



**ZERTIFIZIERTE
CME-FORTBILDUNG**
HANDGELENK UND DAUMEN

Häufige Verletzungen und Erkrankungen an Handgelenk und Daumen

Modul 1: Anatomie und Diagnostik

Prof. Dr. med. Stefan Sell, Chefarzt
Gelenkzentrum Schwarzwald, Krankenhaus Neuenbürg
Marxzeller Straße 46, 75305 Neuenbürg

1. Einführung

Schmerzen im Bereich des Handgelenks sind ein häufiges Symptom in der orthopädischen Praxis. Bei jungen Menschen sind meist Sportverletzungen die Ursache für die Beschwerden. Insbesondere in bestimmten Ballsportarten wie Volleyball, Handball und Basketball aber auch beim Inlineskating, Mountainbiking und Kickboarding kommen Verletzungen der Hand häufig vor. Meist sind die Finger oder der Daumen betroffen, in mehr als einem Viertel der Fälle das Handgelenk [Menke 2000]. Ein weiteres sportmedizinisches Problem sind Überlastungssyndrome am Handgelenk. In Sportarten wie Turnen, Mountainbiking, Rudern, Gewichtheben oder Golf, bei denen wiederkehrend große Kräfte in unterschiedlicher oder extremer Position auf das Handgelenk einwirken, sind chronische Handgelenksbeschwerden häufig. Solche Beschwerden sollten nicht bagatellisiert werden, da sie zu Schmerzchronifizierung und/oder Arthrose führen können [Englert und Lukas 2006].

Neben traumatischen Ursachen können auch mit dem Lebensalter zunehmende degenerative Gelenkveränderungen zu Schmerzen in der Hand führen. Wie eine Umfrage der Deutschen Arthrose-Hilfe im Jahr 2000 zeigte, gehören neben Hüfte und Knie das Handgelenk und das Daumensattelgelenk zu den Gelenken, die am häufigsten von arthrotischen Veränderungen betroffen sind (Abbildung 1) [Engelhardt 2003]. Nicht nur die Schmerzen, sondern auch der durch die arthrotischen Veränderungen verursachte Funktionsverlust der Hand schränken die Betroffenen erheblich in ihrer Lebensqualität ein.

Anliegen des ersten Teils dieser Fortbildung ist es, über die Anatomie sowie die Ursachen und die Diagnostik von Erkrankungen und Verletzungen des Handgelenks und des Daumens zu informieren.

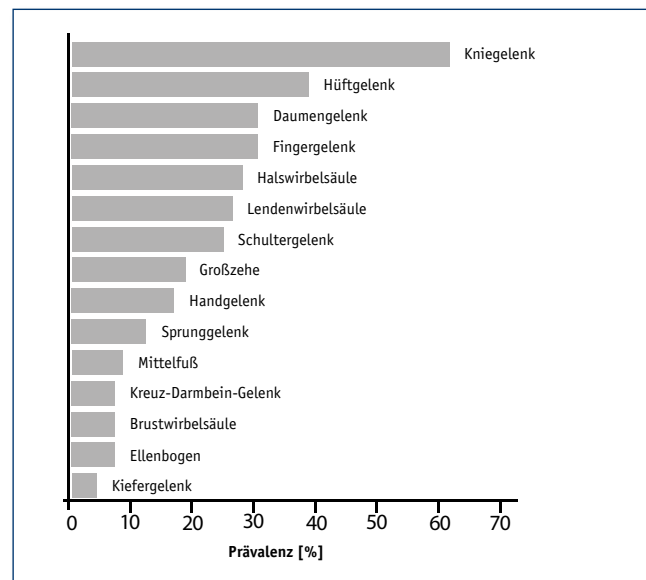


Abbildung 1: Arthrotische Beschwerden nach Lokalisation. Daten aus 25.000 Antworten, erhalten bei einer Mitgliederumfrage der Arthrose-Hilfe e.V. im Januar 2000 [modifiziert nach Engelhardt 2003]

2. Funktionelle Anatomie des Handgelenks und des Daumens

Das Handgelenk und seine Kinematik sind sehr komplex. Es handelt sich um ein multiartikuläres System, dessen Funktion von den intakten Gelenkflächen, dem stabilen Bandapparat sowie den extrinsischen Handgelenk-, Fingerbeuge- und Strecksehnen abhängt.

Nach dem Drei-Säulen-Modell nach Rikli [Rikli et al. 2003] besteht der distale Unterarm aus drei Säulen, die das Handgelenk stabilisieren: einer radialen Säule mit *Processus styloideus radii* und *Fossa scaphoidea*, einer intermediären Säule mit *Fossa lunata* und dem radialen Teil des distalen Radioulnargelenks (DRUG) sowie einer ulnaren Säule mit distaler Ulna und *Discus ulnocarpalis*. Die ossäre und ligamentäre Integrität aller drei Säulen ist für die Stabilität des Handgelenkes notwendig [Towfigh et al. 2011].

2.1 Skelett der Handwurzel

Das Handgelenk besteht aus zwei Einzelgelenken: Der *Articulatio radiocarpea* (proximales Handgelenk) zwischen dem distalen Ende des Radius und der proximalen Handwurzelknochenreihe und der *Articulatio mediocarpea* (distales Handgelenk) zwischen der proximalen und distalen Reihe der Handwurzelknochen. Das proximale und distale Handgelenk bilden zusammen eine funktionelle Einheit (Abbildung 2).

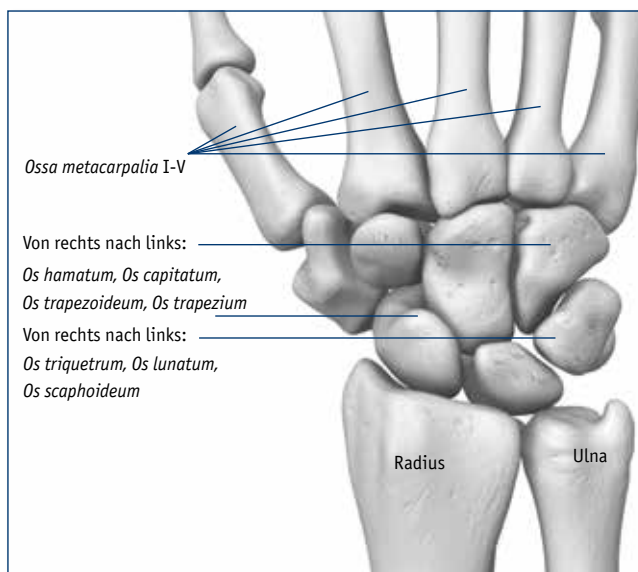


Abbildung 2: Aufbau der Handwurzel (Ansicht dorsal)

2.1.1 Radius und Ulna

Die Radiusgelenkfläche bildet in der AP-Ebene zur Radiuschaftachse einen frontalen Winkel von durchschnittlich 23° ($15^\circ - 35^\circ$) Neigung nach ulnar, in der seitlichen Ansicht ist die Palmarinklination der Radiusgelenkfläche bei 11° ($0 - 20^\circ$) (Abbildung 3) [Schmidt und Lanz 2004].

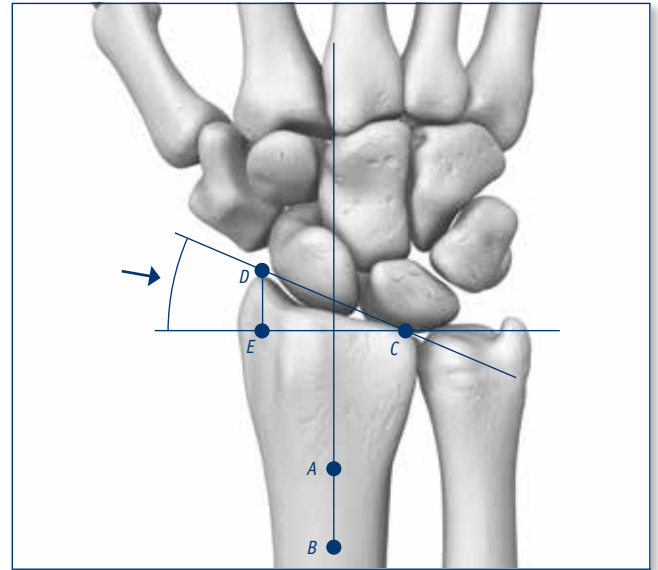


Abbildung 3: Frontaler Radiusgelenkwinkel [modifiziert nach Schmidt-Neuerburg 2001]. Der Punkt C wurde in die Mitte der dorsalen und palmaren ulnaren Radiusecke gesetzt. Der frontale Radiusgelenkwinkel liegt zwischen den Punkten DCE. Der mittlere Wert beträgt 23° (Bereich von $15^\circ - 35^\circ$). Der Abstand der Punkte D und E entspricht der Höhe des *Processus styloideus radii*.

Die distalen Enden von Radius und Ulna formen als Teil des Handgelenks den Übergang in den Unterarm. Das relative Längenverhältnis von Ulna zu Radius ändert sich durch die Umwendbewegung bei der radioulnaren Translation. Bei der Pronation nimmt die Ulna eine distale Position zum Radius ein; bei der Supination eine proximale. Dies ist auch bei nichtstandardisierten Aufnahmetechniken zu beachten, da dadurch Plus- und Minusvarianten der Ulna vorgetäuscht werden können. Das Längenverhältnis Radius zu Ulna beträgt ± 2 mm in Neutralstellung [Schmidt und Lanz 2004].

