

ORGANMORPHOLOGIE 2- OBERE EXTREMITÄT

1) Knochen, Knochenverbindungen und Bänder der oberen Extremität+ Schulter

Knochen und Knochenverbindungen

1.Schulter

- Die Bewegungen der Schulter spielen sich zwischen mehreren Skelettelementen in folgenden Gelenken ab:
- **Art. glenohumeralis** (humeri)
- **Art. sternoclavicularis** -> mediales Schlüsselbeingelenk,
- **Art. acromioclavicularis** -> laterales Schlüsselbeingelenk
- **Schulterblatt-Thorax-Gelenk** -> ist kein Gelenk im eigentlichen Sinne; die Bewegungen des Schulterblatts gegen die Thoraxwand werden durch das dazwischengelegene lockere Bindegewebe ermöglicht

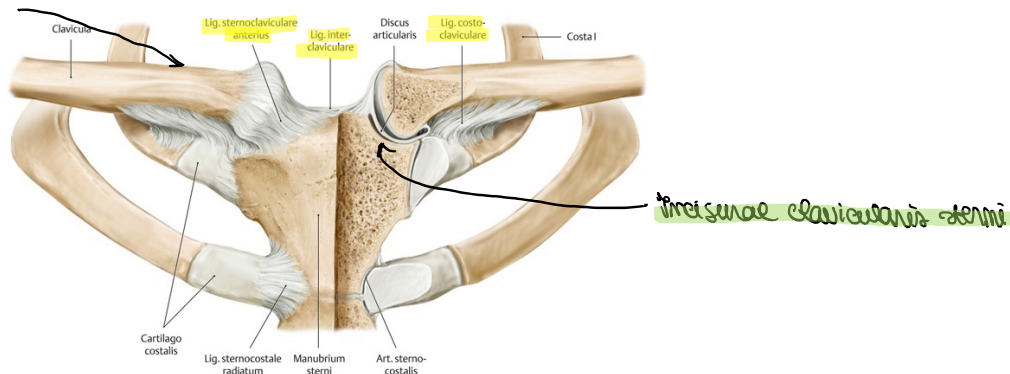
Schultergürtel

- Besteht aus Clavicula+ Scapula
- Clavicula:
 - S-förmiger Röhrenknochen
 - **Extremitas sternalis** -> artikuliert mit Incisura clavicularis des Manubrium sterni
 - **Extremitas acromialis** -> artikuliert mit dem Acromion der Scapula
- Scapula:
 - Platte dreieckiger Knochen
 - 3 Ränder: Margo medialis, superior und lateralis
 - 3 Ecken: Angulus superior, inferior und lateralis
 - Am Angulus lateralis befindet sich die **Cavitas glenoidalis** -> Pfanne des Schultergelenkes
 - **Tubercula supra-** und **infraglenoidale** dienen als Muskelursprungsflächen
 - **Facies costalis** -> dem Thorax zugewandt
 - **Facies posterior** -> nach außen gewandt, wird durch die Spina scapulae in **Fossa supraspinata**+ **Fossa infraspinata** unterteilt
 - Spina scapulae -> endet im Acromion
 - **Processus coracoideus** -> entspringt am Collum scapulae

Art. Sternoclavicularis

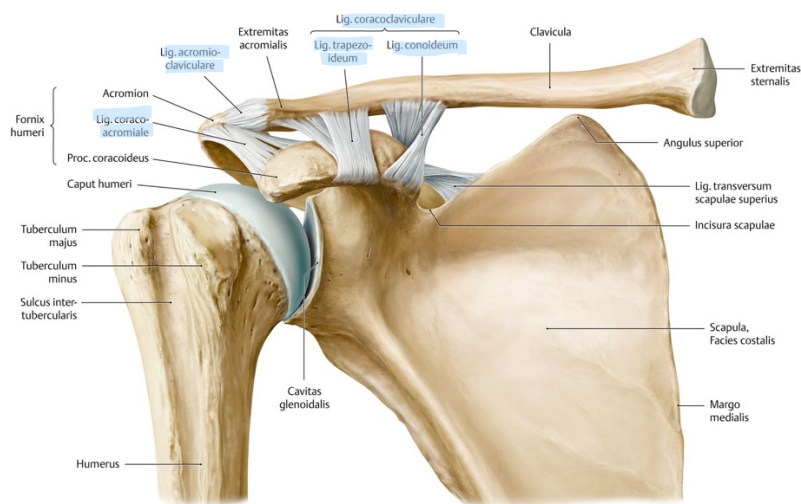
- **Sattelgelenk** -> auch bezeichnet als **funktionelles Kugelgelenk**
- wird gebildet von den Gelenkflächen des **Manubrium sterni** (Incisurae claviculares sterni) und der **Extremitas sternalis** (mediales Ende der Clavicula)
- verbindet Schultergürtel mit dem Rumpf
- Gelenkhöhle wird durch den **Discus articularis** geteilt
- Beide Gelenkflächen sind von Fasernorpel überzogen -> um eine bessere Kongruenz zu erzielen
- Verstärkt durch mehrere Ligamenta:
- **Ligg. sternoclavicularia ant+ post**
- **Lig. interclaviculare** -> verbindet kranial beide sternalen Enden der Schlüsselbeine

- **Lig. costoclaviculare** -> verbindet Clavicula mit der 1. Rippe
- **Funktion:**
 - Besitzt 3 Freiheitsgrade
 - **Elevation** (Hebung) bzw **Depression** (Senkung)
 - **Protraktion** (Vorführung) bzw **Retraktion** (Rückführung)
 - **Zirkumduktion** bzw **Rotation**



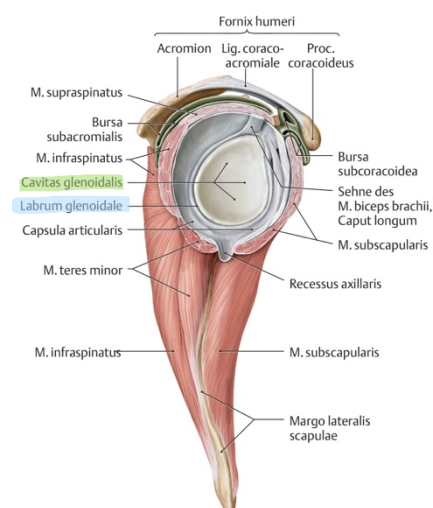
Art. acromioclavicularis

- **Plane Diarthrose** -> wirkt als funktionelles Kugelgelenk
- Durch 2 planen Gelenkflächen gebildet (**Acromion**+ **Extremitas acromialis**)
- die Gelenkkapsel wird durch verschiedene Bänder verstärkt -> verhindern eine Luxation unter Belastung
- **Lig. acromioclaviculare** -> kapsuläres Band
- **Lig. coracoclaviculare** -> bindet Clavicula an dem Proc. coracoideus der Scapula -> **Lig. trapezoideum** + **Lig. conoideum**
- **Lig. coracoacromiale** -> überdacht den Humeruskopf
- Die beiden Gelenkflächen sind mit hyalinem Knorpel überzogen -> ist leicht inkongruent
- Diese Inkongruenz wird durch einen **Discus articularis** als Hilfseinrichtung ausgeglichen
- **Funktion:**
 - **Rotation** der Scapula um 60-70 Grad
 - **Abduktion** und **Adduktion** des Arms



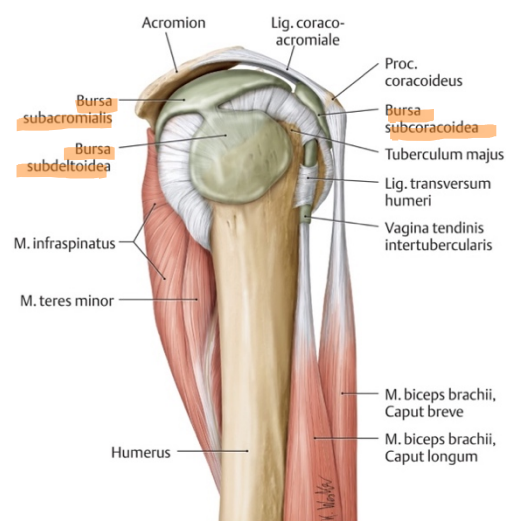
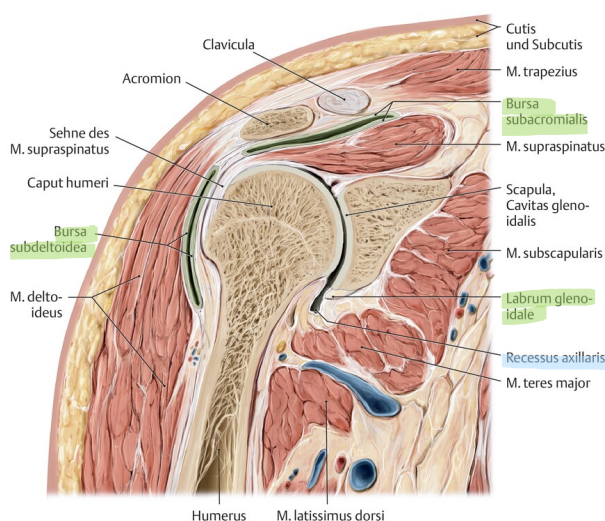
Art. glenohumeralis (humeri)

- **Kugelgelenk** mit 3 Freiheitsgraden
- Gelenkpfanne: **Cavitas glenoidalis** der Scapula
- Gelenkkopf: **Caput humeri**
- Kranial bzw. kaudal befinden sich **Tuberculum supra- und infraglenoidale**
- **Labrum glenoidale** -> faserknorpelige Gelenkklippe, vertieft die Pfanne und vergrößert die Kontaktfläche



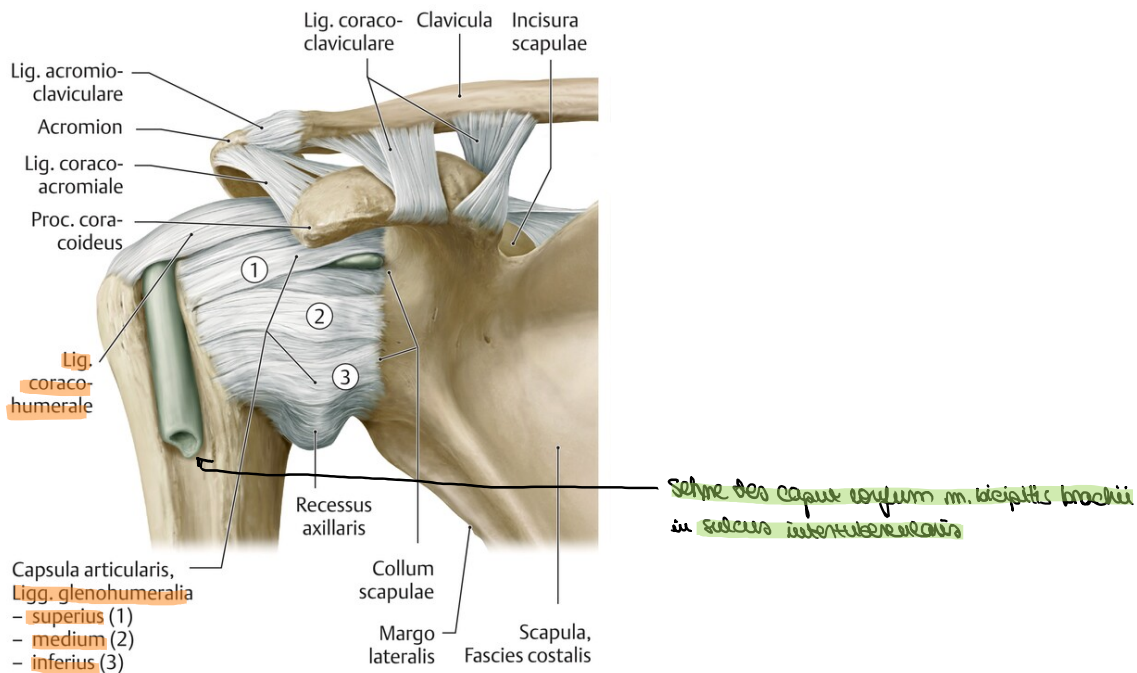
Gelenkkapsel

- Kapsel ist am Humerus und an der Scapula angeheftet
- Bursae:
 - Dienen der Reibungsminderung
 - **Bursa subacromialis** -> trennt die Sehne des M. supraspinatus vom Acromion, Lig. coracoacromiale und M. deltoideus und ermöglicht das Gleiten des Oberarmkopfes und Supraspinatussehne unter dem coracoacromialen Bogen
 - **Bursa subdeltoidea** -> liegt zwischen der Gelenkkapsel und dem M. deltoideus
 - **Bursa subcoracoidea** -> liegt direkt unter dem Proc. coracoideus; ist der Reserveraum der Gelenkhöhle
 - **Recessus axillaris** -> ist eine Reservefalte für Aduktionsbewegungen, befindet sich im kaudalen Teil der Gelenkkapsel



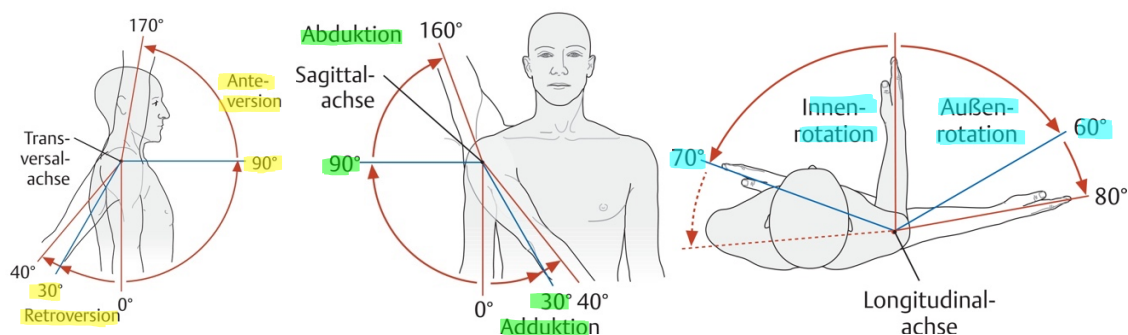
Bandapparat

- hat einen sehr schwach ausgebildeten Bandapparat; die wichtigsten Bänder sind:
 - **Ligg. glenohumeralia superius, medium und inferius** -> anteriorer Teil, sind bei Außenrotation angespannt
 - **Lig. coracohumerale** -> hemmt die Außenrotation bei adduziertem Arm
 - **Lig. coracoacromiale** bildet gemeinsam mit Acromion+ Proc. coracoideus der „Dach des Schultergelenks“
 - Die **Sehne des Caput longum m. bicipitis brachii** verläuft intrakapsulär über den Humeruskopf und verhindert somit Luxationen



Mögliche Bewegungen des Schultergelenks

- Bewegung ist in allen 3 Achsen möglich
- **Ante- und Retroversion** um eine **Transversalachse** (1)
- **Abduktion und Adduktion** um eine **Sagittalachse** (2)
- **Außen- und Innenrotation** um die **Längsachse** des Humerus (3)



Die **blauen Linien** zeigen die isolierte Beweglichkeit des Glenohumeralgelenks, die **roten** die Beweglichkeit unter Einbeziehung des Schultergürtels

2. Freie obere Extremität

Humerus

- Besteht aus:
- **Caput humeri:** ist halbkugelig, bildet mit der Achse des Corpus einen Winkel von 135°
- **Collum humeri:**
 - Collum **anatomicum** -> trennt das Caput vom Schaft und die Tubercula majus+ minus (sind Ansatzstellen der Rotatorenmanschette)
 - Zwischen den Tubercula befindet sich der **Sulcus intertubercularis** -> hier verläuft die Sehne des Caput longum des **M. biceps brachii**
 - Collum **chirurgicum** -> unmittelbar distal, Predilektionsstelle für Frakturen
- **Corpus humeri**
 - Tuberositas deltoidea -> ist das Ansatzfeld des **M. deltoideus**
- **Distaler Humerus**
 - bildet medial die **Trochlea humeri** und lateral das **Capitulum humeri**
 - sind proximale Gelenkkörper des Ellenbogengelenks

Knochen des Unterarms

Ulna (Elle)

- Proximales Ende:
 - Olecranon+ Processus coronoideus
 - Dazwischen Incisura trochlearis
 - Unmittelbar darunter: **Tuberositas ulnae** -> Ansatzstelle des **M. brachialis**
- Corpus ulnae:
 - Margo interossea -> dem Radius zugewandt
 - Margo posterior+anterior
- Caput ulnae:
 - Endet distal in Proc. styloideus ulnae
 - Besitzt Gelenkflächen für das proximale Handgelenk+ Art. Radioulnaris distalis

Radius (Speiche)

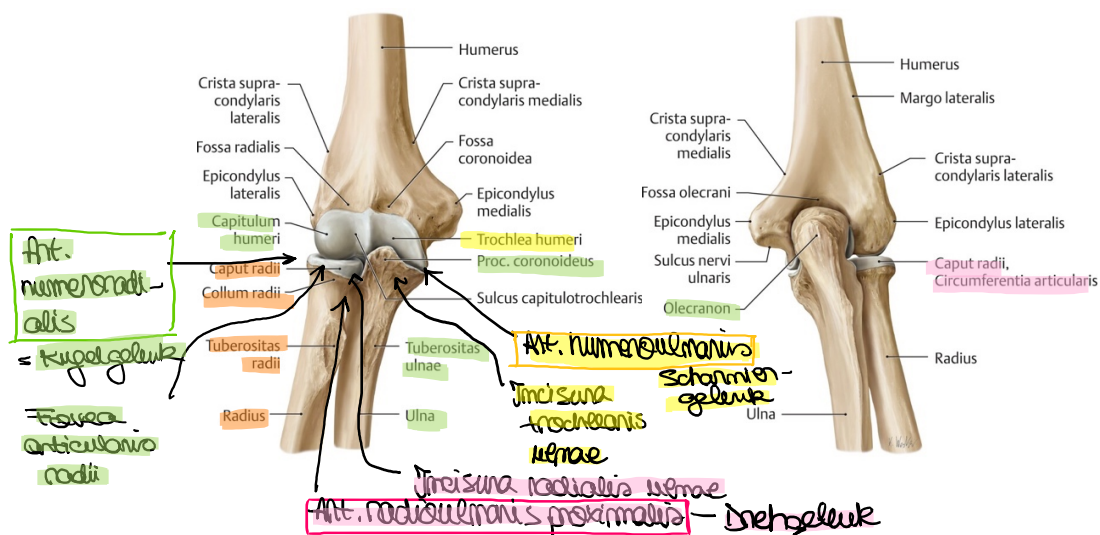
- Caput radii:
 - besitzt eine tellerförmige Gelenkpfanne= **Fovea articularis** für das Capitulum humeri
 - **Circumferentia articularis** verläuft rund um den Radiuskopf
 - Distal davon -> **Collum radii**
- Corpus radii:
 - Tuberositas radii -> Ansatzstelle des **M. biceps brachii**
- Distales Radiusende:
 - Endet nach lateral in **Proc. styloideus radii**
 - Besitzt eine Gelenkfläche für die Artikulation mit der Handwurzel im proximalen Handgelenk= **Facies articularis carpalis**
 - Steht in Verbindung mit der **Incisura ulnaris radii**

Verbindungen von Radius und Ulna

- Art. radioulnaris proximalis und distalis ermöglichen zusammen die Pronation und Supination
- **Membrana interossea antebrachii** -> reicht von Tuberositas radii bis zur Art. radioulnaris distalis

Articulatio cubiti (Ellenbogengelenk)

