

Die Hand als Greiforgan

Beugen und Strecken der Finger und die besondere Stellung des Daumens

Knochen, Gelenke, Bänder, Muskeln, Funktionen

Die Hand besteht aus mehreren Knochensegmenten:

- der Handwurzel (*carpus*)
- der Mittelhand (*metacarpus*)
- den Fingern (*phalanges*)

Carpus:

- der carpus besteht aus 8 Handwurzelknochen (*ossa carpi*), angeordnet in zwei Reihen (proximal und distal) zu je 4 Knochen
- proximal von radial nach ulnar existieren das Kahnbein (*os scaphoideum*), das Mondbein (*os lunatum*), das Dreiecksbein (*os triquetrum*) und das Erbsenbein (*os pisiforme*); das *os pisiforme* ist dem *os triquetrum* aufgelagert
- distal von radial nach ulnar existieren das große Vielecksbein (*os trapezium*), das kleine Vielecksbein (*os trapezoideum*), das Kopfbein (*os capitatum*) und das Hakenbein (*os hamatum*)
- carpus nach proximal konvex, nach distal konkav, nach dorsal konvex und nach palmar konkav
- palmar Überspannung mit *retinaculum musculi flexorum*: **Ursprung** ist das *os scaphoideum* und das *os trapezium*, **Ansatz** ist das *os hamatum* und das *os triquetrum*, **Funktion** ist die Bildung eines osteofibrösen Kanals (*canalis carpi*) für die Beugesehnen und den N. medianus
- *os scaphoideum* und *os trapezium* bilden Boden der *fovea radialis*; **für Sehnen** des M. extensor carpi radialis longus und des M. extensor carpi radialis brevis sowie die A. radialis

Handwurzelknochen, Ossa carpi:

- **proximal**
- *os scaphoideum*: größter proximaler Knochen; Höcker durch Haut palmar tastbar (*tuberculum ossis scaphoidei*), **dient** dem Eintritt der Blutgefäße; **Artikulationen**: proximal mit radius, distal mit *os trapezium* und *os trapezoideum*, medial mit *os lunatum* und *os capitatum*
- *os lunatum*: halbmondförmig, **Artikulationen**: proximal mit radius und *discus articularis ulnae*, medial mit *os triquetrum*, lateral mit *os scaphoideum*, distal mit *os capitatum* und *os hamatum*
- *os triquetrum*: pyramidenförmig mit Spitze nach medial; **Artikulationen**: lateral mit *os lunatum*, proximal mit *discus articularis ulnae*, distal mit *os hamatum*; palmar Gelenkfläche für *os pisiforme*
- *os pisiforme*: kleinster Knochen; rundlich; **Artikulationen**: dorsal zum *os triquetrum*; **fungiert** als Sesambein für Sehne des M. flexor carpi ulnaris
- **distal**
- *os trapezium*: besitzt Höckerchen (*tuberculum ossis trapezii*); medial davon Furche für Sehne des M. flexor carpi radialis; **Artikulationen**: distal art. sellaris mit 1. Metakarpalknochen, medial mit *os trapezoideum*, zwischen distal und medial mit 2. Metakarpalknochen, proximal mit *os scaphoideum*

- os trapezoideum: dorsal breiter als palmar; **Artikulationen**: medial mit os capitatum, lateral mit os trapezium, proximal mit os scaphoideum, distal mit 2. Metakarpalknochen
- os capitatum: größter Knochen (proximal und distal); **Artikulationen**: proximal mit os scaphoideum und os lunatum, lateral mit os trapezoideum, medial mit os hamatum, distal mit 2., 3., 4. Metakarpalknochen; Schnittpunkt für Rotationsachsen (Abduktionen und Flexionen)
- os hamatum: besitzt palmar kleinen Haken (*hamulus*) mit lateraler Krümmung; Ursprung für *M. flexor digiti minimi brevis* (**Ulnarabduktion**; **Ursprung** unter anderem am retinaculum flexorum, **Ansatz** an der proximalen Phalanx des 5. Fingers); **Ansatz** für lig. pisiformatum (**Ursprung** am os pisiforme); **Artikulationen**: distal mit 4. und 5. Metakarpalknochen, lateral mit os capitatum, proximal und medial mit os triquetrum, proximal und lateral mit os lunatum

