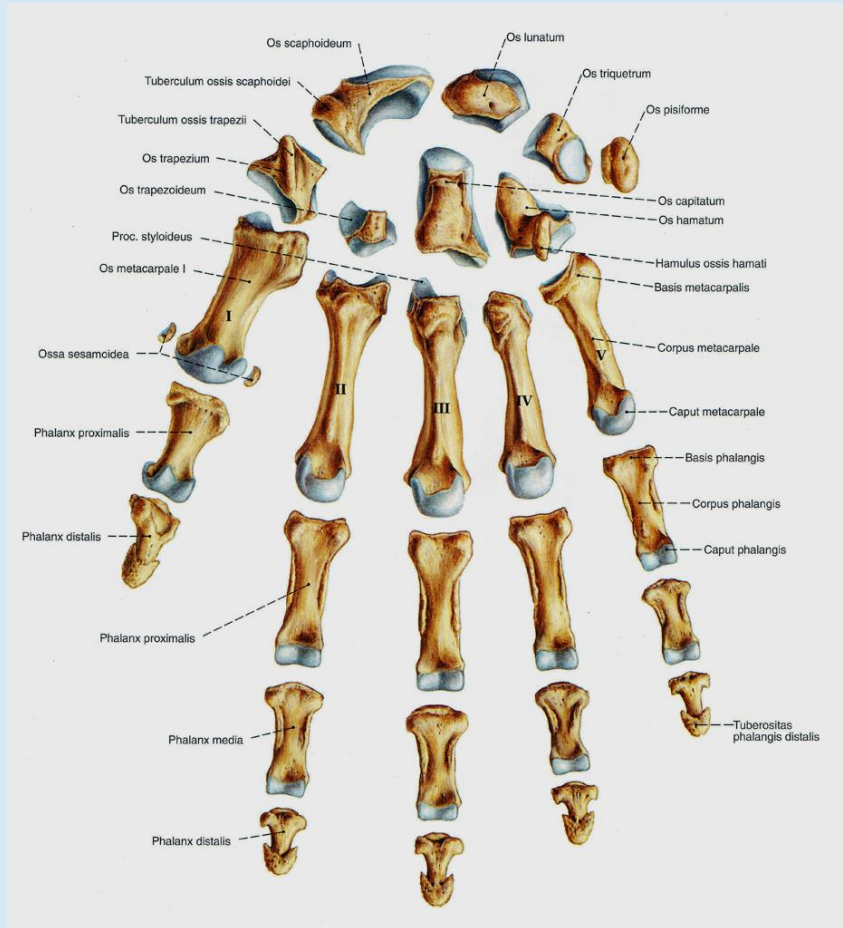


Gelenke und Muskeln der Hand



Dr. Baksa Gábor / Dr. Tamás Ruttkay
Anatomisches, Histologisches und Embryologisches Institut
Semmelweis Universität
2018.

Knochen der Hand (Ossa manus)



Sobotta



Gelenke der Hand (Articulationes manus)

Articulationes carpi:

- Articulatio radiocarpea (proximales/ hinteres Handgelenk)
- Articulatio intercarpea/ mediocarpea (distales/ vorderes Handgelenk)
- Articulatio ossis pisiformis

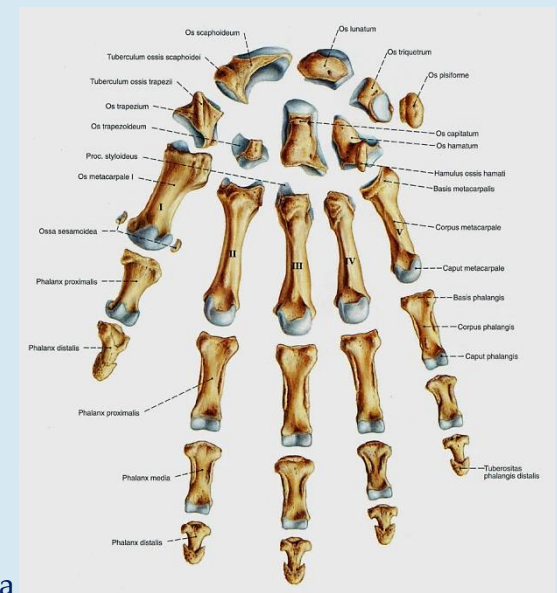
Articulationes carpometacarpeae:

- Articulatio carpometacarpea communis
- Articulatio carpometacarpea pollicis

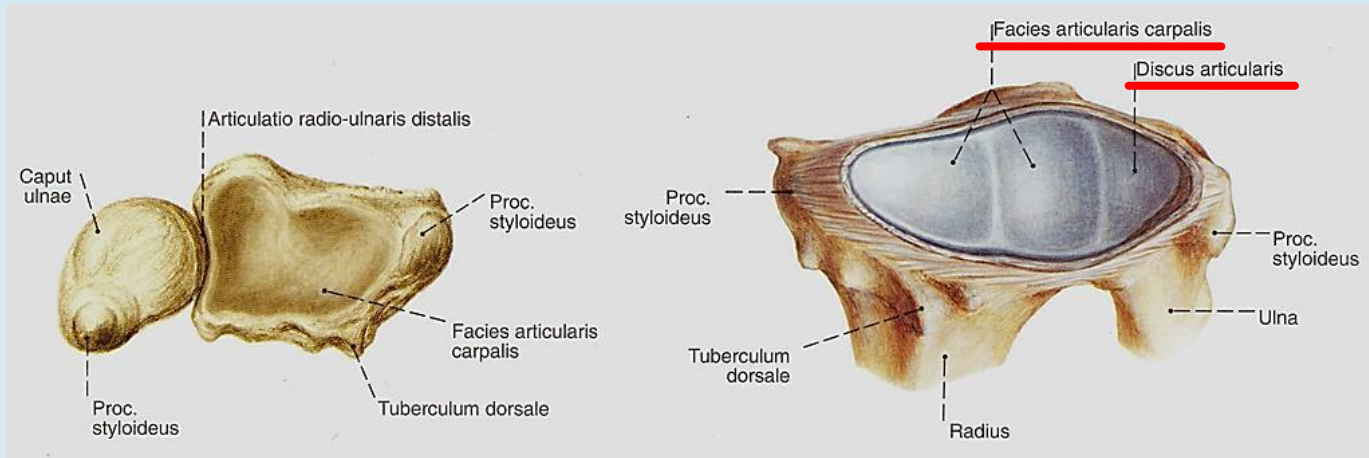
Articulationes metacarpophalangeae (MCP) et intermetacarpeae

Articulationes digitorum manus:

- Articulatio interphalangealis proximalis (PIP)
- Articulatio interphalangealis distalis (DIP)



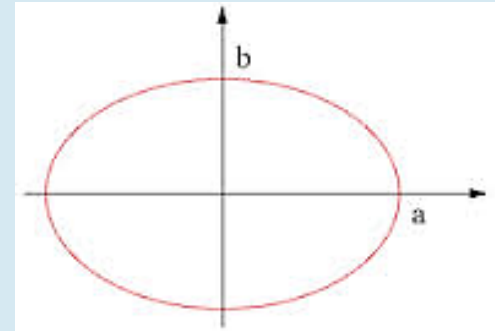
Articulatio radiocarpea



Sobotta



Pfanne: Facies articularis carpea radii und der Discus articularis

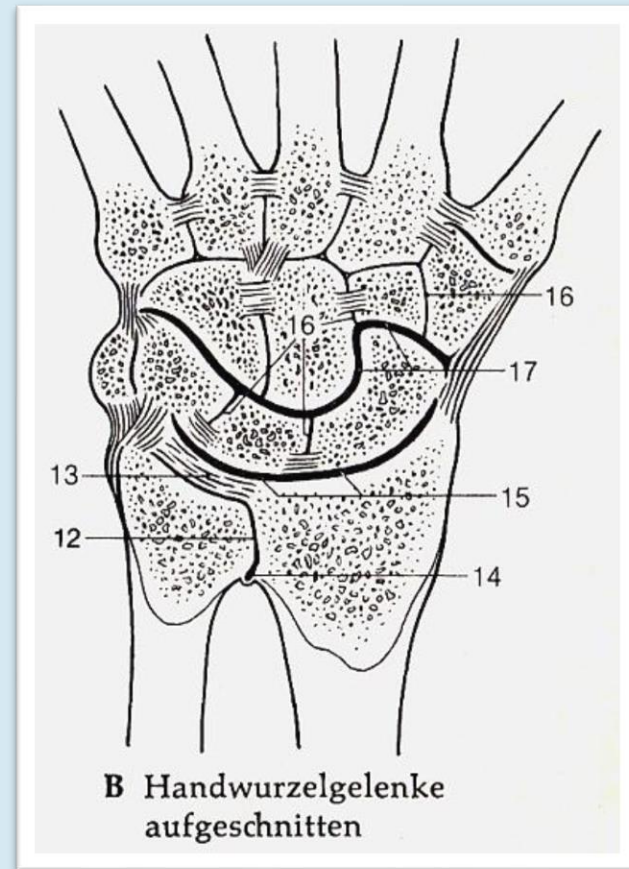


Articulatio radiocarpea

Gelenkkopf: proximale Reihe der Handwurzelknochen ohne Os pisiforme



- 12: Articulatio radioulnaris distalis
- 13: Discus articularis
- 14: Recessus sacciformis
- 15: Articulatio radiocarpea

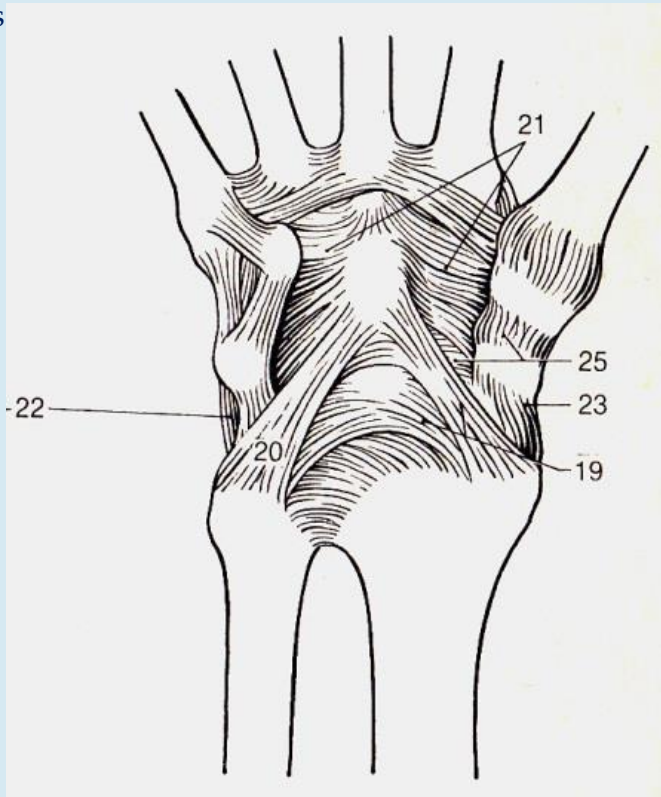


Feneis

Discus articularis stellt die Grenze zwischen Articulatio radioulnaris distalis und Articulatio radiocarpea dar.

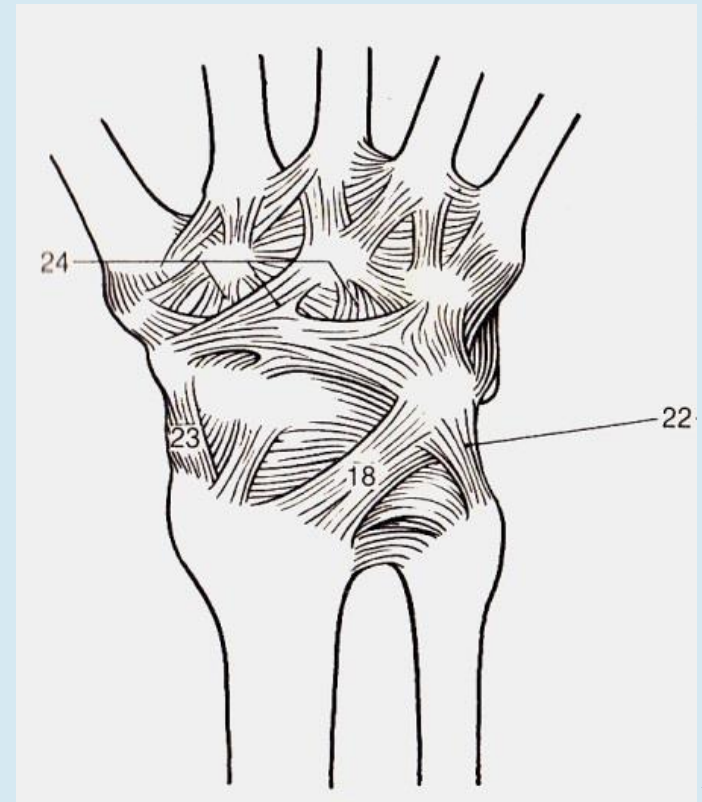
Articulatio radiocarpea

Feneis



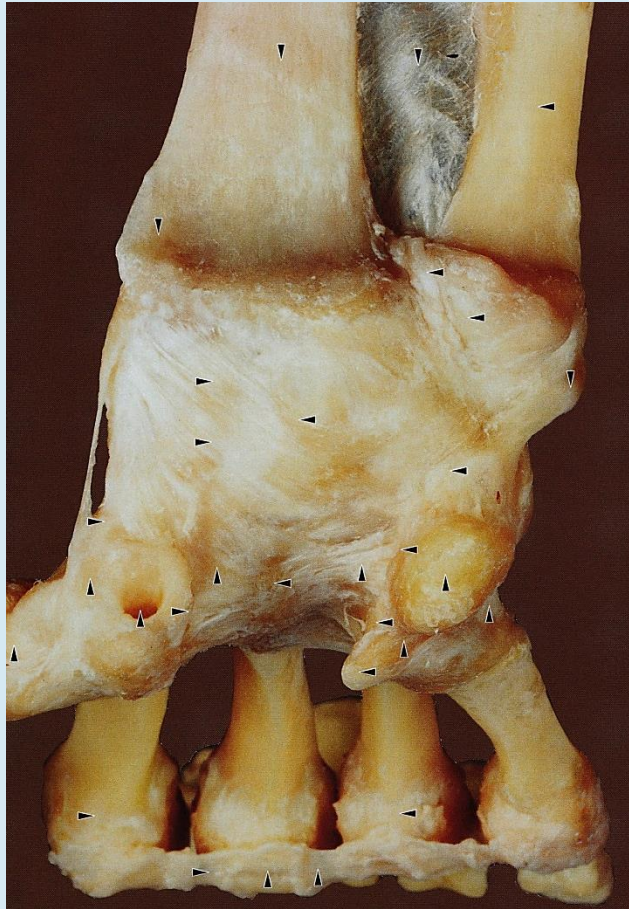
- 19: Lig. radiocarpeum volare
- 20: Lig. ulnocarpeum volare
- 22: Lig. collaterale carpi ulnare