- Ist ein zusammengesetztes Gelenk
- Daran beteiligt sind: **distale Epiphyse des Humerus+ proximalen Epiphysen des Radius+ Ulna**
- Zusammengesetzt aus 3 Teilgelenke:
- **Art. humeroulnaris**
 - **Scharniergelenk**
 - Gelenkkopf: **Trochlea humeri**
 - Gelenkpfanne: **Incisura trochlearis der Ulna**
 - **Funktion:** Flexion/Extension des Unterarms gegenüber dem Oberarm
- **Art. Humeroradialis**
 - **Kugelgelenk**
 - Gelenkkopf: **Capitulum humeri**
 - Gelenkpfanne: **Fovea articularis radii**
 - Besitzt 2 Freiheitsgrade wegen Membrana interossea antebrachii -> fixiert Radius an Ulna
 - **Funktion:** Supination/Pronation, Flexion/Extension
- **Art. Radioulnaris proximalis**
 - **Drehgelenk -> Zapfengelenk**
 - Gelenkkopf: **Circumferentia articularis radii**
 - Gelenkpfanne: **Incisura radialis ulnae**
 - **Funktion:** Pronation/Supination an der Hand in Zusammenarbeit mit der Art. Radioulnaris distalis
- ***Art radioulnaris distalis**
 - **Radgelenk**
 - Gelenkkopf: **Caput ulnae**
 - Gelenkpfanne: **Epiphysis distalis radii**
 - **Funktion:** hat nur eine Bewegungsachse -> ermöglicht Pronation/Supination

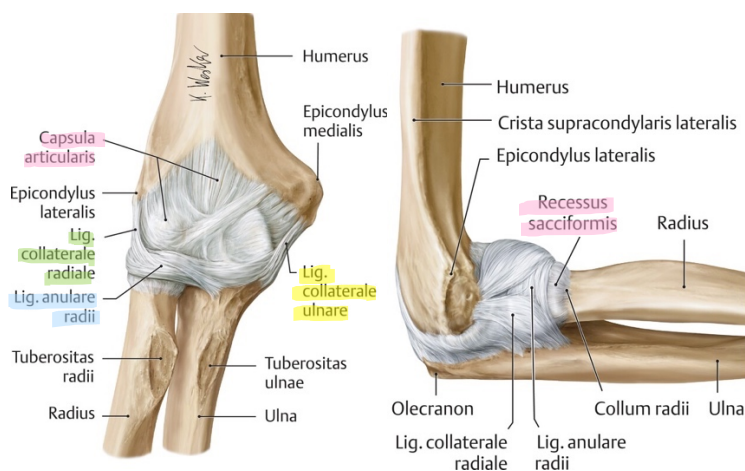


Gelenkkapsel (Capsula articularis):

- Umschließt am Humerus ventral die **Fossa radialis**+ **Fossa coronoidea**, dorsal die **Fossa olecrani**
- An der Ulna ist die Kapsel nahe der Gelenkflächen angeheftet
- Am Radius ist das proximale Collum noch innerhalb der Kapsel, ist zum **Recessus sacciformis** ausgeweitet
- Der subkutan gelegene Olecranon wird durch die **Bursa olecrani** geschützt

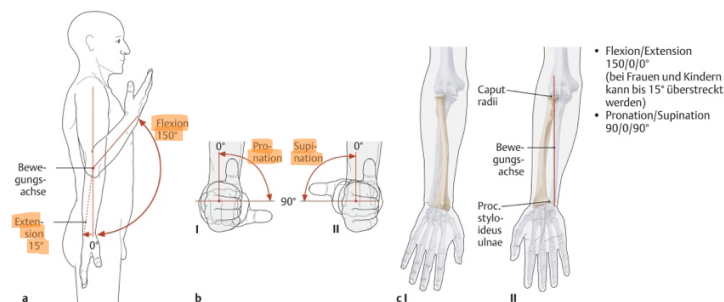
Bandapparat:

- **Lig. collaterale ulnare** -> medial gelegen; zieht vom Epicondylus medialis humeri zur Incisura trochlearis ulnae und zum Proc. coronoideus ulnae -> verhindert die Valgisierung des Ellenbogengelenks
- **Lig. collaterale radiale** -> zieht vom Epicondylus lateralis humeri ins Lig. anulare radii
- **Lig. anulare radii** -> am ventralen+dorsalen Rand der Incisura radialis der Ulna befestigt; umfasst den Radiuskopf und bildet einen Ring, in dem sich der Radius dreht
- **Lig. quadratum** -> spannt sich zwischen Incisura radialis ulnae und dem Collum radii auf
- **Membrana interossea antebrachii** -> zwischen Margo interosseus des Radius und der Ulna; wird im proximalen Abschnitt durch die Chorda obliqua verstärkt



Gelenkmechanik:

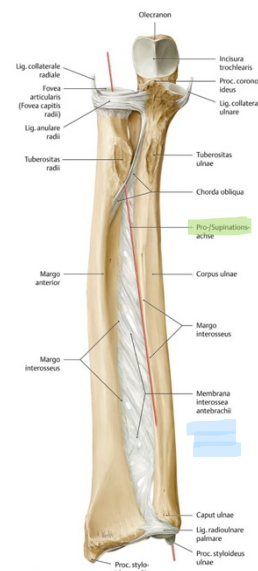
- Das Ellenbogengelenk ist ein klassisches **Scharniergelenk**
- Die Achse verläuft transversal durch Capitulum und Trochlea humeri
- Mögliche Bewegungen:
- **Flexion** und **Extension** des Unterarmes gegenüber dem Oberarm
 - In **Art. humeroradialis** und **Art. humeroulnaris**
 - Flexion bis zu 150°
 - Extension nur bis zu 10°
- **Pronation** und **Supination** des Radius gegenüber der Ulna
 - In der **Art. radioulnaris proximalis** in Zusammenarbeit mit **Art. radioulnaris distalis**
 - Beide Bewegungen sind bis zu 80-90° möglich



- Flexion/Extension 150/0/0° (bei Frauen und Kindern kann bis 15° überstreckt werden)
- Pronation/Supination 90/0/90°

Syndesmosis radioulnaris

- **Membrana interossea antebrachii**
 - ist eine kräftige Bindegewebsplatte zwischen Radius und Ulna
 - reicht von der **Tuberositas radii** bis zur **Art. radioulnaris distalis**
 - Hat 2 Durchtrittsstellen: proximaler Teil des Ramus zwischen Radius und Ulna sowie ein Spalt am distalen Ende
 - der Hauptteil der Fasern steigt vom Radius distalwärts zur Ulna ab
 - Funktionen: Sicherung der Knochen gegen Längsverschiebung, Ursprungsfläche für Unterarmmuskeln
- **Chorda obliqua**
 - Ist ein flacher Faserzug am proximalen Ende der Membrana interossea
 - Verläuft in Gegenrichtung zur Membrana interossea und bremst die Supination



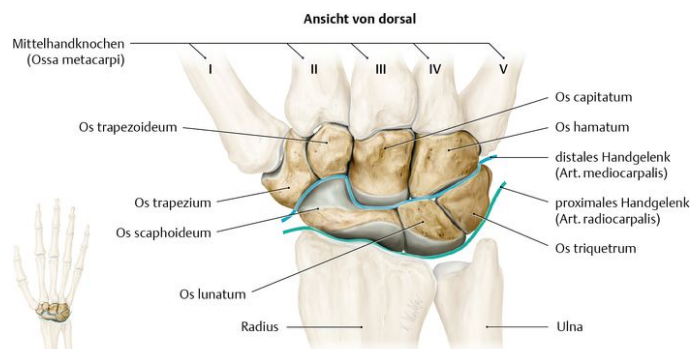
3. Hand

Handknochen (Ossa manus): das Handskelett gliedert sich von proximal nach distal in:

- Handwurzel (**Carpus**) mit 8 Handwurzelknochen (**Ossa carpi**)
- Mittelhand (**Metacarpus**) mit 5 Mittelhandknochen (**Ossa metacarpi**)
- 5 Finger (**Digitus manus**) aus insgesamt 14 Fingerknochen (**Ossa digitorum manus**)

Ossa carpi

- Insgesamt gibt es 8 Handwurzelknochen
- Anhand ihrer Lage unterscheidet man eine proximale und eine distale Reihe:
- **proximale Reihe** (von radial nach ulnar):
 - Os scaphoideum
 - Os lunatum
 - Os triquetrum
 - Os pisiforme
- **distale Reihe** (von radial nach ulnar):
 - Os trapezium
 - Os trapezoideum
 - Os capitatum
 - Os hamatum



Os pisiforme

- ist ein Sesambein, das in die Sehne des **M. flexor carpi ulnaris** eingelagert ist
- vergrößert den Abstand der Sehne von der Flexions-/Extensionsachse und erhöht auf diese Weise das Drehmoment des Muskels (Hypomochlion)

Funktionell gliedert sich die Handwurzel in **3 longitudinal** verlaufende Säulen:

- eine **radiale Skaphoidsäule** -> Os scaphoideum+Os trapezium+Os trapezoideum mit Fingerstrahl I und II
- eine **zentrale Lunatumsäule** -> Os lunatum+Os capitatum mit Fingerstrahl III
- eine **ulnare Triquetrumsäule** -> Os triquetrum+Os hamatum mit Fingerstrahl IV und V

Ossa metacarpi (Mittelhandknochen)

- Die Hand hat 5 röhrenförmige Mittelhandknochen -> **Ossa metacarpi I–V**
- Von proximal nach distal gliedern sie sich jeweils in Basis, Corpus und Caput:
 - **Basis** ossis metacarpi: proximales Ende mit gelenkiger Verbindung zu den Handwurzelknochen
 - **Corpus** ossis metacarpi: lang gestreckter Knochenkörper
 - **Caput** ossis metacarpi: distales Ende mit gelenkiger Verbindung zu den Fingerknochen; am Handrücken gut sicht- und tastbar
- Am distalen Ende des Os metacarpi I liegen palmar 2 Sesambeine (Ossa sesamoidea), die in die Sehnen der Mm. adductor pollicis und flexor pollicis brevis eingelagert sind

Ossa digitorum manus (Fingerknochen)

- Von radial nach ulnar durchnummeriert: Digitus manus I-V
- Daumen besteht aus Phalanx proximalis+ distalis
- Die restlichen Finger bestehen aus Phalanx proximalis, Phalanx media und Phalanx distalis
- jeder Fingerknochen gliedert sich in eine proximale **Basis**, ein **Corpus** und ein distales **Caput**

Articulatio radiocarpalis= proximales Handgelenk

- **Eigelenk**
- zwischen dem distalen Ende des Radius, dem Discus articularis des distalen Radioulnargelenks und der proximalen Reihe
- Funktion: Palmarflexion/Dorsalextension, Radial-/Ulnarabduktion

Bänder:

Radialer Bandkomplex

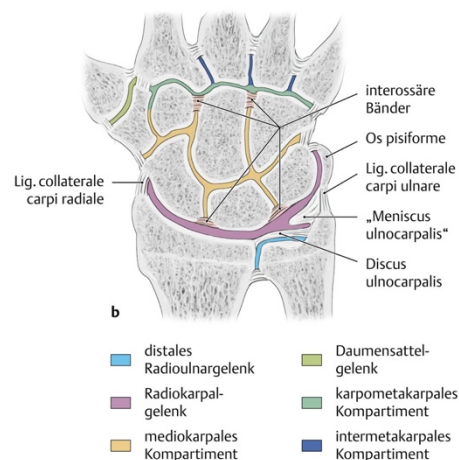
- Vom Radius zu Knochen der proximalen+ distalen Handwurzelreihe
- **Ligg. collaterale carpi radiale**
- **Ligg. radiocarpale palmare** (Lig. radioscapnocapitatum, Lig. capitatohamatotriquetum, Lig. radioulnotriquetum)
- **Ligg. radiocarpale dorsale** (Lig. radioscapnoideum, Lig. radiolunatum, Lig. radiotriquetum)

Ulnarer Bandkomplex

- Lig. collaterale carpi ulnare
- Lig. ulnocarpale palmare (Lig. Ulnotriquetrum, Lig. Ulnolunatum)
- Lig. ulnocarpale dorsale
- Ligg. radioulnare palmare+ dorsale

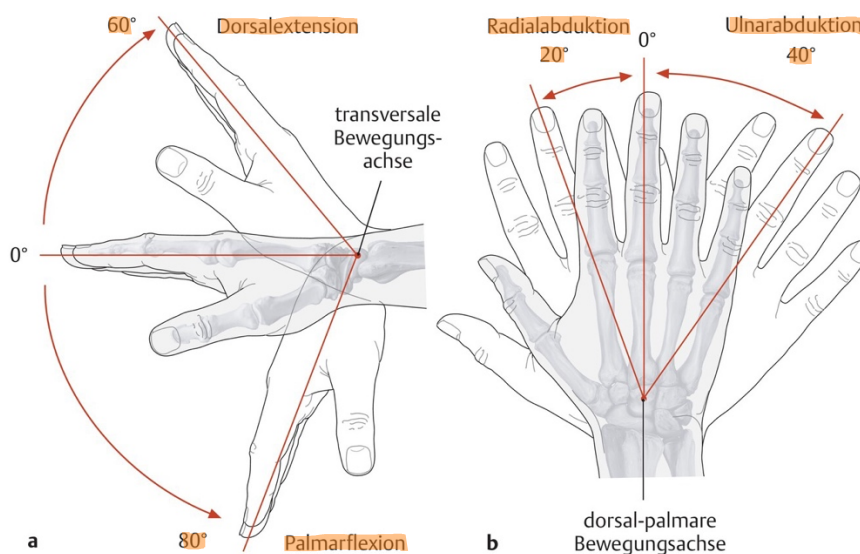
Articulatio mediocarpalis= distales Handgelenk

- Verzahntes Scharniergelenk
- zwischen der proximalen und distalen Reihe
- Funktion: Palmarflexion/Dorsalextension, Radial-/Ulnarabduktion



Bänder:

- Ligg. intercarpalia palmaria
- Ligg. Intercarpalia dorsalia
- Ligg. Intercarpalia interossei
- Lig. carpi arcuatum dorsale -> **Fick-Bogenband**
 - zwischen Os scaphoideum und Os triquetrum
 - hält den Gelenkkopf (Os capitatum+ Os hamatum) in der Gelenkpfanne
 - begrenzt die Palmarflexion



- Palmarflexion/Dorsalextension: 80/0/60°
- Radialabduktion/Ulnarabduktion: 20/0/40°

Artt. intercarpales

- Amphiarthrosen
- zwischen den benachbarten Handwurzelknochen
- sind durch zahlreiche Bandzüge versteift -> kaum beweglich

Artt. carpometacarpalis pollicis -> Daumensattelgelenk

- Sattelgelenk
- Zwischen Os trapezoideum und Os metacarpale I
- Funktion: Flexion/Extension, Ab-/Adduktion, Rotation, Opposition
- Bänder:
 - Lig. metacarpale distale I
 - Lig. carpometacarpale obliquum anterius/posterius
 - Lig. carpometacarpale dorsoulnare/Lig. trapeziometacarpale

Artt. carpometacarpales

- Amphiarthrosen
- zwischen der distalen Reihe und den Mittelhandknochen II-V
- Os metacarpale II-> mit Trapezium, Trapezoideum und Capitatum
- Os metacarpale III und V-> mit Capitatum bzw Hamatum
- Os metacarpale IV-> mit Capitatum und Hamatum
- Bänder:
 - Ligg. carpometacarpalia palmaria und dorsalia
 - Ligg. metacarpalia palmaria und dorsalia

Artt. intermetacarpales

- Amphiarthrosen
- zwischen den Basen der Ossa metacarpalia II-V
- Bänder:
- Ligg metacarpalia dorsalia, palmaria und interossei

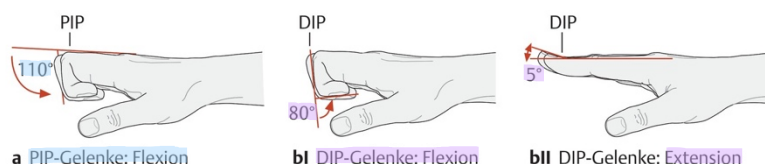
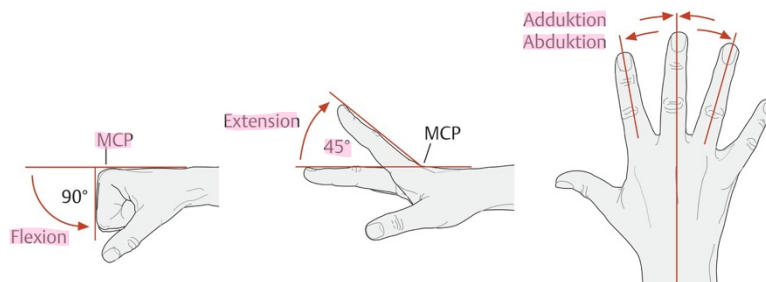
Artt. metacarpophalangeae (II-V)

- Eingeschränkte Kugelgelenke
- **Gelenkkopf**: Caput ossis metacarpi
- **Gelenkspfanne**: Basis der Grundphalanx
- Funktion: Flexion/Extension, radiale/ulnare Abduktion
- Bänder:
 - Ligg. collateralia
 - Ligg. sagittalia
 - Ligg. palmare
 - Lig. metacarpale transversum profundum -> verbindet die Faserknorpelplatten von Digg. 2-5 miteinander, verhindert eine übermäßige Spreizung der Hand

Art. metacarpophalangea pollicis (MCP)

- Scharniergelenk
- Zwischen Metakarpalknochen und dem proximalen Phalanx des Daumens
- Funktion: Flexion/Extension, Adduktion/Abduktion

- Flexion/Extension: 90/0/45°
- Adduktion/Abduktion: 10/0/20°



- Proximale Interphalangeal(PIP)-Gelenke: Flexion/Extension: 110/0/0°
- Distale Interphalangeal(DIP)-Gelenke: Flexion/Extension: 80/0/5°

Artt. interphalangeae

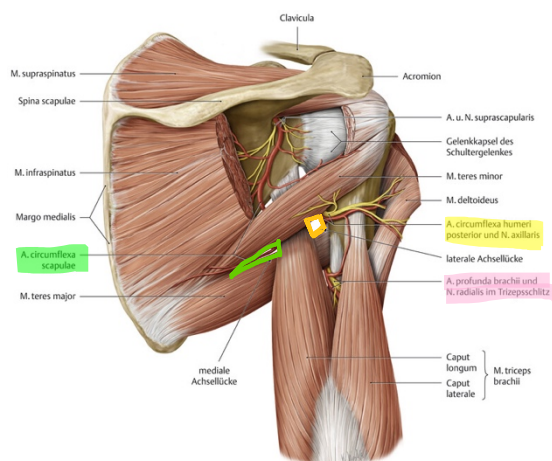
- **Scharniergelenke** mit einem Freiheitsgrad -> Flexion
- Man unterscheidet:
 - Die **proximalen** Interphalangeal-Gelenke (PIP) -> zwischen Grund- und Mittelphalanx
 - Die **distalen** Interphalangeal-Gelenke (DIP) -> zwischen Mittel- und Endphalanx
- **Bänder:**
 - **Ligg. collateralia**
 - **Ligg. collateralia accessoria**
 - **Ligg. phalangoglenoidalia**
 - **Dorsalaponeurose der Streckmuskeln**
 - **Ligg. palmaria**
 - **Ligg. anularia**

2) Axilla

Topographische Beziehungen

1) Foramen axillare mediale -> dreieckig

- Begrenzungen:
 - Lateral: Caput longum m. tricipitis brachii
 - Kranial: M. teres minor/ M. subscapularis
 - Kaudal: M. teres major
- Enthält: **A.** und **V. circumflexa scapulae** -> gelangen in die Faszienloge des M. infraspinatus und M. teres minor



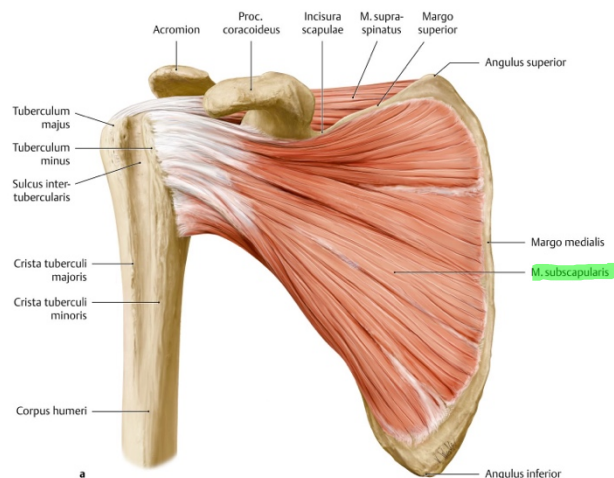
2) Foramen axillare laterale -> viereckig

- Begrenzungen:
 - Medial: Caput longum m. triceps brachii
 - Lateral: Collum chirurgicum humeri
 - Kranial: M. teres minor/ M. subscapularis
 - Kaudal: M. teres major
- Inhalt: **N. axillaris**, **A.** und **V. circumflexa humeri posterior** -> ziehen in das Spatium subdeltoideum