2.1.2 Articulatio radiocarpea

Im proximalen Handgelenk, einem zweiachsigen Gelenk, verbindet sich die Radiuspfanne mit der proximalen Reihe der Handwurzelknochen. Diese besteht aus dem *Os scaphoideum* (Kahnbein), *Os lunatum* (Mondbein) und *Os triquetrum* (Dreieckbein). Die proximalen Flächen dieser Handwurzelknochen bilden eine kontinuierliche Gelenkfläche.

Die Gelenkfläche der proximalen Handwurzelknochen weist zwei Konvexkrümmungen auf. Es handelt sich um ein Eigelenk. Diese Konstruktion erlaubt eine palmar und dorsal gerichtete Bewegung um eine quergestellte Achse (Palmarflexion, Dorsalflexion). Um diese dazu senkrecht stehende dorsopalmar Achse verlaufen die zum kleinen Finger gerichtete Ulnarabduktion und die daumenwärts gerichtete Radialadduktion.

2.1.3 Articulatio mediocarpea

Das distale Handgelenk verfügt über einen leicht s-förmigen Gelenkspalt zwischen den beiden Reihen der Handwurzelknochen. Die distale Reihe umfasst vom Daumen aus gesehen das *Os trapezium* (große Vieleckbein), *Os trapezoideum* (kleines Vieleckbein), *Os capitatum* (Kopfbein) und *Os hamatum* (Hakenbein).

Stellt man sich die Reihe der Handwurzelknochen als unbeweglich vor, so setzt sich das mediokarpale Gelenk aus einer radialen und einer ulnaren Hälfte zusammen. Die radiale Hälfte (Trapezium und Trapezoideum auf Basis des Skaphoids) stellt ein planes Gelenk dar. Dagegen ist die ulnare Hälfte (*Ossa capitatum* und *hamatum* auf der Konkavfläche von drei Elementen der proximalen Knochenreihe) ein Kondylengelenk [Kapandji 1984]. Lichtmann et al. [1981] betrachten den Karpus funktionell als einen Ring. Die Bewegungen in einer derartigen Gelenksverbindung sind abhängig von der Elastizität der Bänder. Es handelt sich um Flexions- und Extensionsbewegungen, um Seitbewegungen und axiale Rotationen [Kapandji 1984].

2.1.4 Articulationes intercarpales

Die gelenkigen Verbindungen der Handwurzelknochen einer Reihe untereinander werden als *Articulationes intercarpales* (Interkarpalgelenke) bezeichnet. Sie sind aufgrund zahlreicher versteifender Bandzüge kaum beweglich.

Die Handwurzel ist kein fester Knochenblock. Durch das Anspannen von Ligamenten und den Spielraum der Gelenke ergeben sich Beweglichkeiten, die zur Gestaltveränderung der Handwurzel führen [Kapandji 1984]. Für die Funktionalität

sind insbesondere die mediale Knochensäule bestehend aus *Ossa lunatum* und *capitatum* sowie die laterale Knochensäule der *Ossa scaphoideum*, *trapezium* und *trapezoideum* von Bedeutung (Abbildung 4).

Die Dynamik der medialen Knochensäule wird von der Form des *Os lunatum* bestimmt, das palmar dicker und bauchiger ist als dorsal. Diese charakteristische Form macht die Statik der Handwurzel sehr empfindlich. So wirkt sich eine vom *Os lunatum* ausgehende Instabilität über das *Os capitatum* auf die gesamte Handwurzel aus [Kapandji 1984].

Das *Os scaphoideum* bestimmt durch seine Form und Lage die Dynamik der radialen Knochensäule. Von der Seite betrachtet ist das *Os scaphoideum* nieren- oder bohnenförmig. Sein gerundeter proximaler Abschnitt stellt die konvexe Gelenkfläche dar, die mit dem Radius artikuliert. Der distale Teil wird aus dem taillierten *Tuberculum ossis scaphoidei* und der distalen Gelenkfläche für das *Os trapezoideum* und das *Os trapezium* gebildet [Kapandji 1984].

2.2 DRUG (Distales Radioulnargelenk) und TFCC (Triangulärer fibrocartilaginärer)-Komplex

Das komplexe Bandsystem des DRUG bildet mit der *Membrana interossea* des Unterarmes eine rotationsstabile Verbindung von Radius und Ulna und von Ulna an den Karpus [Hempfling 2016]. Der trianguläre fibrocartilaginäre (TFCC)-Komplex stellt als Teil des komplex aufgebauten Bandsystems des DRUG eine zentrale Struktur des proximalen Handgelenkes dar. Er wird auch u. a. als Dreieckplatte, *Discus articularis*, *Discus*

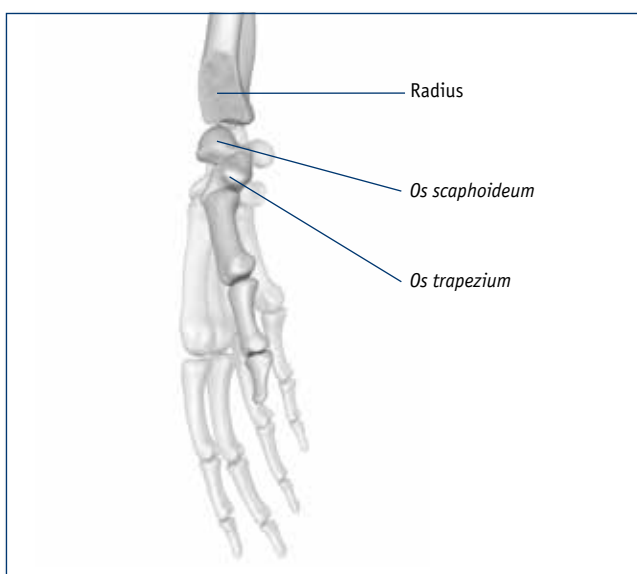
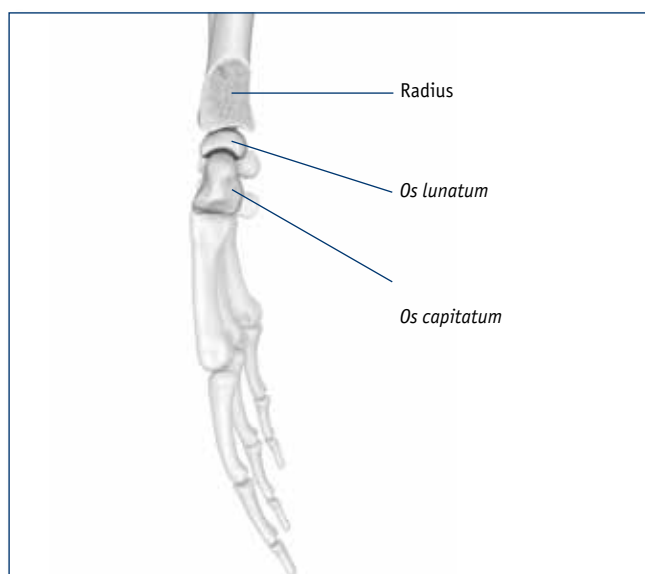


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Lunatum-Säule links (mediale Knochensäule) und der Skaphoid-Säule rechts (laterale Knochensäule: *Os trapezoideum* hier nicht abgebildet) [modifiziert nach Kapandji 1984].

triangularis, *Discus carpalis triangularis*, *Discus ulnocarpalis* oder *Ligamentum triangulare* bezeichnet [Hempfling 2016].

Der gesamte ulnokarpale Komplex setzt sich aus den folgenden Bestandteilen zusammen:

- TFCC
- *Ligamentum radioulnare palmare* und dorsale
- *Ligamentum ulnolunatum*
- *Ligamentum ulnocapitatum*
- *Meniscus ulnocarpalis*
- *Recessus ulnaris*
- *Ligamentum collaterale carpi ulnare*
- Sehnhenscheide des *M. extensor carpi ulnaris*

Dabei haben die knorpeligen Anteile die Funktion der Übertragung von Druckkräften, während die ligamentären Anteile des TFCC das DRUG und den Karpus stabilisieren [Towfigh et al. 2014].

2.3 Bänder des Handgelenks

Die Bänder des Handgelenks dienen der Festigung der Handwurzel in der frontalen wie sagittalen Ebene (Abbildung 5). Zwischen Unterarmknochen und den proximalen Handwurzelknochen vermitteln:

- Kollateralbänder
 - ▶ *Ligamentum collaterale carpi ulnare*
 - ▶ *Ligamentum collaterale carpi radiale*
- Speichen-Hand-Bänder
- *Ligamentum radiocarpale palmare* und
- *Ligamentum radiocarpale dorsale*,
- Ellen-Hand-Band (*Ligamentum ulnocarpale palmare*).