- 18: Lig. radiocarpeum dorsale
- 23: Lig. collaterale carpi radiale



Feneis

Articulatio radiocarpea



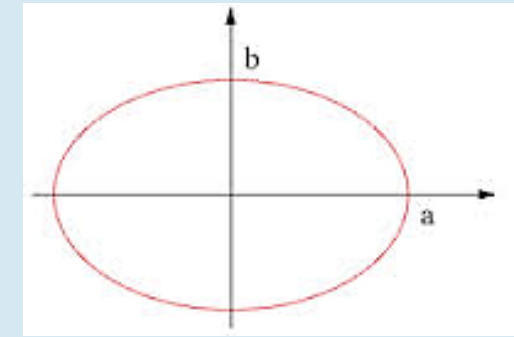
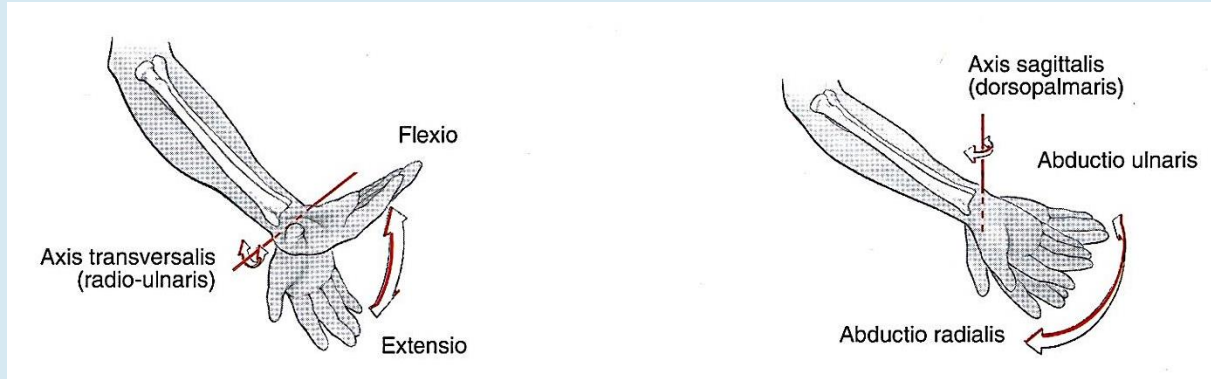
- 19: Lig. radiocarpeum volare
- 20: Lig. ulnocarpeum volare
- 22: Lig. collaterale carpi ulnare

- 18: Lig. radiocarpeum dorsale
- 23: Lig. collaterale carpi radiale



Articulatio radiocarpea

Sobotta



Die Hand wird palmarflektiert: (60-90°)

M. flexor digitorum superficialis,
M. flexor digitorum profundus,
M. flexor carpi ulnaris,
M. flexor carpi radialis,
M. flexor pollicis longus,
M. abductor pollicis longus
(bedeutungslos),
M. palmaris longus
(bedeutungslos).

Die Hand wird radial abduziert: (25-30°)

M. extensor carpi radialis longus,
M. extensor carpi radialis brevis,
M. abductor pollicis longus,
M. extensor pollicis longus,
M. extensor indicis,
M. flexor carpi radialis.

Die Hand wird dorsalflektiert: (40-90°)

M. extensor digitorum,
M. extensor carpi ulnaris,
M. extensor carpi radialis longus,
M. extensor carpi radialis brevis,
M. extensor pollicis longus,
M. extensor indicis.

Die Hand wird ulnar abduziert: (35-40°)

M. extensor carpi ulnaris,
M. flexor carpi ulnaris.

Eigelenk (Articulatio ellipsoidea):

a. Axis dorsovolaris

Bewegung: Radial- und Ulnarabduktion

beteiligt ist auch die Art. intercarpea!

b. Axis radioulnaris

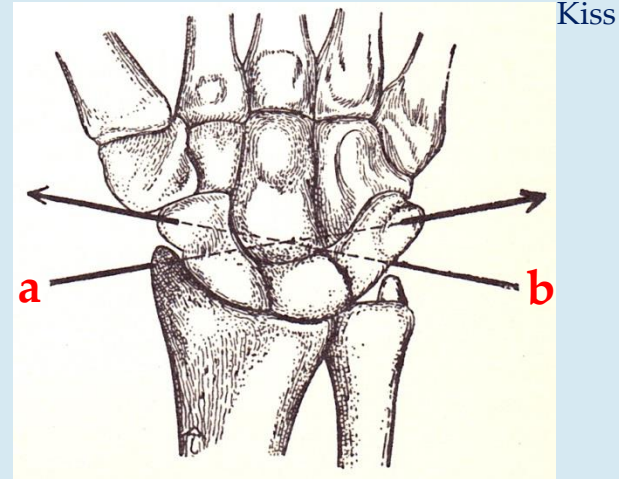
Bewegung: Dorsal- und Volarflexion

beteiligt bei Dorsalflexion auch die Art. intercarpea!

Hajdu

Articulatio intercarpea/mediocarpea

Thiel

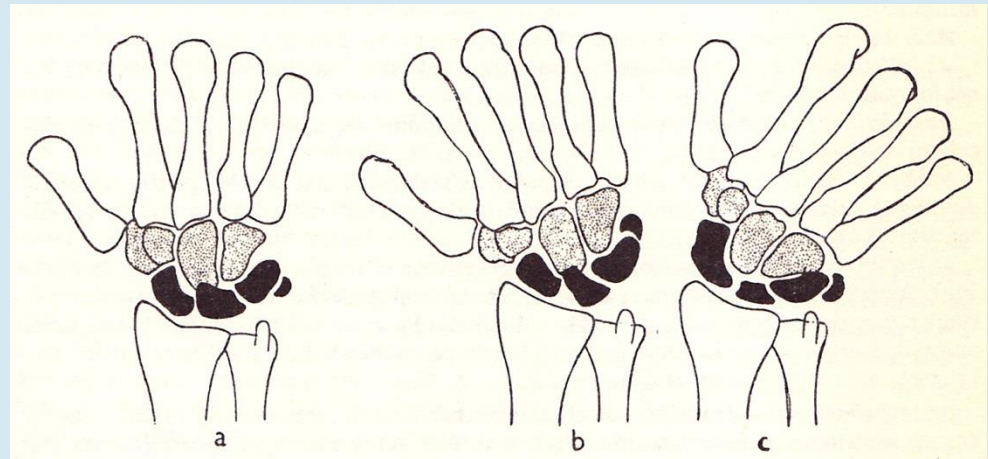


- a. Axis der Articulatio radiocarpera
- b. Axis der Articulatio intercarpea
(Schneidepunkt und Achse für Radial- und Ulnar-
Abduktion: Kopf vom Os capitatum)

Synonymen:
Art. mediocarpea
Distales Handgelenk

S-förmige Linie des Gelenks

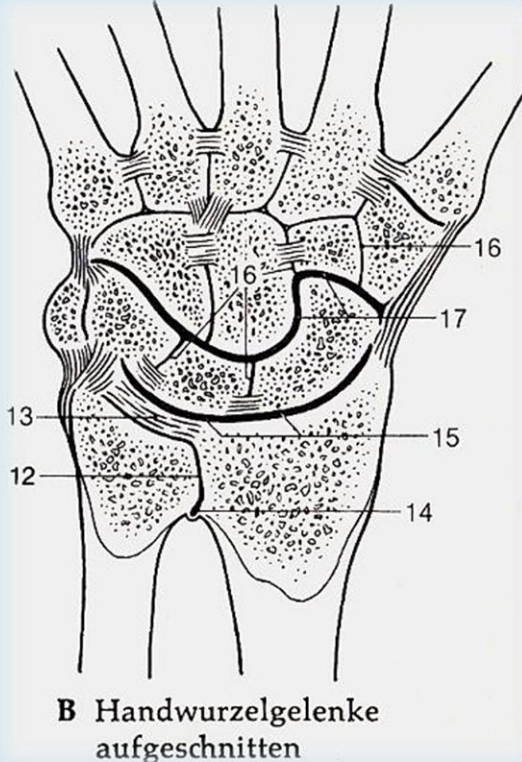
Typ: verzahntes Gelenk



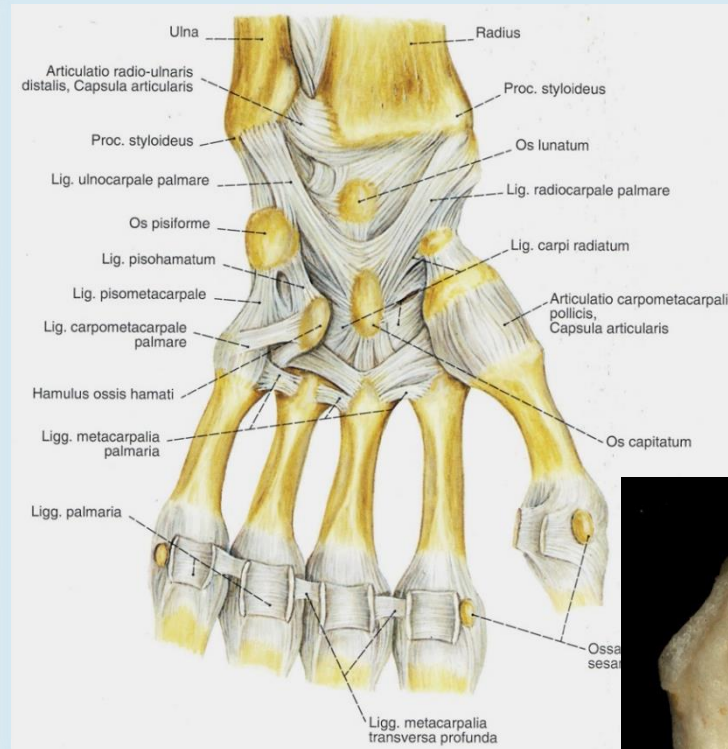
Kiss

Articulatio carpometacarpea pollicis und communis

Feneis



Sobotta

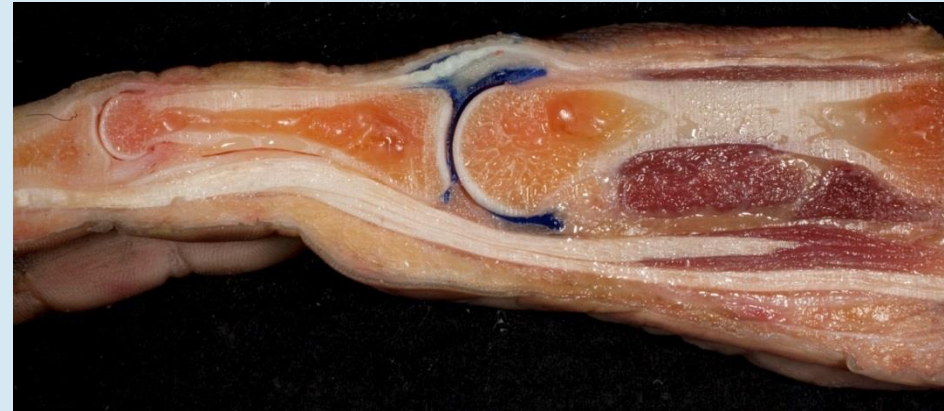
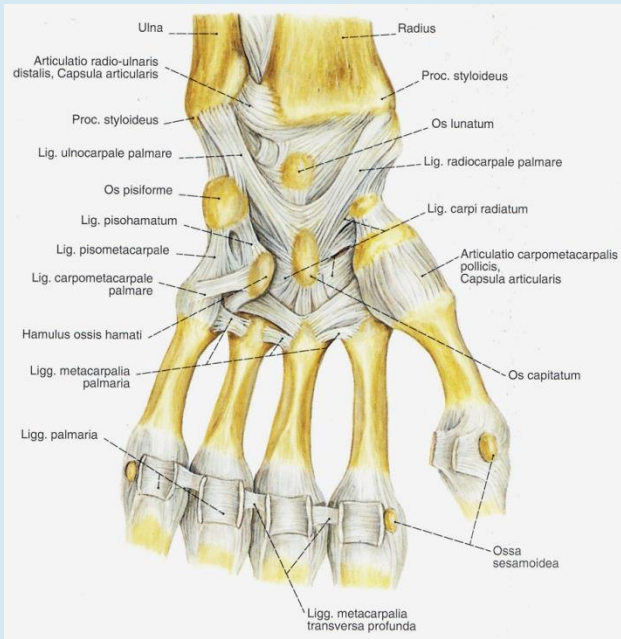


- communis: zu den II-V. Metacarpusknöcheln
- Ligg. carpometacarpalia dorsalia et volaria
 - öfters kommuniziert mit der Art. intercarpea
 - straffe Kapsel
 - Amphiarthrose

- pollicis: Os trapezium und Metacarpus I.
- keine Ligamenta, schlaffe, weite Kapsel!
 - Opposition – Reposition
 - Abduktion – Adduktion
 - Circumduktion
 - Sattelgelenk

Articulationes metacarpophalangeae

Sobotta

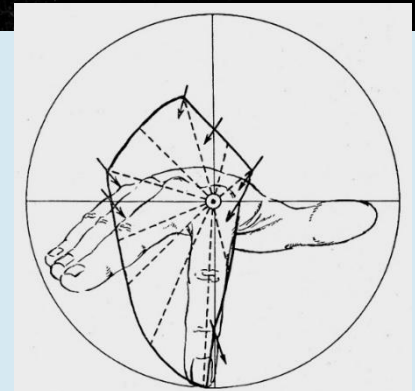


Art. metacarpophalangeae:
Kugelgelenke durch Ligg. collateralia verhindert!