Mittelhandknochen, Ossa metacarpati

- 5 Mittelhandknochen aus caput, corpus und basis; Artikulationen proximal zu ossa carpi, distal zu ossa phalanges
- nach palmar konkav, dorsal leicht konvex
- 1. Metakarpalknochen: Art. sellaris
- 2. Metakarpalknochen: proximal eingekerbte Gelenkfläche zur Artikulation mit ossa carpi, medial Gelenkfläche zum 3. Metakarpalknochen;
- 3. Metakarpalknochen: dorsal radial proc. styloideus und radial Gelenkfläche zur Artikulation mit 2. Metakarpalknochen, proximal Gelenkfläche zum carpus, ulnar zwei Gelenkflächen zum 4. Metakarpalknochen
- 4. Metakarpalknochen: radial zwei Gelenkflächen (s. oben 3.), ulnar eine Gelenkfläche zum 5. Metakarpalknochen
- 5. Metakarpalknochen: radial eine Gelenkfläche zum 4. Metakarpalknochen, proximal Gelenkfläche zum carpus
- die Köpfe der Metakarpalknochen sind durch das *lig. metacarpale transversum profundum* verbunden

Fingerknochen, Ossa digitorum manus

- unterteilt in 3 Segmente: Phalanx proximalis, Phalanx media und Phalanx distalis; pollex hat 2 Phalangen, phalanx media fehlt
- Phalanx proximalis: palmar flach, dorsal konvex, scharfe Ränder für Sehnenscheiden; basis phalangis, corpus phalangis, caput phalangis; Basis besitzt artikulierende Pfanne zum metacarpus
- Phalanx media: äquivalenter Fortsatz des caput phalangis (proximalis)
- Phalanx distalis: ebenfalls Leiste an der Basis; distal palmar tuberositas für Sehne des *M. flexor digitorum profundus*, palmar schaufelförmige Platte, *tuberositas phalangis distalis*, zum Abschluss des caput

Handwurzelgelenke, articulationes manus

- erscheint wie ein Kugelgelenk, besteht aber aus zwei Gelenken
- Bewegungen sind im proximalen besser möglich, im distalen aber auch noch !
- **proximales Handwurzelgelenk (art. radiocarpalis):**
- **Eigelenk** (art. ellipsoidea) mit zwei Freiheitsgraden; proximal gebildet von radius und discus articularis (=pfannenartige Gelenkfläche), distal gebildet von der proximalen Handwurzelreihe (Verbindung jedoch nicht mit allen Knochen)
- Os triquetrum tritt bei Ulnarabduktion mit discus articularis in Kontakt, bei Radialabduktion jedoch gar nicht
- capsula articularis dorsal relativ dünn und schlaff, verstärkt durch Bänder; im Gelenkspalt sind gelegentlich plicae synoviales zu finden
- art. radiocarpalis et mediocarpalis stehen durch Spalten der ossa carpi in Verbindung
- **distales Handwurzelgelenk (art. mediocarpalis)**
- gebildet aus proximaler und distaler Reihe der Karpalknochen; S-förmig/wellenförmig, da sowohl die proximale als auch die distale Karpalknochenreihe einen Gelenkkopf und Gelenkpfanne bildet
- Gelenkkörper sind aufgrund der S-Form ineinander verzahnt
- proximale Karpalknochen (relativ) beweglich, distale Karpalknochen durch straffe Bänder untereinander befestigt (ligg. intercarpalia dorsalia, palmaria et interossea)
- capsula articularis palmar straff, dorsal schlaff
- zahlreiche plicae synoviales im Gelenkspalt; zwischen os lunatum/os triquetrum und os capitatum/os hamatum sind radiologisch nachweisbare plicae enthalten
- **zusätzlich:** Erbsenbeingelenk, art. ossis pisiformis, zwischen os pisiforme und os triquetrum

Ligamenta im Bereich der Handwurzel

- Verbindung des Unterarms mit den Karpalknochen:
- lig. collaterale carpi ulnare: proc. styloideus ulnae == os triquetrum et pisiforme
- lig. collaterale carpi radiale: proc. styloideus radii == os scaphoideum
- ligg. radiocarpale dorsale et palmare: Radius (Dorsal- bzw. Palmarfläche) == os triquetrum et lunatum; palmar: caput ossis capitati
- lig. ulnocarpale palmare: Verstärkung des proximalen Handgelenks; proc. styloideus ulnae == os triquetrum et capitatum