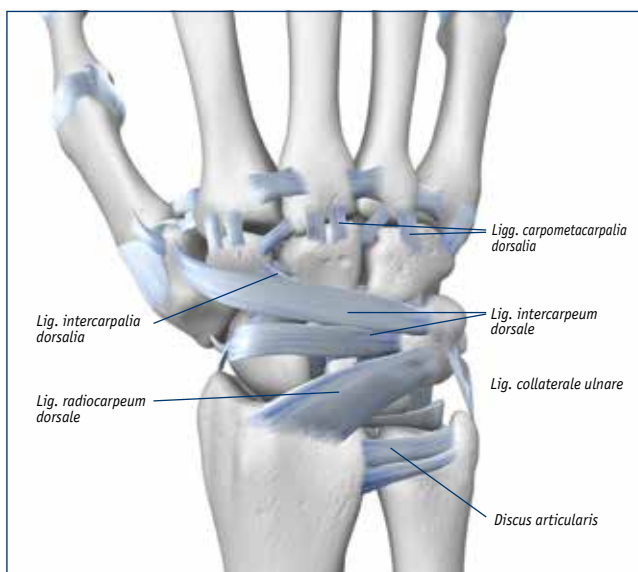


Abbildung 5: Bänder Handgelenk, Ansicht dorsal.

Das Bandsystem an der Handwurzel besteht aus extrinsischen und intrinsischen Komponenten. Die extrinsischen Bänder befinden sich extraartikulär und sind mit der Gelenkkapsel verwachsen. Die intrinsischen liegen intraartikulär zwischen den einzelnen Handwurzelknochen. Wesentliche Bedeutung für die Gelenkstabilität haben die interkarpalen Bänder der proximalen Reihe: Das SL-(Skapholunär) und LT-(Lunotriquetral)-Band [Dodic und Kopp 2010].

2.4 Skelett des Daumens

Die herausragende Bedeutung des Daumens (Pollex) beruht auf seiner Stellung zu den übrigen Fingern, für die Greiffunktion der Hand ist er von essentieller Bedeutung. Der Daumen besitzt lediglich zwei Phalanxknochen, die *Phalanx proximalis* und *distalis*. Damit besteht der radiale Handstrahl aus fünf Knochen: *Os scaphoideum*, *Os trapezium*, *Os metacarpale*, *Phalanx proximalis* und *Phalanx distalis* (Abbildung 6).

Die Skelettsäule des Daumens ist kürzer als die der anderen Finger und erreicht nur die Mitte der ersten *Phalanx* des Zeigefingers. Damit hat der Daumen allerdings eine optimale Länge hinsichtlich seiner Oppositions-, Abspreiz- und Beugefähigkeit. Ist der Daumen durch Amputation der *Endphalanx* verkürzt, so nehmen diese Fertigkeiten ab. Ist der Daumen dagegen länger als normal, so ist der Pinzettengriff beeinträchtigt, weil sich das Endgelenk des gegenübergestellten Fingers nicht ausreichend beugen kann [Kapandji 1984].

Die *Articulatio carpometacarpalis pollicis* (Karpometakarpalgelenk, Daumensattelgelenk) an der Basis der Skelettsäule des Daumens ist für die vielseitigen Bewegungsmöglichkeiten des Daumens entscheidend. Der Mittelhandknochen des

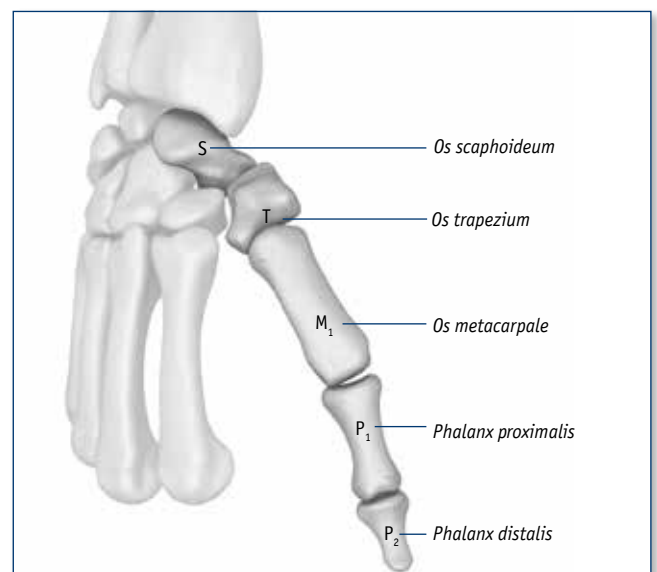


Abbildung 6: Schematische Darstellung des radialen Handstrahls [modifiziert nach Kapandji 1984].

Daumens bildet mit dem *Os trapezium* ein Sattelgelenk, das nahezu die Beweglichkeit eines Kugelgelenks hat. Neben der Opposition-Reposition-Bewegung erlaubt es eine Abduktion und Adduktion des Daumens sowie eine Beugung und Streckung. Die Kapsel des Daumensattelgelenks ist nachgiebig und ermöglicht weitgreifende Gelenkbewegungen. Die die Kapsel verstärkenden Bänder tragen zum Gelenkschluss bei, ohne die Bewegungen zu beeinträchtigen.

Das *Articulatio metacarpophalangealis pollicis* (*Articulatio metacarpophalangealis I*, Daumengrundgelenk), die gelenkige Verbindung zwischen dem erstem Metacarpalknochen (*Os metacarpale I = Os metacarpale pollicis*) und dem Fingergrundglied des Daumens (*Phalanx proximalis ossis digiti I*) ist ein Scharniergelenk.

3. Häufige Krankheitsbilder der Handwurzel und des Daumens

3.1 Radiusfraktur

Mit einer Inzidenz von 2 bis 3 Fällen pro 100.000 Einwohner ist die distale Radiusfraktur insgesamt der häufigste Knochenbruch des menschlichen Skeletts [Towfigh et al. 2011]. Radiusfrakturen treten besonders häufig bei älteren Menschen auf, bei denen die Knochen durch Osteoporose schon stärker für Frakturen disponiert sind, und bei jungen Menschen, die Frakturen beim Sport wie Fußball, Ski-Fahren, Tanzen, Rugby und Snowboarden erleiden [Petron 2015]. In Bezug auf das Risiko einer Radiusfraktur spielen außerdem das Alter und das Geschlecht eine Rolle. So hat z. B. in den USA oder Nordeuropa eine Frau im Alter von 50 Jahren ein lebenslanges Risiko von etwa 15 %, eine Fraktur des distalen Radius zu erleiden, während ein Mann nur ein lebenslanges Risiko von etwa 2 % besitzt [O'Neil et al. 2001].

Die häufigste Ursache von Frakturen des distalen Radius ist ein Fall auf die ausgestreckte Hand, wobei bei osteoporotischen Knochen bereits ein leichter Aufprall aus Standhöhe oder niedriger zu einer Fraktur des distalen Radius führen kann [Petron 2015]. Bei jungen Menschen mit gesunden Knochen entsteht die Radiusfraktur oft durch eine schwere Verletzung direkt am Knochen oder durch mit Kompressionskraft in den distalen Radius gedrückten *Os scaphoideum* oder *Os lunatum* [Eiff 2003].

Es gibt verschiedene Klassifikationen für distale Radiusfrakturen. Oft wird zwischen distalen Radiusfrakturen nach Colles und Smith unterschieden, wobei es sich bei Colles-Frakturen um dorsale Dislokationen des distalen Radiusfragmentes und bei Smith-Frakturen um palmare Dislokationen des distalen Radiusfragmentes handelt [Petron 2015]. Nach der AO-Klassifikation werden bei Frakturen des distalen Bereichs von Radius und Ulna Typ A der extraartikulären Frakturen, Typ B der teilweise intraartikulären Frakturen und Typ C der vollständig intraartikulären Frakturen unterschieden. Typ A ist wiederum unterteilt in Untergruppen je nachdem ob nur die Ulna frakturiert ist und der Radius intakt (Typ A1) oder eine einfache (Typ A2) oder eine mehrfragmentäre Fraktur des

Radius vorliegt (Typ A3). Typ B wird gegliedert in sagittale Fraktur (Typ B1) sowie dorsale (Typ B2) oder palmare (Typ B3) Kantenfraktur. Bei Typ C wird differenziert, ob es sich um eine metaphysär und artikulär einfache Fraktur (Typ C1), eine artikulär einfache und eine metaphysär mehrfragmentäre (Typ C2) oder eine metaphysär und artikulär mehrfragmentäre Fraktur (Typ C3) handelt [Schmit-Neuerburg et al. 2001].

3.2 Skaphoidfraktur

Die Skaphoidfraktur ist die häufigste Handwurzelfraktur (ca. 80 %). Vor allem junge aktive Männer zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr sind betroffen [Dt. Ges. f. Orthopädie und orthopäd. Chirurgie und BV d. Ärzte f. Orthopädie 2002].

Auch Skaphoidfrakturen treten häufig nach einem Fall auf die ausgestreckte Hand mit Hyperextension des Handgelenks oder auch mit direkter axialer Kompression auf. Bei einer solchen Belastung des Handgelenks und einer Dorsalflexion von mehr als 95% wird die Einkerbung des Skaphoids gegen den dorsalen Teil des distalen Radius gepresst, so dass dieser frakturiert [de Weber 2015, Geissler und Slade 2011, Dobyns et al. 1982].