- Beugen – Strecken
- Spreizen – Schließen
- passive Rotation (bis 50°)

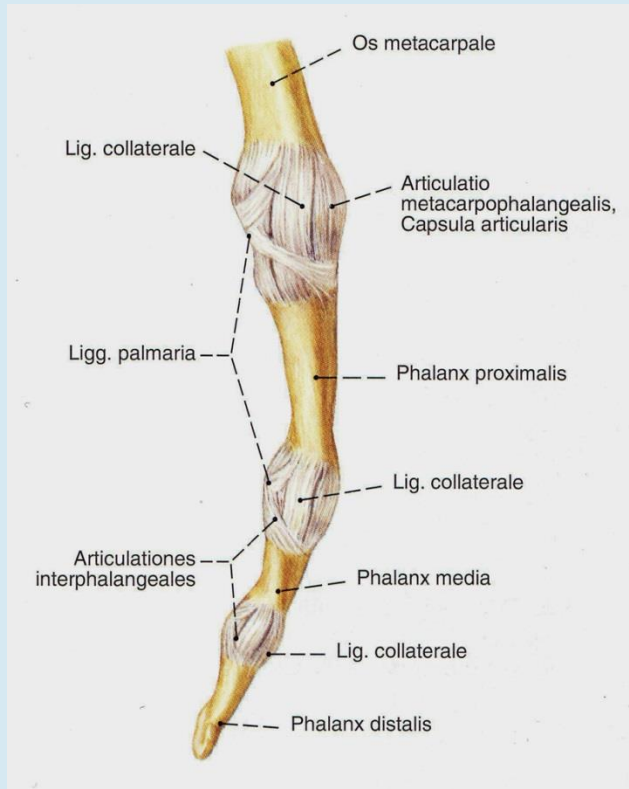
Lig. transversum metacarpeum prof. und Ligg. palmaria

beim Pollex: reines Scharniergelenk!

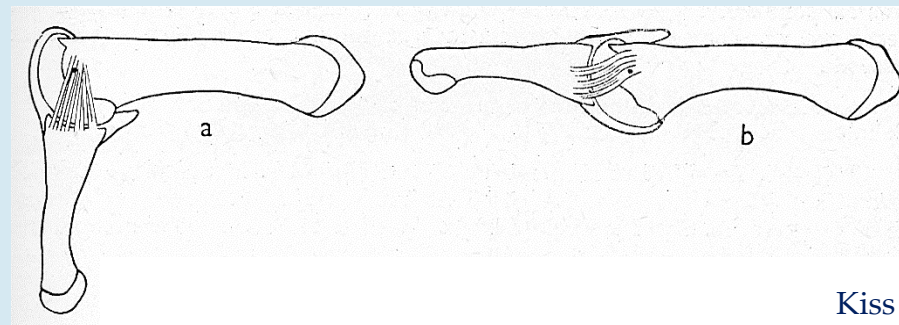


Articulationes interphalangeae (PIP, DIP)

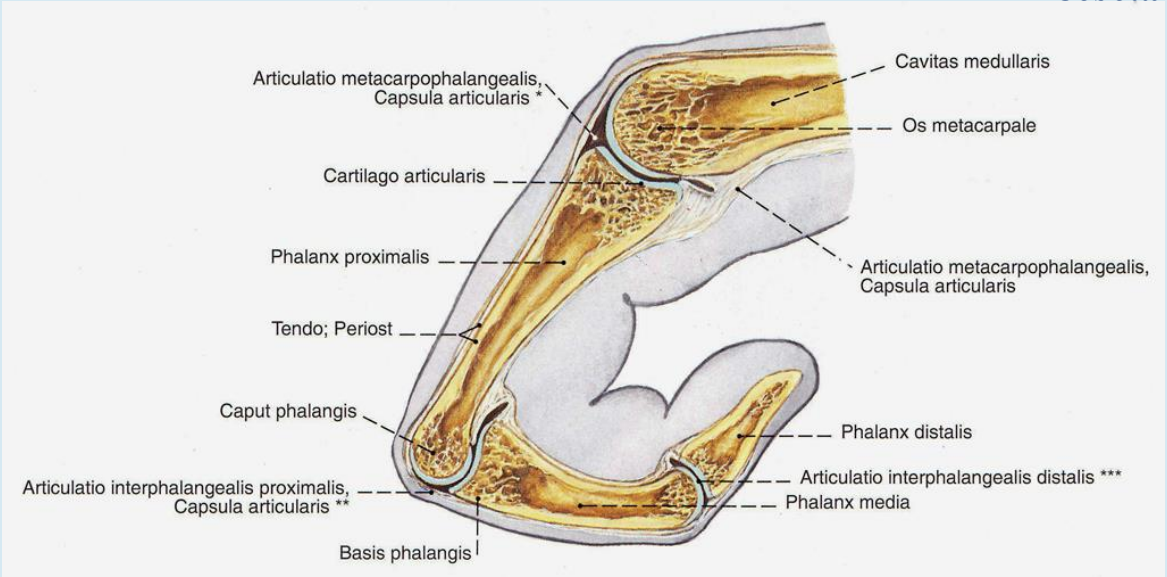
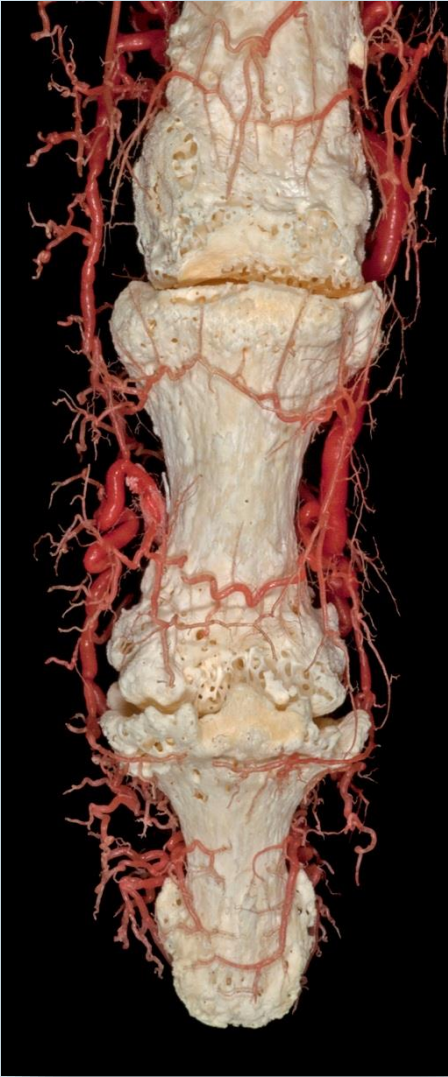
Sobotta



Scharniergelenke
straffe Kapsel
Lig. collateralia
Flexion und Extension



Kiss





Rembrandt: Die Anatomie des Dr. Tulp

Die Muskeln der Hand

Auf die Hand und die Handgelenke wirkenden Muskeln

Unterarmmuskulatur

Flexoren:

- oberflächliche
- tiefe

Extensoren:

- oberflächliche
- tiefe

Handmuskulatur

Thenar

Hypothenar

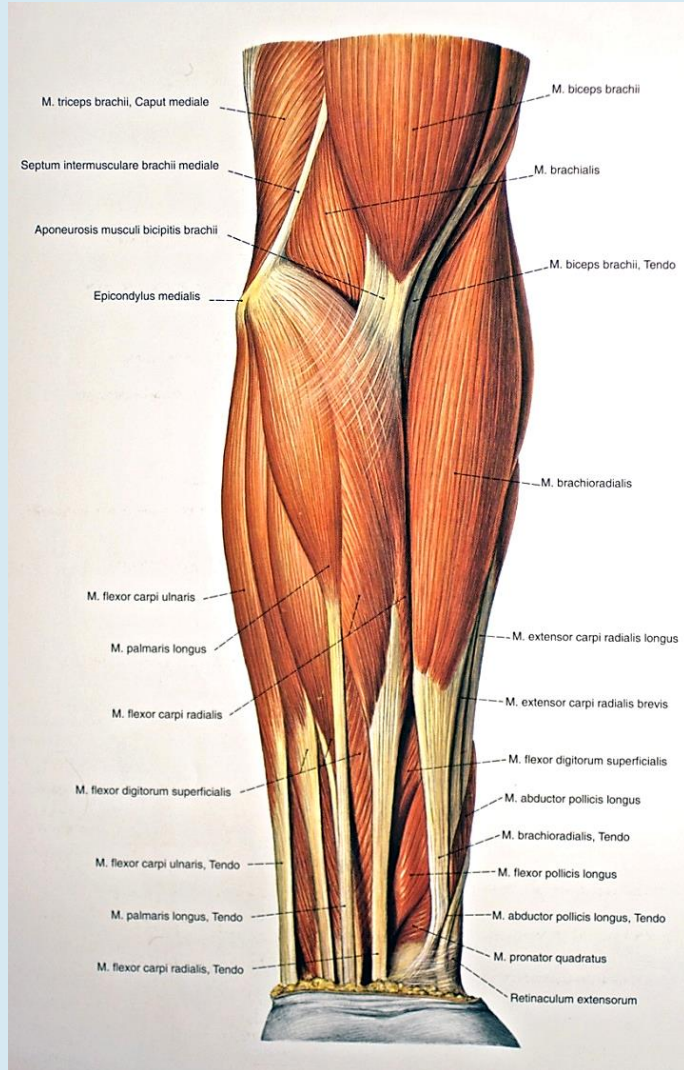
Mesothenar

M. palmaris brevis

**Beide Muskelgruppen werden (bis auf einigen)
mehrere Gelenke überbrücken!!!**

Oberflächliche Flexoren des Unterarms

Sobotta



Die oberflächlichen Flexoren entspringen hauptsächlich von dem Epicondylus medialis sowie seiner Umgebung (Ulna, Fascia antebrachii).

(Flexion im Ellenbogengelenk).

Bewegung des Ellenbogengelenks, Handwurzel, Mittelhand, Finger und *Articulationes radioulnares*.

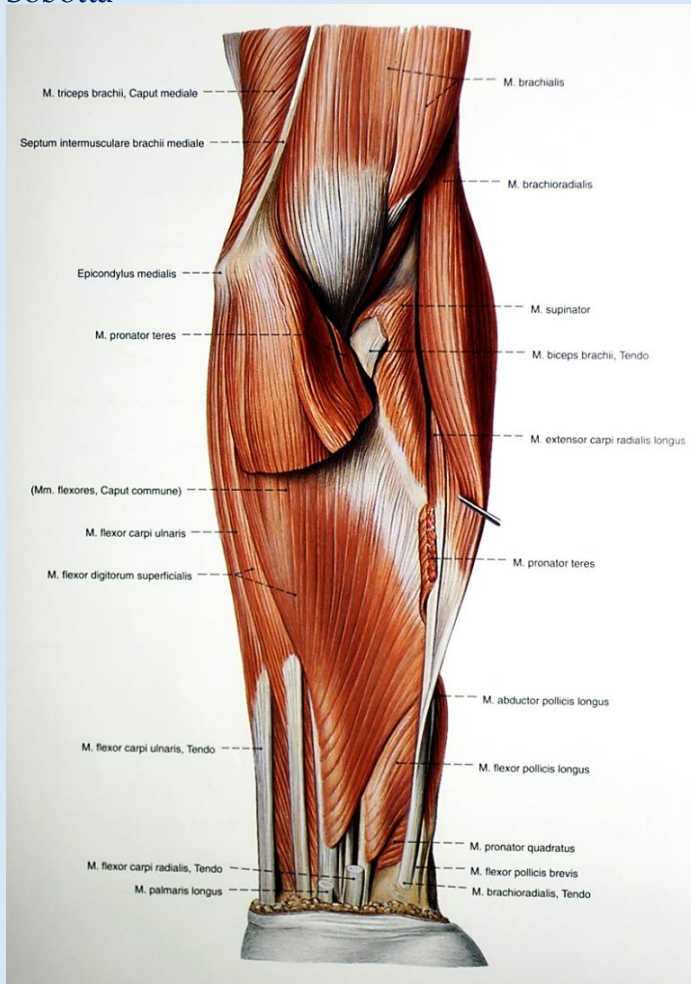
M. pronator teres, M. palmaris longus, M. flexor digitorum sup., M. flexor carpi radialis et ulnaris