Muskulatur der Rotatorenmanschette

M. subscapularis

- U: Fossa subscapularis
- A: Tuberculum minus (Humerus)
- I: **N. subscapularis** C5-C8
- F: stärkster Innenrotator, verhindert die Gelenkkapselinklemmung



M. supraspinatus

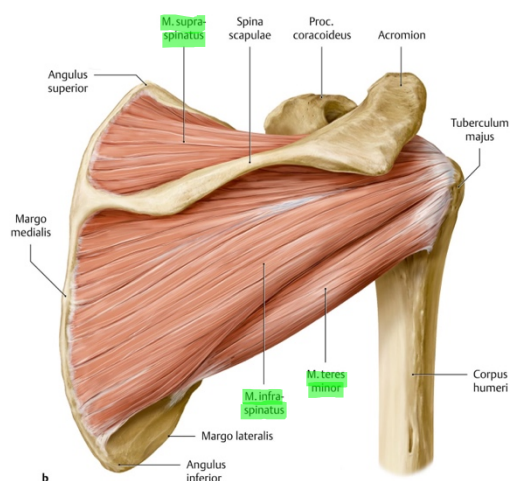
- U: Fossa supraspinata
- A: Tuberculum majus des Humerus
- I: **N. suprascapularis** C4-C6
- F: Abduktion

M. infraspinatus

- U: Fossa infraspinata der Scapula
- A: Tuberculum majus des Humerus
- I: **N. suprascapularis** C4-C6
- F: Außenrotation

M. teres minor

- U: Margo lateralis scapulae
- A: Tuberculum majus
- I: **N. axillaris** (C4, C5)
- F: Außenrotation



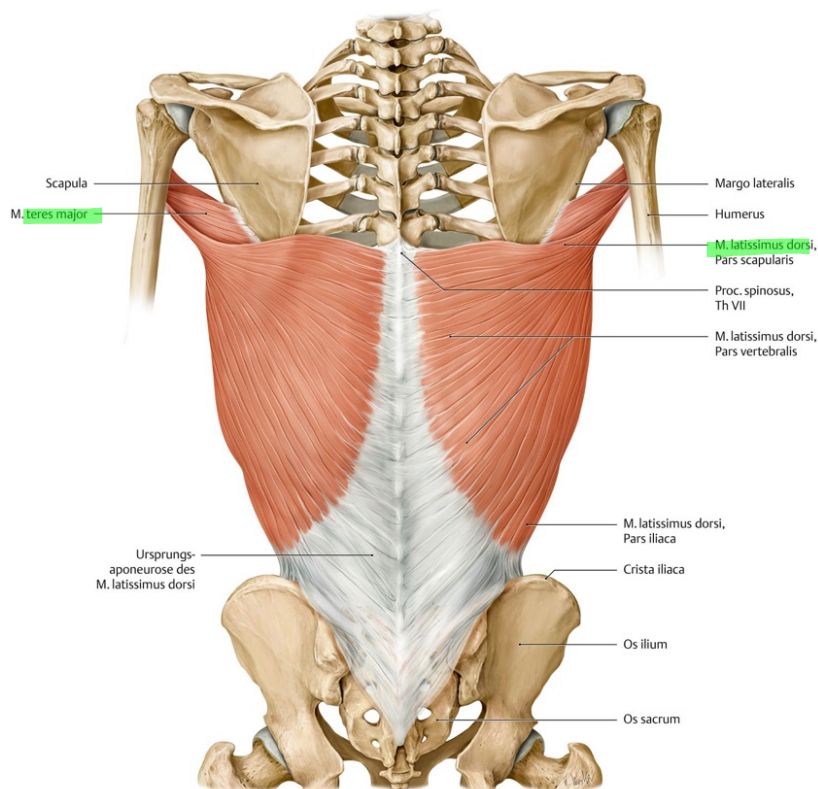
Schultergelenkmuskulatur

M. teres major

- U: Margo lateralis scapulae+ Angulus inferior scapulae
- A: Crista tuberculi *minoris* (Humerus)
- I: **N. subscapularis** C6-C7; **N. thoracodorsalis** C6-C8
- F: Innenrotation, Adduktion und Retroversion im Schultergelenk

M. latissimus dorsi

- U:
 - Pars **scapularis**: Angulus inferior scapulae
 - Pars **vertebralis**: Proc. Spinosi Th7-Th12+ Fascia thoracolumbalis
 - Pars **costalis**: 9.-12. Rippe
 - Pars **iliaca**: Crista iliaca
- A: Crista tuberculi *minoris* des Humerus+ Sulcus intertubercularis
- I: **N. thoracodorsalis** (C6-C7)
- F: Innenrotation, Adduktion, Retroversion, Atemhilfsmuskel



3) Beugeseite Oberarm und Unterarm

Systematik und Topologie- subkutane Venen und Nerven, regionale Faszien, Lacertus fibrosus, Hiatus basilicus, Sulci bicipitalis medialis et lateralis. Systematik und Topologie- Muskelgruppen und Muskeln; Septen und Kompartimente, tiefe Gefäße und Nerven inkl. Durchtrittsstellen (Trizepsschlitz, Supinatortunnel), sensible und motorische Ausfälle bei Nervenläsionen
Knochen und Knochenverbindungen der oberen Extremität; Plexus brachialis, Sulcus deltoideopectoralis, Axilla und Achsellücken.

Muskulatur des Oberarmes

- die Septa intermuscularia brachii lateralis und medialis trennen die Extensorenloge von der Flexorenloge
- alle Flexoren werden vom **N. musculocutaneus** innerviert
- alle Extensoren werden vom **N. radialis** innerviert

Flexoren:

M. biceps brachii

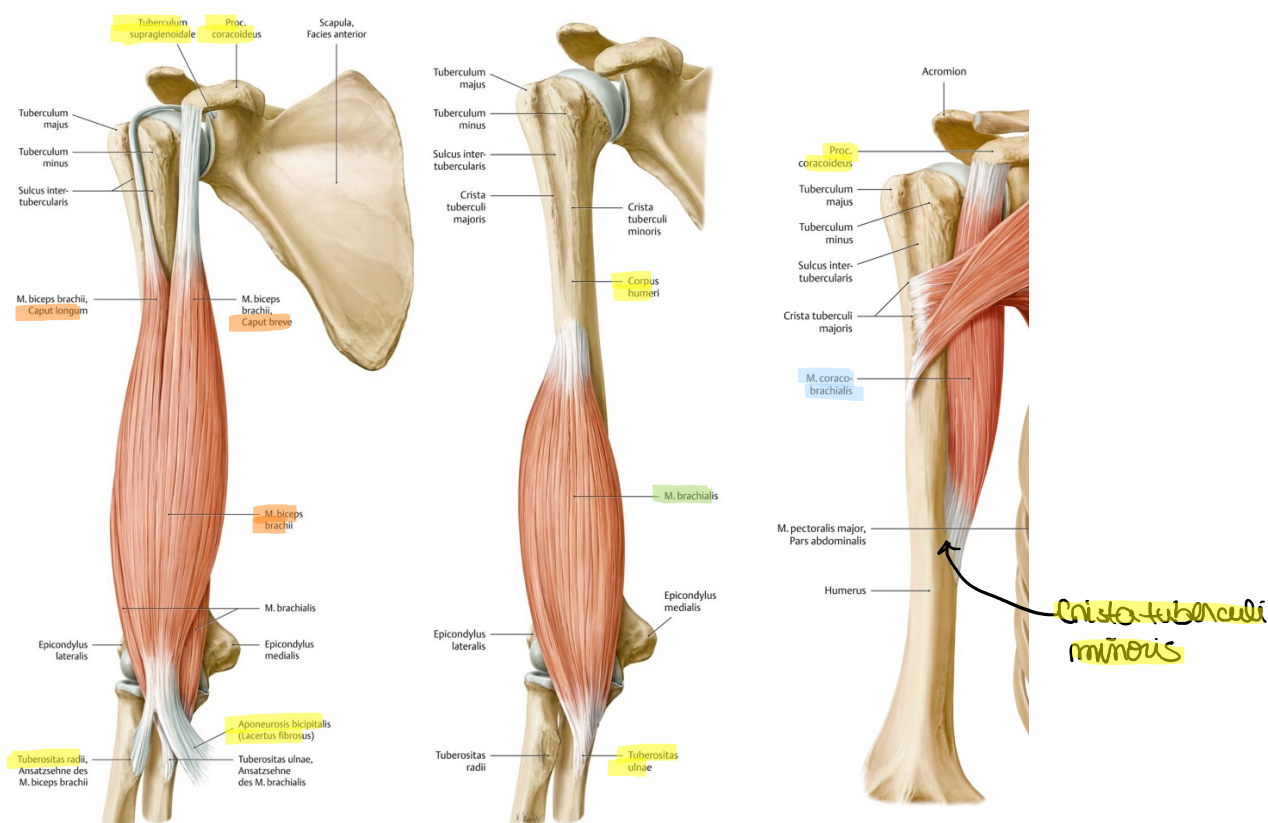
- U:
 - Caput longum: Tuberculum supraglenoidale
 - Caput breve: Processus coracoideus
- A: **Tuberositas radii**, Fascia antebrachii (Aponeurosis bicipitalis)
- I: **N. musculocutaneus** (C5-C7)
- F: Flexion, Supination
 - Im Schultergelenk: Abduktion, Anteversion

M. brachialis

- U: Corpus humeri, Septum intermusculare brachii med. und lat.
- A: **Tuberositas ulnae**
- I: **N. musculocutaneus** (C5-C7)
- F: Flexion, Kapselspanner

M. coracobrachialis

- U: Proc. Coracoideus
- A: Humerus, Crista tuberculi minoris+ Septum intermusculare mediale
- I: **N. musculocutaneus**
- F: Adduktion, Innenrotation, Anteversion, Elevation, Haltemuskel



Lacertus fibrosus:

- Ist die kaudale Aponeurose des M. biceps brachii
- Strahlt medial zur Sehne in der Unterarmfaszie
- Lässt sich mit zwei Fingern umfassen und überbrückt den Gefäßnervenstrang (A. brachialis, N. medianus, M. pronator teres), welcher an dieser Stelle am oberflächlichsten liegt (daher Auskultation beim Blutdruckmessen über dem Lacertus fibrosus)

Muskulatur des Unterarmes

- Oberflächliche Schicht entspringt vom Humerus
- Tiefe Schicht entspringt an der proximalen Hälfte von Radius, Ulna und Membrana interossea antebrachii
- Distal setzt sich die Muskulatur in Sehnen über, die gestaffelt an Unterarmknochen, Handwurzel bzw. Mittelhandknochen und Fingern ansetzen
- Dorsale Extensorengruppe -> N. radialis
- Ventrale Flexorengruppe -> N. medianus, N. ulnaris
- Brachioradiale Gruppe -> N. radialis

Ventrale Flexorengruppe

- Sind in 2 Schichten angeordnet:
 - Oberflächliche Schicht: M. pronator teres, M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus, M. flexor carpi ulnaris, M. flexor digitorum superficialis
 - Tiefe Schicht: M. pronator quadratus, M. flexor digitorum profundus, M. flexor pollicis longus

Tiefe Schicht:**M. flexor digitorum profundus**

- U: Palmarseiten von Ulna und Membrana interossea
- A: **Phalanges distales II-V**
- I: **N. medianus** (II-III); **N. ulnaris** (IV-V)- C6-Th1
- F: Flexion im Handgelenke, Fingergrund-, Mittel- und Endgelenk

M. flexor pollicis longus

- U: Palmarseiten von Radius und Membrana interossea
- A: **Phalanx distalis I**
- I: **N. interosseus antebrachii anterior** (N. medianus)
- F:
 - Handgelenke: Flexion, Radialabduktion
 - Daumensattelgelenk: Flexion, Opposition
 - Flexion in Daumengrund- und Endgelenk

M. pronator quadratus

- U: Facies anterior ulnae
- A: Facies anterior radii
- I: **N. interosseus antebrachii anterior** (N. medianus)
- F: Pronation

Radialisgruppe

- Umfasst 3 Muskeln
- Alle werden vom **N. radialis** innerviert

M. brachioradialis

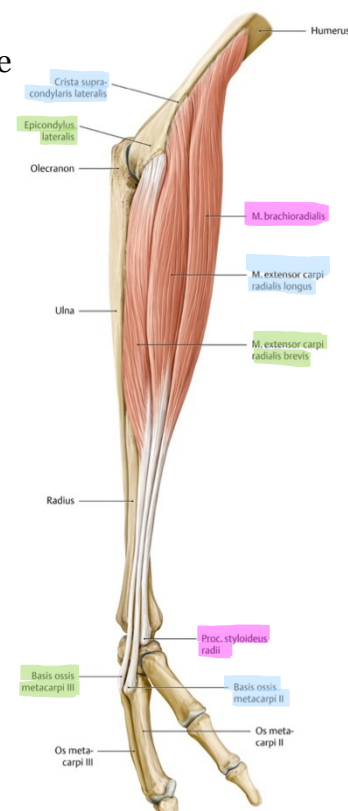
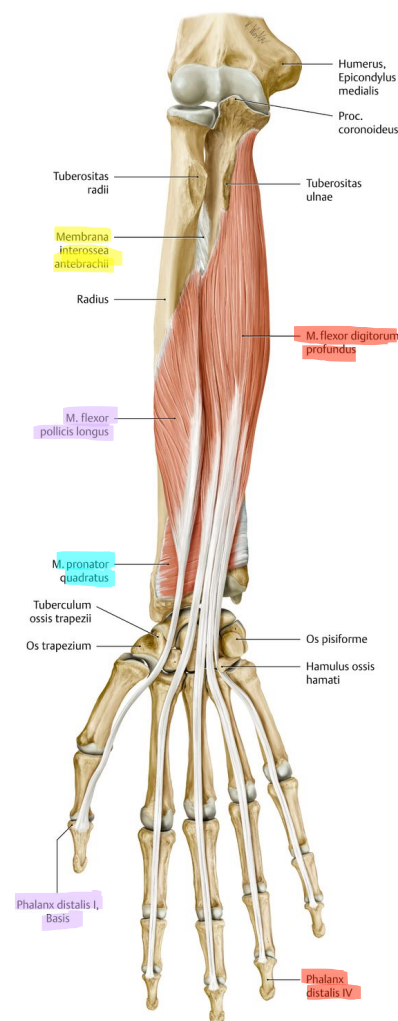
- U: Margo lateralis humeri, Septum intermusculare laterale
- A: **Facies lateralis radii**
- I: **N. radialis** (C5-C6)
- F: Flexion im Ellenbogengelenk
Unterarmgelenke: Pro- und Supination

M. extensor carpi radialis longus

- U: **Crista supracondylaris lateralis** (Humerus), Septum intermusculare laterale
- A: **dorsale Basis des Os metacarpi II**
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Flexion im Ellenbogengelenk
Extension und Radialabduktion im Handgelenk

M. extensor carpi radialis brevis

- U: **Epicondylus lat. humeri**
- A: **Basis ossis metacarpi III**
- I: **R. profundus** des **N. radialis** (C6-C8)
- F: Flexion im Ellenbogengelenk
Extension und Radialabduktion im Handgelenk



Faszien und Sehnenscheiden der oberen Extremität

Fascia brachii (Oberarmfaszie)

- Bindegewebige Umhüllung der Oberarmmuskulatur
- Setzt sich in der Oberflächenfaszien der Schulter nach proximal und in die Fascia antebrachii nach distal fort
- An der medialen und lateralen Seite des Oberarmes schickt es je ein **Septum intermusculare brachii mediale** und **laterale** in die Tiefe zum Humerus
- Es bilden sich 2 osteofibröse Logen für die Beuger (Compartimentum brachii flexorum) und Strecker (Compartimentum brachii extensorum)
- **Septum intermusculare brachii mediale**
 - Erstreckt sich von Ansatz der M. coracobrachialis bis zum Epicondylus medialis
 - Wird von **Aa. collaterales ulnaris superior** und **inferior** und **N. ulnaris** durchbohrt
- **Septum intermusculare brachii laterale**
 - Erstreckt sich von Ansatz des M. deltoideus bis zum Epicondylus lateralis
 - Wird von **N. radialis** sowie **A. collateralis radialis** perforiert

Hiatus basilicus:

- Ist ein Faszien Schlitz
- Liegt ungefähr auf halber Höhe der Vorderseite des Oberarms
- Ist die Durchtrittsstelle der **V. basilica** und des **N. cutaneus antebrachii medialis** durch die Fascia brachii in das Subkutangewebe

Fascia antebrachii (Unterarmfaszie)

- Umschließt alle 3 Muskelgruppen des Unterarms
- Fortsetzung der Fascia brachii
- Geht am Handrücken über in die **Fascia dorsalis manus superficialis**
- Der proximale derbe Anteil bildet den Ursprung vieler Muskeln
- Mittig am Unterarm ist sie am dünnsten, distal wird sie durch Ringfasern verstärkt
- Befestigt am Olecranon, an der subkutanen Kante der Ulna und am distalen Drittel des Radius
- Die Ringfasern der Fascia antebrachii bilden dorsal das **Retinaculum musculorum extensorum** -> schickt Septen zum darunter liegenden Knochen, wodurch 6 osteofibröse Logen (Sehnenfächer) entstehen, durch die die Streckersehnen mit ihren Sehnenscheiden zur Hand geführt werden
- Fascia antebrachii schickt bindegewebige Septen in die Tiefe → 3 osteofibröse Muskellogen
 - **Compartimentum antebrachii flexorum** (Flexorenloge)
 - **Compartimentum antebrachii extensorum** (Extensorenloge)
 - **Compartimentum antebrachii extensorum pars lateralis** (brachioradiale Loge)

Lig. carpi volare (sive palmare)

- Wird palmar von der Fascia antebrachii gebildet
- Spannt sich zwischen der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und dem radialen Rand der Sehne des M. palmaris longus aus
- Fixiert die Sehne des M. palmaris longus (die nicht durch den Canalis carpi zieht) und die ulnaren Leitungsbahnen

Sulcus deltoideopectoralis

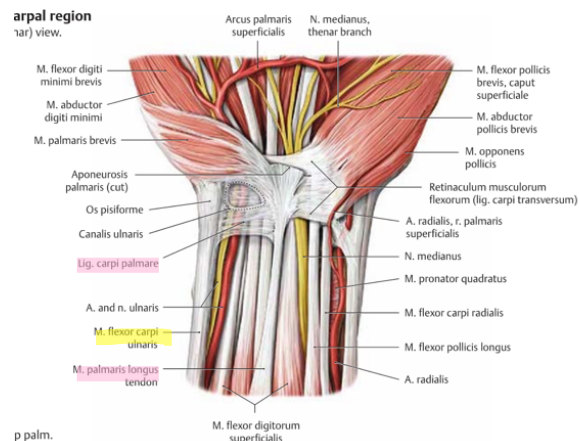
- Ist eine Vertiefung der Schulterregion zwischen dem M. pectoralis major und M. deltoideus
- Distale Fortsetzung der Fossa infraclavicularis
- Setzt sich weiter distal in den Sulcus bicipitalis lateralis fort
- Wird von Fascia pectoralis superficialis bedeckt
- Folgende Strukturen verlaufen durch den Sulcus:
 - **V. cephalica**
 - **R. deltoideus** der **A. thoracoacromialis**

Sulcus bicipitalis medialis

- Verläuft an der medialen Oberarmseite
- Begrenzungen: zwischen M. biceps brachii (anterior) und M. triceps brachii (posterior)
- In der Tiefe von M. brachialis+ Septum intermusculare mediale begrenzt
- Enthält folgenden Strukturen:
- Oberflächlich
 - **N. cutaneus antebrachii medialis**
 - **V. basilica**
- Tief:
 - **A. + V. brachialis**
 - **N. medianus**
 - **N. musculocutaneus**

Sulcus bicipitalis lateralis

- Verläuft an der lateralen Oberarmseite
- Fließt zusammen mit dem Sulcus bicipitalis medialis in die Ellenbeuge
- Begrenzungen: M. biceps brachii (ventral)+ M. brachialis (dorsal)
- Enthält folgenden Strukturen:
 - **N. radialis**
 - **A. collateralis radialis**
 - **V. collateralis radialis**
 - **V. cephalica** (außerhalb der Oberarmfaszie)
 - Superfizielle Lymphbahnen