Je nach Lokation der Fraktur wird zwischen einer Fraktur im distalen, mittleren und proximalen Drittel unterschieden. Dabei treten etwa 65% der Skaphoidfrakturen im mittleren Drittel, 15% im proximalen Drittel, 10% im distalen Drittel und 8% an einer distal palmaren Protuberanz auf [deWeber 2015, Seitz und Papandrea 2002].

Nach der Klassifikation von Herbert und Fisher wird nach stabilen Frakturen (Typ A) und instabilen Frakturen (Typ B1) unterteilt. Zu Typ A werden Frakturen des Tuberkulums (Typ A1) und inkomplette Frakturen durch die Skaphoid-Taille (Typ A2) gezählt. Als instabile Frakturen werden distale Schrägfrakturen (Typ B1), komplette Frakturen durch die Skaphoid-Taille (Typ B2), proximale Polfraktur (Typ B3) und transskaphoidale perilunäre Luxationsfrakturen (Typ B4) unterschieden [Towfigh et al. 2014].

3.3 SL Bandläsion (Skapholunäres Band)

Bei Läsionen des Bandapparates des Handgelenks kann es zu charakteristischen Instabilitäten kommen. Skapholunäre (SL) Bandläsionen haben in der Praxis die größte Bedeutung.

Zu einer skapholunären Bandläsion kann es leicht bei distalen intraartikulären Radiusfrakturen wie auch bei Stürzen auf das extendierte Handgelenk kommen. Neben der am häufigsten vorkommenden Ruptur kann eine Elongation oder eine Teilruptur des SL-Bandes eintreten. Das Lunatum entwickelt die Tendenz, durch eine Palmarbewegung nach dorsal zu rotieren (Dorsal flexed intercalated Segment Instability, DISI). Das Skaphoid kippt dabei in die Flexion (Abbildung 7) [Burgess 1987].

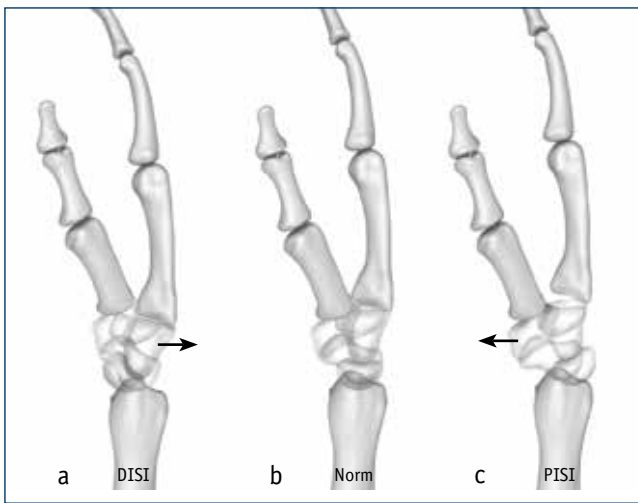


Abbildung 7: Schematische Darstellung der dissoziativen Instabilitäten der Handwurzel in seitlicher Ansicht: (a) DISI (Dorsal flexed intercalated Segment Instability)-Fehlstellung, (b) Normalstellung (c) PISI (Palmar flexed intercalated Segment Instability)-Stellung der distalen zur proximalen karpalen Reihe [modifiziert nach Dodic und Kopp 2010]

Auf Dauer können die Knochen der durch Bandläsionen verursachten Fehlbelastung nicht Stand halten. Es kommt zu ausgedehnten tiefen Knorpelschäden und schließlich zum karpalen Kollaps (SLAC-Wrist). Bereits drei Monate nach einer SL-Bandruptur sind initiale arthrotische Veränderungen erkennbar [Dodic und Kopp 2010].

3.4 Läsionen des DRUG und TFCC-Komplexes

Schmerzen im Bereich des ulnaren Handgelenks lassen sich [Brüser 2004, Towfigh et al. 2011] untergliedern in ulnokarpaler Komplex, DRUG, ulnarer Karpus und Läsionen des *M. extensor carpi ulnaris*.

Im ulnokarpalen Gelenk kann es zur Enge zwischen Handwurzel und Elle, zu Einrissen und Instabilitäten des TFCC kommen. Läsionen des TFCC können traumatischer oder degenerativer Art sein. Im Falle der traumatischen Verletzungen kann es sich nach der Klassifikation von Palmer je nach Ursache um

Risse im radialseitigen Diskusabschnitt (Typ IA), Abrisse des Diskus vom *Processus styloideus ulnae* (Typ IB) oder *Incisura ulnaris radii* (Typ ID) sowie um Rupturen des *Ligamentum ulnolunatum* bzw. *Ligamentum ulnotriquetrum* handeln (IC).

Die degenerativen Typen werden nach Grad der Degeneration unterteilt in initiale mukoidzystische Degeneration des Diskus (Typ IIA), fortgeschrittene Degeneration des Diskus und initiale Schädigung des Knorpels (Typ IIB), zentrale Perforation des Diskus und fortgeschrittene Schädigung des Knorpels (Typ IIC), zentrale Perforation des Diskus, fortgeschrittene Knorpelschädigung und lunotriquetrale Bandläsion (Typ IID) und zentrale Perforation des Diskus, lunotriquetrale Bandläsion und ulnokarpale Arthrose [Towfigh et al. 2014].

Es werden vier Hauptmechanismen für eine Verletzung des TFCC unterschieden:

1. Ein Kompressionstrauma durch einen Stoß entlang des Unterarms, wodurch die proximale Handwurzel gegen den TFCC gedrückt wird. Dazu kann es bei einem Sturz auf die abstützende Hand kommen.
2. Eine unphysiologische Zug- und Druckbelastung, der Fehlstellungen des distalen Unterarmes zugrunde liegen, z. B. bei Längendifferenzen der beiden Vorderarmknochen als Folge einer knöchern geheilten Verletzung.
3. Eine besondere Zugbeanspruchung des TFCC bei Frakturen im Handgelenksbereich mit Verschiebung der knöchernen Ansatzpunkte des TFCC. Diese kann Risse im mittleren radialen oder ulnaren Bereich nach sich ziehen.
4. Ein forciertes Hypersupinationstrauma mit Zerreißen des *Ligamentum radioulnare*, dass ein Abreißen des TFCC vom Radius und/oder vom Ligament zur Folge hat [Hempfling 2016].

Das DRUG ist klinisch im Wesentlichen dominiert durch Instabilität des DRUG, Inkongruenz und Arthrose [Towfigh et al. 2011].

3.5 Handgelenkarthrose

Die Osteoarthritis ist weltweit die häufigste Gelenkerkrankung. Eine Studie aus Schweden zeigte eine klinisch signifikante Osteoarthritis bei 8,5% der Personen im Alter von 50 bis 70 Jahren [Jacobsson et al. 1989]. Das Handgelenk gehört dabei zu den häufig betroffenen Gelenken [Engelhardt 2003]. Meist sind Veränderungen des Gelenkknorpels durch frühere Verletzungen oder aseptische Nekrosen von Karpalknochen die Ursache. Unbehandelt führt die Handgelenkarthrose zur Zerstörung der Handwurzel und damit zum Funktionsverlust.

Die schwerste Form der arthrotisch geschädigten Handwurzel ist der karpale Kollaps. Die zunehmende Vergrößerung des

skapholunären Spaltes, die fortschreitende Destruktion des proximalen Skaphoidpols und das Ausweichen des Lunatums nach ulnar bei gleichzeitiger Proximalisierung des Kapitatumkopfes führen schließlich zum Vollbild [Dodic und Kopp 2010].

Je nach Ursache unterscheidet man beim karpalem Kollaps zwischen *SLAC-Wrist* scapho-lunate advanced collapse (ursächlich Schädigung des Bandapparates zwischen Skaphoid und Lunatum) und *SNAC-Wrist* scaphoid nonunion advanced collapse (ursächlich unversorgte Fraktur des *Os scaphoideum*). Unter therapeutischen Gesichtspunkten werden jeweils drei Schweregrade definiert.

SLAC-Wrist (scapho-lunate advanced collapse)

Ursache: Schädigung des Bandapparates zwischen Skaphoid und Lunatum

Stadium I:

Rotationsfehlstellung des Kahnbeins mit ventrodorsaler Verkippung und beginnender Arthrose im Bereich der dorsalen Radiuslippe

Stadium II:

Das Lunatum dreht sich in eine Extensionsstellung. Gleichzeitig befindet sich das Skaphoid in Flexionsstellung. Der Degenerationsprozess erreicht die gesamte *Fossa scaphoidea*

Stadium III:

Durch eine kompensatorische Druckerhöhung zwischen Lunatum und Capitatum resultiert eine lunokapitale Arthrose

SNAC-Wrist (scaphoid nonunion advanced collapse)

Ursache: Unversorgte Fraktur des *Os scaphoideum*. Durch die fortschreitende Dislokation dreht sich der distale Skaphoidanteil in eine Flexionsstellung, der proximale Skaphoidteil rotiert zusammen mit dem Lunatum in eine Extensionsstellung.

Stadium I:

Beginnende und fortschreitende Arthrose (Skaphoidpseudarthrose) zwischen dem distalen Skaphoidfragment und dem *Processus styloideus radii*

Stadium II:

Zusätzlich Arthrose des Radioskaphoidalgelenks

Stadium III:

Zusätzlich Arthrose des Mittelkarpalgelenks

[Dodic und Kopp 2010]

Eine Sonderform der Handgelenksarthrose stellt die Arthrose des distalen Radio-Ulnargelenks dar. Klinisch typische Beschwerden treten bei Pro- und Supination auf.