N. medianus et ulnaris



Tiefe Flexoren des Unterarms

Sobotta



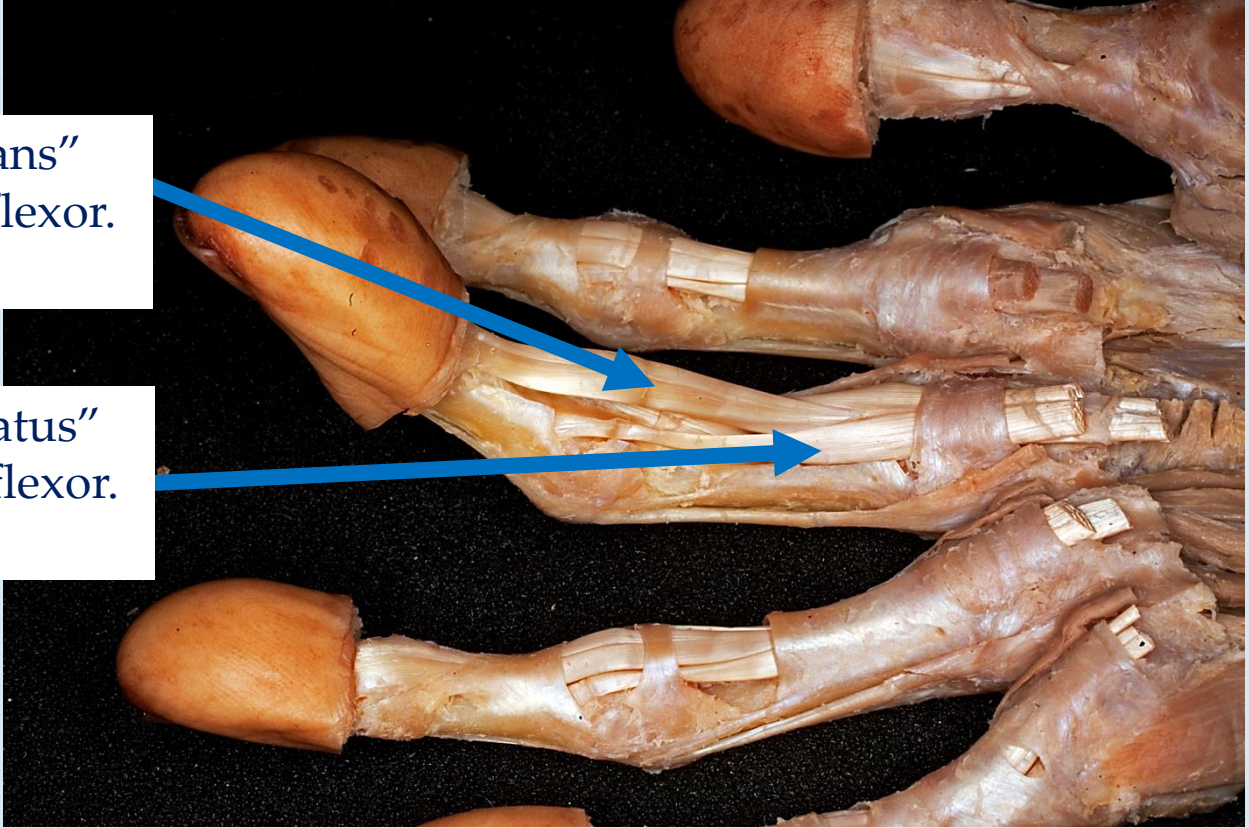
Ursprungsgebiete der tiefen Flexoren werden hauptsächlich distaler versetzt (Ulna, Membrana interossea).

Bewegung der Handwurzel, Mittelhand, Finger und *Articulationes radioulnares*.

M. flexor digitorum profundus, M. flexor pollicis longus, M. pronator quadratus

N. medianus et ulnaris



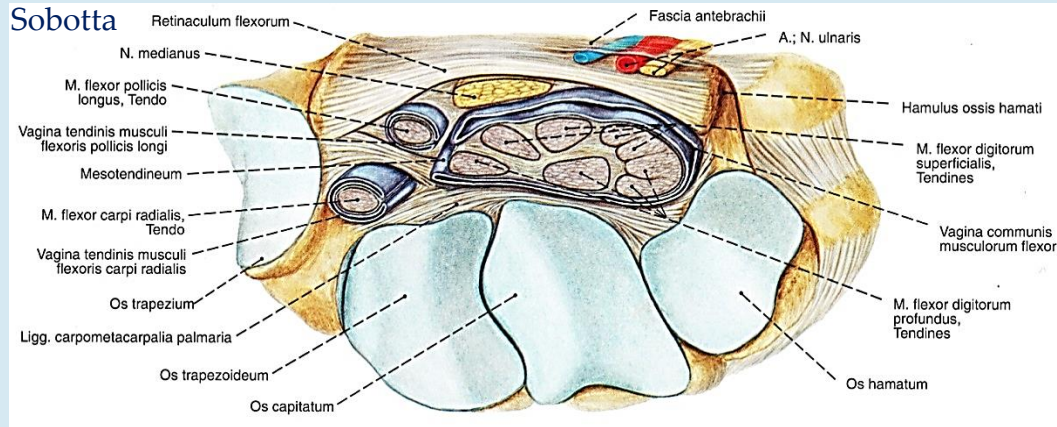


„Tendo perforans“
Sehne des M. flexor.
dig. prof.

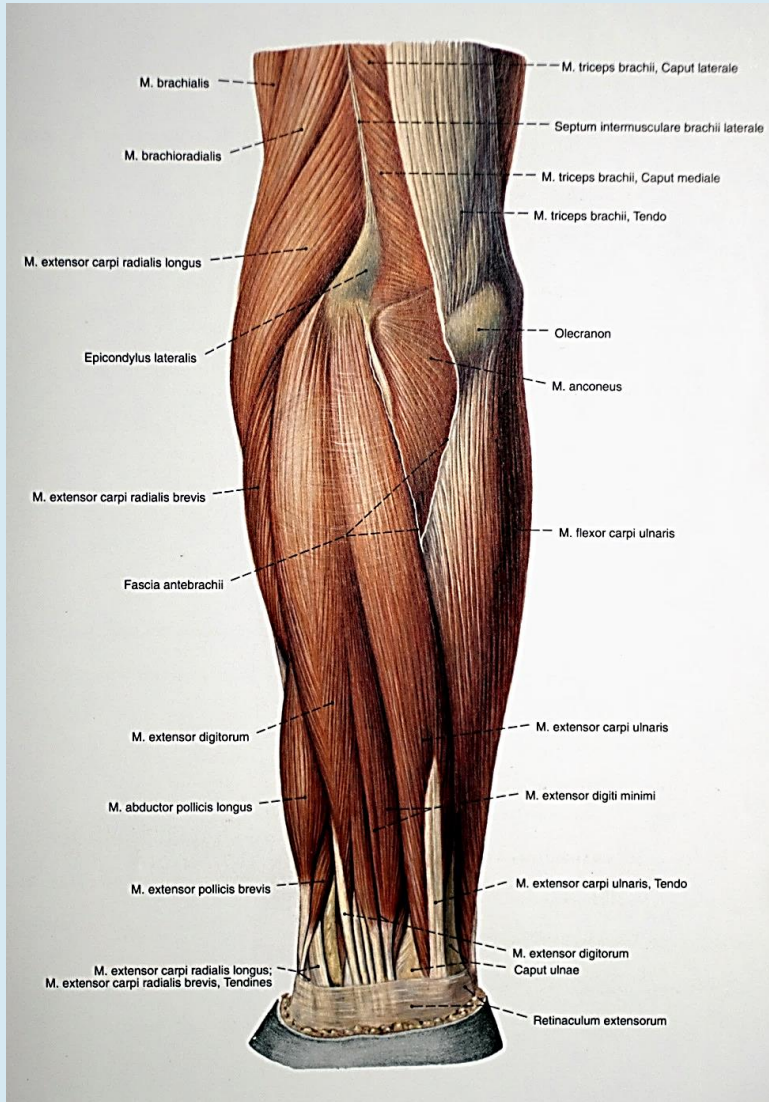
„Tendo perforatus“
Sehne des M. flexor.
dig. spf.



Guyonscher Kanal und Canalis carpi



Oberflächliche Extensoren des Unterarms



Die oberflächlichen Extensoren entspringen hauptsächlich von dem Epicondylus lateralis sowie seiner Umgebung (Unterarm, Fascia antebrachii).

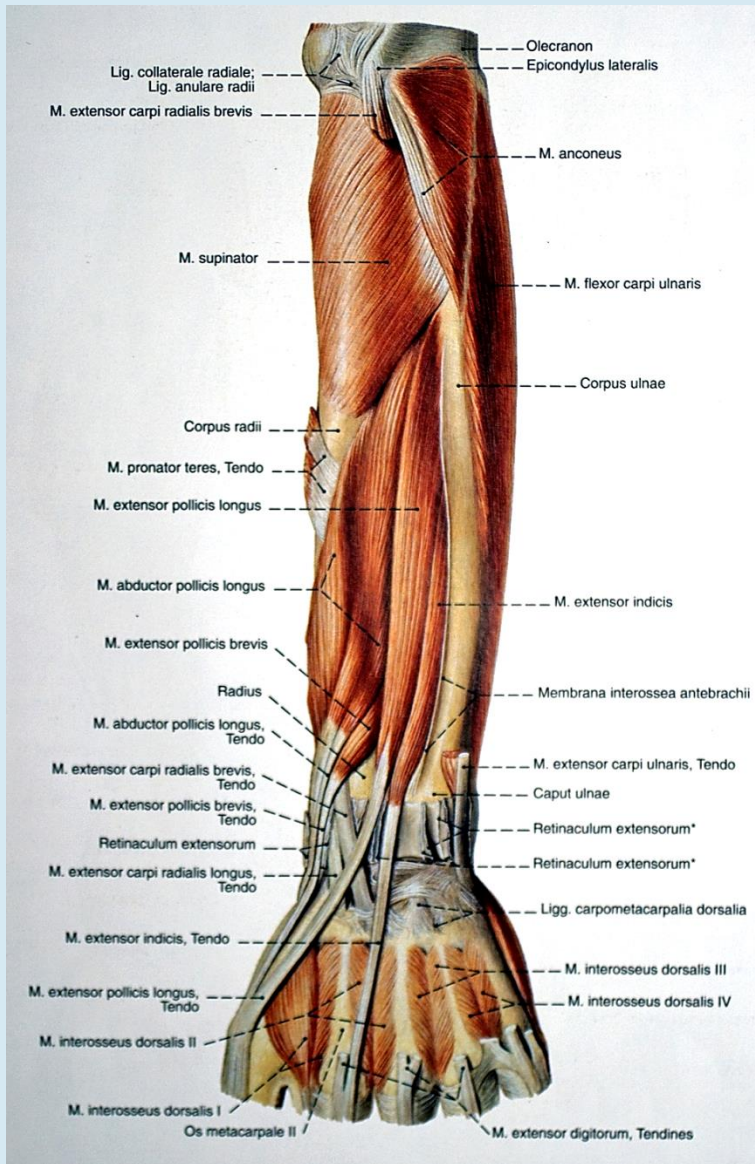
Bewegung des Ellenbogengelenks, Handwurzel, Mittelhand, Finger und *Articulationes radioulnares*.

M. brachioradialis, M. extensor carpi radialis longus et brevis, M. extensor digiti minimi, M. extensor carpi ulnaris

Ramus profundus nervi radialis



Tiefe Extensoren des Unterarms



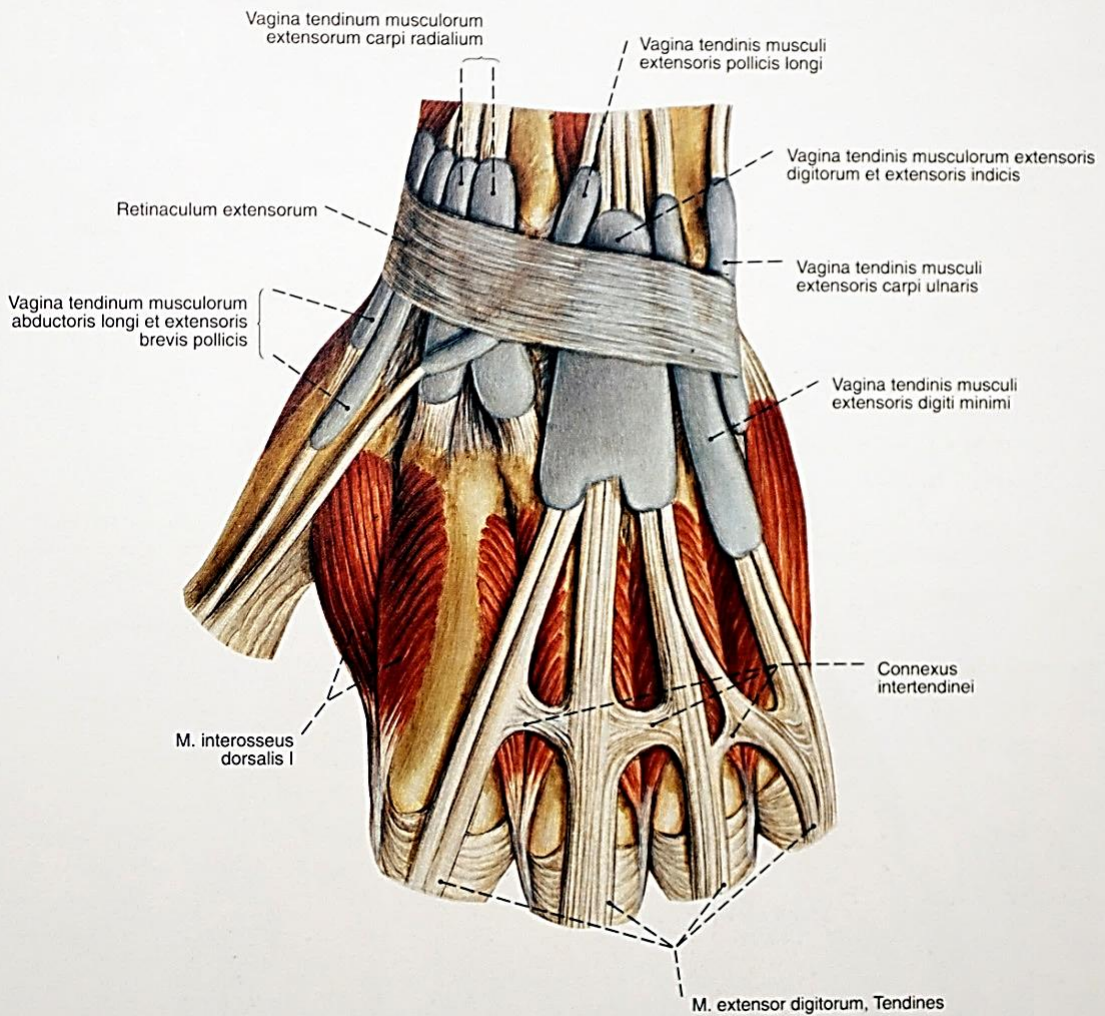
Die tiefen Extensoren entspringen von den Unterarmknochen sowie der Membrana interossea (radioulnare und proximodistale Reihenfolge).