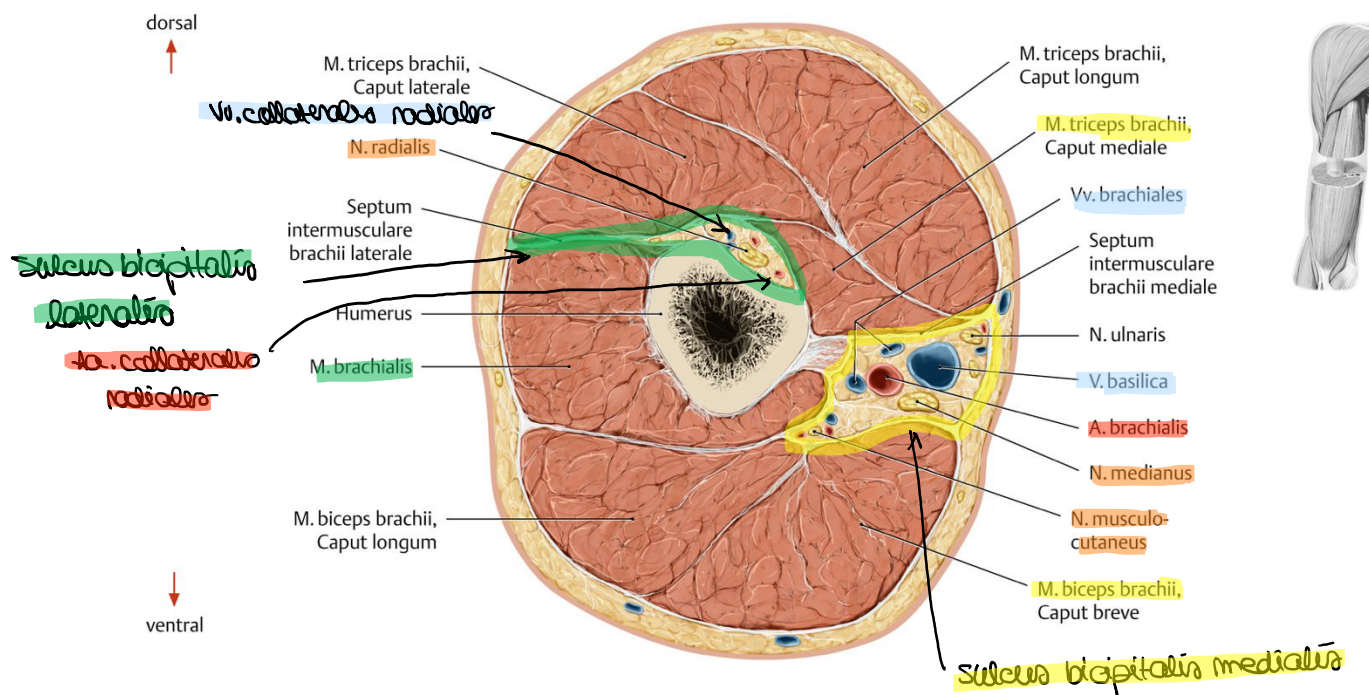


Trizepsschlitz

- Dreieckiger Schlitz mit kaudal zeigender Spitze
- Begrenzungen:
 - Lateral: Humerus und Caput laterale des M. triceps brachii
 - Medial: Caput longum des M. triceps brachii
 - Kranial: M. teres major
- Inhalt:
 - **A. profunda brachii**
 - **N. radialis**

Supinator Schlitz (Supinatortunnel, -kanal)

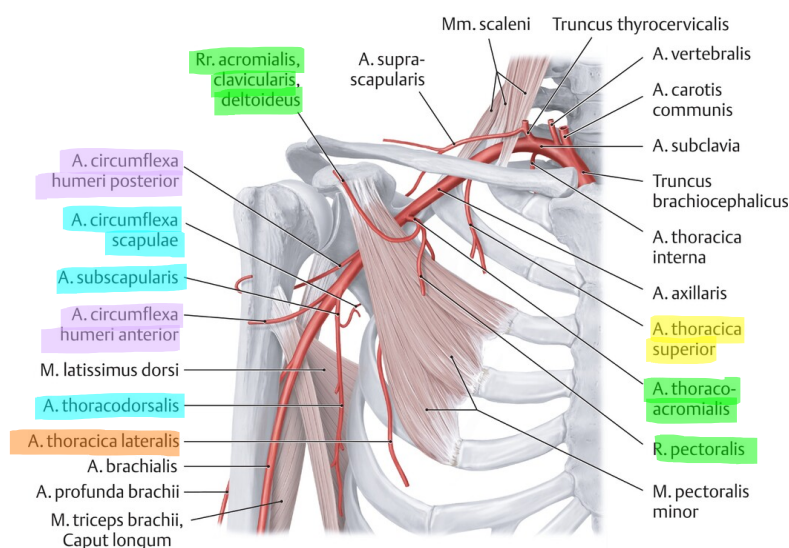
- Zwischen der oberflächlichen und der tiefen Schicht des M. supinator
- Inhalt: **R. profundus n. radialis**
- Der oberflächliche Teil reicht weiter distal als der tiefe, dieser sehnig ausgebildete Rand des Pars superficialis nennt sich **Frohse-Arkade**
 - **Supinatortunnel-Syndrom:** An der Frohse-Arkade kann es zur Kompression des **R. profundus n. radialis** kommen -> peripheres Kompressionssyndrom
 - Partielle Fallhand/Fallfinger: Zurückfallen des 3. und 4. Fingers bei Extension
 - progrediente Lähmung der langen Finger- und Daumenstrecker, insbesondere des 3ten und 4ten Fingers
 - meist fehlende Schmerzen, ggf. dumpfer Spontanschmerz auf der dorsalen Unterarmseite in der Nähe des Ellenbogens, der sich bei Druck verstärkt
 - Fakultative Parese des M. supinator



Arterien der oberen Extremität

A. axillaris

- Fortsetzung der **A. subclavia** (ab dem lateralen Rand der 1. Rippe) -> beginnt unter der Scapula
- Verläuft durch die Achselhöhle unter dem M. pectoralis minor, verlässt diese und zieht bis zur Sehne des M. latissimus dorsi -> **A. brachialis**
- Äste:
- **A. thoracica superior** -> zieht am Oberrand des M. pectoralis minor nach medial, versorgt Mm. pectorales, M. subclavius, obere Serratuszacken, Mm. intercostales I und II
- **A. thoracoacromialis**
 - am Oberrand des M. pectoralis minor, durchbricht die Fascia clavipectoralis und teilt sich dann in der Mohrenheim-Grube in:
 - **R. acromialis** -> versorgt M. pectoralis major und M. deltoideus, endet in Rete acromiale
 - **R. clavicularis** -> versorgt Art. sternoclavicularis, Clavicula, M. subclavius
 - **R. deltoideus** -> M. deltoideus
 - **R. pectoralis** -> zwischen den beiden Mm. pectorales und versorgen diese
- **A. thoracica lateralis** -> verläuft unter dem M. pectoralis minor -> versorgt die Muskeln der seitlichen Brustwand (M. pectoralis minor und M. serratus anterior) -> endet als **R. mammarii lateralis** (versorgen die Brustdrüse)
- **A. subscapularis**
 - Entspringt am lateralen Rand des M. subscapularis und teilt sich nach der Abgabe kleiner Äste zum gleichnamigen Muskel in:
 - **A. circumflexa scapulae** -> versorgt die Dorsalfläche des Schulterblattes
 - **A. thoracodorsalis** -> verläuft zw. M. latissimus dorsi und M. serratus anterior; versorgt diese Muskeln
- **A. circumflexa humeri anterior** -> ventral um das Collum chirurgicum humeri; versorgt den M. deltoideus und die lange Bizepssehne
- **A. circumflexa humeri posterior**
 - zieht durch die **laterale Achsellücke**, dorsal um das Collum chirurgicum
 - versorgt den M. deltoideus, lateralen und langen Trizepskopf und das Schultergelenk



A. brachialis

- Ist die Fortsetzung der **A. axillaris** ab Unterrand des M. teres major
- Zieht im **Sulcus bicipitalis medialis** nach distal bis zur Ellenbeuge
- In der Ellenbeuge wird vom **Lacertus fibrosus** überbrückt
- Gibt in Höhe des Gelenkspaltes der Articulatio cubiti die **A. radialis** ab
- **Endäste: A. ulnaris, A. interossea communis**

Äste:

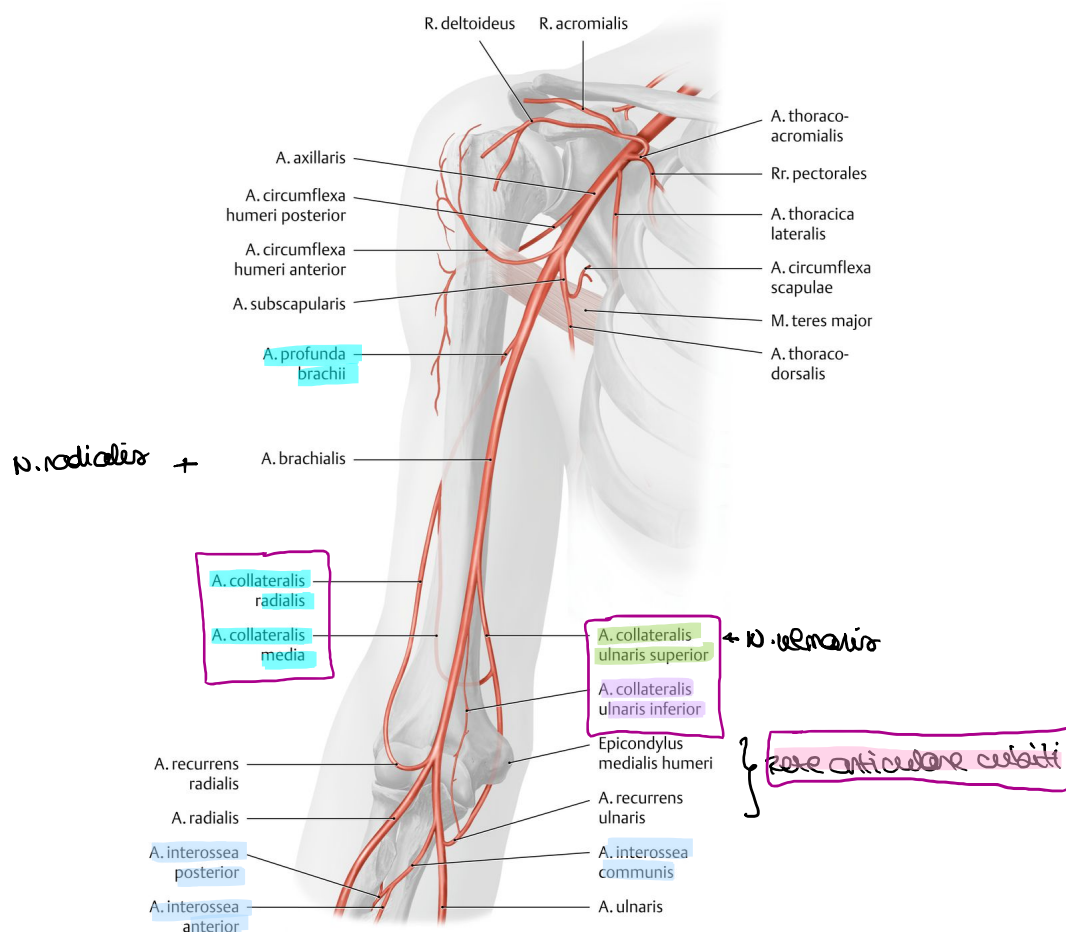
- **A. profunda brachii**
 - Entspringt knapp distal der Ansatzsehne des M. teres major
 - Zieht zwischen lateralem und medialem Trizepskopf zur Streckseite des Oberarmes
 - Verläuft zusammen mit **N. radialis** durch den **Sulcus n. radialis**
 - **Äste:**
 - **Rr. musculares**
 - **Aa. nutriciae humeri** -> ziehen in das proximale Foramen nutricum
 - **R. deltoideus** -> versorgt den M. deltoideus
 - **A. collateralis media** -> erreicht unter dem medialen Trizepskopf das Olecranon
 - **A. collateralis radialis** -> **R. anterior** verläuft zusammen mit **N. radialis** zur Beugeseite, **R. posterior** zur Streckseite des Ellenbogens
- **A. collateralis ulnaris superior**
 - Entspringt distal der **A. profunda brachii**
 - Verläuft zusammen mit **N. ulnaris** zur Rückseite der Art. cubiti
 - Beteiligt sich an der Bildung des **Rete articulare cubiti**
- **A. collateralis ulnaris inferior**
 - Entspringt kurz oberhalb des Gelenkes
 - Verläuft auf dem M. brachialis
 - Perforiert das Septum intermusculare brachii mediale
 - Mündet distal in das Rete articulare cubiti

Rete articulare cubiti:

- Arteriell Gefäßnetz fürs Ellenbogengelenk -> ist dorsal stark ausgeprägt
- **Vorne** gebildet aus 4 **Aa. collaterales** (radialis, media, ulnaris sup+inf)
- **Hinten** aus den 3 rückläufigen Arterien= **Aa. recurrentes** (aus A. radialis, A. interossea post, A. ulnaris)

A. interossea communis

- Starker Endast der **A. brachialis**
- Teilt sich in:
- **A. interossea anterior**
 - Verläuft an der Membrana interossea antebrachii bis zum M. pronator quadratus
 - Durchbohrt die Membran und endet im Rete carpale dorsale
- **A. interossea posterior**
 - Tritt durch die Membrana interossea antebrachii zur Streckseite
 - Durchbohrt den M. supinator
 - Gibt die **A. interossea recurrens** ab
 - Verläuft zum Rete carpale dorsale



Arterien der unteren Extremität

A. radialis

- folgt dem Verlauf des Radius
- An der Handwurzel wendet sie sich durch die **Tabatière** zum Handrücken und dringt in die Palma manus ein
- Dort bildet sie mit dem **R. profundus** der **A. ulnaris** den **Arcus palmaris profundus**
- wird vom **R. superficialis n. radialis** begleitet
- In der ganzen Länge des Unterarmes liegt sie oberflächlich:
 - im proximalen Drittel zwischen **M. brachioradialis** + **M. pronator teres**
 - in den distalen Zweidritteln zwischen **M. brachioradialis** + **M. flexor carpi radialis**

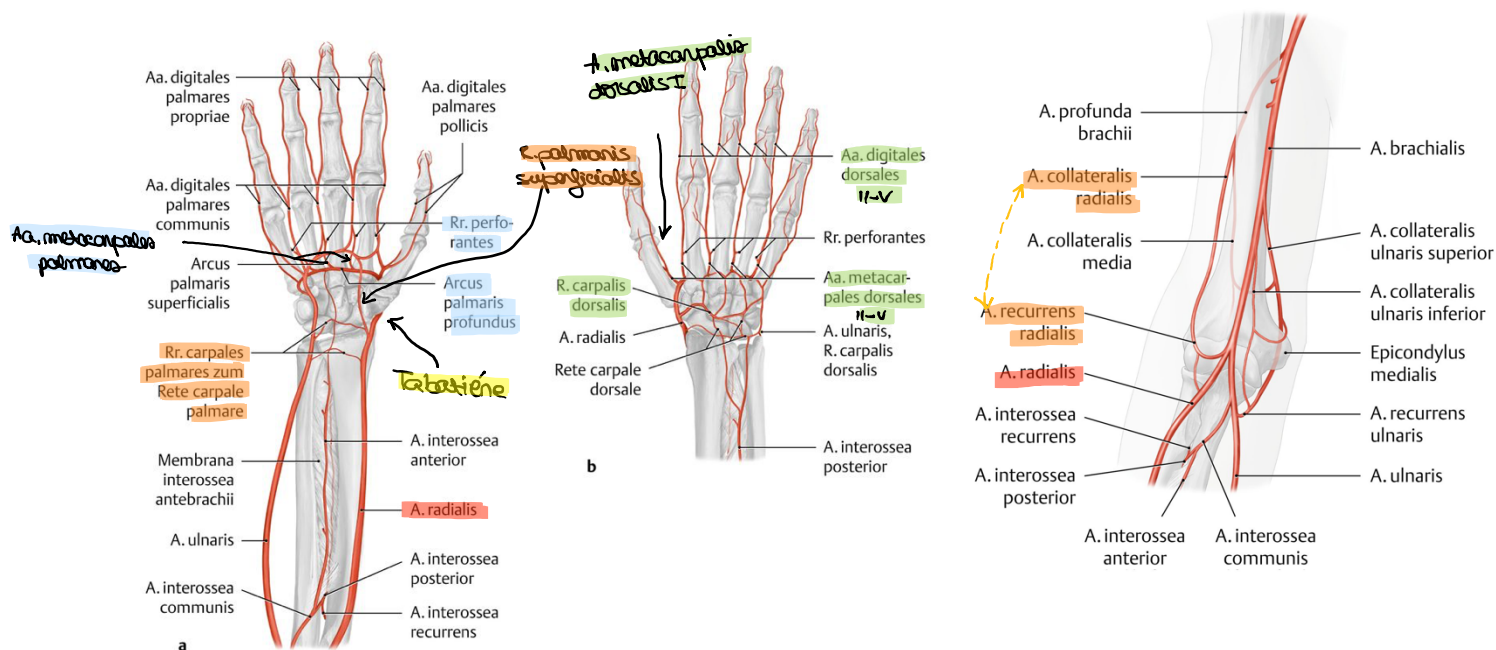
Astfolge:

- **A. recurrens radialis** -> läuft neben dem **N. radialis** zurück zum Oberarm und anastomosiert mit der **A. collateralis radialis** (Rete articulare cubiti)
- **A. nutricia radii** -> zieht in das **Foramen nutricium** des Radius
- **R. carpalis palmaris** -> Kleiner Ast zum **Rete carpale palmare** (+ R. carpalis palmaris der A. ulnaris; versorgt Handgelenk)
- **R. palmaris superficialis** -> dünner Ast, zieht zum **Arcus palmaris superficialis**

- **R. carpalis dorsalis**
 - zieht zum **Rete carpalis dorsale**
 - erhält noch Äste des **R. carpalis dorsalis a. ulnaris** und die Endäste der **A. interossea anterior + posterior**
 - aus dem Handrückennetz gehen hervor: **Aa. metacarpales dorsales II–V**, die sich in je 2 **Aa. digitales dorsales** für den 2.–5. Finger teilen
- **A. metacarpalis dorsalis I** -> kommt direkt aus der **A. radialis**
- **A. princeps pollicis**
 - entspringt nach dem Durchtritt der A. radialis durch den M. interosseus dorsalis I
 - teilt sich in zwei **Aa. digitales palmares propriae** für den Daumen
 - Außerdem gibt sie die **A. radialis indicis** für die radiale Seite des Zeigefingers ab
 - kann auch selbstständig aus dem Arcus palmaris profundus entspringen

Arcus palmaris profundus

- tiefer Hohlhandbogen, liegt den proximalen Mittelhandknochen auf
- Den Hauptblutstrom liefert die **A. radialis**, den geringeren der **R. palmaris profundus** der **A. ulnaris**
- **Äste:**
 - **3–4 Aa. metacarpales palmares** -> versorgen die Mm. Interossei; ihre Endäste münden meist in die **Aa. digitales palmares communes**
 - **Rr. perforantes** -> anastomosieren zwischen den Mittelhandknochen mit den **Aa. metacarpales dorsales**



A. ulnaris

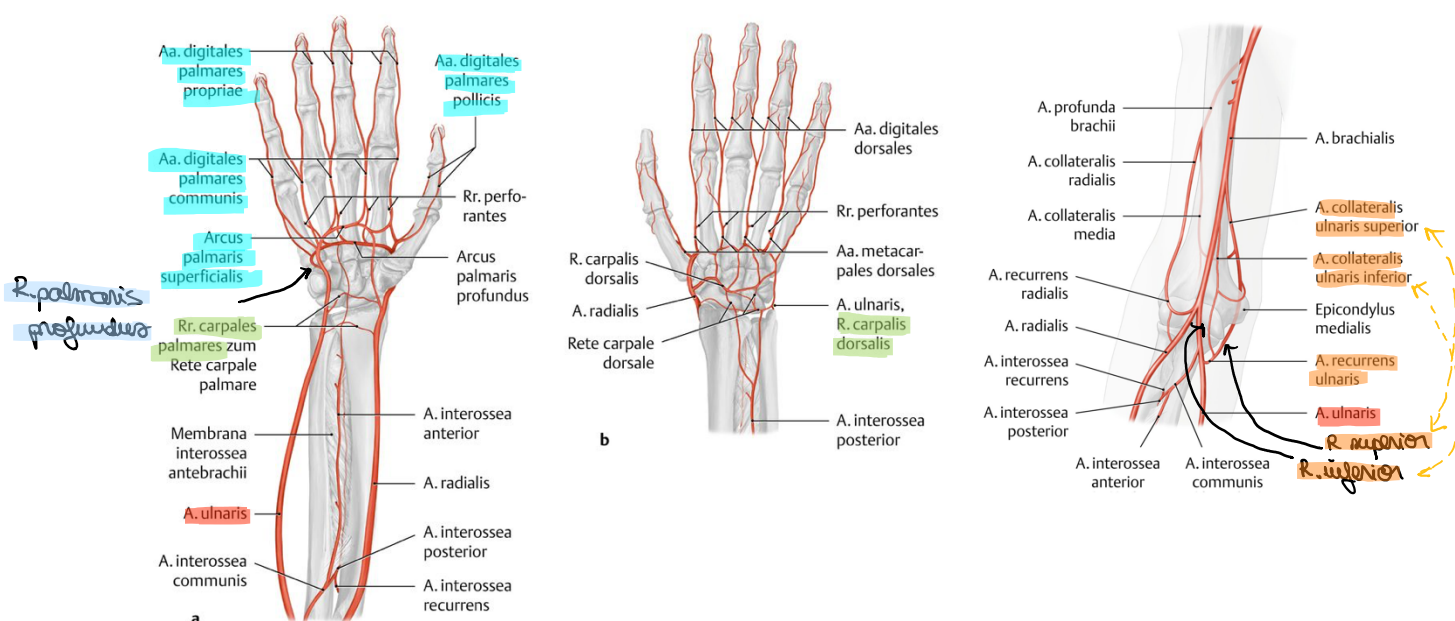
- **Endast** der A. brachialis
- verschwindet unter dem **M. pronator teres** und zieht zwischen oberflächlichen und tiefen Beugern zur Ulnarseite und zieht dann zur Handwurzel herab
- verläuft über dem Retinaculum flexorum und unter der Palmaraponeurose zum Arcus palmaris superficialis
- Nur im distalen Drittel des Unterarms ist sie tastbar und aufzusuchen!