- Verbindung der Handwurzelknochen untereinander (lig. intercarpalia):
- lig. carpi radiatum (auch lig. radiatum): Zusammenfassung von intermetakarpalen, radiokarpalen und karpometakarpalen Bändern; Palmarfläche des os capitatum == jeweilige benachbarte Handwurzelknochen
- lig. pisohamatum/pisometacarpeum: Fortsetzung der Sehne des m. flexor carpi ulnaris; os pisiforme == hamulus ossis hamati bzw. Basis des 4. und 5. Handwurzelknochens

- ligg. intercarpalia interossea/dorsalia/palmaria: Verstärkungsbänder an den dorsalen, interossealen und palmaren Flächen der Handwurzelknochen; lig. intercarpale dorsale: verläuft bogenförmig über dem Gelenkspalt des Mediokarpalgelenks, verbindet mit distalen und proximalen Ästen alle Handwurzelknochen untereinander; schränkt Palmarflexion im distalen Handgelenk ein
- Bänder zwischen Handwurzel und Mittelhandknochen, ligg. carpometacarpalia
- lig. pisometacarpale: s. lig. pisohamatum (ligg. intercarpalia)
- ligg. carpometacarpalia palmaria et dorsalia: Verstärkungsbänder der Karpometakarpalgelenke
- Bänder zwischen den Mittelhandknochen (ligg. metacarpalia)
- ligg. metacarpalia dorsalia, interossea et palmaria: Verstärkungsbänder der entsprechenden Flächen zwischen den Basen des 2. bis 5. Mittelhandknochens

Bewegungen der Handwurzelgelenke

- unterschieden werden folgende Bewegungen:
- Randbewegungen (Radial- und Ulnarabduktion)
- Flächenbewegungen, die Flexion (Palmarflexion) und die Extension (Dorsalflexion)
- Zwischen- bzw. Kombinationsbewegungen

Randbewegungen:

- (rein) radiale Abduktion (Bewegung der Hand zum radius):
- unter Mitwirkung des m. extensor carpi radialis, des m. extensor pollicis longus, des m. flexor carpi radialis, des m. flexor pollicis longus und des m. abductor pollicis longus
- Vorgang: os scaphoideum schwenkt nach palmar, ist danach zu ertasten; dadurch Annäherung des os trapezium und des os trapezoideum an radius
- wegen starrer Verbindung von os trapezoideum und os metacarpale II und Ansatz des m. flexor carpi radialis und des m. extensor carpi radialis longus an os metacarpale II, kommt es zur **Zugwirkung**
- dadurch gleitet os trapezium an os scaphoideum vorbei; durch fehlende Fixierung des os scaphoideum wird dieses bewegt und kippt, gebunden durch die anderen Gelenke, nach palmar
- Kippbewegung erfolgt um radio-ulnare transversale Achse; die radiale Abduktion erfolgt jedoch um eine dorsopalmare Achse (Achse durch das caput capitatum); die übrigen proximalen Handwurzelknochen bewegen sich mit, das os pisiforme am weitesten
-
- (rein) ulnare Abduktion (Bewegung der Hand zu ulna):
- Vorgang: Verschieben der proximalen Handwurzelknochenreihe nach dorsal
- unter Mitwirkung des m. extensor carpi ulnaris, m. flexor carpi ulnaris, m. extensor digitorum und des m. extensor digiti minimi
- ebenfalls dorsopalmare Achse

- Mittelstellung (Achse: Mittelfinger/Längsachse Unterarm): ulnare Abduktion um etwa 12°; radiale Abduktion etwa 15° möglich, ulnare Abduktion etwa 40° möglich; optimale Abduktion in Supinationsstellung

Flächenbewegungen:

- Palmar- und Dorsalflexion:
- Verschiebung der proximalen Handwurzelknochen bei Dorsalflexion nach palmar, bei Palmarflexion nach dorsal (s. os scaphoideum = tastbar bei Dorsalflexion)
- transversale Bewegungsachsen (proximal: durch os lunatum, distal: durch os capitatum) => Bewegung der proximalen und distalen Handwurzelknochen in entgegengesetzte Richtungen, zwei Bewegungen!
- maximaler Bewegungsbereich etwa 170°
- Palmarflexion primär im Radiokarpalgelenk, erfolgt durch Finger- und Handwurzelbeuger sowie den M. abductor pollicis longus
- Dorsalflexion im Mediokarpalgelenk, erfolgt durch radiale Strecker der Handwurzel und die Strecker der Finger (s.u.)