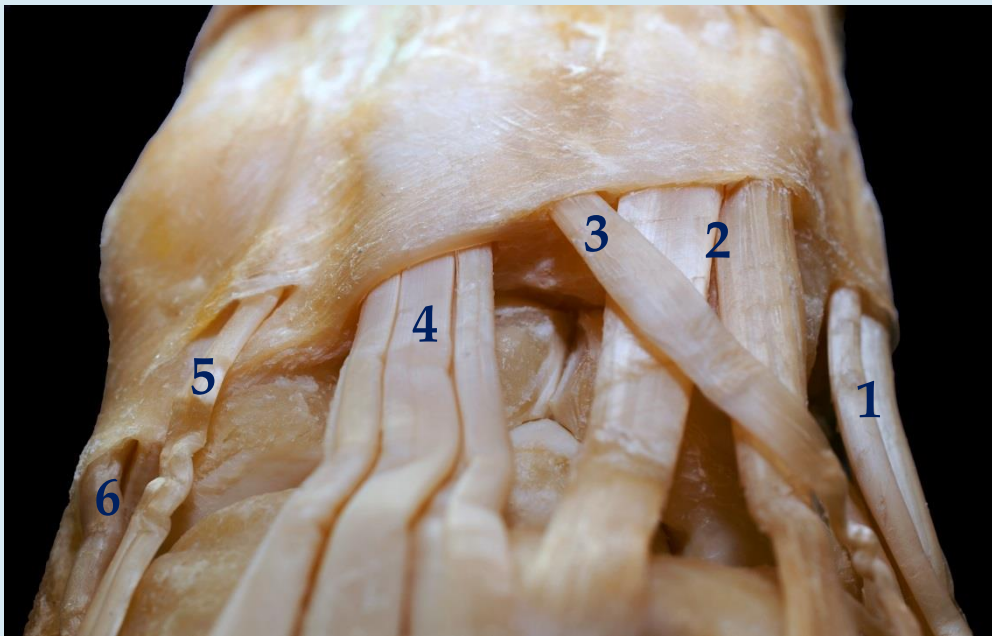
Bewegung der Handwurzel, Mittelhand, Finger und *Articulationes radioulnares*.

M. supinator (*Supinator-Kanal für den Ramus profundus nervi radialis!*), M. abductor pollicis long., M. extensor pollicis brevis et longus, M. extensor indicis

Ramus profundus nervi radialis







Die dorsalen Sehnenfächer:

1. M. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis
2. M. extensor carpi radialis longus und brevis
3. M. extensor pollicis longus
4. M. extensor digitorum et indicis
5. M. extensor digiti minimi
6. M. extensor carpi ulnaris

zw. 2 und 3: Tuberculum dorsale (Lister)

Fossa tabatier:

zwischen den Sehnen des
M. abductor pollicis longus und
extensor brevis

bzw.

M. extensor pollicis longus



Die Muskeln der Hand

Auf die Hand und die Handgelenke wirkenden Muskeln

Unterarmmuskulatur

Flexoren:

- oberflächliche
- tiefe

Extensoren:

- oberflächliche
- tiefe

Handmuskulatur

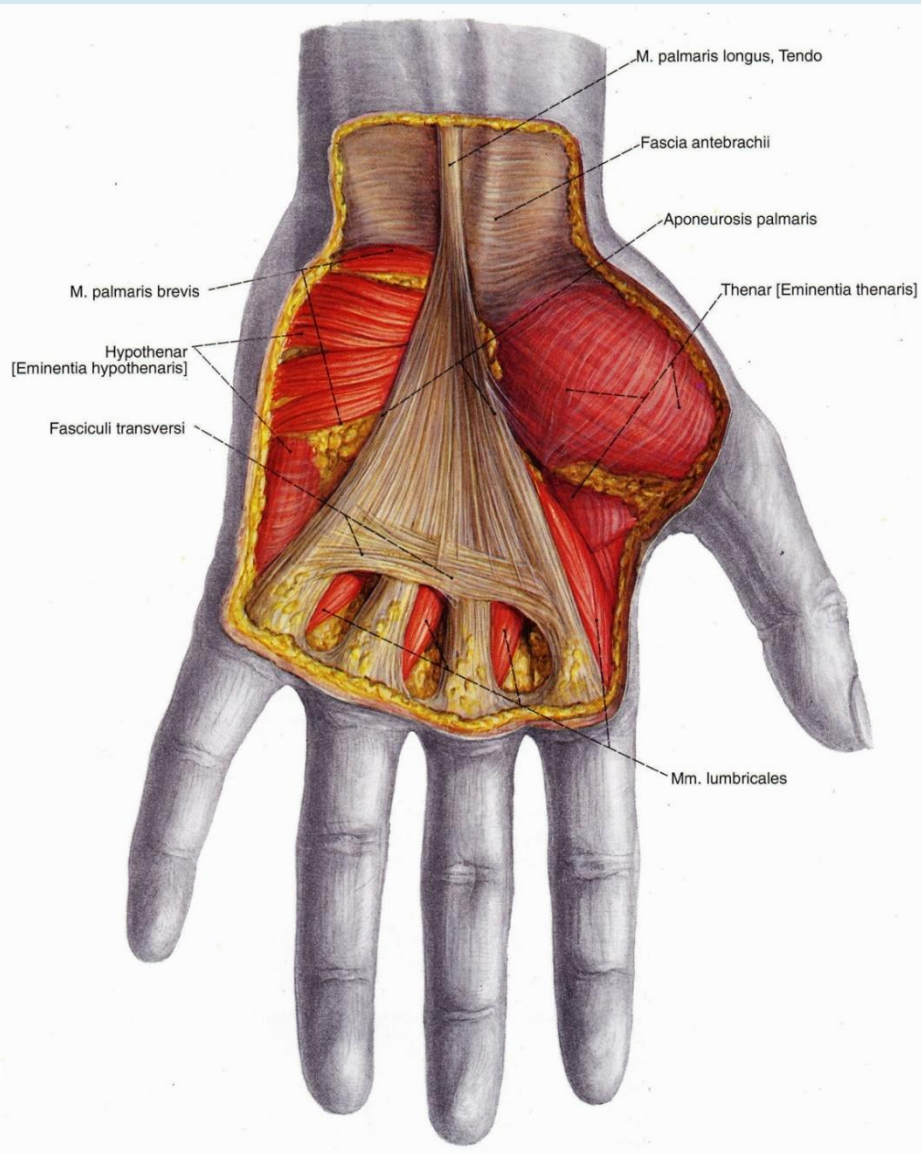
Thenar

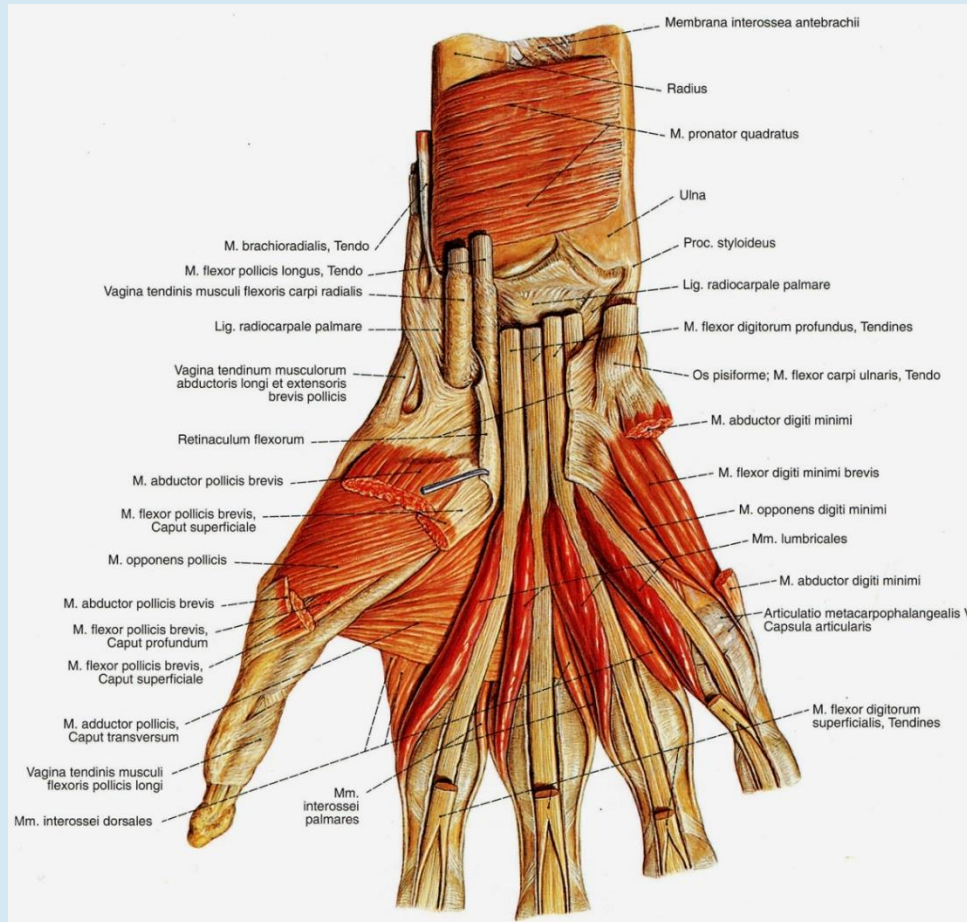
Hypothenar

Mesothenar

M. palmaris brevis

Thenar, Hypothenar, Mesothenar

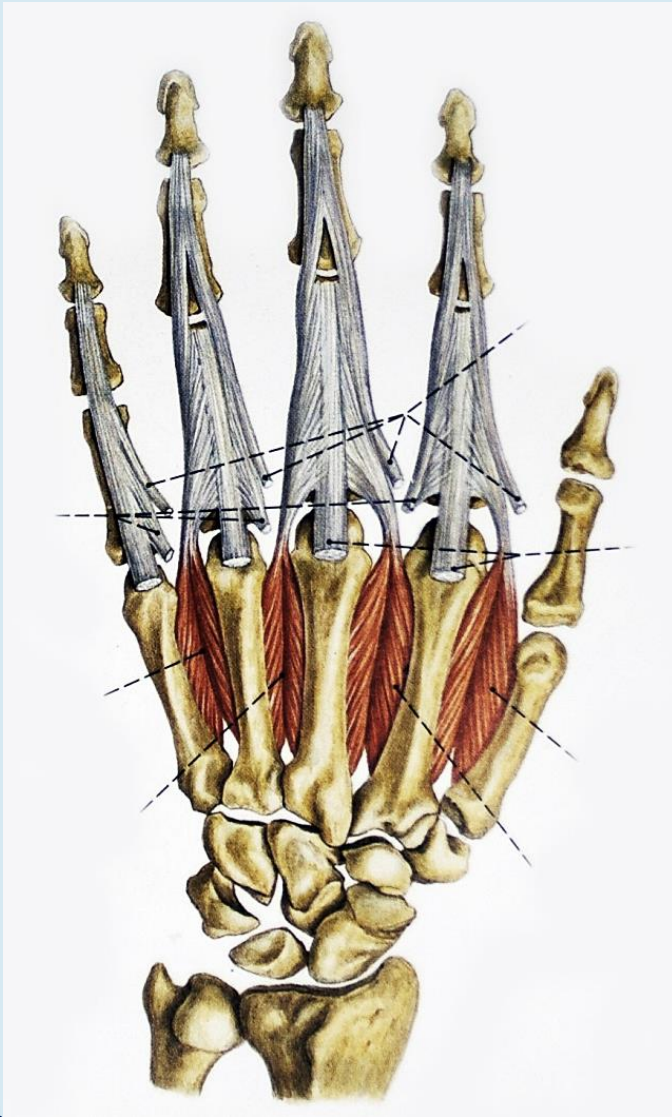




Thenar:

- M. abductor pollicis brevis
- M. adductor pollicis
(Caput obliquum et transversum)
- M. flexor pollicis brevis
(Caput superficiale et profundum)
- M. opponens pollicis

Musculi interossei dorsales



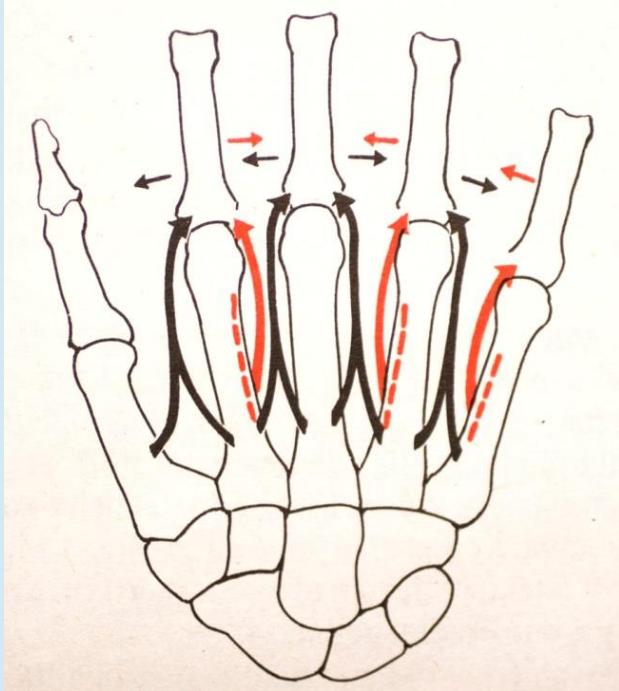
Ursprung: konvergent von den Ossa metacarpalia
→ *bipennatus*
Ansatz: dorsale Aponeurose