3.6 Lunatummalazie

Bei der Lunatummalazie (Lunatumnekrose, Mondbeintod oder Morbus Kienböck) kommt es zur teilweisen oder vollständigen Nekrose des *Os lunatum*. Männer erkranken doppelt so häufig wie Frauen. Die Erkrankung tritt üblicherweise einseitig auf der dominanten Seite auf. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt zwischen dem 15. und 40. Lebensjahr [Pape und Kohn 2009]. Als mögliche Ursache wird eine Schädigung der nutritiven Gefäße diskutiert. Ein kausaler Zusammenhang besteht offenbar zu repetitiven Vibrationstraumata: Berufsbedingte Erschütterungen an den Händen, hervorgerufen durch den Einsatz von Druckluftwerkzeugen mit Frequenzen < 50 Hz, können *Arthrosis deformans*, Lunatumnekrosen oder Skaphoidpseudarthrosen hervorrufen [Heitmann et al. 2001]. Auch die Minusvariante der Ulna (angeboren oder nach Ausheilung einer Ulnafraktur) wird als prädisponierend angesehen.

Unbehandelt kommt es zur völligen Auflösung des *Os lunatum* und zum karpalen Kollaps mit komplettem Funktionsverlust der Handwurzel. Erste Symptome sind Belastungsschmerzen und Bewegungseinschränkungen des Handgelenks. Im späteren Stadium treten eine Schwellung des Handgelenks und eine Kraftminderung auf. In der Spätphase zeigen sich alle Symptome einer deformierenden Handgelenksarthrose (Stadiendefinition s. 3.5) [Dodic und Kopp 2010].

3.7 Skaphoidpseudarthrose

Von einer Skaphoidpseudarthrose spricht man, wenn eine Skaphoidfraktur innerhalb von 6 Monaten nicht knöchern geheilt ist. Sie entwickelt sich vor allem, wenn die frische Skaphoidfraktur übersehen bzw. nicht adäquat konservativ oder operativ behandelt wurde.

Die gebräuchlichste Einteilung von Skaphoidfrakturen und -pseudarthrosen ist die Systematik nach Herbert [1990]. Danach werden Frakturen und Pseudarthrosen in vier große Hauptgruppen (A-D) zusammengefasst. Die Kategorie D der Pseudarthrosen wird nach der modifizierten Klassifikation nach Herbert und Filan [1996] weiter unterteilt in vier Pseudarthrosetypen: Beim Pseudarthrosetyp D1 liegt eine straffe Pseudarthrose mit fibröser Überbrückung vor, ohne dass ein karpaler Kollaps oder Arthrosezeichen zu erkennen sind. Bei Typ D2 handelt es sich um eine mobile Pseudarthrose, bei der sich eine diskrete Kahnbeindeformierung und ein beginnender karpaler Kollaps zeigen, aber keine Arthrosezeichen vorhanden sind. Typ D3 weist dagegen bereits eine fortgeschrittene

Kahnbeindeformierung und Fragmentsklerose, einen deutlichen karpalen Kollaps und manifeste Arthrosezeichen auf. Typ D4 ist schließlich eine mobile Pseudarthrose mit erheblicher Kahnbeindeformierung und nekrotischem Zerfall des proximalen Fragmentes, einem fixierten karpalen Kollaps und fortgeschrittener Arthrose [Towfigh et al. 2011].

Prognostisch günstig sind Frakturen im mittleren und distalen Drittel mit queren Verlauf. Vor allem Frakturen am proximalen Pol brauchen aufgrund der Durchblutungssituation deutlich länger zum Ausheilen. Auch steile Frakturverläufe führen gehäuft zu Pseudarthrosenbildungen [Rüdiger 2007]. Die besondere anatomische Lage des Kahnbeins und seine sehr anfällige Durchblutungssituation begünstigen die sekundäre Entstehung einer Arthrose. Die Skaphoidpseudarthrose zeigt sich klinisch meist als schmerzhafte Bewegungseinschränkung des Handgelenks.

3.8 Rhizarthrose (Daumensattelgelenkarthrose)

Die Arthrose des Daumensattelgelenks, die Rhizarthrose oder Trapeziometakarpalgelenk-Arthrose, ist eine meist idiopathische, in seltenen Fällen posttraumatische Erkrankung. Sie ist die häufigste Arthrose im Bereich der Hand und betrifft insbesondere Frauen beginnend in den Wechseljahren. Die Prävalenz bei Frauen in der Menopause wird mit 25 % angegeben [Armstrong et al. 1994].

Die Rhizarthrose findet sich meist bilateral, ist aber an der dominanten Hand markanter. Die Ausprägung der Schmerzen ist abhängig vom Stadium der Erkrankung. Allerdings gibt es große individuelle Unterschiede. Manche Patienten verspüren trotz starker Arthrose im Röntgenbild kaum einen Leidensdruck und umgekehrt. Die Schmerzen am Daumen sind meist belastungs- und oft auch wetterabhängig. Meist tritt nach starker Beanspruchung des Daumens eine Aktivierung der Rhizarthrose auf. Die Schmerzen können jedoch auch in Ruhe auftreten. Hier ist differenzialdiagnostisch an ein Karpaltunnelsyndrom zu denken, da dieses bis zu 40 % mit Rhizarthrose assoziiert ist [Bobacz 2009]. Ligamentäre Laxizität und Instabilität des Trapeziometakarpalgelenks sind prädisponierende Faktoren der Rhizarthrose. Im Endstadium einer Rhizarthrose findet man eine erhebliche M-förmige Deformität des Daumens, die auch als *Pollux aductus* bezeichnet wird.

Die am weitesten verbreitete Klassifikation von Daumen-Deformitäten stammt von Eaton und Littler [1976]. Sie beruht auf einer streng seitlichen Röntgenaufnahme des Daumens, zentriert auf das Trapezium mit übereinander projizierten *Ossa sesamoidea*:

Stadium I:

Unauffällige Gelenkkonturen, durch artikulären Erguss gering erweiterter Gelenkspalt

Stadium II:

Verminderung des trapeziometakarpalen Gelenkspalts bei erhaltenen Gelenkkonturen, freie Gelenkkörper oder osteophytäre Anbauten (< 2 mm), moderater Gelenkaufbrauch, kein arthrotischer Befall des Skaphotrapezialgelenks (STT-Gelenk)

Stadium III:

Fortgeschrittene Zerstörung des trapeziometakarpalen Gelenkspalts, subchondrale Sklerose, intraossäre Zysten, Osteophyten und Gelenkdebris (> 2 mm), kein arthrotischer Befall des STT-Gelenks

Stadium IV:

Karpometakarpales Gelenk und STT-Gelenk erheblich zerstört, deutliche osteophytäre Anbauten

[Merle und Voche 2009]

3.9 Seitenbandruptur des Daumens

Die Ruptur des ulnaren Seitenbandes am Daumengrundgelenk wird auch als „Ski-Daumen“ bezeichnet, da sie häufig bei einem Ski-Unfall auftritt, wenn der Daumen bei einem Sturz auf den Griff des Skistocks nach radial abduziert wird. Aber auch in anderen Sportarten, insbesondere in Ballsportarten, kann es beim Sturz auf den gestreckten Daumen zur Ruptur des ulnaren Seitenbandes kommen. Neben Schwellung und lokalem Druckschmerz findet sich eine ulnarseitige Aufklappbarkeit des Daumengrundgelenks [Menke 2000]. Wird die Ruptur nicht ausreichend versorgt, kann es durch die Instabilität im Daumengrundgelenk zur frühzeitigen Arthrose kommen.




4. Klinische Untersuchungen





Am Anfang der Diagnostik stehen Anamnese (z. B. aktuelles oder früheres Trauma), Inspektion (z. B. Schwellung, Deformierung), Palpation und Funktionsprüfung. Tabelle 1 gibt

einen Überblick über wichtige spezielle Testverfahren zur Differenzialdiagnostik von Beschwerden im Handgelenk und Daumengrundgelenk.