Zwischenbewegungen:

- Durch verschiedene Muskeln, Gelenke, etc. sind Bewegungen vergleichbar einem Kugelgelenk möglich
- Zentrum aller Bewegungsachsen ist jedoch das os capitatum

Handgelenke

- art. carpometacarpalis pollicis: Sattelgelenk; **Abduktion, Adduktion, Opposition, Reposition und Zirkumduktion** des Daumens (*pollex*)
- art. carpometacarpales: Gelenke zwischen Handwurzel- und Mittelhandknochen; Amphiarthrosen (straffes Gelenk, geringe Beweglichkeit), außer Daumensattelgelenk; fixiert durch *ligg. carpometacarpalia palmaria et dorsalia*
- art. intermetacarpales: straffe Gelenke; fixiert durch *ligg. metacarpalia dorsalia, palmaria et interossea*

Fingergelenke

- art. metacarpophalangeae: Kugelgelenke mit schlaffen Gelenkkapseln; an der palmaren Seite Verstärkung der Kapseln durch *ligg. palmaria* und Faserknorpel
- möglich sind Flexion und Extension
- stark gebeugte Finger können nicht abduziert werden: *ligg. collateralia* werden bei palmarer Beugung des Grundgelenks gestreckt, eine Abduktion ist nur sehr eingeschränkt möglich
- *ligg. collateralia:* **Ursprung** und **Ansatz** dorsal an den Köpfen der Metakarpalknochen
- Gelenkkörper aus Metakarpalknochen und Basen der Phalangen

- passive Rotation um 50° möglich
- art. interphalangeae manus: Scharniergelenke; **Flexion und Extension**; fixiert durch ligg. collateralia und ligg. palmaria; diese ligg. collateralia sind **stets gespannt** = deshalb keine seitliche Verschiebung möglich (Gegensatz: Grundgelenke)

Muskeln

Ventrale Unterarmmuskeln

- Oberflächliche Schicht:
- *M. pronator teres* (caput humerale: epicondylus med. humeri, septum intermusculare med. brachii; caput ulnare: proc. coronoideus ulnae == mittleres Drittel der laterale und dorsalen Fläche des radius; I.: N. medianus; F.: Beugung und Pronation des Unterarms)
- *M. flexor digitorum superficialis* (caput humeroulnare: epicondylus medialis humeri, proc. coronoideus ulnae, caput radiale: facies et margo art. radii == mit gespaltenen Sehnen an die Mittelphalangen des 2.-5. Fingers (sog. perforatus); I.: N. medianus; F.: Beugung der Mittel- und Grundphalanx des 2.-5. Fingers, Adduktion der Finger, Palmarflexion der Hand)
- *M. flexor carpi radialis* (epicondylus med. humeri, fascia antebrachii == basis ossis metacarpalis 2 und 3; I.: N. medianus; F.: Palmarflexion, radiale Abduktion der Hand, Beugung des Unterarms)
- *M. palmaris longus* (epicondylus med. humeri == aponeurosis palmaris; I.: N. medianus; F.: Spannung der Palmaraponeurose und Beugung im Ellenbogen- und Handgelenk)
- *M. flexor carpi ulnaris* (caput humerale: epicondylus med. humeri, fascia antebrachii, caput ulnare: olecranon und obere zwei Drittel der ulna == os pisiforme, über die ligg. zum os metacarpale 5 und os hamatum; I.: N. ulnaris; F.: Palmarflexion, ulnare Abduktion der Hand)
- Tiefe Schicht:
- *M. pronator quadratus* (distales Viertel des margo ant. ulnae == distales Viertel des margo und der facies ant. radii; I.: N. interosseus ant.; F.: Pronation)
- *M. flexor digitorum profundus* (facies ant. ulnae (proximale zwei Drittel), membrana interossea == Basis der Endphalangen des 2.-5. Fingers (sog. perforans) ; I.: N. medianus et N. ulnaris; F.: Beugung des 2.-5. Fingers (bes. Endphalanx), Beugung und ulnare Abduktion der Hand)
- *M. flexor pollicis longus* (facies ant. radii, membrana interossea == Basis der Endphalanx des Daumens; I.: N. medianus; F.: Beugung der Endphalanx des Daumens, Palmarflexion, radiale Abduktion der Hand)