(Alle werden von Nervus ulnaris innerviert)



Musculi interossei palmares

Réthelyi - Szentágothai

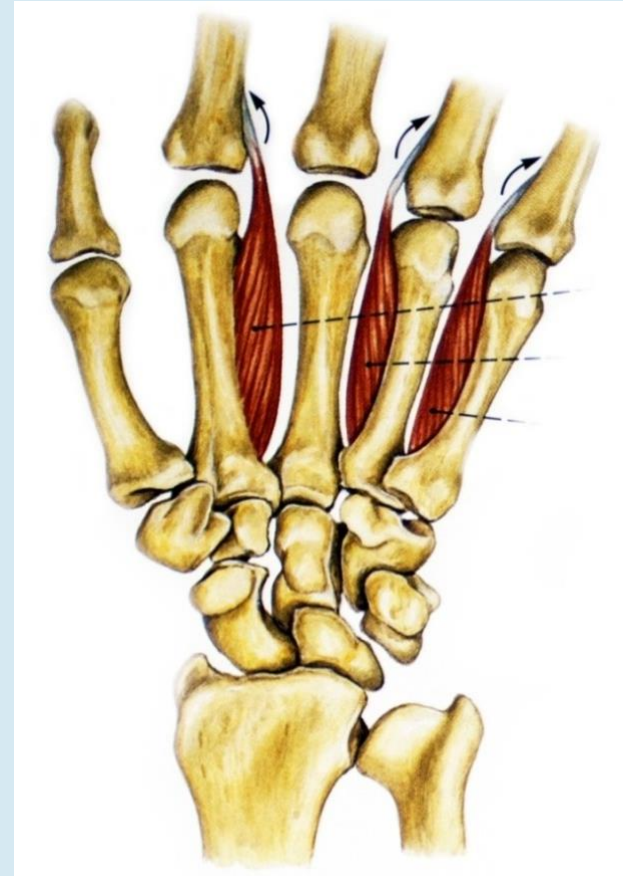


Der Pollex hat einen
Ab- sowie Adduktor.

Der Kleinfinger hat einen
Abduktor.

→ *Es braucht weniger Musculi interossei.*

Sobotta



Ursprung: divergent von den Ossa metacarpi

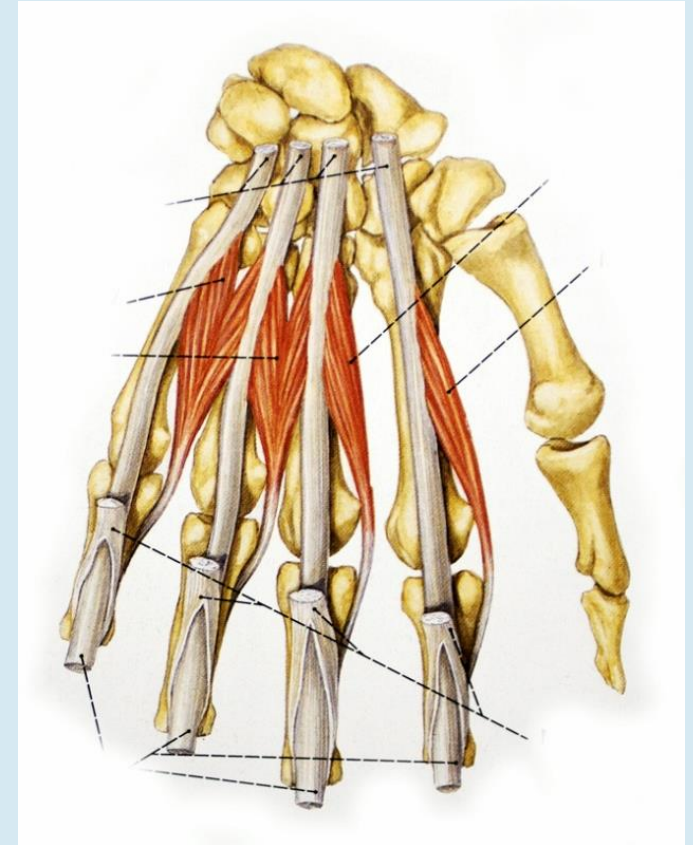
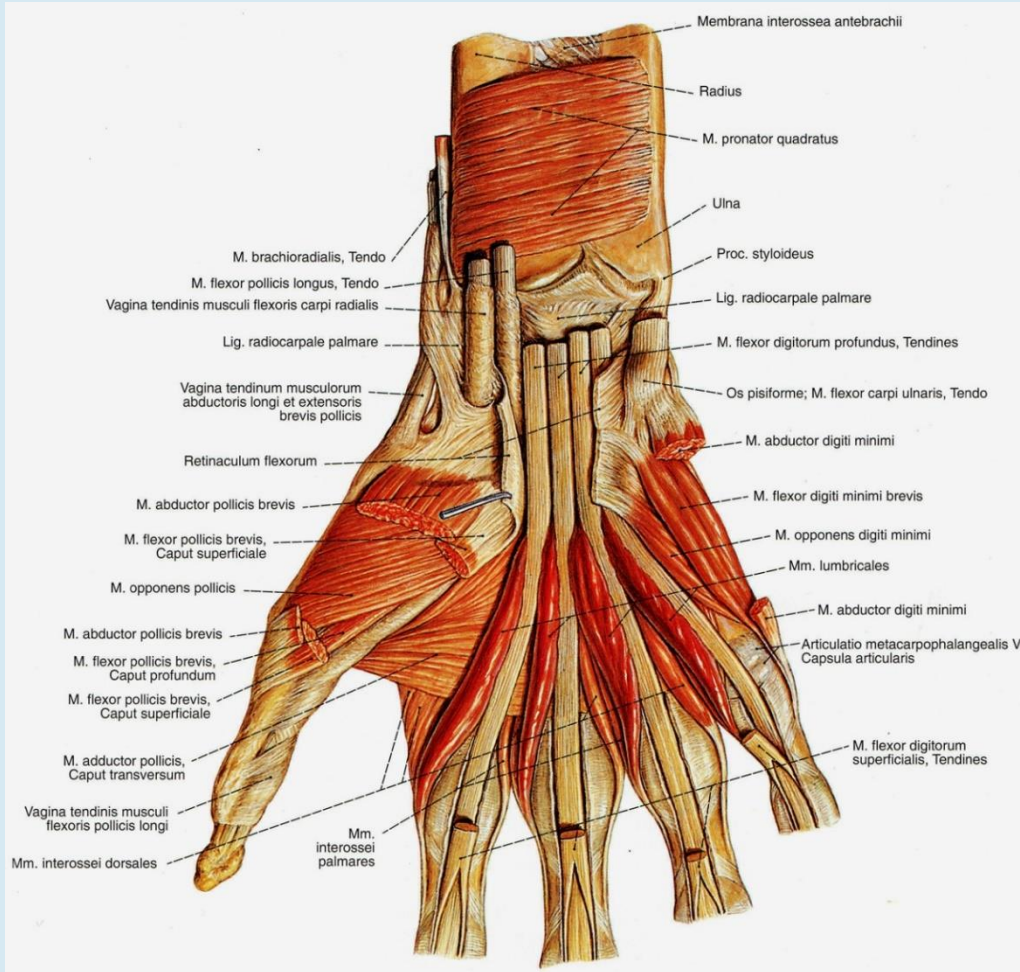
→ *unipennatus*

Ansatz: dorsale Aponeurose

(Alle werden von Nervus ulnaris innerviert)

Musculi lumbricales (wurmformige Handmuskeln)

Sobotta



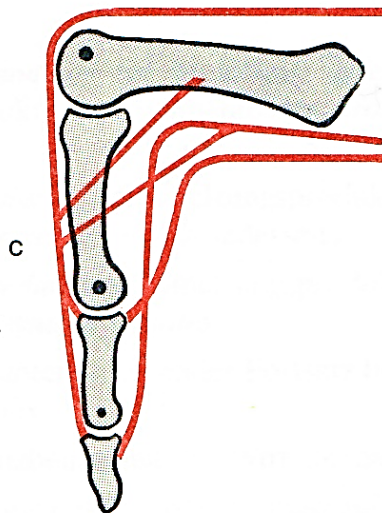
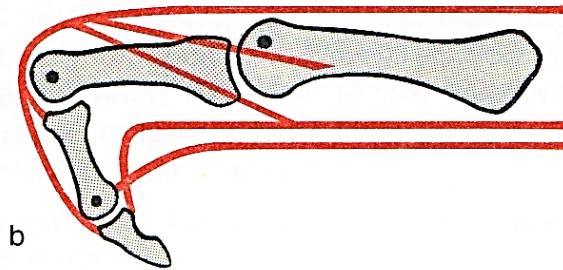
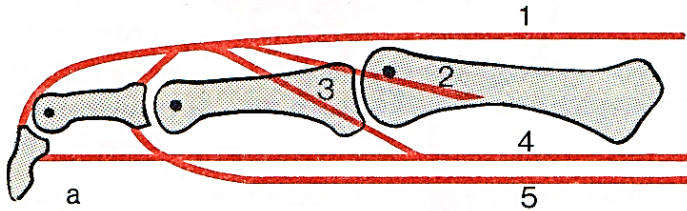
Ursprung: Sehnen des M. flexor digitorum prof.

Ansatz: dorsale Aponeurose
(aus radialer Richtung)

2 ulnare Muskeln: **bipennatus**
(Innervation: N. ulnaris)

2 radiale Muskeln: **unipennatus**
(Innervation: N. medianus)

Faller



1. Aponeurosis dorsalis
2. Mm. interossei
3. Mm. lumbricales
4. M. flexor digitorum profundus
5. M. flexor digitorum superficialis

Extensoren (es gibt weniger):

→ Streckung sowohl in *Articulatio metacarpophalangea* als auch in *Articulationes interphalangeae*

- Ansatzstellen an Phalanges mediae und distales (am Bild: 1)

Die langen Flexoren beugen in den o.g. Gelenken, aber: der *M. flexor digit. spf.* nur bis *PIP*, der *M. flexor digit. prof.* auch in *DIP*.

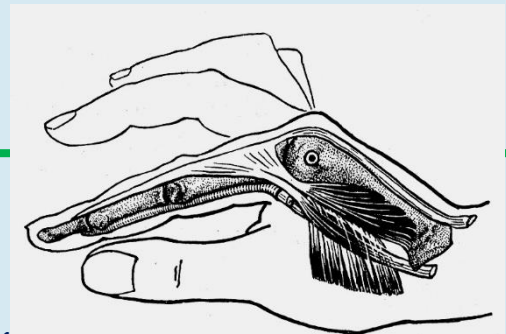
(am Bild: 4 und 5)

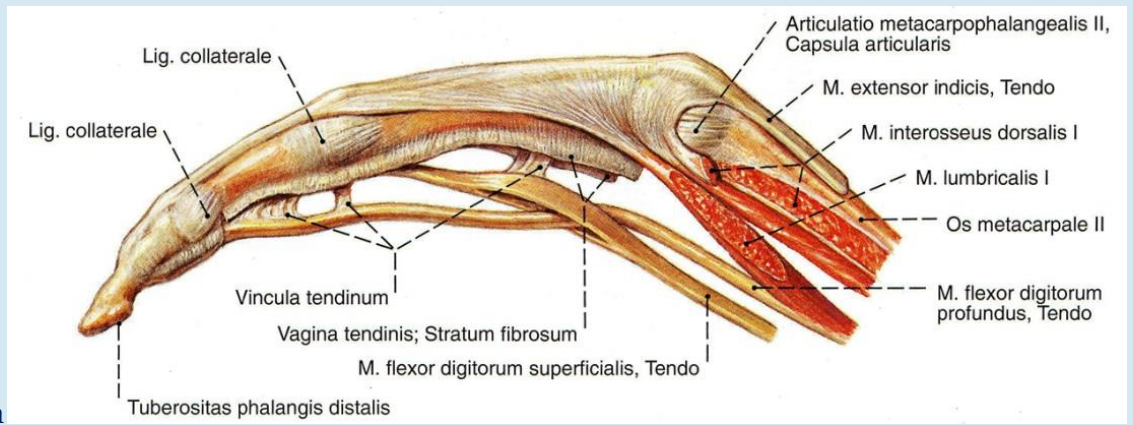
Die kurzen Flexoren beugen in *Articulatio metacarpophalangea*, **ABER** strecken in den *Articulationes interphalangeae*

- Ansatzstelle an der dorsalen Aponeurose

/„Geige Bogenhaltung“/

(am Bild: 2 und 3)