Astfolge:

- **A. recurrens ulnaris**
 - verläuft mit ihrem **R. anterior** vor und mit ihrem **R. posterior** zum **Rete articulare cubiti**
 - anastomosiert mit den **Aa. collaterales ulnares**
- **A. nutricia ulnae** -> zieht in das **Foramen nutricium** der Ulna
- **R. carpalis dorsalis** -> zieht zum **Rete carpale dorsale**
- **R. carpalis palmaris** -> zieht zum **Rete carpale palmare**
- **R. palmaris profundus** -> durchbohrt distal vom Os pisiforme die Hypothenarmuskulatur und bildet in der Tiefe mit der **A. radialis** den Arcus palmaris profundus

Arcus palmaris superficialis

- **Endast** der A. ulnaris
- erhält auch einen Zufluss durch den **R. palmaris superficialis a. radialis**
- liegt distaler als der Arcus palmaris profundus zwischen der Palmaraponeurose und den Beugersehnen
- aus diesem gehen die **Aa. digitales palmares communes** hervor, welche sich auf Höhe der Basen der Grundphalangen in je **2 Aa. digitales palmares propriae** teilen



Subcutane Venen

Von **Palma manus** wird das Blut gesammelt in:

- **Rete venosum dorsale manus** -> erhält Zuflüsse aus den klappenlosen **Vv. intercapitulares** und **Vv. metacarpales dorsales**
- **Arcus venosus palmaris superf** erhält Zuflüsse von den **Vv. digitales palmares**

Am **Unterarm** entwickeln sich 2 große Venenstämme:

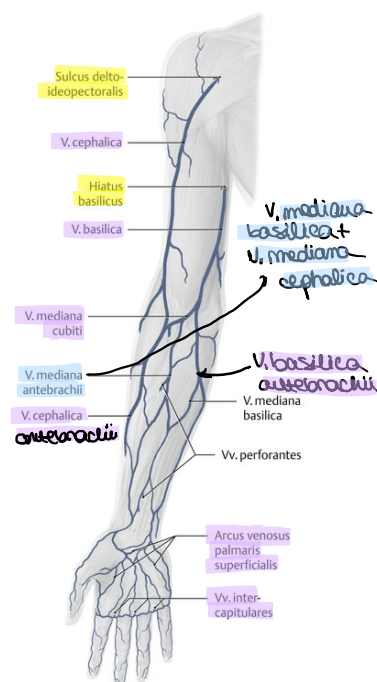
- **V. basilica antebrachii** (ulnare Seite)
- **V. cephalica antebrachii** (radiale Seite)
- Variabel: **V. mediana antebrachii/ V. cephalica accessoria antebrachia**

In der **Ellenbeuge**:

- Werden die Unterarmvenen durch **V. mediana cubiti** verbunden
 - Wird häufig zur Blutentnahme und i.v. Injektion verwendet!
- Wenn **V. mediana antebrachii** ausgebildet ist, wird die **V. mediana cubiti** durch 2 Venen, die V-förmig aneinander stehen (**V. mediana cephalica + V. mediana basilica**), ersetzt
- **V. mediana antebrachii**
 - Blut aus Unterarmvorderseite
 - Verläuft am Unterarm zwischen **V. basilica** und **V. cephalica** und teilt sich dann in der Ellenbeuge (Cubita) Y-förmig in **V. mediana cephalica** und **V. mediana basilica**
 - Gibt oft noch eine **V. mediana profunda** in die Tiefe ab (Anastomose mit tiefen Venen)

Am **Oberarm**:

- **V. basilica**
 - Blut aus palmarer Hand & medialem Unterarm
 - Liegt ulnar und durchtritt den **Hiatus basilicus** gemeinsam mit **N. cutaneus antebrachii medialis**
 - Verläuft im **Sulcus bicipitalis medialis**
 - Nimmt in der Tiefe die **Vv. circumflexa humeri anterior et posterior** auf
 - Bildet gemeinsam mit der **V. brachialis** die **V. axillaris**
- **V. cephalica**
 - Blut aus dorsaler Hand & lateralem Unterarm
 - Liegt radial (an lateraler Fläche des **M. biceps brachii** oder im **Sulcus bicipitalis lateralis**) und verläuft epifaszial am Oberarm nach proximal
 - Verläuft im **Sulcus deltoideopectoralis** und weiter im **Trigonum clavipectorale** -> Mündung in **V. axillaris**
 - Manchmal kommt eine **V. cephalica accessoria antebrachii** vor, die auf der Dorsalseite des Unterarms verläuft und dann in die **V. cephalica** mündet



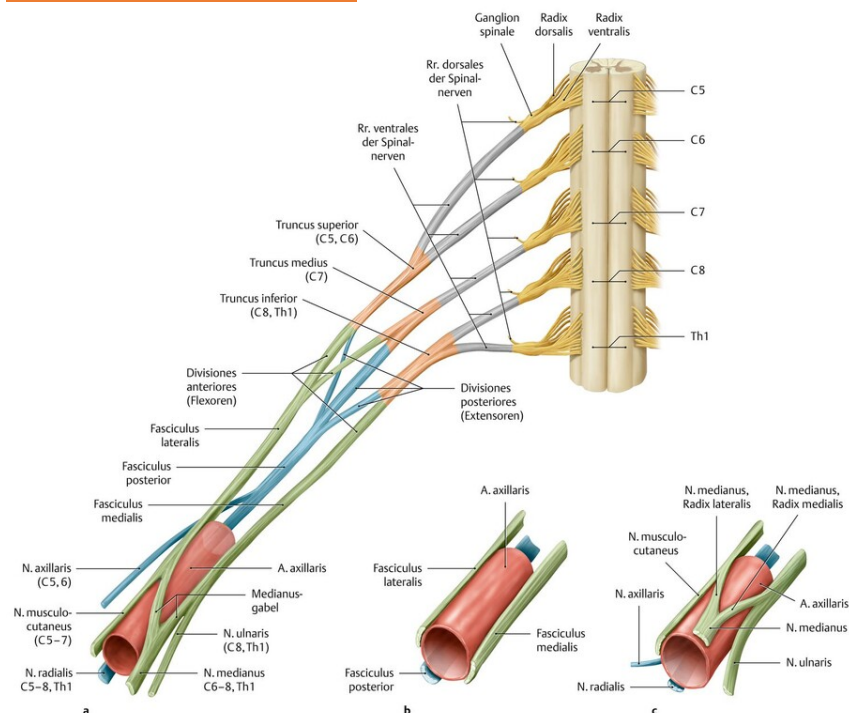
Venae profundae

- Die tiefen Venen begleiten die Arterien
- Sind mit ihnen durch eine gemeinsame Gefäßscheide verbunden
- Nur die proximalen Abschnitte: **V. brachialis**, **V. axillaris**, **V. subclavia** sind einfach
- Alle andere sind mit den Arterien paarig: **Vv. brachiales**, **Vv. ulnares**, **Vv. radiales**, **Vv. interossee anteriores+ posteriores**, **Arcus venosus palmaris profundus**, **Vv. metacarpales palmares**
- Die paarigen Venen haben viele Anastomosen -> es entsteht ein langmaschiges Venennetz um die gleichnamigen Arterien
- Bei starker Muskelarbeit werden diesen Venen komprimiert -> das Blut strömt aus der Tiefe zu den Hautvenen -> die Hautvenen schwellen ab

V. axillaris

- Setzt sich in die **V. subclavia** fort
- Verläuft gemeinsam mit dem **N. cutaneus antebrachii medialis**
- Sammelt Blut aus mehreren oberflächlichen Venen:
- **V. cephalica**
 - An der lateralen Fläche des M. biceps brachii, zieht zwischen M. deltoideus und M. pectoralis major zum **Trigonum deltoideopectorale**
 - Entsteht aus der **V. mediana antebrachii**
 - Durchbohrt die **Fascia clavipectoralis** in die **V. axillaris**
 - Nimmt das Blut von der dorsalen Handseite und vom lateralen Unterarmgebiet, läuft über die Ellenbeuge -> laterale Fläche des M. biceps brachii
- **V. thoracoepigastrica**
 - Entsteht durch die Anastomose der **V. epigastrica superficialis** und **Vv. paraumbilicales**
 - Verläuft am lateralen Rand des Rumpfes nach kranial und mündet in die **V. axillaris**
- **V. thoracoacromialis**
- **V. subscapularis**
- **V. thoracica lateralis**
- **V. circumflexa humeri anterior/posterior**

Der Plexus brachialis



Aufbau:

Seine Fasern entspringen aus den Rückenmarkssegmenten **C5–Th1**
Die Rr. Ventrales von C5–Th1 bilden 3 Trunci (Stämme):

- **Truncus superior** von C5- C6
- **Truncus medius** von C7
- **Truncus inferior** von C8–Th1

Jeder Truncus teilt sich in einen **ventralen** und einen **dorsalen Ast (Divisiones ventrales und dorsales)**, die sich zu 3 Fasciculi zusammenschließen:

- **Fasciculus lateralis:** Divisiones ventrales von Truncus superior+ medius
- **Fasciculus medialis:** Divisio ventralis des Truncus inferior
- **Fasciculus posterior:** alle 3 Divisiones dorsales

Aus den Faszikeln gehen schließlich unterhalb der Clavicula die großen Nerven des Arms hervor.

Der Plexus teilt sich in eine:

- **Pars supraclavicularis**-> oberhalb der Clavicula, zieht durch die Skalenuslücke und umfasst Nerven, die zwischen Wirbelsäule und Clavicula verlaufen und als direkte Äste aus den **Rr. ventrales** oder aus den **Trunci** entspringen
- **Pars infraclavicularis**-> liegt in der Achselhöhle und umgibt mit den 3 Fasciculi die A. axillaris. Aus den Fasciculi gehen die großen Nervenstämme des Armes hervor
 - **Fasciculus lateralis:** N musculocutaneus, Radix lateralis des N medianus
 - **Fasciculus medialis:** Radix medialis des N medianus, N ulnaris, N cutaneus antebrachii medialis, N cutaneus brachii medialis
 - **Fasciculus posterior:** N axillaris, N radialis

1. Pars supraclavicularis

- **Rr. musculares** -> direkte Äste aus den Wurzeln des Plexus brachialis zum M. longus colli und Mm. Scaleni
- **Ventrale Äste:**
 - **N. subclavius** (C4-C5): zieht ventral der **A. subclavia** zum M. subclavius
 - **Nn. pectorales medialis und lateralis** (C5-Th1): verlaufen hinter der Clavicula, versorgen den M. pectoralis major und minor
- **Dorsale Äste:**
 - **N. dorsalis scapulae** (C4-C5): durchbohrt den M. scalenus medius und versorgt den M. levator scapulae und Mm. Rhomboidei
 - **N. suprascapularis** (C4-C6): zieht durch die Incisura scapulae zum M. supraspinatus und M. infraspinatus
 - **N. thoracicus longus** (C5-C7/8): durchbohrt den M. scalenus medius; seine Äste vereinigen sich zu einem Stamm, der dorsal des Plexus brachialis zur Achselhöhle verläuft und den M. serratus anterior versorgt
 - **N. subscapularis** (C5-C6/7): versorgt den M. subscapularis und M. teres major
 - **N. thoracodorsalis** (C6-C8): versorgt den M. latissimus dorsi und zieht an seiner Innenfläche abwärts

Blick in die Klinik

Nervenausfälle der Pars supraclavicularis

- Der **N. suprascapularis** kann durch dauernde Einklemmung in der Incisura scapulae (typisch: langes Telefonieren, bei dem man den Hörer zwischen Schulter und Ohr festklemmt) geschädigt werden
- Es resultiert das (schmerzhafte!) **Suprascapularissyndrom**, bei dem Abduktion (M. supraspinatus) und Außenrotation (M. infraspinatus) des Arms eingeschränkt sind
- Druckschädigungen des **N. thoracicus longus** können durch den Ausfall des M. serratus anterior zur **Scapula alata** und reduzierter Armelevation führen

2. Pars infraclavicularis

N. musculocutaneus (C5-C7)

- Aus dem Fasciculus lateralis
- Durchbohrt den **M. coracobrachialis**
- Gibt **Rr. musculares** ab -> versorgt M. coracobrachialis, M. biceps brachii und M. brachialis
- gelangt von der medialen auf die laterale Seite des Armes, wo er in der **Ellenbeuge** die **oberflächliche Faszie** durchbohrt und als **N. cutaneus antebrachii lateralis** die Haut der radialen Seite des Unterarms innerviert

N. medianus (C6-Th1)

- ist ein gemischt motorischer und sensibler Nerv, der aus dem **Fasciculus lateralis** und **medialis** hervorgeht
- Seine Radix lateralis (C6-C7) vereinigt sich mit seiner Radix medialis (C8-Th1) in der **Medianusgabel** ventral der **A. axillaris**
- Am Oberarm verläuft er im **Sulcus bicipitalis brachii medialis** vor der **A. brachialis** zur Ellenbeuge

- In der Ellenbeuge passiert er den **Pronatorschlitz** (Medianustunnel) und verläuft in der Mitte des Unterarmes zwischen M. flexor digitorum superficialis und profundus
- Erreicht unter dem **Retinaculum flexorum** die Palma manus und zerfällt in seine **Endäste** -> **Nn. digitales palmares communes**

Astfolge:

Motorisch

- **Rr. musculares** (gehen bereits in der Ellenbeuge ab): versorgen die **oberflächliche Flexoren** (außer M. flexor carpi ulnaris)
- **N. interosseus antebrachii anterior**
 - zieht auf der Membrana interossea neben der gleichnamigen Arterie nach distal
 - versorgt die **tiefe Flexoren** des Unterarmes
- **3 Nn. digitales palmares communes**: diese Endäste versorgen die Mm. lumbricales I und II (III); teilen sich in **Nn digitales palmares proprii**
- **R. thenaris**:
 - motorischer Ast für den Thenarmuskel
 - zerfällt in **3 Äste**:
 - Ein **R. superficialis** -> versorgt den M. abductor pollicis brevis
 - **Zwei R. profundus** -> gelangen zum M. opponens pollicis und zum Caput superficiale des M. flexor pollicis brevis

Sensibel

- **Rr. articulares**: versorgen das Ellenbogengelenk sensibel
- **R. palmaris**: sensibel für die Haut über der Handwurzel
- **R. communicans cum nervo ulnari**: Verbindung mit dem **N. ulnaris** in Höhe des Arcus palmaris superficialis
- **Nn. digitales palmares proprii** (aus Nn. digitales palmares communes) für die Haut der 3^{1/2} radialen Finger der Hand

Inkonstante Anastomosen des N. medianus:

- zum **N. musculocutaneus** am Oberarm
- zum **N. ulnaris** am Oberarm
- zum **N. ulnaris** im **mittleren Drittel des Unterarms** (**Martin-Gruber-Anastomose**)
- zum **N. ulnaris** im Bereich der **Hohlhand**. Diese Anastomose liegt an der **radialen Seite des M. flexor pollicis brevis** und verbindet den **R. thenaris n. mediani** mit dem **R. profundus n. ulnaris** (**Ansa thenaris** oder **Cannieu-Riche-Anastomose**)

Blick in die Klinik

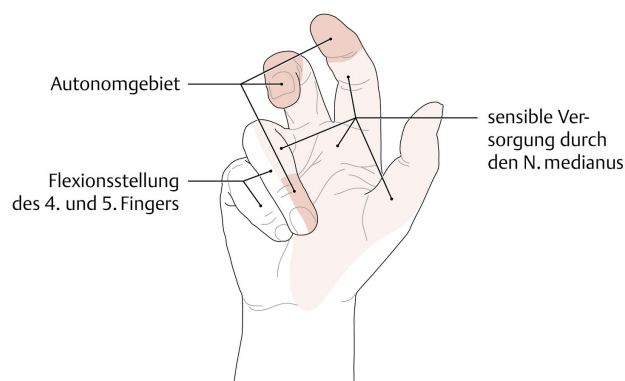
Pronatorschlitz (Medianustunnel)

- Zwischen Caput ulnare und Caput humerale des M. pronator teres
- **Pronator-teres-Syndrom** -> peripheres Kompressionssyndrom:
 - Läsion des **N. medianus** z.B. bei Sportler*innen durch wiederholte Pro- und Supination
 - Akuter Druckschaden auch z.B. bei Honeymoon-Paralyse
 - Symptome: (Druck-)Schmerzen im Bereich des M. pronator teres, Parästhesien der radialen 3 1/2 Finger, Parese der medianusversorgten Muskeln

Ausfallerscheinungen -> Schwurhand

1. Proximale Medianusschädigung

- Der Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger können nicht mehr in den Mittel- und Endphalangen gebeugt werden, sodass beim Versuch des Faustschlusses die **radialen 3 Finger gestreckt** bleiben
- wird bedingt durch den Ausfall des Medianusanteils des M. flexor digitorum profundus, des M. flexor digitorum superficialis und des M. abductor pollicis brevis
- Der unvollständige Faustschluss ist radialseitig betont
- Außerdem besteht eine **Pronationsschwäche** im Unterarm (M. pronator quadratus und M. pronator teres)
- Sensibilitätsstörungen bestehen über dem Daumenballen, der Beugeseite der radialen 3½ Finger sowie der Fingerkuppen der radialen 3½ Finger



2. Distale Medianuschädigung

- in Höhe des Handgelenkes oder im Karpalkanal (sog. **Affenhand**)
- Der Daumen kann nicht opponiert werden (Ausfall M. opponens pollicis) und befindet sich in **Adduktionsstellung** (Überwiegen des M. adductor pollicis, N. ulnaris)
- Wenn diese Funktion verloren geht, kann man keine feinen Gegenstände mehr zwischen Daumen und Zeigefinger greifen
- Bleibt die Läsion bestehen, kommt es zur typischen **Atrophie der Thenarmuskulatur**
- Außerdem bestehen Sensibilitätsausfälle besonders an den Fingerkuppen von Zeige- und Mittelfinger