Radiale Unterarmmuskeln

- *M. extensor carpi radialis brevis* (epicondylus lat. humeri == basis ossis metacarpalis 3; I.: N. radialis; F.: Dorsalflexion und radiale Abduktion der Hand)
- *M. extensor carpi radialis longus* (margo lat. Humeri, septum intermusculare lat., epicondylus lat. humeri == basis ossis metacarpalis 2; I.: N. radialis; F.: Dorsalflexion und radiale Abduktion der Hand, Beugung des Unterarms)
- *M. brachioradialis* (margo lat. humeri, septum intermusculare lat. == proximal von proc. styloideus radii; I.: N. radialis; F.: Beugung des Unterarms, bringt den gebeugten Unterarm in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination)

Dorsale Unterarmmuskeln

- Oberflächliche Schicht:
- *M. extensor digitorum* (epicondylus lat. Humeri == Dorsalaponeurose des 2.-5. Fingers; I.: N. radialis; F.: Streckung 2.-5. Finger, Dorsalflexion der Hand)
- *M. extensor digiti minimi* (epicondylus lat. humeri == Dorsalaponeurose des 5. Fingers; I.: N. radialis; F.: Streckung des Kleinfingers und des Handgelenks)
- *M. extensor carpi ulnaris* (caput humerale: epicondylus lat. humeri, caput ulnare: margo post. ulnae, fascia antebrachii == basis ossis metacarpalis 5; I.: N. radialis; F.: ulnare Abduktion, Dorsalflexion der Hand)
- Tiefe Schicht:
- *M. supinator* (epicondylus lat. humeri, lig. collaterale radiale, lig. anulare radii, crista m. supinatoris ulnae == proximal und distal der tuberositas radii; I.: N. radialis; F.: Supination)
- *M. abductor pollicis longus* (facies post. ulnae et radii, membrana interossea == basis ossis metacarpalis 1, os trapezium; I.: N. radialis; F.: Abduktion der Hand und des Daumens, Dorsalflexion der Hand, Supination des Unterarms)
- *M. extensor pollicis brevis* (facies post. ulnae, membrana interossea == Basis der Daumengrundphalanx; I.: N. radialis; F.: Streckung und Abduktion des Daumens im Grundgelenk, radiale Abduktion der Hand)
- *M. extensor pollicis longus* (facies post. ulnae, membrana interossea == Basis der Endphalanx des Daumens; I.: N. radialis; F.: Strecken der Daumengrund- und Endphalanx, Adduktion des Daumens, Dorsalflexion der Hand)
- *M. extensor indicis* (distales Drittel der facies post. ulnae == Dorsalaponeurose des Zeigefingers; I.: N. radialis; F.: Streckung des Zeigefingers, Dorsalflexion der Hand)

Funktion der Muskeln in den Handwurzelgelenken

- Dorsalflexion (Heben des Handrückens) – Palmarflexion (Senken des Handrückens); Bewegungen erfolgen im proximalen und distalen Handgelenk um transversale Achse durch das os capitatum
- Radialabduktion – Ulnarabduktion um dorsopalmar verlaufende Achse durch das os capitatum
- Beuger sind den Streckern in der Wirkung überlegen; unter diesen sind die Fingerbeuger wiederum die stärksten (Mm. Flexor digitorum superficialis et profundus)