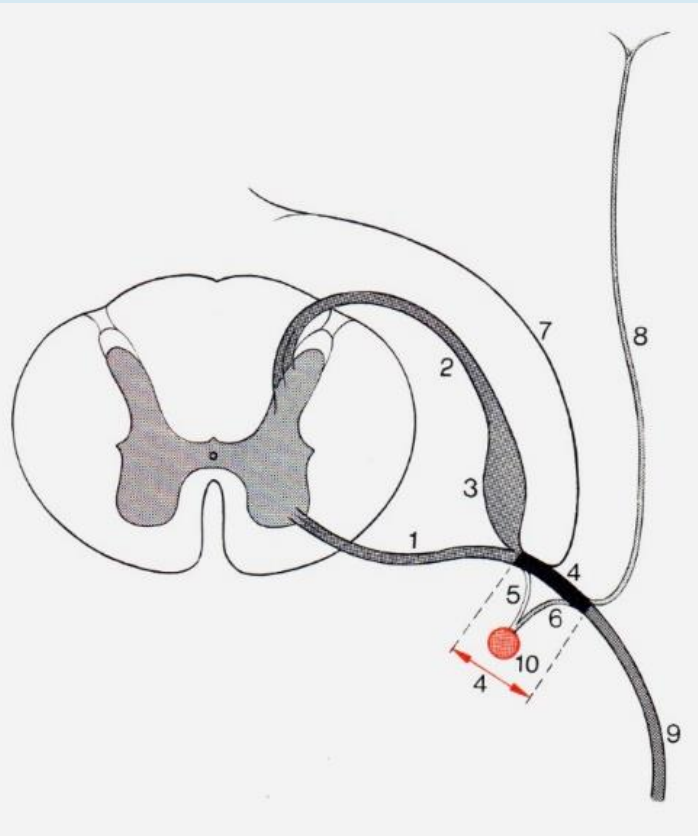
Sobotta



Nerven der oberen Extremität

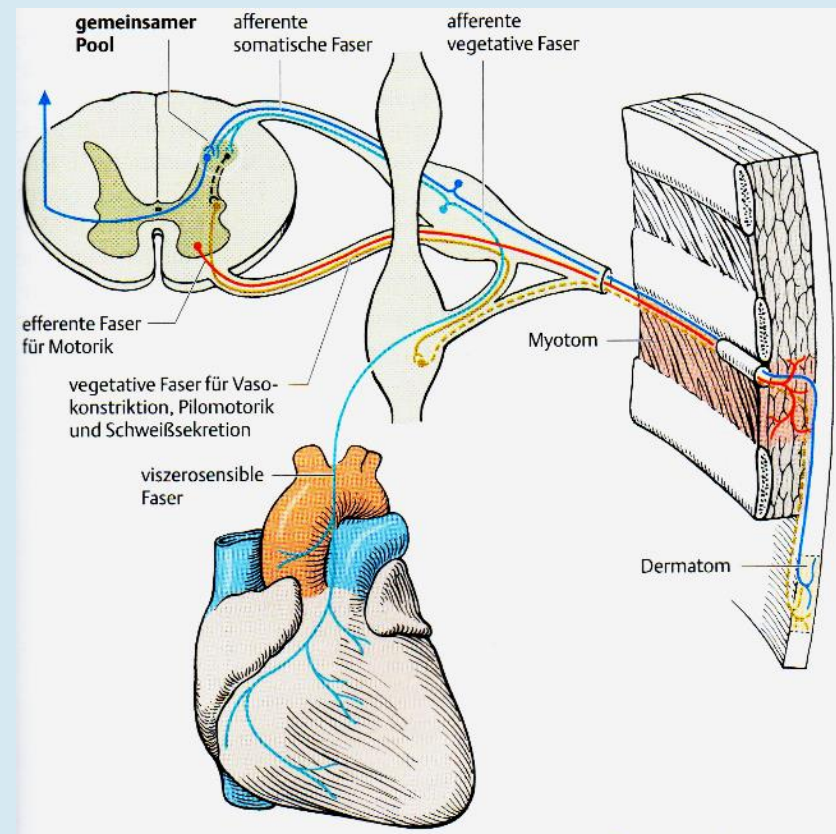
Nervus spinalis (4)

Entstehung der Spinalnerven aus hinterem (2) und vorderem (1) Wurzel /*Radix dorsalis und ventralis*/ ; Vereinigung der Wurzel im Foramen intervertebrale



Äste:

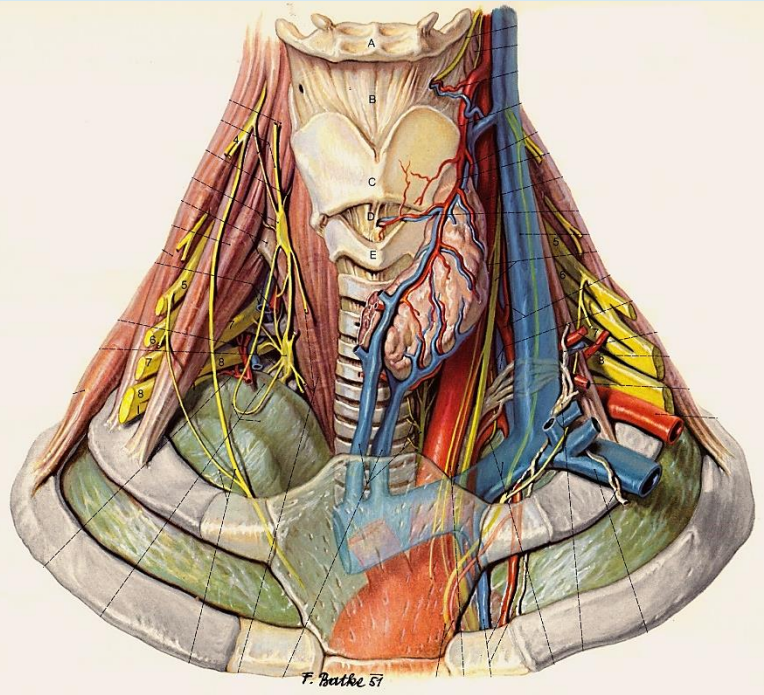
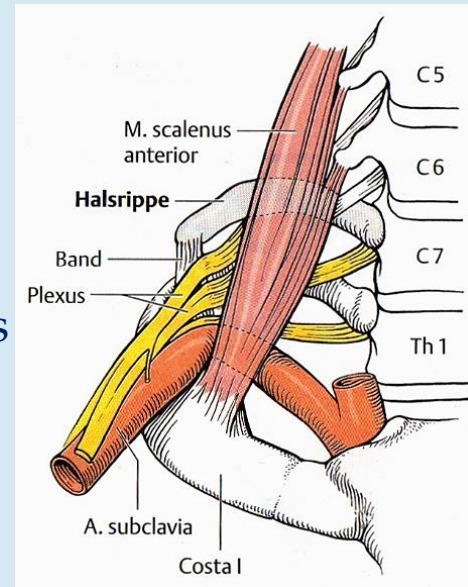
- Ramus meningeus (7)
- Ramus dorsalis (R. medialis et lateralis) (8)
- **Ramus ventralis** (9)
- Ramus communicans albus (5)
→ *Truncus sympathicus* (10)
- Ramus communicans griseus (6)



Plexus brachialis

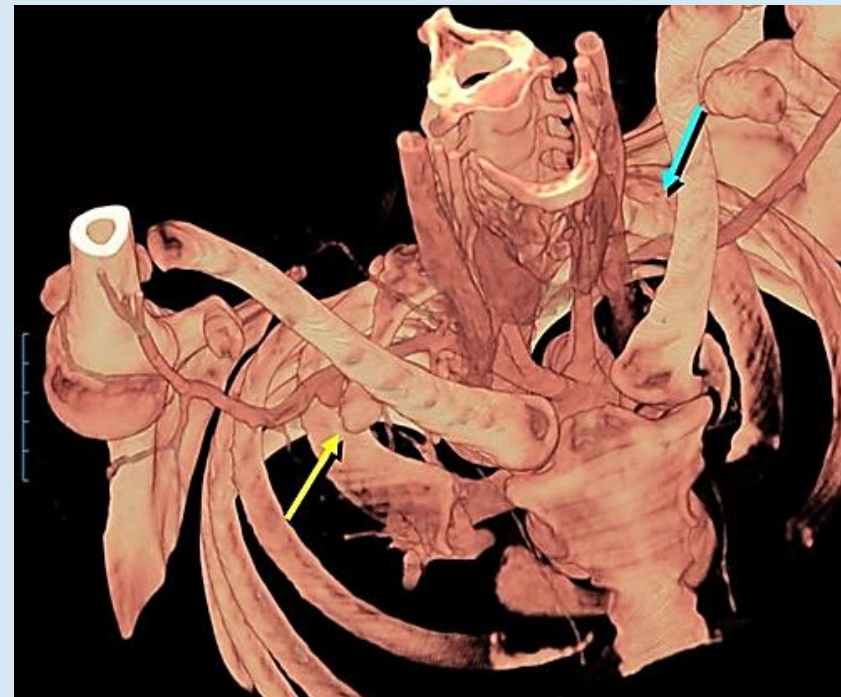
Duus

Austritt durch Hiatus scaleni
(Scalenuslücke) zw. M.
scalenus anterior und medius



Pernkopf

TOS: Thoracic outlet syndrom



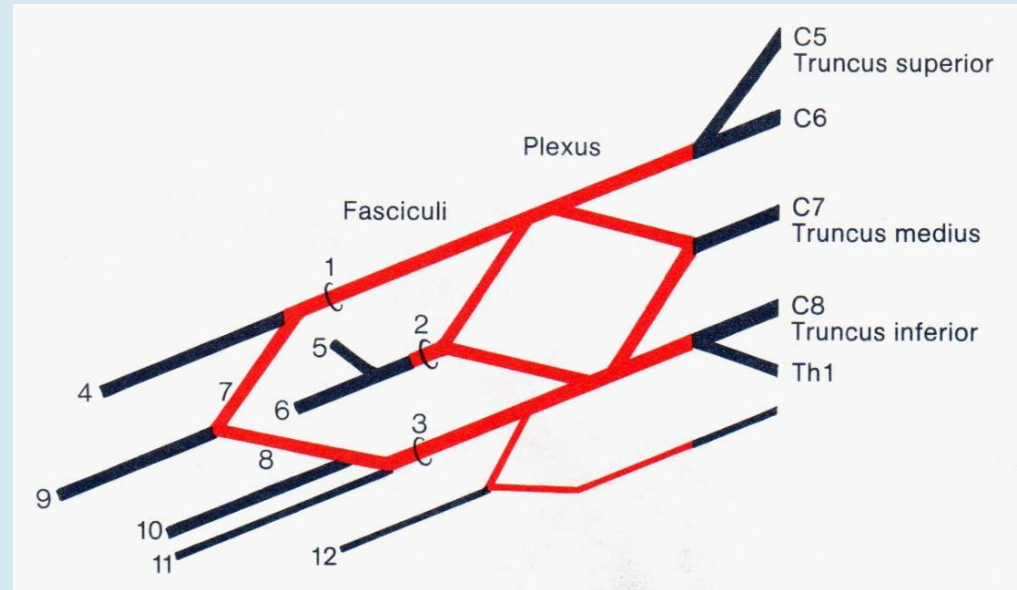
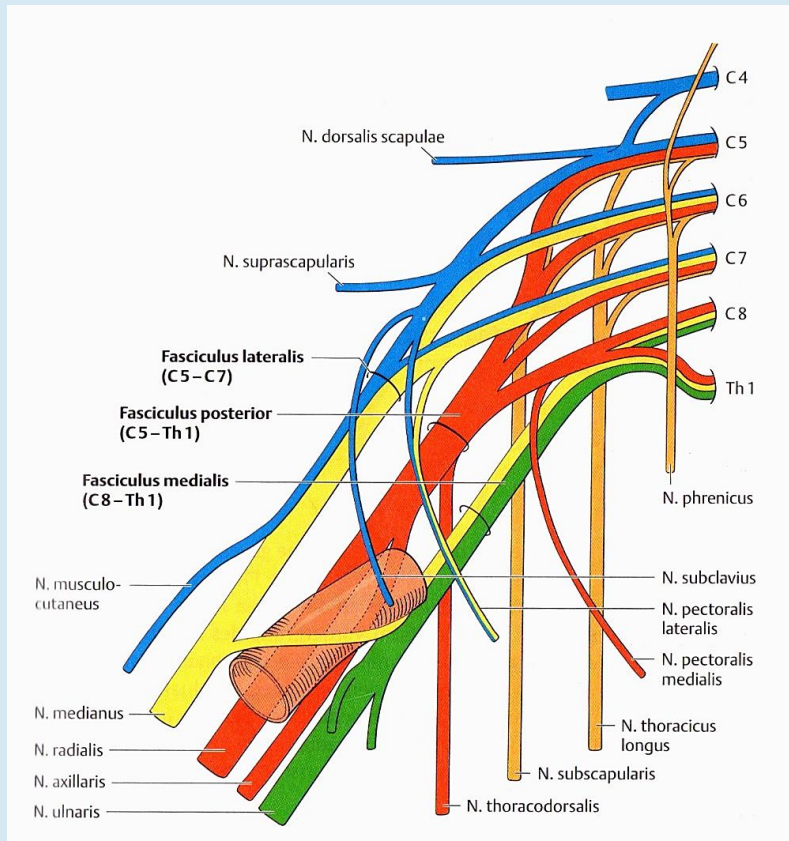
Geflecht → Plexus brachialis