Tabelle 1: Funktionstests zur Differenzialdiagnostik bei Handgelenks- und Daumenbeschwerden [modifiziert nach Buckup 2009]

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
Ulnarer Impingement-Test 	<p>Das Handgelenk wird in einer Position der ulnaren Deviation und Extension gehalten. Dabei hält der Untersucher den Vorderarm und übt Druck auf das Handgelenk aus (z. B. durch Zusammendrücken des Gelenks mit axialem Druck).</p> <p><u>Beurteilung</u> Bei positivem Test zeigen sich Hinweise auf eine TFCC-Verletzung.</p>
Fingerextensionstest (Shuck-Test) 	<p>Das Handgelenk wird in Beugstellung fixiert. Der Patient wird aufgefordert gegen Widerstand des Untersuchers die Hand zu strecken.</p> <p><u>Beurteilung</u> Schmerzen in der Handwurzel: Hinweis auf radiokarpale und / oder skaphoidale Instabilität, Lunatummalazie</p>
Druckschmerz-Test 	<p>Bei der klinischen Untersuchung lassen sich ein Druckschmerz über der dorsalen Handwurzel sowie ein axialer Stauchungsschmerz über dem dritten Fingerstrahl auslösen.</p> <p><u>Beurteilung</u> Bei positivem Test: Hinweis auf Lunatummalazie</p>
Lunotriquetrale Instabilität	
Reagen-Test (lunotriquetrale Ballotement-Test) 	<p>Der Untersucher fasst das <i>Os lunatum</i> zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand und das <i>Os triquetrum</i> mit den Fingern der anderen Hand. Bei fixiertem <i>Os triquetrum</i> bewegt der Untersucher das <i>Os lunatum</i> mehrmals in dorsopalmarer Richtung.</p> <p><u>Beurteilung</u> Der Test ist positiv, wenn die Scherbewegung schmerzhaft ist – selbst wenn eine lunotriquetrale Instabilität nicht nachweisbar ist.</p> <p>Pronation und Supination verursachen keine Schmerzen, während ein Druckschmerz über dem lunotriquetralen Gelenk sowie ein Bewegungsschmerz provozierbar sind. Patienten beschreiben die Instabilität gelegentlich als ein Klicken bei Bewegung des Handgelenks.</p>

Skapholunare Instabilität	Vorgehensweise
<p>Watson-Test (Skaphoid-Shift-Test)</p>  <p>A</p>	<p>Der Patient sitzt und hat die Ellenbogen aufgelegt. Der Untersucher fixiert das <i>Os scaphoideum</i> in maximaler Ulnarabduktion des Handgelenks zwischen Daumen und Zeigefinger, wobei er mit dem Daumen auf das <i>Tuberculum ossis scaphoidei</i> drückt. Damit hält er das <i>Os scaphoideum</i> in Extension. Das Handgelenk wird nun radial abduziert. Durch den Daumendruck des Untersuchers wird die zu erwartende Flexion des <i>Os scaphoideum</i> verhindert.</p> <p><u>Beurteilung</u> Der Test ist positiv, wenn sich der proximale Pol des <i>Os scaphoideum</i> zum dorsalen Rand der <i>Fossa scaphoidea</i> schiebt, subluxiert und dabei gegen den Zeigefinger stößt. Dieses Schnappen verursacht Schmerzen und deutet auf eine Läsion des skapholunaren Bandapparates. Informationen über das Ausmaß der Läsion gibt der Test allerdings nicht.</p>
 <p>B</p>	
Lunotriquetrale Instabilität	
<p>Skapholunarer Ballotement-Test (Skapholunare Instabilität)</p> 	<p>Der Untersucher fasst die <i>Ossa scaphoideum</i> und <i>lunatum</i> jeweils fest zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände und bewegt sie gegenläufig nach dorsal bzw. palmar.</p> <p><u>Beurteilung</u> Eine Instabilität des skapholunaren Bandapparates liegt vor, wenn die Widerstandskraft gegen diese Scherkräfte vermindert ist. Eine schmerzhafte Scherbewegung deutet ebenfalls auf eine Bandverletzung.</p>

Rhizarthrose	Vorgehensweise
<p>Grind-Test</p> 	<p>Im Entzündungsstadium einer Rhizarthrose provoziert der Druck des Untersuchers auf den radiopalmaren Anteil des trapeziometacarpalen Gelenks erhebliche Schmerzen [Merle und Voche 2009].</p> <p>Der Untersucher führt mit dem schmerzhaften Daumen malende Bewegungen durch. Dabei wird die Längsachse des Daumens leicht gestaucht.</p> <p>Prüfung des Spitzgriffs</p> <p><u>Beurteilung</u> Schmerzen im Daumensattelgelenk belegen in der Regel eine Rhizarthrose. Zusätzlicher Druckschmerz und eine schmerzhaft Instabilität in dem Gelenk bestätigen dies. Typisch sind Schmerzen im Daumensattelgelenk, wenn der Patient den Daumen gegen den Widerstand der Untersucherhand opponieren soll.</p>
<p>Prüfung des Spitzgriffs</p> 	<p>Der Patient nimmt einen kleinen Gegenstand zwischen die Kuppen von Daumen und Zeigefinger.</p> <p><u>Beurteilung</u> Im Spätstadium einer Rhizarthrose oder eines Karpaltunnelsyndroms ist der Spitzgriff kraftgemindert bis unmöglich.</p>
<p>Prüfung des Schlüsselgriffs</p> 	<p>Der Patient soll einen Schlüssel zwischen dem Daumen und der Seite des Zeigefingers festhalten.</p> <p><u>Beurteilung</u> Bei einer Rhizarthrose oder bei Sensibilitätsausfällen an der medialen Seite des Zeigefingers ist der Schlüsselgriff unmöglich.</p>
Seitenbandruptur des Daumens („Skidaumen“)	
<p>Stabilitätstest bei ulnarer Kollateralbandruptur am Daumengrundgelenk</p> 	<p>Der betroffene Daumen wird vom Patienten im Grundgelenk um 20-30° gebeugt. Der Untersucher führt aus dieser Stellung eine Radialabduktion des Daumens durch.</p> <p><u>Beurteilung</u> Es deutet auf eine Ruptur des ulnaren Kollateralbands, wenn sich der Daumen abduzieren lässt. Bei zusätzlich in Streckstellung aufklappbarem Gelenk liegt vermutlich eine komplexe Kapsel-Band-Verletzung vor.</p>

5. Bildgebende Diagnostik

Nach der Funktionsdiagnostik folgt die bildgebende Diagnostik, die je nach vermuteter Erkrankung Röntgen, Computertomographie (CT) oder Kernspintomographie (MRT) umfasst [Zhang et al. 2009]. Eine Arthroskopie des Handgelenks ist dann sinnvoll, wenn mit den zuvor beschriebenen Maßnahmen keine verlässliche Diagnose erzielt werden kann. Sie ist die Methode der Wahl um Informationen zum Zustand der interkarpalen Gelenkflächen und Bänder zu erzielen.

5.1 Radiusfraktur

Bei Radiusfrakturen erfolgt die bildgebende Diagnostik standardmäßig anhand von Röntgenaufnahmen. Hierbei wird empfohlen, die üblichen ebenen Röntgenaufnahmen des Handgelenks vorzunehmen, einschließlich anterior-posterior, lateralen und queren Ansichten. Dabei sollte auf jegliche anatomische Abweichungen, das Vorhandensein und das Ausmaß der Beteiligung von radiokarpalen und distal-radioulnaren Gelenken und jegliche Hochrisiko-Charakteristika geachtet werden. Anzeichen für Verletzungen sind z. B. abnorme radiale Inklination, radiale Höhe, palmare Neigung oder ulnare Varianz [Petron 2015].

Zur weiteren Abklärung, insbesondere von komplexen distalen Radiusfrakturen und von isolierten karpalen Verletzungen, wird eine CT angewandt [Towfigh et al. 2014].

5.2 Skaphoidfraktur

Bei Verdacht auf eine Skaphoidfraktur sollten Röntgenaufnahmen posterior-anteriore, laterale und Skaphoid-Ansichten (mit voller Pronation und ulnarer Deviation, in longitudinaler Achse) des Handgelenks beinhalten. Anhand von ebenen Röntgenaufnahmen sind Skaphoidfrakturen nur begrenzt detektierbar [deWeber 2015]. Bei Unklarheiten der Beschaffenheit der Frakturen mit ebenen Röntgenaufnahmen können MRT oder CT mit Aufnahmen entlang der Längsachse zur Bestimmung der Dislokation hilfreich sein [deWeber 2015, Baht et al. 2004].

5.3 SL Bandläsion (Skapholunäres Band)

Eine SL-Bandinstabilität wird erst durch eine Reihe von diagnostischen Verfahren gesichert. Neben dem Watson-Test als einfache klinische Untersuchung (s. Tabelle 1, Seite 12) stellen das Röntgen im Seitenvergleich, die Aufnahme nach Moneim sowie Stressaufnahmen der Handwurzel die diagnostische Basis dar. Die MRT und gegebenenfalls dynamisch-funktionelle Bildwandleruntersuchungen mit Videoanalyse sowie insbesondere die Arthroskopie runden die Untersuchungen ab [Dodich und Kopp 2010].

5.4 DRUG und TFCC-Komplex

Bildgebendes Verfahren der Wahl zur Diagnostik des TFCC-Komplexes ist die MRT. Dabei dürfen die MRT-Befunde am besten nur direkt in Zusammenschau mit den klinischen Befunden interpretiert werden. Die MRT-Arthrographie wird zum Teil favorisiert [Schmitt und Lanz 2004].

Insbesondere bei Diskrepanz zwischen klinischem Befund und MRT wird die Arthroskopie als sicherste diagnostische Methode eingesetzt [Hempfling 2016, Jordan 2000]. Dabei wird empfohlen, neben der Betrachtung vom proximalen Radioulnargelenk aus über den dorsoradialen Zugang auch die Unterseite durch Punktion des distalen Radioulnargelenks von dorsal und volar zu untersuchen, wenn Hinweise aus der klinischen Symptomatik vorliegen, so dass auch hier Schäden erkannt werden. Mittels eines Tasthackens kann der TFCC präzise analysiert und Schäden differenziert werden [Hempfling 2016].