- Epicondylus medialis Basis für ventrale Muskelgruppe (Flexoren der Hand und Finger), epicondylus lateralis Basis für dorsale Muskelgruppe (Extensoren der Hand und Finger)
- Bei der **Dorsalflexion** spielen folgende Muskeln eine Rolle:
 - M. extensor digitorum (s.o.)
 - M. extensor carpi radialis longus (s.o.)
 - M. extensor carpi radialis brevis (s.o.)
 - M. extensor indicis (s.o.)
 - M. extensor pollicis longus (s.o.)
 - M. extensor digiti minimi (s.o.)
- Bei der **Palmarflexion** spielen folgende Muskeln eine Rolle:
 - M. flexor digitorum superficialis (s.o.)
 - M. flexor digitorum profundus (s.o.)
 - M. flexor carpi ulnaris (s.o.)
 - M. flexor pollicis longus (s.o.)
 - M. flexor carpi radialis (s.o.)
 - M. abductor pollicis longus (s.o.)
- Bei der **Radialabduktion** spielen folgende Muskeln eine Rolle:
 - M. extensor carpi radialis longus (s.o.)
 - M. abductor pollicis longus (s.o.)
 - M. extensor pollicis longus (s.o.)
 - M. flexor carpi radialis (s.o.)
 - M. flexor pollicis longus (s.o.)
- Bei der **Ulnarabduktion** spielen folgende Muskeln eine Rolle:
 - M. extensor carpi ulnaris (s.o.)
 - M. flexor carpi ulnaris (s.o.)
 - M. extensor digitorum (s.o.)
 - M. extensor digiti minimi (s.o.)

Kurze Muskeln der Hand

- Muskeln der Mittelhand, Muskeln des Daumenballens (*thenar*), Muskeln des Kleinfingerballens (*hypothetar*)
- Streckaponeurosen an der dorsalen Seite der Finger (Aponeurose: flächenhafte Sehne)

Muskeln der Mittelhand:

- Mm. interossei: Unterteilung in **drei palmare einköpfige** und **vier dorsale zweiköpfige** Muskeln
- Mm. interossei palmares: **Ursprung**: Os metacarpale 2,4,5; **Ansatz**: Basen der zugehörigen Grundphalangen, Einstrahlen in die Sehnen der Dorsalaponeurose; verlaufen dorsal von den ligg. metacarpalia transversa profunda, palmar von der Achse der Grundgelenke; **Funktion**: Beugen in den

Grundgelenken, Strecken in den Mittel- und Endgelenken durch Einstrahlung in Dorsalaponeurose, adduktorische Wirkung, Führung des 2., 4., 5. Fingers zum Mittelfinger

- Mm. interossei dorsales: **Ursprung**: zweiköpfig von den zugewandten Seiten der fünf Metakarpalknochen; **Ansatz**: Basen der zugehörigen Grundphalangen, Einstrahlen in die Sehnen der Dorsalaponeurose; M. interosseus dorsalis 1 erreicht Phalanx proximalis des 2. Fingers, Mm. interossei 2 und 3 erreichen Phalanx des 3. Fingers radial und ulnar und M. interosseus dorsalis 4 erreicht proximale Phalanx des 4. Fingers ulnar; **Funktion**: Beuger in den Grundgelenken, Strecken in Mittel- und Endgelenken, Abduktoren (Spreizen der Finger); **Innervation**: N. ulnaris, R. profundus
- Mm. lumbricales: **Ursprung**: radiale Seiten der Sehnen des M. flexor digitorum profundus; Sehnen sind **beweglich**; **ziehen** zu den Streckaponeurosen und zu den Gelenkkapseln der Grundgelenke; **Funktion**: Beugung des Gelenks, Streckung der Mittel- und Endgelenke der Finger; **Innervation**: N. medianus (die zwei radialen Mm.), R. profundus (die zwei ulnaren Mm.)

Muskeln des thenar:

- zusammengesetzt aus: M. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis, m. adductor pollicis und m. opponens pollicis
- M. abductor pollicis brevis: **Ursprung**: tuberculum ossis scaphoidei und retinaculum flexorum; **Ansatz**: radiales Sesambein, Grundphalanx des Daumens; **Funktion**: Abduktion des Daumens; **Innervation**: N. medianus (C8-Th1)
- M. flexor pollicis brevis: caput superficiale (**Ursprung** retinaculum flexorum) und caput profundum (**Ursprung** os trapezium, os trapezoideum, os capitatum); **Ansatz**: radiales Sesambein des Daumengrundgelenkes; **Funktion**: Beuger des Daumengrundgelenkes, Adduktor, Abduktor, Opposition; **Innervation**: N. medianus (caput superficiale), N. ulnaris (caput profundum) (C8-Th1)
- M. adductor pollicis: **Ursprung**: caput transversum von der ganzen Länge des Os metacarpale 3, caput obliquum von anliegenden Handwurzelknochen; **Ansatz**: ulnares Sesambein des Daumengrundgelenks (art. carpometacarpalis pollicis); **Funktion**: Adduktion, Opposition, Beugung; **Innervation**: N. ulnaris, R. profundus (C8-Th1)
- M. opponens pollicis: **Ursprung**: tuberculum ossis trapezii und retinaculum flexorum; **Ansatz**: margo radialis des os metacarpalis 1; **Funktion**: Opposition, Adduktion; **Innervation**: N. medianus (C6-C7)
- Adduktion: M. adductor pollicis, m. flexor pollicis brevis, m. opponens pollicis
- Abduktion: M. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis
- Opposition: M. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis, m. adductor pollicis
- Reposition: M. extensor pollicis brevis, m. extensor pollicis longus, m. abductor pollicis longus