3. Narkosebedingte Nervenläsion: Druckschaden in Operationslage an der Oberarminnenseite möglich

N. ulnaris (C5-Th1)

- Entspringt aus dem **Fasciculus medialis**
- verläuft medial von der **A. brachialis**, gelangt durch das **Septum intermusculare brachii mediale** auf die Streckseite
- ist im **Sulcus n. ulnaris humeri** gut tastbar
- gelangt zwischen den beiden Köpfen des M. flexor carpi ulnaris wieder auf die Beugeseite
- zieht unter dem M. flexor carpi ulnaris (Leitmuskel) bis zur Handwurzel herab
- verläuft hier außerhalb des Canalis carpi in der **Guyon Loge** zur **Palma manus**, geteilt in seinen Endästen: **R. superficialis + profundus**
- versorgt **motorisch** die ulnaren Flexoren am Unterarm und Hand sowie **sensibel** die Haut an der ulnaren Hälfte der Hand sowie der ulnaren Finger

Astfolge**Sensibel**

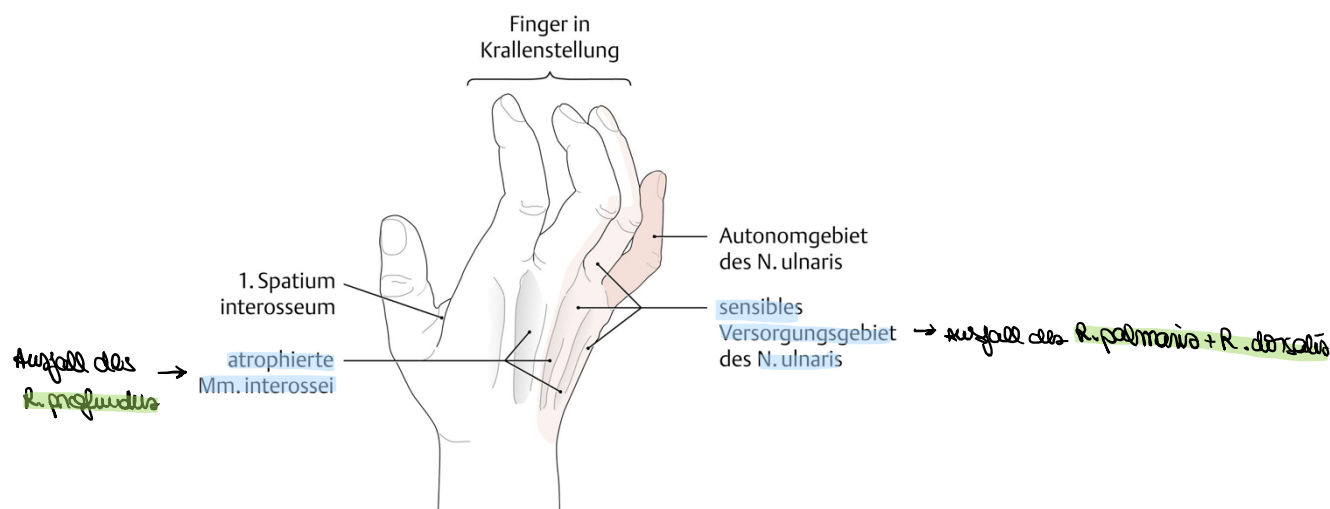
- **R. palmaris n. ulnaris**: zur Haut der Handwurzel an der ulnaren Seite
- **R. dorsalis n. ulnaris**: geht zur Dorsalseite des Handgelenks, wo er in 5 **Nn. digitales dorsales** für die Streckseiten der 2^{1/2} ulnaren Finger zerfällt. Er hat meist eine Verbindung zum **R. superficialis n. radialis**

Motorisch

- **Rr. musculares**: ziehen zum M. flexor carpi ulnaris und ulnaren Teil des M. flexor digitorum profundus (Digg. IV und V)
- **R. superficialis**
 - Sensibel+ motorisch
 - Motorisch: versorgt er den M. palmaris brevis
 - Sensibel: **N. digitalis palmaris communis** -> 2 **Nn. digitales palmares proprii** -> für die Digg. IV und V
- **R. profundus**
 - rein motorisch
 - versorgt die Mm. Lumbricales III und IV, Mm. Interossei palmares+ dorsales, den M. adductor pollicis und das Caput profundum m. flexoris pollicis brevis

Blick in die Klinik**Ausfallerscheinungen -> Krallen - oder Klauenhand**

- Ausfall aller Mm. interossei und der 2–3 ulnaren Mm. lumbricales
 - Grundgelenke sind überstreckt, Mittel- und Nagelglieder durch das Übergewicht der Beuger flektiert
 - Fingerspreizen und Adduktion des Daumens sind unmöglich -> **Froment-Zeichen**: Festhalten eines Gegenstandes zwischen Daumen und Zeigefinger ist erschwert
 - Beim **Faustschluss** bleiben Digg. IV und V gestreckt (Ausfall des ulnaren Teiles des M. flexor digitorum profundus und des M. flexor digiti minimi brevis)
 - Bei der **Daumen-Kleinfingerprobe** kann der 5. Finger dem Daumen nicht genähert werden (Ausfall des M. opponens digiti minimi)
 - Nach längerer Lähmung atrophieren die Muskeln, die Haut sinkt am Handrücken zwischen den Mittelhandknochen zu tiefen Furchen ein
 - Beugung und Ulnarduktion der Hand sind an der Ellenseite herabgesetzt (Ausfall von M. flexor carpi ulnaris und ulnarem Teil des M. flexor digitorum prof)
1. **Sensibilitätsausfall** über dem Kleinfingerballen (**R. palmaris**) und an den Fingern (dorsal 2,5 ulnare, palmar 1,5 ulnare Finger)
 2. **Sulcus-ulnaris-Syndrom**: Druckschädigung des **N. ulnaris** im Sulcus n. ulnaris
 3. **Kompression** des N. ulnaris: in Narkose an der Innenseite des Oberarms (Herabhängen des Armes) oder hinter dem Epicondylus medialis (häufiger)
 4. **Guyon-Tunnelsyndrom**: Kompression des **N. ulnaris** in der **Guyon-Loge** mit Parästhesie der Digg. IV, V, später Handgelenkschmerz



N. cutaneus antebrachii medialis (C8-Th1)

- Aus dem Fasciculus medialis
- Verläuft gemeinsam mit **Vv. axillaris**, **brachialis** und **basilica** distalwärts
- Tritt mit der **V. basilica** durch die Oberarmfaszie im **Hiatus basilicus** und teilt sich in einen:
- **R. anterior** -> versorgt die vordere Fläche der Haut des Unterarms
- **R. posterior** -> versorgt die ulnare Fläche der Haut des Unterarms

N. cutaneus brachii medialis (Th1-Th2)

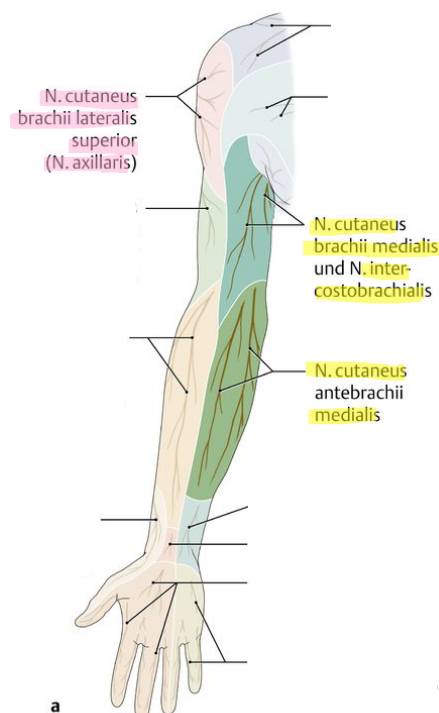
- Aus dem Fasciculus medialis
- Verbindet sich mit dem **N. intercostobrachialis**
- Versorgt die Haut der medialen Seite des Oberarms bis zur Ellenbeuge

N. intercostobrachialis

- Lateraler sensibler Hautast des 2. Interkostalnerven
- Durchbohrt den **M. intercostalis externus**, **M. serratus anterior** -> zieht durch die Axilla zur medialen Seite des Oberarms
- Innerviert sensibel die dorsale und mediale Hautareale der proximalen Oberarmhälfte

N. axillaris (C5-C6)

- Aus dem Fasciculus posterior
- Verlässt ihn in der Achselhöhle und verläuft mit der **A. circumflexa humeri posterior** durch die laterale Achsellücke
- Gibt **Rr. musculares** ab zum **M. deltoideus** und **M. teres minor**
- Gibt noch einen Hautast ab, den **N. cutaneus brachii lateralis superior**: zieht zur Haut der seitlichen Schultergegend



N. radialis (C6-Th1)

- Aus dem Fasciculus posterior und bildet seinen Endast
- Windet sich im **Canalis n. radialis** in Begleitung der **A. profunda brachii** um den Humerus
- Gelangt zwischen dem M. brachioradialis und M. brachialis in die Ellenbeuge
- teilt sich dort in seine Endäste: ein **R. superficialis** und **R. profundus**

Astfolge:

Motorisch

- **Rr. musculares**
 - vor dem Canalis n. radialis -> innervieren die **Oberarmextensoren**
 - In der Ellenbeuge vor der Aufteilung in den Endästen -> innervieren die **Radialisgruppe**
- **R. profundus n. radialis**
 - durchbohrt den **M. supinator** zwischen seinem oberflächlichen und tiefen Teil („**Supinatorkanal**“)
 - gelangt um den Radius herum zur Streckseite
 - versorgt die gesamte **dorsale Muskelgruppe des Unterarmes**
 - verläuft als **N. interosseus posterior** weiter zum Handgelenk

Sensibel

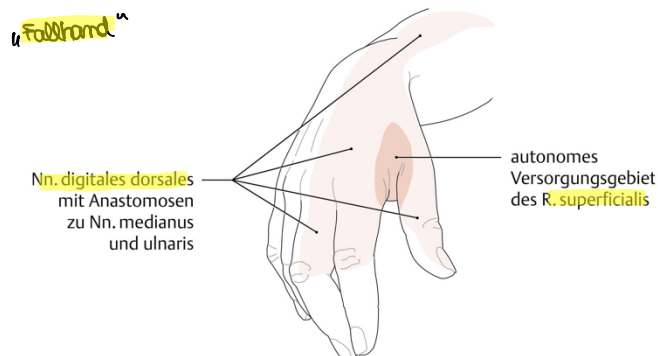
- **R. articularis**
 - versorgt die Schultergelenkkapsel (aus N. radialis) und Gelenkkapsel des Handgelenks und vier radiale Fingergrundgelenke (aus N. interosseus posterior)
- **N. cutaneus brachii posterior**: Rückseite (Streckseite) des Oberarms
- **N. cutaneus brachii lateralis inferior**: Rückseite und seitliche Außenfläche am Oberarm
- **N. cutaneus antebrachii posterior**: Haut auf radialer Streckerseite des Unterarms bis zur Handwurzel
- **R. superficialis**
 - verläuft zusammen mit der **A. radialis** unter dem M. brachioradialis
 - zieht im distalen Drittel unter der Brachioradialissehne zur Dorsalseite der Hand
 - Seine Endäste **Nn. digitales dorsales** erreichen die radialen 2,5 Finger (Daumen bis radiale Hälfte des Mittelfingers)

Blick in die Klinik

Ausfallerscheinungen -> Fallhand

- durch Verletzung des **R. profundus**
 - die Hand kann weder dorsalflektiert (**Ausfall der dorsalen Muskelgruppe**) noch bei gestrecktem Unterarm supiniert werden (**Ausfall des M. supinator**)
 - bei gebeugtem Unterarm Supination durch den M. biceps brachii möglich
1. Verletzung im **Sulcus n. radialis** (Humerusschaftfraktur → Ausfall der radialen Muskelgruppe): erschwerte Radialduktion der Hand; außerdem fällt die Hautversorgung der dorsoradialen Fläche des Unterarms aus (N. cutaneus antebrachii posterior)
 2. Verletzung **proximal** vom Sulcus n. radialis (Ausfall des M. triceps brachii!): Streckung im Ellenbogengelenk unmöglich; außerdem fällt die Hautversorgung an der dorsoradialen Fläche des Oberarms aus

3. **Cheiralgia paraesthetica**: sehr seltene isolierte Schädigung des **R. superficialis** mit Sensibilitätsausfall, Parästhesie und Schmerzen im sensiblen Ausbreitungsgebiet (radiale Hälfte des Handrückens, Streckseiten der Grundglieder von Daumen, Zeigefinger und radialer Seite des Mittelfingers); Ursache: z. B. zu enge Handschellen (Arrestantenlähmung)
4. Schädigung bei **Kompression** der Außenseite des Oberarms in Operationslage möglich. Ursache: Druckschädigung (sog. Parkbanklähmung)

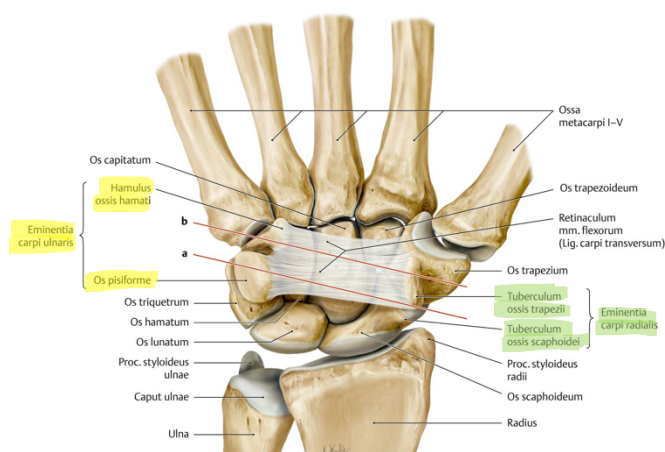


4) Palma manus

Systematik und Topologie – Nerven und Gefäße der Handfläche; Lig. metacarpale transversum superficiale et profundum; Aponeurosis palmaris, Muskeln der Palma manus; Retinaculum mm flexorum; Guyon-Loge; Canalis carpi; Sehnenscheiden, Partes anularia et cruciforme vaginae fibrosae, Vincula tendinea; Ausfallmuster (sensibel/motorisch) von N ulnaris, radialis, medianus, Läsionsstellen; Plexus brachialis

Retinaculum musculorum flexorum (Lig. carpi transversum)

- Befindet sich palmar zwischen Eminentiae carpales radialis und ulnaris
- Es bildet die palmare Begrenzung des **Canalis carpi** (Karpaltunnel), in dem neben dem **N. medianus** Beugersehnen verlaufen
- Palmar finden sich knöcherne Fortsätze, an denen das Retinaculum flexorum befestigt ist:
 - **radial**: Tuberculum ossis trapezii und Tuberculum ossis scaphoidei -> bilden zusammen die Eminentia carpalis **radialis**
 - **ulnar**: Hamulus ossis hamati + Os pisiforme -> Eminentia carpalis **ulnaris**



Karpaltunnel (Canalis carpi)

- Die Handwurzelknochen bilden nach volar (= palmar) gerichtet eine konkave Wölbung aus (**Sulcus carpi**), die vom Retinaculum flexorum überspannt wird
- Befestigt ist es an der Eminentia carpalis radialis und ulnaris
- Dadurch entsteht der Canalis carpi (Karpaltunnel, Karpalkanal)

Begrenzungen:

- **palmar** (Dach): Retinaculum flexorum
- **dorsal** (Boden): Ossa hamatum, capitatum, trapezoideum, trapezium, scaphoideum
- **ulnar**: Ossa pisiforme und triquetrum
- **radial**: Ossa scaphoideum und trapezium

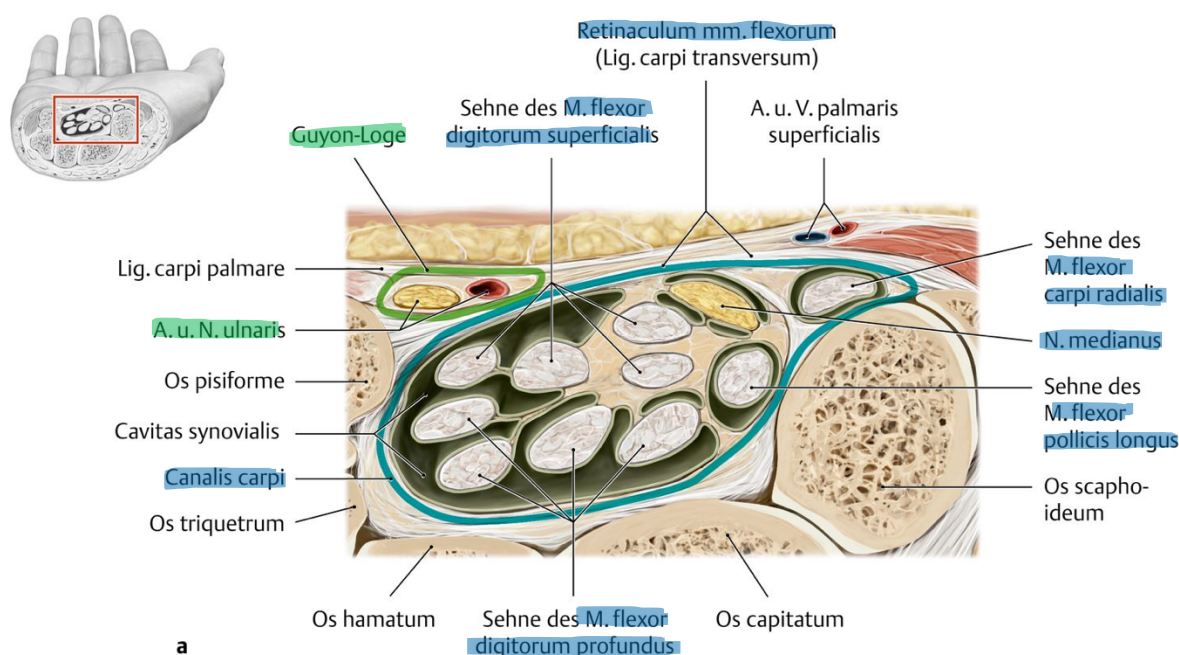
Im Karpaltunnel verlaufen:

- Sehne des **M. flexor pollicis longus** (eigene Sehnenscheide)
- Sehnen des **M. flexor digitorum superficialis** und **profundus** (gemeinsame Sehnenscheide)

- Sehne des **M. flexor carpi radialis** (eigene Sehnenscheide, in einem eigenen osteofibrösen Kanal)
- **N. medianus** (unter dem Retinaculum flexorum)
- Die Sehne des M flexor carpi ulnaris zieht nicht durch den Karpaltunnel, sondern setzt am Os pisiforme an
- Über das **Retinaculum flexorum** hinweg ziehen die Sehne des **M. palmaris longus** und der **R. palmaris** des **N. medianus** und **N. ulnaris**

Blick in die Klinik: Karpaltunnelsyndrom

- Bei Einengungen im Karpalkanal (z.B. durch Ödeme oder Frakturen) kommt es zu akuten und chronischen Druckschäden des **N. medianus**
- Symptome:
 - Sensibilitätsausfälle der ersten 3½ Finger palmar und der dazugehörigen Fingerkuppen dorsal (mindestens 2½)
 - Schmerzen (v.a. nachts)
 - Paresen der vom **N. medianus** versorgten Muskeln im Handbereich
 - Atrophie der Thenarmuskulatur
- Die Therapie besteht in der operativen Spaltung des Retinaculum flexorum



Guyon-Loge (Canalis ulnaris)

- Befindet sich an der ulnaren Seite der Handwurzel oberhalb des Retinaculum flexorum

Inhalt:

- **N. ulnaris**: tritt schon geteilt in seinen **R. superficialis** und **R. profundus** in die Loge ein
- **A ulnaris**: teilt sich innerhalb der Loge in den **R. palmaris profundus** und den **R. palmaris superficialis**
- **Vv. ulnares**