5.5 Handgelenkarthrose

Die radiologische Aufnahme des betroffenen Handgelenks in zwei Ebenen bildet die Basis in der bildgebenden Diagnostik der Arthrose. Bei Verdacht auf Bandläsionen sind funktionelle Aufnahmen im direkten Vergleich mit der nicht betroffenen Hand erforderlich. Röntgenzeichen der *Arthrosis deformans* sind:

- Vermehrte subchondrale Sklerosierung
- Osteophytäre Knochenausziehungen
- Radiologische Gelenkspaltverschmälerung
- Subchondrale Geröllzysten
- Gelenkdestruktion [Dodich und Kopp 2010].

Die Handgelenkarthroskopie bietet eine hervorragende Möglichkeit, den Zustand der Gelenkknorpel in der Belastungszone zu visualisieren, und so auch gelenkerhaltende Eingriffe planen zu können. Das MRT ermöglicht vor allem die differentialdiagnostische Abgrenzung zu anderen Läsionen des Handgelenks.

5.6 Lunatummalazie

Im Anfangsstadium der Lunatummalazie ist die Erkrankung im konventionellen Röntgenbild nicht sichtbar. Besteht der klinische Verdacht auf eine beginnende Mondbeinnekrose, stehen neben den zunächst durchzuführenden konventionellen Röntgenaufnahmen die Kernspintomographie mit Gadolinium als Kontrastmittel zur Diagnostik zur Verfügung. Zur Abgrenzung der Stadien und zur Beurteilung der karpalen Gelenkverhältnisse kann eine CT und MRT hilfreich sein [Sauerbier et al. 2000]. Anhand von nativradiologischen Kriterien lässt sich die fortschreitende Nekrose des Mondbeins nach Decouly [1957] vier Stadien zuordnen:

Stadium I:

Zunehmende radiologische Verdichtung bei erhaltener äußerer Form

Stadium II:

Fleckige Aufhellung und Verschattung

Stadium III:

Beginnende Fragmentation

Stadium IV:

Vollständige Fragmentation, Handgelenkarthrose

5.7 Skaphoidpseudarthrose

Zum Nachweis der Skaphoidpseudarthrose sind in der Regel Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen ausreichend. Bei geringstem verdächtigem Befund sind zusätzliche Schrägaufnahmen (Skaphoidquartett) oder ein Schnittbildverfahren indiziert. Eine Kernspintomographie mit Kontrastmittel kann zur Darstellung der Vitalität des proximalen Pols indiziert sein [Strassmair und Wilhelm 2001].

5.8 Rhizarthrose und Seitenbandruptur des Daumens

Die Diagnose einer Rhizarthrose aufgrund klinischer Tests wird in der Regel durch eine Röntgenaufnahme gesichert. Anders sieht der Ablauf bei Verdacht auf eine Seitenbandruptur des Daumens aus. Hier erfolgt eine primäre Röntgendiagnostik zum Ausschluss einer knöchernen Läsion und danach erst die klinische, funktionelle Untersuchung. Wesentlich seltener als die Ruptur des ulnaren ist die des radialen Kollateralbandes. Für Diagnostik und Therapie gilt dieselbe Vorgehensweise [Englert und Lukas 2006].

6. Fazit

Das Handgelenk setzt sich aus zwei Einzelgelenken zusammen: Der *Articulatio radiocarpea* und der *Articulatio mediocarpea*. Sie bilden eine funktionelle Einheit. Das Handgelenk ebenso wie die Gelenke des Daumens spielen eine zentrale Rolle für die Funktionsfähigkeit der Hand und die Verrichtung vieler alltäglicher Handgriffe.

Schmerzen und Funktionseinschränkungen im Handgelenk oder den Daumengelenken können verschiedene Ursachen haben und bedürfen einer genauen Diagnostik. Die häufigste Ursache für Beschwerden in diesem Bereich sind arthrotische Veränderungen. Sie sind nicht selten die Folge von (unbemerkten) Sportverletzungen, z. B. beim Skifahren oder bei Ballsportarten. Auch eine berufliche Überbeanspruchung der Gelenke kann zu Arthrose führen. Die klinische Untersuchung in Kombination mit bildgebender Diagnostik ermöglicht eine klare Diagnose und Beurteilung des Krankheitsstadiums.

7. Literatur

- Armstrong AL, Hunter JB, Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. *J Hand Surg Br* 1994;19(3):340–1
- Bhat M, McCarthy M, Davis TR, et al. MRI and plain radiography in the assessment of displaced fractures of the waist of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86:705
- Bobacz K. Fingerpolyarthrose. Fakten der Rheumatologie 03/2009, www.medmedia.at/medien/faktenderrheumatologie/artikel/2009/11/8433_03-09_Fingerpolyarthrose.php
- Buckup K (2009) Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Thieme Stuttgart, S155–88
- Burgess RC. The effect of rotatory subluxation of the scaphoid on radioscapoid contact. *H Hand Surg Am* 1987;12(5Pt):771–4
- Brüser P (2004) Der ulnare Handgelenkschmerz. *Orthopäde* 33:638–44
- Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am* 2001;26:908
- Decoulx P, Marchand M, Minet P, Razemon JP. La maladie de Kienböck chez le mineur. 1957;12:65–81
- deWeber K (2015). Scapoid fractures. Up to date. www.uptodate.com/contents/scaphoid-fractures?source=see_link, abgerufen am: 26.02.2016
- Dobyns JH, Beckerbaugh RD, Bryan RS, et al. (1982). Fractures of the hand and wrist. In: *Hand Surgery*, 3rd, Flynn JE (Ed), Williams & Wilkins, Philadelphia
- Dodic T, Kopp J. Arthrosis deformans des Handgelenks. Operative Therapieverfahren bei Handgelenkarthrosen, Lunatummalazie, Handgelenkinstabilitäten. *Orthopädische Unfallchirurgie update* 2010;5(4):221–38
- Dt. Ges. f. Orthopädie und orthopädische Chirurgie + BV d. Ärzte f. Orthopädie (Hrsg.) Leitlinien der Orthopädie, Skaphoidfraktur bzw. Skaphoidpseudarthrose. Dt. Ärzte-Verlag, 2. Auflage, Köln 2002, www.dgoc.de/images/stories/008_leitlinien/nicht_aktualisierte_ll/skaphoidfraktur.pdf
- Eaton RG, Littler JW. Joint injuries and their sequelae. *Clin Plast Surg* 1976;Jan;3(1):85–98
- Eiff MP, Hatch RL, Calmbach WL (2003). Carpal fractures. In: *Fracture Management for Primary Care*, 2nd, Saunders, Philadelphia
- Engelhardt M. Epidemiologie der Arthrose in Westeuropa. *Dtsch Z Sportmed* 2003;54(6):171–5
- Englert A und Lukas B (2006). Hand und Handgelenk. In: Engelhardt M (Hrsg.), *Sportverletzungen Diagnose, Management und Begleitmaßnahmen*. Elsevier Urban & Fischer Verlag München, Jena, S. 235–50
- Geissler W, Slade JF (2011). Fractures of the carpal bones. In: *Operative Hand Surgery*, 6th, Green DP (Ed), Churchill Livingstone, Philadelphia, p.639
- Heitmann C, Tränkle M, Sauerbier M, Germann G. Berufsbedingte Erkrankungen durch Erschütterung sowie vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen. *Trauma und Berufskrankheit* 2001;(3)2:148–51
- Hempfling H. Der Diskus am Handgelenk. *OUP* 2016;2:094-105 00110.3238/oup.2016.0094-0105
- Herbert TJ (1990). The fractured scaphoid. Quality Medical Publishing, St. Louis
- Jacobsson L, Lindgarde F, Manthorpe R. The commonest rheumatic complaints over six weeks' duration in a twelve-month period in a defined Swedish population. Prevalences and relationships. *Scand J Rheum* 1989;18:353–60
- Jordan L (2000). Die Wertigkeit der klinischen und der bildgebenden Diagnostik bei Läsionen des Discus ulnocarpalis. Dissertation Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- Kapandji IA (1984). Funktionelle Anatomie der Gelenke. Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik. Band 1: Obere Extremität Bücherei des Orthopäden, Band 40. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, S138–153 und S208–227
- Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, Mack GR. Ulnar midcarpal instability – clinical and laboratory analysis. *J Hand Surg Am* 1981;6(5):515–23
- Menke W (2000). Spezielle Sportorthopädie und Sporttraumatologie. Limpert Verlag GmbH Wiebelsheim, S1–1
- Merle M und Voche P (2009). Rhizarthrose. In: Merle M und Rehart S (Hrsg.): *Chirurgie der Hand Rheuma – Arthrose- Nervenengpässe*. Thieme Verlag Stuttgart, S25–37
- O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int* 2001;12:555
- Pape D, Kohn D (2009). Aseptischen Knochennekrosen. In: Scharf HP, Rüter A, Pohlemann T et al. (Hrsg.) *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Elsevier Urban & Fischer Verlag München, Jena, S222
- Petron, J (2015). Distal fractures in adults. Up to date. www.uptodate.com/contents/distal-radius-fractures-in-adults, abgerufen am: 26.02.2016
- Rüdiger J (2007). Verletzungen der Hand und der Handwurzel. In: Mutschler W und Haas NP (Hrsg.): *Praxis der Unfallchirurgie*. Thieme Verlag Stuttgart, S751–812
- Rainer Schmitt R und Lanz U (2004). Bildgebende Diagnostik der Hand. 2. Auflage. Thieme Verlag, Stuttgart
- Rikli DA, Regazzoni P, Babst R. Dorsal double plating for fractures of the distal radius – a biomechanical concept and clinical experience. *Zentralbl Chir* 2003;128(12):1003–7
- Schmit-Neuerburg KP, Towfigh H, Letsch R (2001). *Tscherne Unfallchirurgie – Ellenbogen Unterarm*. Springer Verlag Berlin
- Sauerbier M, Tränkle M, Bickert B, Erdmann D, Germann G. Handchirurgie Therapeutische Möglichkeiten zur Behandlung der Lunatumnekrose. *Trauma Berufskrankheit* 2000;2(3):232–8
- Seitz WH Jr, Papandrea RF (2002). Fractures and dislocations of the wrist. In: Rockwood and Green's *Fractures in Adults*, 5th, Bucholz RW, Heckman JD (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
- Strassmair M, Wilhelm K. Entstehung einer Skaphoidpseudarthrose: Diagnostische Unsicherheit und inkonsequente Therapie als Ursachen. *Dtsch Arztebl* 2001;98(45):A-2962/B-2526/C-2345
- Towfigh H, Hirner R., Langer M, Friedl R. (2014): *Frakturen und Luxationen der Hand*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg
- Towfigh H, Hirner R., Langer M, Friedl R. (2011): *Handchirurgie*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg
- Zhang W, Doherty M, Leeb BF, et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of hand osteoarthritis: report of a task force of ESCISIT. *Ann Rheum Dis* 2009;(1):8–17. Epub 2008 Feb 4