Palmaraponeurose:

- besteht aus fasciculi longitudinales (Hauptmasse) und transversi
- **entspringt** proximal am retinaculum flexorum und distal im Bereich der Metakarpalköpfe am lig. metacarpale transversum profundum transversi

- **erreicht** Sehnenscheiden (*vaginae tendinum*) der Beugersehnen
- mit der tiefen Hohlhandfaszie durch neun Septen verbunden; acht Septen schließen die Sehnen der Mm. flexores digitorum superficialis et profundus ein, die verbleibende ist an der radialen Seite des M. lumbricalis gelegen
- proximal der Fingergrundgelenke (artt. metacarpophalangeae) Querverspannung durch *fasciculi transversi*, distal Bildung des *lig. metacarpale transversum superficiale* (Schwimmhautband)
- Septen entspringen von beiden Typen der fasciculi
- **Funktion**: fixiert die palma manus an ossa metacarpi;
- Fasciculi longitudinales: erreichen 2. bis 5. Finger; strahlen zum größten Teil in die Haut und die vaginae fibrosae ein
- Fasciculi transversi: liegen proximal tiefer als fasciculi longitudinales, distal sichtbar; befinden sich in derselben Schicht wie die longitudinales
- **Innervation**: N. ulnaris, R. superficialis (C8-Th1)

Muskulatur des Kleinfingerballens (hypothenar):

- M. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis, m. opponens digiti minimi
- M. abductor digiti minimi: **Ursprung**: os pisiforme, lig. pisohamatum, retinaculum mm. flexorum; **Ansatz**: margo ulnaris der basis der Grundphalanx des 5. Fingers; **Funktion**: Abduktor; **Innervation**: N. ulnaris, R. profundus (C8-Th1)
- M. flexor digiti minimi brevis: **Ursprung**: retinaculum mm. flexorum, hamulus os hamati; **Ansatz**: Palmarfläche der Basis der Grundphalanx, verschmilzt mit tendo des m. abductor digiti minimi; **Funktion**: Flexor; Muskel fehlt meist; **Innervation**: N. ulnaris, R. profundus (C8-Th1)
- M. opponens digiti minimi: **Ursprung**: retinaculum mm. flexorum, hamulus os hamati; **Ansatz**: ulnarer Rand des os metacarpale 5; **Funktion**: Opposition; **Innervation**: N. ulnaris, R. profundus (C8-Th1)

Sehnenscheiden, vaginae tendinum

- Unterschieden werden
- **palmare karpale Sehnenscheiden** (*vaginae tendinum carpales palmares*)
- **dorsale Sehnenscheiden** (*vaginae tendinum carpales dorsales*)
- **digitale Sehnenscheiden** (*vaginae synoviales digitorum manus*)

Die besondere Stellung des Daumens

- Daumen palmarwärts um 45° versetzt; os trapezium ist somit ebenfalls um 45° versetzt wegen Anlagerung (art. carpometacarpalis pollicis)
- **art. carpometacarpalis pollicis** besitzt hohes Maß an Beweglichkeit, (eingeschränkte) Rotation möglich; bedingt ist dies durch schlaaffe Gelenkkapsel
- Abduktion/Adduktion: Heran-/Wegführen von der Hand
- Möglichkeit der Opposition bis zum digitus minimus
- **Grundgelenk des Daumens**: *art. metacarpophalangealis pollicis* ist Scharniergelenk (trotz Morphologie eines Kugel- oder Eigelenks); weniger

beweglich als art. carpometacarpalis pollicis; Verrenkung meist bei Überstreckung

- besitzt *ligg. collateralia*, welche stets gespannt sind; dadurch kann der Finger nur als Ganzes im Grundgelenk bewegt und rotiert werden (wichtig zum Greifen)