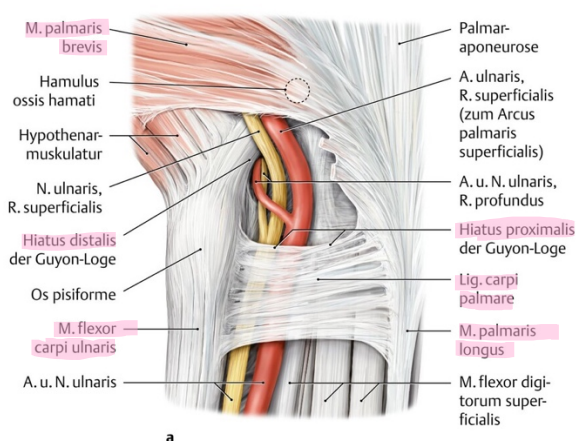
Begrenzungen:

- **kaudal**: Retinaculum flexorum, Ligg. Pisohamatum et pisometacarpale
- **kranial**: Lig. carpi palmare, M. palmaris brevis

- **ulnare Seite:** Sehne des M. flexor carpi ulnaris, Os pisiforme, M.abductor digiti minimi
- **radiale Seite:** Retinaculum flexorum, Hamulus ossis hamati
- **distaler Teil** der Loge ist eng -> wird durch einen Sehnenbogen überspannt, der sich zwischen dem Os pisiforme und dem Hamulus ossis hamati ausspannt und der dem M. abductor digiti minimi als Ursprung dient

Blick in die Klinik: Guyon-Logen-Syndrom

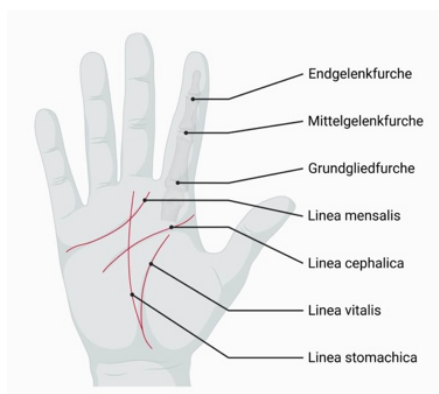
- Auch im Bereich der Guyon-Loge kann ein Kompressionssyndrom entstehen (z.B. durch Druckbelastungen bei langem Fahrradfahren oder Handgelenksfrakturen)
- Meist kommt es hierbei nur zu motorischen Ausfällen des **N. ulnaris (Krallenhand)**



Palma manus

- bildet ein festes Widerlager beim Greifen und Festhalten von Gegenständen
- Seitlich wird die Palma manus von **Muskelwülsten**, **Thenar** (Daumenballen) und **Hypothenar** (Kleinfingerballen) eingefasst
- Haut ist derb und haarlos; besitzt keine Talg- jedoch zahlreiche Schweißdrüsen und eine dicke Epidermis
- bilden mit Fettgewebe gefüllte Kammern, die den örtlichen Druck aufnehmen und schützen die in der Tiefe gelegenen Nerven und Gefäße
- Die Hohlhand zeigt **4 konstante Hautfurchen**, die an ein „M“ erinnern
 - **Linea vitalis** (Thenarfurche): umgreift den Daumenballen und entspricht dem Ursprung des M. adductor pollicis
 - **Linea mensalis** (distale Hohlhandfurche): beginnt am Ulnarrand, zieht über die Grundgelenke der Finger und läuft zwischen Zeigefinger und Mittelfinger
 - **Linea cephalica** (proximale Hohlhandfurche): beginnt an der Basis des Zeigefingers und läuft proximal von der vorigen quer über den Handteller zum Ulnarrand
 - **Linea stomachica** (Mittelfurche): verläuft von der Handwurzel zum Mittelfinger; schneidet die beiden vorigen spitzwinklig
- Die 4 Hauptfurchen ermöglichen eine topografische Orientierung (Lage von Hohlhandbogen und Gelenkspalten)

- Distal der Linea mensalis wölbt sich die Haut bei Überstreckung in den Metakarpophalangealgelenken zwischen den Basen der Grundphalangen zu den flachen Monticuli vor



Aponeurosis palmaris

- Dreieckige Sehnenplatte der Handinnenfläche mit longitudinalen, transversalen und vertikalen Fasern
- Bedeckt die kurze Handmuskulatur
- Ist die Fortsetzung des M. palmaris longus
- Ist über die Fascia palmaris mit der Haut verbunden
- Distal teilt sie sich in 4 Faserzüge auf -> ziehen zu Fingerstrahlen (= Einheit aus Phalangen + Os metacarpale)
- Funktion: Schutz der darunter liegenden Leitungsbahnen, Ansatz vieler Muskeln, Ursprung des M. palmaris brevis, Spannung der Haut

Lig. metacarpale transversum superficiale

- Band aus querverlaufenden Faserzügen auf Höhe der Phalanx proximales II-IV
- Befestigt an Haut und an Sehnenscheiden der Flexoren
- Verhindert ein zu starkes Abspreizen der Finger

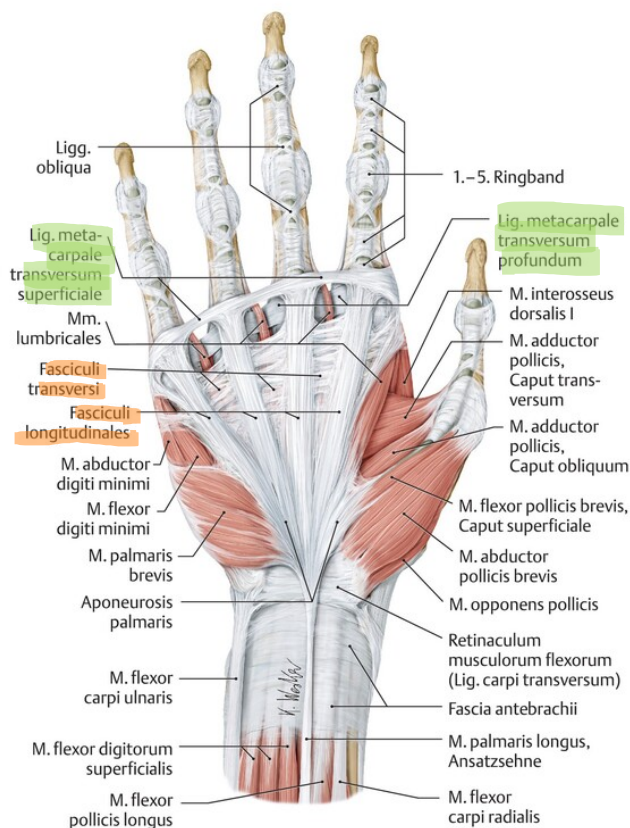
Lig. metacarpale transversum profundum

- Schmales Verbindungsband zwischen den Fingergrundgelenken II-V (palmarseitig)
- Ligg. palmaria inserieren ebenfalls an das Lig. metacarpale trans. prof. und bilden Gleitlager für Beugesehnen
- Palmare Oberfläche ist konkav geformt
 - Beugesehnen verlaufen darüber
 - Mm. interossei palmares verlaufen dahinter
- Funktion: dient der passiven Verspannung der Mittelhandknochen untereinander -> Fingerspreizung erschwert

Blick in die Klinik: Dupuytren-Kontraktur

- =Hypertrophie der Palmaraponeurose im Bereich des Metakarpale IV und V
- kollagene Faser sind verkürzt
- führt zu einer Beugekontraktur in den Fingergrundgelenken -> die Streckfähigkeit in diesen Gelenken wird eingeschränkt

- Die Ursache dieser bei Männern jenseits des 40. Lebensjahrs auftretenden Krankheit ist unbekannt, jedoch häufig assoziiert mit (alkoholtoxischen) Leberschäden



Kurze Handmuskeln:

- alle Muskeln liegen auf der Beugeseite (Palmarseite) der Hand
- werden entweder vom **N. medianus** (C6–Th1), **N. ulnaris** (C8–Th1) oder beiden Nerven innerviert
- gliedern sich in **3 Gruppen**:
 - **Muskeln des Thenar** (= Daumenballen)
 - **Muskeln der Mittelhand**
 - **Muskeln des Hypothenar** (= Kleinfingerballen)

Thenarmuskeln

M. abductor pollicis brevis

- U: Retinaculum flexorum, Os scaphoideum
- A: Phalanx proximales I (radiales Sesambein)
- I: **R. thenaris n. medianus**
- F: Daumensattelgelenk – Abduktion, Opposition
Daumengrundgelenk – Flexion

M. opponens pollicis

- U: Os trapezium
- A: Os metacarpi I
- I: **R. thenaris n. medianus**
- F: Daumensattelgelenk – Opposition

M. flexor pollicis brevis

- U: Caput superficiale: Retinaculum flexorum
Caput profundum: Os trapezoideum+ capitatum
- A: Phalanx proximalis I (radiales Sesambein)
- I: Caput superficiale: **R. thenaris n. medianus**
Caput profundum: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Flexion im Daumensattel- und Daumengrundgelenk

M. adductor pollicis

- U: Caput transversum: Os metacarpi III
Caput obliquum: Ossa metacarpi II und III, Os capitatum
- A: Phalanx proximalis I, ulnares Sesambein
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Daumensattelgelenk – Adduktion, Opposition
Daumengrundgelenk – Flexion

Hypothenarmuskeln

M. palmaris brevis

- U: Aponeurosis palmaris
- A: Haut des Hypothenars
- I: **R. superficialis n. ulnaris**
- F: spannt Aponeurosis palmaris

M. abductor digiti minimi:

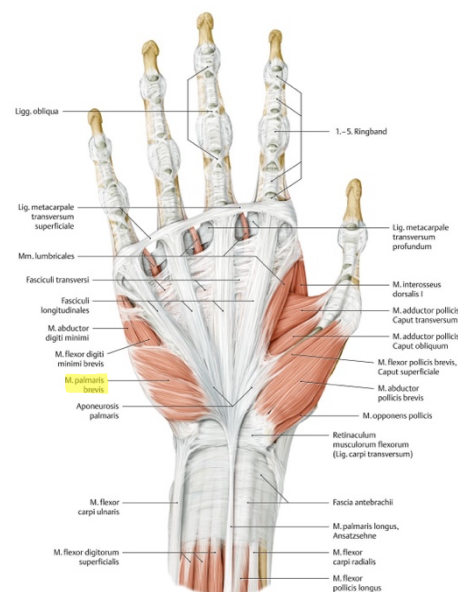
- U: Retinaculum flexorum, Os pisiforme
- A: Phalanx proximalis 5
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Flexion und Abduktion im Grundgelenk

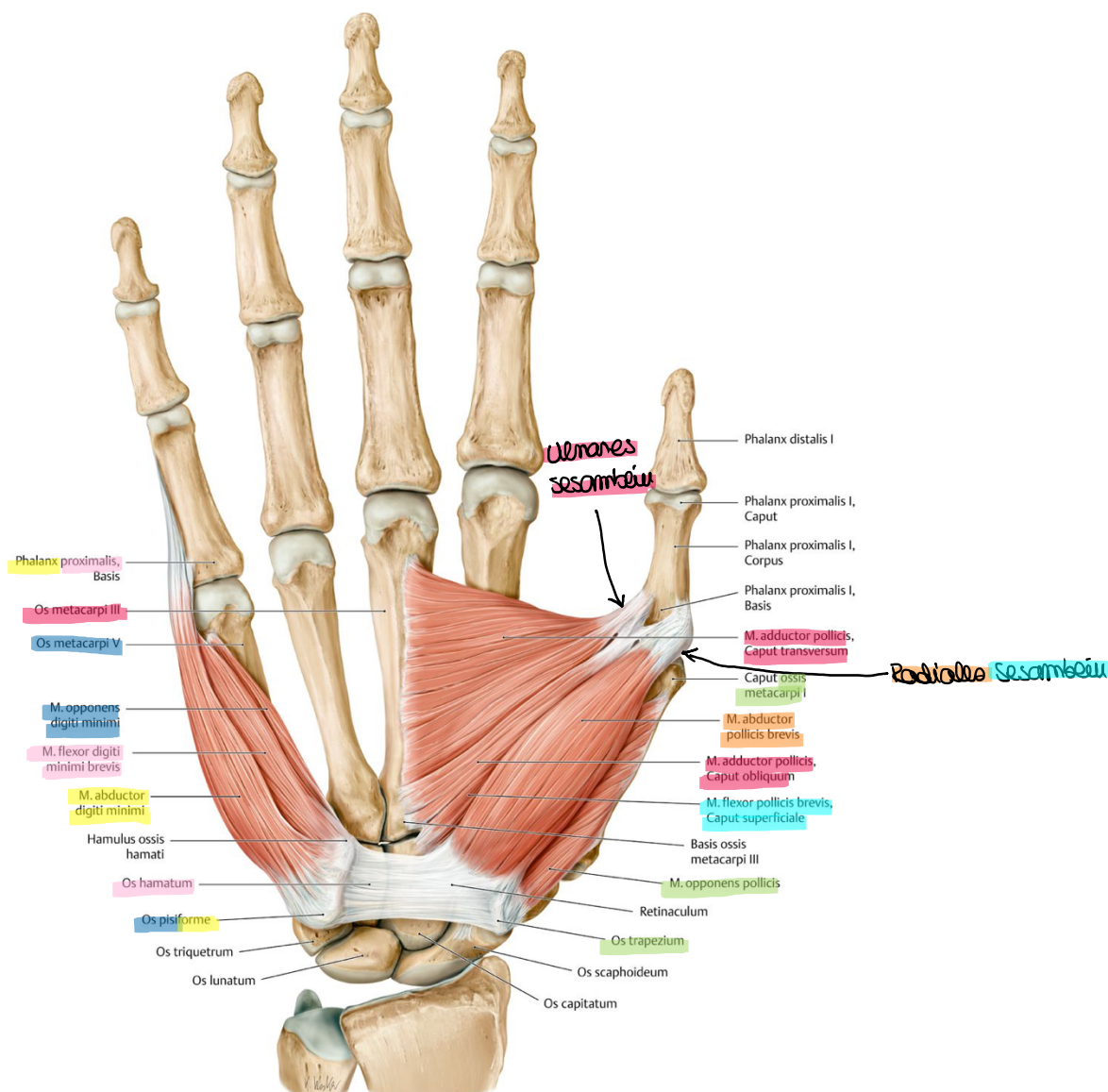
M. flexor digiti minimi brevis

- U: Retinaculum flexorum, Hamulus ossis hamate
- A: Phalanx proximalis 5
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Kleinfingergrundgelenk – Flexion

M. opponens digiti minimi:

- U: Retinaculum flexorum, Os pisiforme
- A: Os metacarpale V
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Flexion des Metacarpale 5





Mittlere Handmuskeln

Mm. lumbricales I-IV

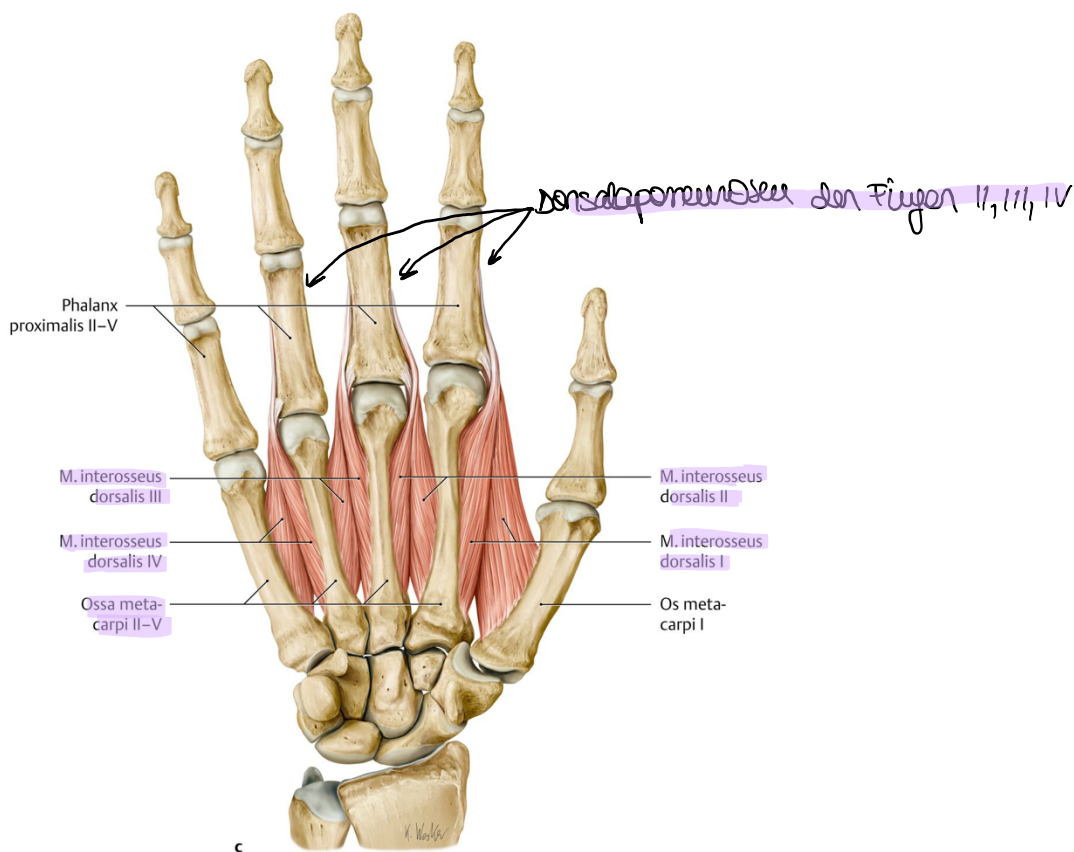
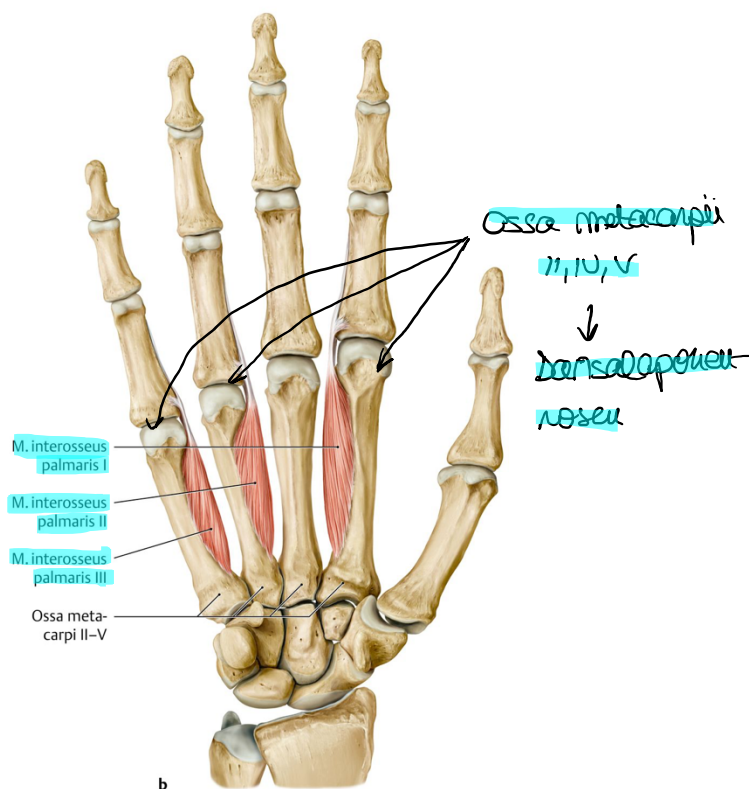
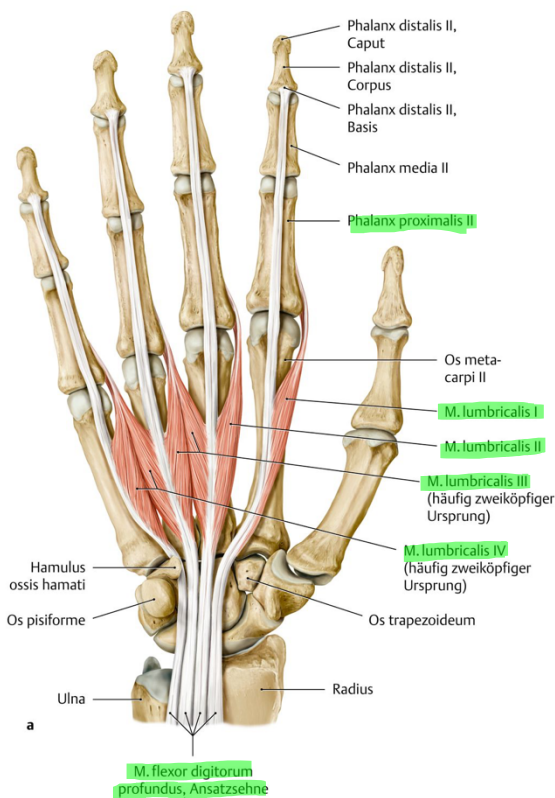
- U: Sehne des M. flexor digitorum profundus
- A: Dorsalaponeurosen der Finger 2-5 (radial über Phalanx proximalis)
- I: I+II **Nn. digitales palmares communes** (N. medianus), III+IV **R. profundus n. ulnaris**
- F: Flexion im Fingergrundgelenk, Extension im Interphalangealgelenk