Lernkontrollfragen

Häufige Verletzungen und Erkrankungen an Handgelenk und Daumen – Modul 1

VNR: 2760909011693980019 | Gültigkeit: 10.02.2022 – 10.02.2023

Bitte kreuzen Sie jeweils nur **eine** Antwort an.

1. Welche Aussage ist **falsch**?

- a. Handverletzungen treten häufig bei Ballsportarten wie Volleyball, Handball und Basketball auf.
- b. Mountainbiking oder Golf führen häufig zu Überlastungssyndromen am Handgelenk.
- c. Dauerhafte Überlastungssyndrome können eine Schmerzchronifizierung verursachen.
- d. Handverletzungen können arthrotische Veränderungen zur Folge haben.
- e. Im Vergleich zu anderen Gelenken sind Hand- und Daumensattelgelenk relativ selten von Arthrose betroffen.

2. Welche Aussage zur Anatomie des Handgelenks ist **richtig**?

- a. Das Handgelenk besteht aus drei Einzelgelenken.
- b. Die *Articulatio mediocarpea* ist das proximale Handgelenk.
- c. Die *Articulatio radiocarpea* liegt zwischen der proximalen und distalen Reihe der Handwurzelknochen.
- d. Die proximale Reihe umfasst vier Handwurzelknochen.
- e. Die *Articulatio radiocarpea* ist ein Eigelenk.

3. Welche Aussage zu den Bändern des Handgelenks ist **richtig**?

- a. Die Bänder des Handgelenks dienen der Stabilisierung der Handwurzel nur in der frontalen Ebene.
- b. Das Bandsystem an der Handwurzel besteht aus extrinsischen und intrinsischen Komponenten.
- c. Die intrinsischen Bänder befinden sich extraartikulär und sind mit der Gelenkkapsel verwachsen.
- d. Die extrinsischen Bänder liegen intraartikulär zwischen den einzelnen Handwurzelknochen.
- e. Wesentliche Bedeutung für die Gelenkstabilität haben die dorsalen karpometakarpalen Bänder.

4. Welche Aussage zum Daumen ist **nicht korrekt**?

- a. Er ist für die Greiffunktion der Hand von essentieller Bedeutung.
- b. Er besitzt lediglich zwei Phalanxknochen, die *Phalanx proximalis* und *distalis*.
- c. Der radiale Handstrahl besteht aus fünf Knochen.
- d. Die Skelettsäule des Daumens ist länger als die der anderen Finger.
- e. Das *Articulatio carpometacarpalis pollicis* ist für die vielseitigen Bewegungsmöglichkeiten des Daumens entscheidend.

5. Welche Aussage zu Radiusfrakturen ist **falsch**?

- a. Treten mit einer Inzidenz von 2 bis 3 Fällen pro 100.000 Einwohner auf.
- b. Treten besonders häufig bei älteren Menschen auf und bei jungen Menschen, die Frakturen beim Sport erleiden.
- c. Ist der seltenste Knochenbruch des menschlichen Skeletts.
- d. Frauen sind häufiger betroffen als Männer.
- e. Die häufigste Ursache von Frakturen des distalen Radius ist ein Fall auf die ausgestreckte Hand.

6. Welche Aussage zur Skaphoidfraktur ist **richtig**?

- a. Sie ist die seltenste Handwurzelfraktur.
- b. Es sind vor allem Frauen betroffen.
- c. Der Altersgipfel liegt zwischen dem 10. und 15. Lebensjahr.
- d. Sie tritt häufig nach einem Fall auf die ausgestreckte Hand mit Hyperextension des Handgelenks auf.
- e. Die Frakturen sind alle Typ A.

7. **Wie hoch** ist der Prozentsatz an klinisch signifikanter Osteoarthrose bei Patienten zwischen 50 und 70 Jahren?

- a. 1%
- b. 8,5%
- c. 25%
- d. 35%
- e. 60%

8. Welche Aussage zur Lunatummalazie ist **richtig**?

Die Lunatummalazie ...

- a. betrifft überwiegend Frauen.
- b. tritt üblicherweise beidseitig auf.
- c. ist eine Erkrankung des höheren Lebensalters über 60 Jahre.
- d. kann durch repetitive Vibrationstraumata ausgelöst werden.
- e. kann durch eine Plusvariante der Ulna begünstigt werden.

9. Welche Aussage zur Skaphoidpseudarthrose trifft **nicht** zu?

- a. Bezeichnung, wenn eine Skaphoidfraktur innerhalb von einem Monat nicht knöchern geheilt ist.
- b. Sie entwickelt sich vor allem, wenn die frische Skaphoidfraktur übersehen bzw. nicht adäquat konservativ oder operativ behandelt wurde.
- c. Vor allem Frakturen am proximalen Pol brauchen aufgrund der Durchblutungssituation deutlich länger zum Ausheilen.
- d. Die anfällige Durchblutungssituation des Kahnbeins begünstigt die sekundäre Entstehung einer Arthrose.
- e. Sie zeigt sich klinisch meist als schmerzhafte Bewegungseinschränkung des Handgelenks.

10. Folgende Röntgenzeichen gehören zu einer *Arthrosis deformans*. Welche Nennung ist **falsch**?

- a. Vermehrte subchondrale Sklerosierung
- b. Desmale Ossifikationen
- c. Osteophytäre Knochenausziehungen
- d. Radiologische Gelenkspaltverschmälerung
- e. Subchondrale Geröllzysten

Impressum

AUTOR

Prof. Dr. med. Stefan Sell

Chefarzt

Gelenkzentrum Schwarzwald

Krankenhaus Neuenbürg

Marxzeller Str. 46, 75305 Neuenbürg

Interessenkonflikte

Berater für Bauerfeind AG und Co.don AG

REDAKTION & LAYOUT

Dr. Martina Reitz & Hannah Honnef

KW MEDIPOINT, Bonn

VERANSTALTER

CME MEDIPOINT, Neusäß

www.cmemedipoint.de

SPONSOR

Diese Fortbildung wurde von der Bauerfeind AG, Zeulenroda mit insgesamt 793,- € finanziell unterstützt.

Die Inhalte der Fortbildung werden durch den Sponsor nicht beeinflusst.

BEGUTACHTUNG

Diese Fortbildung wurde von zwei unabhängigen Gutachtern auf wissenschaftliche Aktualität, inhaltliche Richtigkeit und Produktneutralität geprüft. Jeder Gutachter unterzeichnet eine Konformitätserklärung.

Diese Fortbildung ist auf www.cmemedipoint.de online verfügbar.

Transparenzinformation und Offenlegung von Interessenkonflikten

Als Veranstalter der Fortbildung sind wir verpflichtet, den Sponsor und die Art/finanzielle Höhe der Leistung zu nennen sowie die Interessenskonflikte des Veranstalters und der Autoren/wissenschaftlichen Leiter offen zu legen. Dieser Verpflichtung kommen wir hiermit nach. Diese Fortbildung ist frei von wirtschaftlichen/politischen Interessen Dritter und frei von kommerziellen Einflüssen. Sponsoren der Fortbildung werden unter „Sponsor“ kenntlich gemacht. Dank der Sponsoren können wir die Fortbildung kostenfrei anbieten.

Unsere Autoren legen in einer Unabhängigkeitserklärung ihre Interessenskonflikte im Sinne der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors offen (relevant ist der Zeitraum der letzten 5 Jahre vor Einreichen des Beitrags).