Entstehung meist aus den ventralen Äste der C5 – Th1 Rückenmarksegmenten

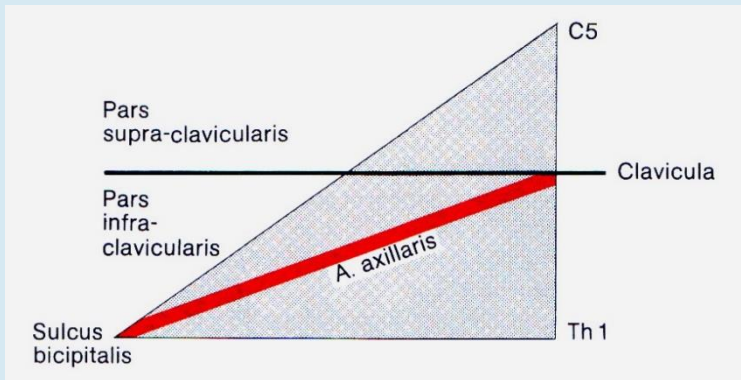
3 Trunci: superior, medius und inferior

Reorganisation zu **3 Faszikeln**: Fasciculus lateralis, medialis und posterior

Duus



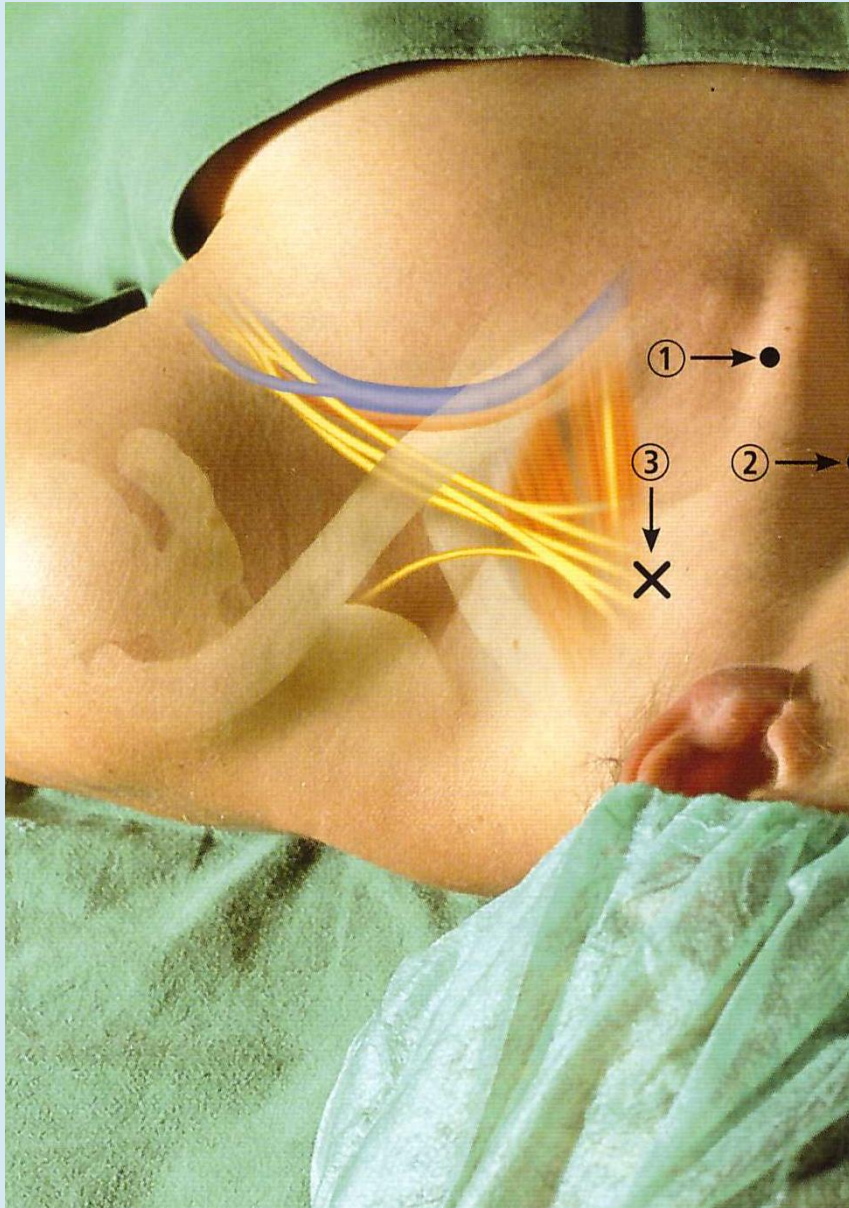
Plexus brachialis



Faller

Nerv	Verlauf	Versorgung
<i>N. subclavius</i>	Anastomose mit N. phrenicus	M. subclavius
<i>Nn. pectorales medialis und lateralis</i>		Mm. pectorales major und minor
Dorsale Äste der Pars supraclavicularis:		
<i>N. dorsalis scapulae</i>	Durchtritt durch M. scalenus medius. Unter M. levator scapulae u. Mm. rhomboidei	M. levator scapulae, Mm. rhomboidei
<i>N. thoracicus longus</i>	Durchtritt durch M. scalenus medius. Verlauf hinter Plexus brachialis. Verlauf auf M. serratus anterior	M. serratus anterior (Hochheben über Horizontale)
<i>N. suprascapularis</i>	Unter Ligamentum transversum scapulae durch Incisura scapulae. Um Collum scapulae herum	M. supraspinatus, M. infraspinatus
Dorsale Äste der Pars infraclavicularis:		
<i>Nn. subscapulares</i>	2–3 Äste	M. subscapularis, M. teres major
<i>N. thoracodorsalis</i>	Innenfläche des M. latissimus dorsi. Begleitet A. thoracodorsalis	M. latissimus dorsi, M. teres major
Lange Armnerven (Abb. 4–63):		
Aus Fasciculus lateralis		
<i>N. musculocutaneus</i>	Durchtritt durch M. coracobrachialis	M. brachialis, M. biceps Laterales Hautgebiet am Vorderarm
<i>Laterale Medianuszinke</i>	N. medianus vor A. brachialis liegend	Beugemuskulatur an Vorderarm und Hand
Aus Fasciculus medialis		Hautinnervation Radialseite der Palma manus
<i>Mediale Medianuszinke</i>		
<i>N. ulnaris</i>	Hinter Epicondylus medialis im Sulcus N. ulnaris Durchtritt durch M. flexor carpi ulnaris	Ulnare Beuger, alle Mm. interossei. Hautinnervation Ulnarseite Palma manus und Dorsum manus
<i>N. cutaneus antebrachii medialis</i>	Begleitet V. basilica	Mediales Hautgebiet am Vorderarm
<i>N. cutaneus brachii medialis</i>	Oft teilweise oder ganz ersetzt durch N. intercostobrachialis (Th ₂ oder Th ₃)	Axillarhaut
Aus Fasciculus dorsalis		
<i>N. axillaris</i>	Durch laterale vierseitige Achsellücke mit A. circumflexa humeri posterior	M. deltoideus, M. teres minor. Hautast für laterale Schultergegend
<i>N. radialis</i>	Durchtritt durch M. supinator	Alle Strecker

Periphere Nervenblockade



Anteriore interskalenäre Blockade

Läsion des Nervus medianus

Schwurhand bei proximaler Läsion

Karpaltunnelsyndrom bei Kompressionschädigung in der Karpalkanal

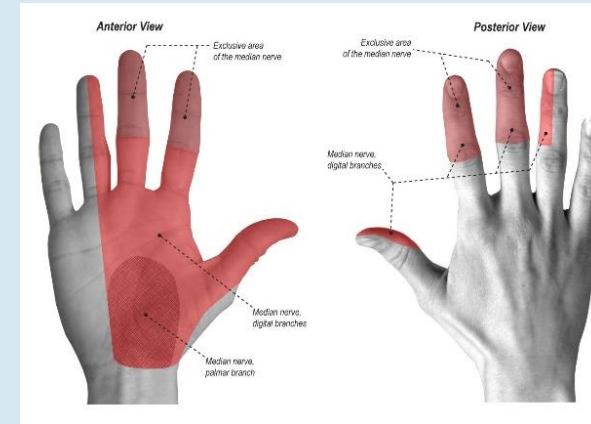
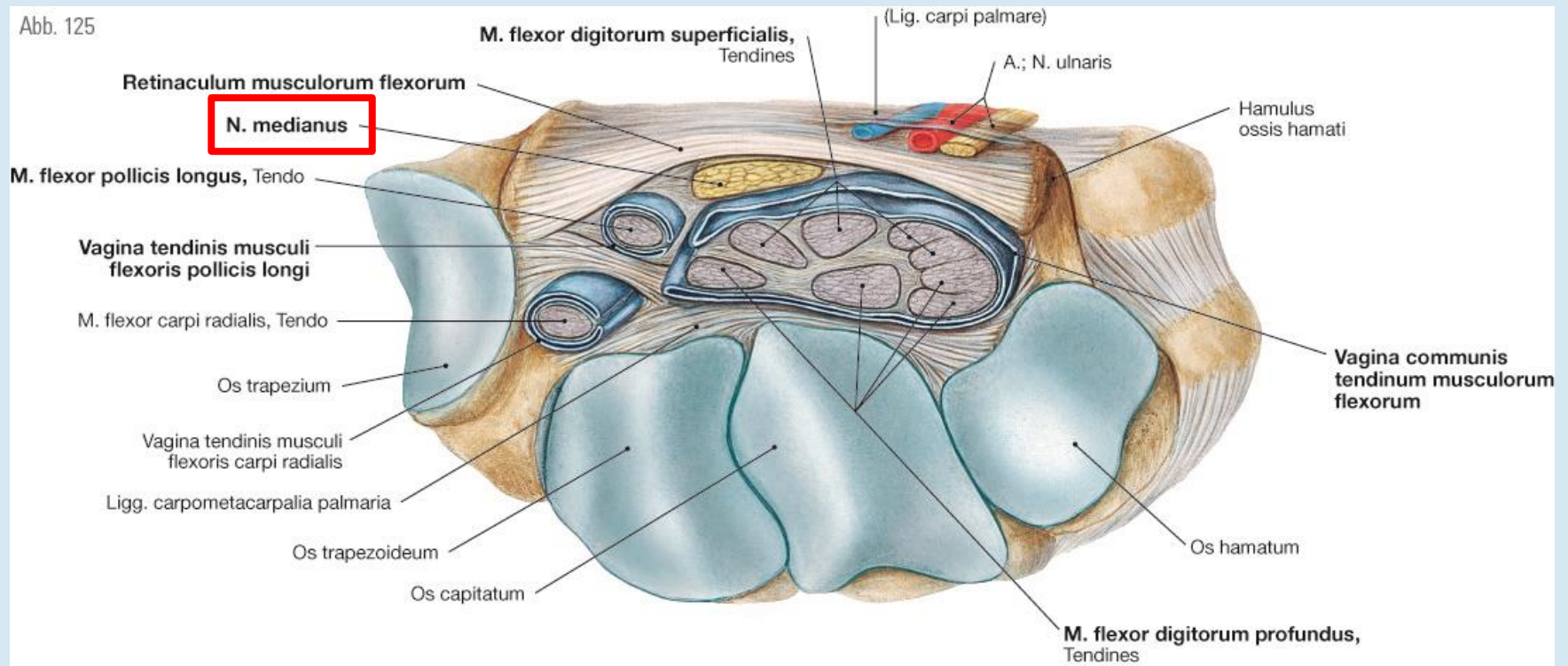
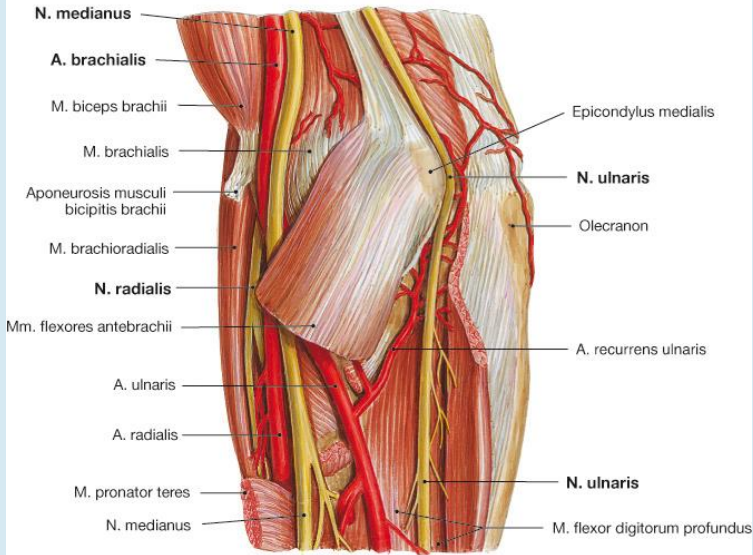


Abb. 125



Läsion des Nervus ulnaris

Abb. 157

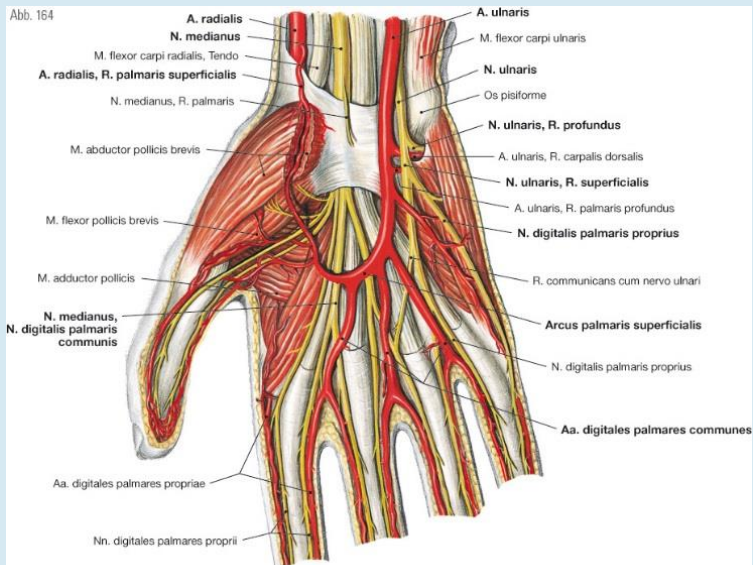


Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Proximale
Schädigung in
Sulcus nervi
ulnaris



Krallenhand



Sobotta – Atlas der Anatomie des Menschen, 23. A. 2010, © Elsevier GmbH, München

Schädigung in
der
Guyon-Loge



Läsion des Nervus radialis

Schädigung im
Bereich der
Axilla



Fallhand

Schädigung in
Sulcus nervi
radialis

Schädigung in
Canalis supinatoris
(R. profundus)

Schädigung bei
der
Handwurzel
(R. superficialis)