Mm. interossei palmares I-III (einköpfig):

- U: Ossa metacarpi II, IV, V
- A: Dorsalaponeurosen der Finger II, IV, V
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Fingergrundgelenke – Adduktion der Finger 2,4 vom Mittelfinger; Radial bzw Ulnarabduktion des Mittelfingers

Mm. interossei dorsales I-IV (zweiköpfig):

- U: Ossa metacarpi I-IV
- A: Dorsalaponeurosen der Finger 2,3,4
- I: **R. profundus n. ulnaris**
- F: Abduktion der Finger 2+4 vom Mittelfinger, Radial bzw Ulnarabduktion des Mittelfingers



Vaginae synoviales digitorum manus

- ist eine doppelwandige Hülle um eine Sehne, mit Synovialflüssigkeit (Gelenkschmiere) gefüllt
- Die äußere Wand wird durch eine Bindegewebsschicht (**Stratum fibrosum**) gebildet
- die innere durch die Synovialschicht (**Stratum synoviale**)
- Diese beginnen über den Köpfen der Mittelhandknochen und reichen bis zu den Basen der Nagelphalangen
- Die Scheide des Dig. V hängt meist mit der Vagina communis tendinum mm. flexorum zusammen
- die Sehnen der **Mm. flexores digitorum superficialis** und **profundus** werden im Karpalkanal von einer gemeinsamen Sehnenscheide umhüllt, welche die Reibung zwischen den Sehnen und den Wänden des Kanals herabsetzt

Karpale Sehnenscheide

- endet für die Sehnen des 2. bis 4. Fingers distal der Basen der Metakarpalia
- Die Beugesehnen des 2. bis 4. Fingers werden ab dem Fingergrundgelenk bis zum Endgelenk von separaten digitalen Sehnenscheiden geführt

Digitale Sehnenscheide des 5. Fingers ist in der Regel mit der karpalen Sehnenscheide verbunden

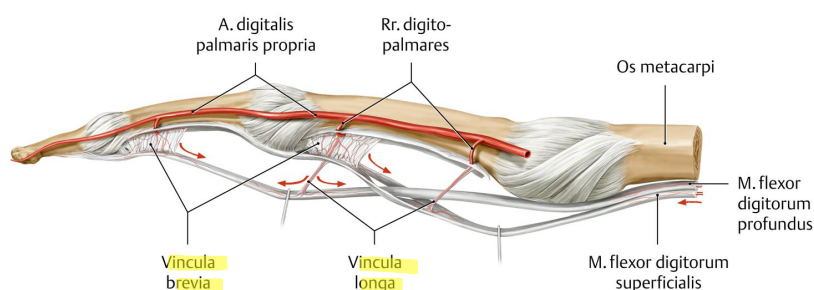
- Die Sehnen der **Mm. flexor pollicis longus** und **flexor carpi radialis** verlaufen in eigenen Sehnenscheiden durch den Canalis carpi bis zu ihren Insertionen

Vaginae fibrosae digitorum manus

- =bindegewebige Verstärkungsbänder der Sehnenscheiden der Fingerbeuger
- bestehen aus:
 - **Pars anularis vaginae fibrosae**
 - geschlossenen, tunnelförmigen Abschnitten
 - Die Faserzüge der Pars anularis werden **Ligg. anularia** genannt
 - **Pars cruciformis vaginae fibrosae**
 - Abschnitten mit schrägen Faserzügen, die kreuzförmig die Sehnen palmar überspannen
 - Die Faserzüge der Pars cruciformis werden **Ligg. cruciata** bezeichnet
- Zusätzlich zu den Ring- und Kreuzbändern sind die Sehnen innerhalb der Sehnenscheide dorsal durch Faserbündel mit der Mittel- und Grundphalanx verbunden -> **Vincula brevia** und **Vincula longa**
- Funktion:
- die Kreuzbandabschnitte werden bei der Beugung der Finger gestaucht, sodass die Ringbandabschnitte nahe aneinander rücken
- die Vaginae fibrosae digitorum manus überspannen und stabilisieren die Flexorsehnen
- verhindern das sogenannte Bowstringing -> ein bogenförmiges Auseinanderweichen von Knochen und Flexorsehnen

Vincula tendinea

- Dorsale Verbindung der Sehnen mit Mittel- und Grundphalanx innerhalb der Sehnenscheide
- Führen im Bereich der Mittel- und Grundphalanx Blutgefäße aus dem Periost zur Sehne
- Diese Vincula sind als Reste des Mesotenons aufzufassen und stellen den einzigen Versorgungsweg der Sehnen dar -> sind deshalb bei Operationen zu erhalten!
- **Vincula longa** -> verbinden Sehnen der Mm. flexores digitorum mit Basis (superficialis) und Kopf (profundus) der ersten Phalanx
- **Vincula brevia** -> 2 pro Finger; verbinden Sehne von M. flexor digitorum superficialis mit Vorderseite des 1. Interphalangealgelenks sowie Kopf der 1. Phalanx und Sehne von M. flexor digitorum profundus mit Vorderseite des 2. Interphalangealgelenks sowie Kopf der 2. Phalanx



5) Streckseite der oberem Extremität und Dorsum manus

Systematik und Topologie- Extensoren am Ober- und Unterarm, Mm. interossei dorsales manus, regionale subkutan und profund verlaufende Nerven und Gefäße, Retinaculum mm. extensorum inkl. Strecksehnenfächer, Fovea radialis (Tabatière anatomique)

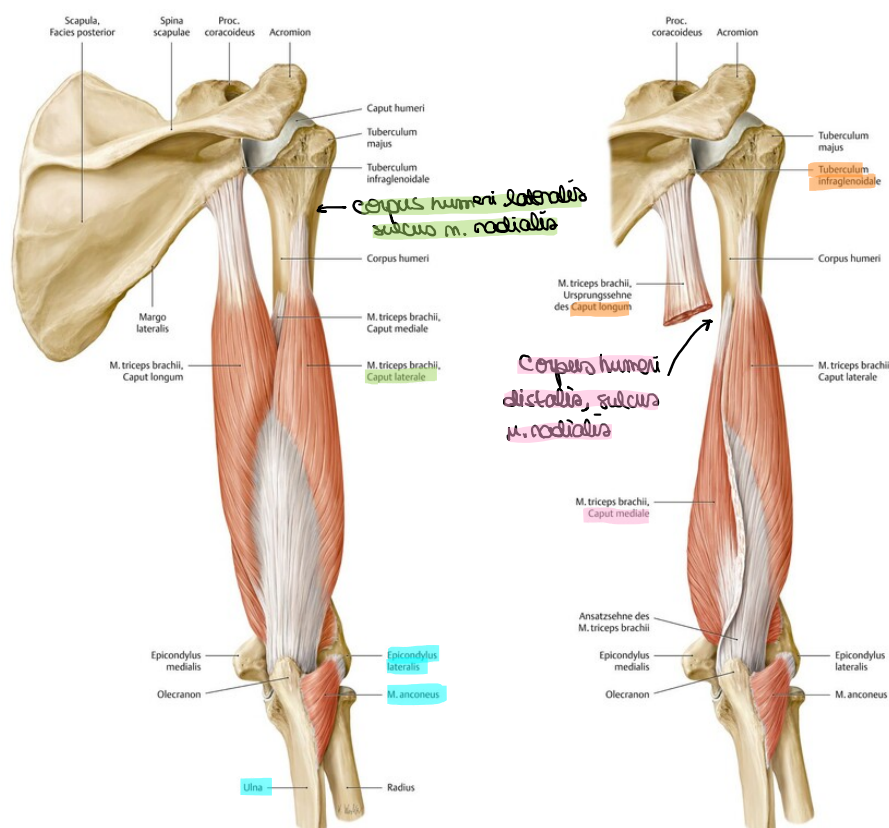
Extensoren des Oberarms

M. triceps brachii

- U:
 - Caput longum: Tuberculum infraglenoidale
 - Caput laterale: Corpus humeri lateralis, Sulcus n. rad.
 - Caput mediale: Corpus humeri distalis, Sulcus n. rad.
- A: Olecranon
- I: **N. radialis** (C6-Th1)
- F: Extension, Adduktion im Schultergelenk

M. anconeus

- U: Epicondylus lateralis humeri
- A: Ulna
- I: **N. radialis** (C6-Th1)
- F: Extension, Kapselspanner



Extensoren des Unterarms

- Oberflächliche+tiefe Extensoren
- Alle werden vom **N. radialis** innerviert

Oberflächliche Extensoren

M. extensor digitorum

- U: Epicondylus lateralis humeri, Lig. collaterale rad. & anulare radii
- A: Dorsalaponeurosen der Finger 2-5
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Extension im Handgelenk und Fingergelenke 2-5

M. extensor digiti minimi

- U: Epicondylus lateralis humeri, Lig. collaterale rad. & anulare radii
- A: Dorsalaponeurose des 5. Fingers
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Extension im Handgelenk und Fingergelenk 5

M. extensor carpi ulnaris

- U: Epicondylus lateralis humeri, Ulna, Lig. collaterale rad. & anulare radii
- A: Os metacarpi V
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Extension, Ulnarabduktion im Handgelenk

Tiefe Extensoren

M. supinator -> hat eine Pars superficialis und Pars profunda

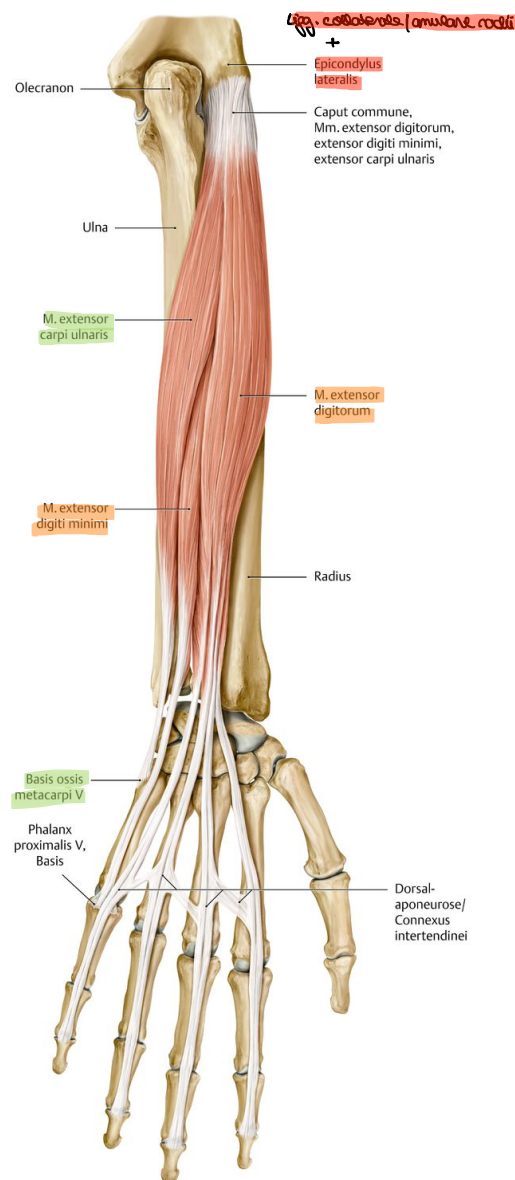
- U:
 - Caput humerale: Epicondylus lateralis humeri, Lig. collaterale radiale, Lig. anulare radii
 - Caput ulnare: Crista m. supinatoris ulnae
- A: ventral am Radius
- I: **R. profundus n. radialis**
- F: Supination

M. abductor pollicis longus

- U: Dorsalseiten von Ulna, Radius und Membrana interossea
- A: Os metacarpi I
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Flexion und Radialabduktion im Handgelenk
 - Abduktion und Extension im Daumensattelgelenk

M. extensor pollicis brevis

- U: Dorsalseiten von Ulna, Radius und Membrana interossea
- A: Phalanx proximalis I
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Radialabduktion und Extension im Handgelenk
 - Extension im Daumensattel- und -grundgelenk



M. extensor pollicis longus

- U: Dorsalseiten von Ulna und Membrana interossea
- A: dorsal Phalanx distalis I
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Radialabduktion und Extension im Handgelenk
 - Extension in allen Daumengelenken
 - Zus. Adduktion in Sattelgelenke

M. extensor indicis

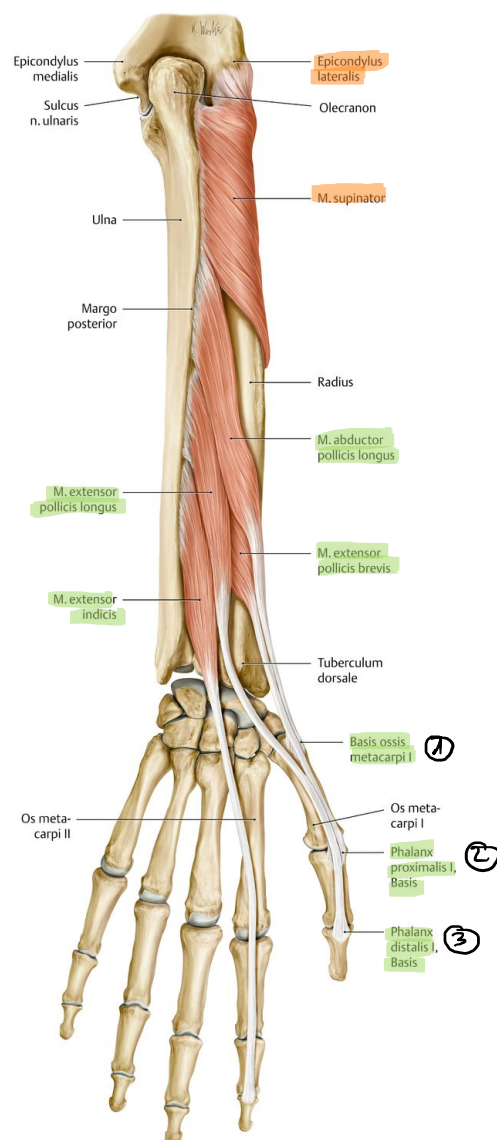
- U: Dorsalseiten von Ulna und Membrana interossea
- A: Dorsalaponeurose des 2. Fingers
- I: **N. radialis** (C6-C8)
- F: Extension im Handgelenk
Extension im Gelenke des 2. Fingers

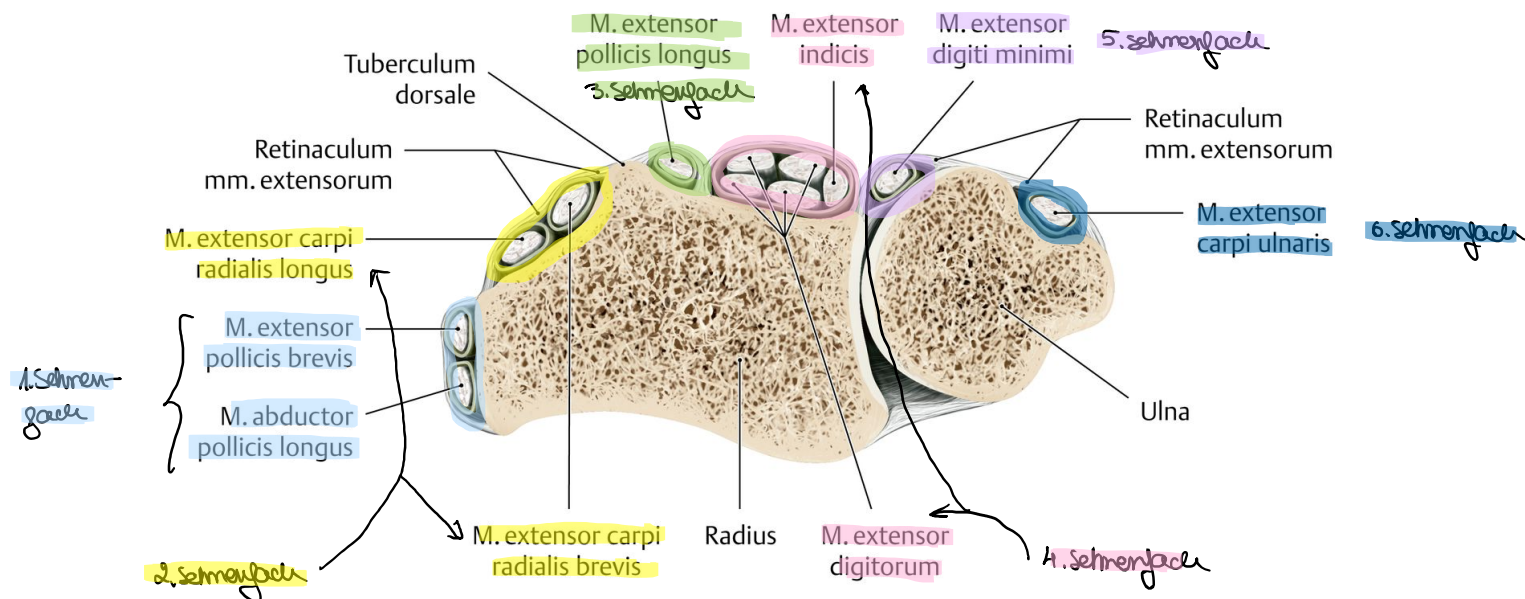
Connexus intertendinei

- sind bindegewebige Faserzüge zwischen den Fingerstrecksehnen des M. extensor digitorum
- Sie liegen distal des Retinaculum extensorum und verbinden die gegenüberliegenden Sehnen der Finger 2 bis 4

Retinaculum extensorum

- Ist eine bandartige Struktur aus straffem parallelfaserigem Bindegewebe
- Auf der Dorsalseite der Hand im Bereich des proximalen Handgelenks
- Ist eine Verstärkung der Fascia antebrachii
- Ist aus **6 Fächern** gebildet (von radial nach ulnar):
 - **1. Sehnenfach**- M. abductor pollicis longus+ M. extensor pollicis brevis
 - **2. Sehnenfach**- M. extensor carpi radialis longus+ M. extensor carpi radialis brevis
 - **3. Sehnenfach**- M. extensor pollicis longus
 - **4. Sehnenfach**- M. extensor digitorum+ M. extensor indicis
 - **5. Sehnenfach**- M. extensor digiti minimi
 - **6. Sehnenfach**- M. extensor carpi ulnaris
- Funktion:
 - Dient der beweglichen Fixierung der Strecksehnen der Unterarmmuskulatur
 - Hält die Sehnenfächern während der Streckung fest
 - Sorgt für eine optimale Beweglichkeit





Faszien am Dorsum manus

- **Fascia dorsalis manus superficialis** -> ist die Fortsetzung der Fascia antebrachii auf den Handrücken; bedeckt die Sehnen
- **Fascia dorsalis manus profunda** -> bedeckt die Mm. interossei dorsales und die Mittelhandknochen

Fovea radialis (Tabatière anatomique)

- Ist eine dreieckige Grube an der Grenze zwischen radialer Kante des Unterarmes und Daumen
- Ist bei Abduktion und Dorsalflexion sichtbar
- Begrenzungen:
 - Palmar: Sehnen des M. abductor pollicis longus+ M. extensor pollicis brevis
 - Dorsal: Sehne des M. extensor pollicis longus
 - Boden: Proc. styloideus radii, Os scaphoideum+ Os trapezium
- Inhalt:
 - **R. superficialis n. radialis**
 - **A. radialis**+ Begleitvenen

