

ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ
СТРУКОВНИ ТЕРАПЕУТ



Клиничка биомеханика

ПРЕДАВАЊЕ 11.

**Кинезиолошка анализа регије лакта,
ручног зглоба и шаке**

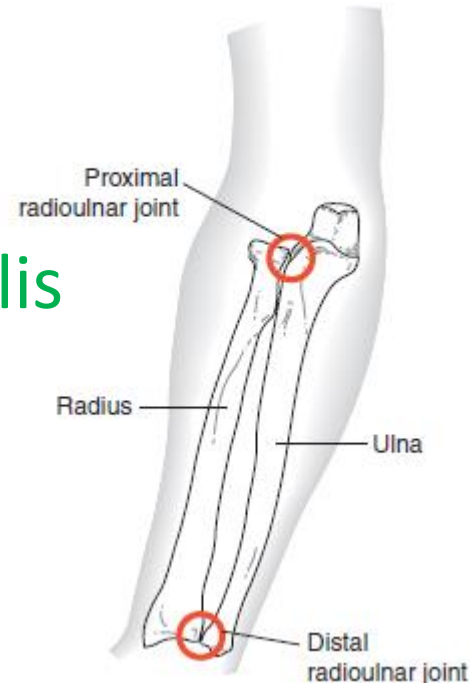
ЗГЛОБ ЛАКТА И СПОЈЕВИ ПОДЛАКТА



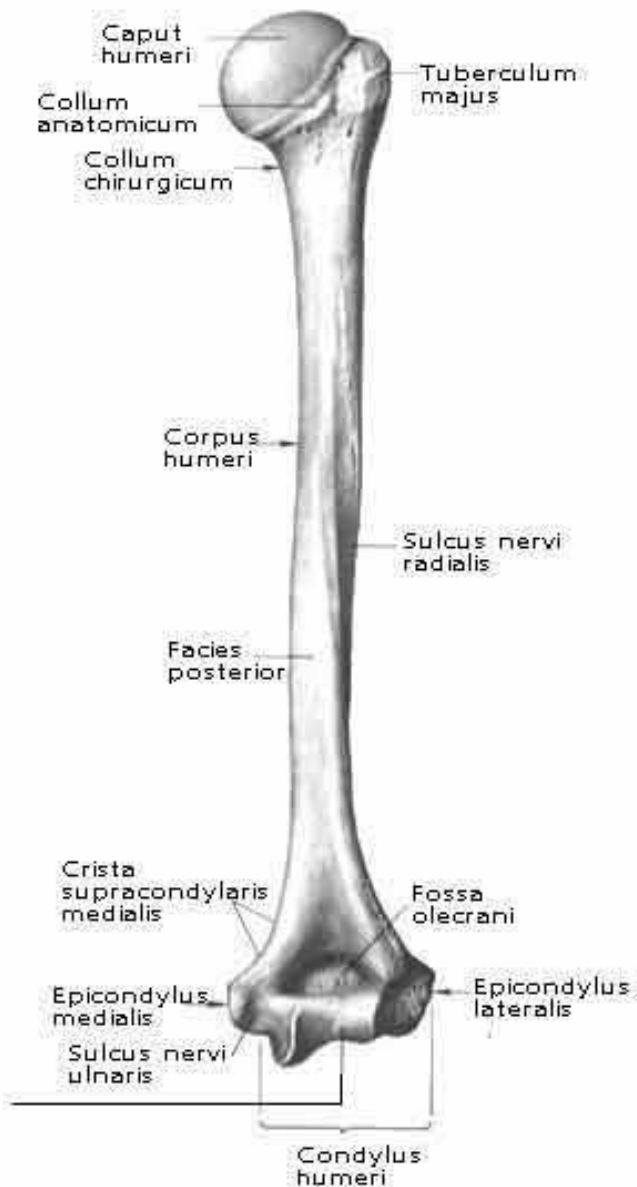
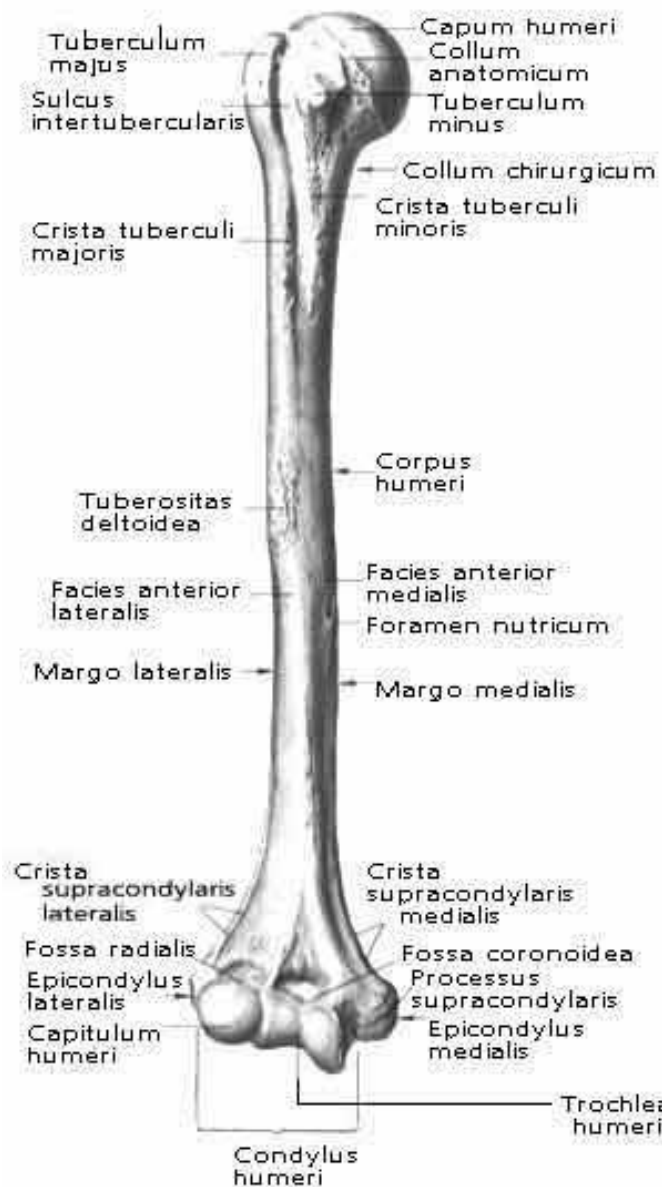
Frame A: AP forearm
Frame B: Lateral forearm
Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad

Зглоб лакта и спојеви подлакти

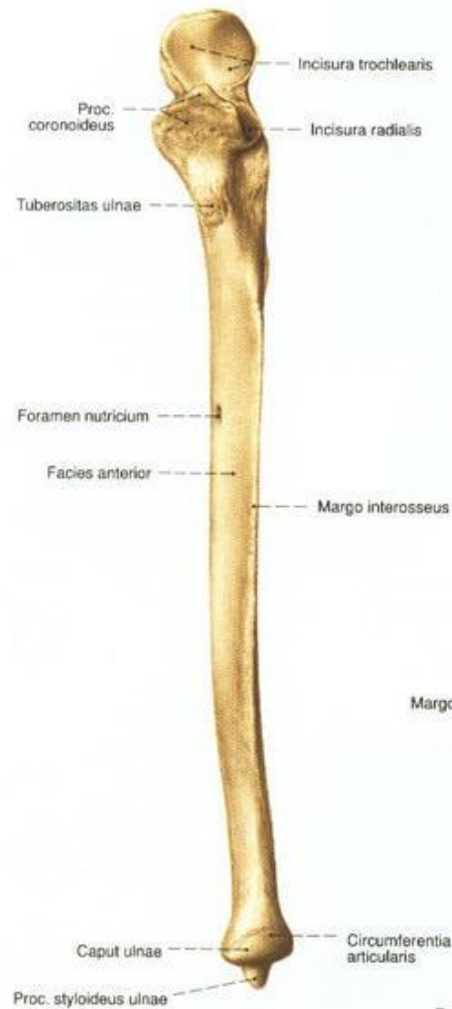
- Зглоб лакта - art. cubiti је сложен зглоб јер повезује три кости: **хумерус, радијус и улну**
- У његов састав, обавијени заједничком чехуром, улазе:
 - art. humeroulnaris
 - art. humeroradialis
 - art. radioulnaris proximalis
- Остали спојеви подлакти:
 - art. radioulnaris distalis



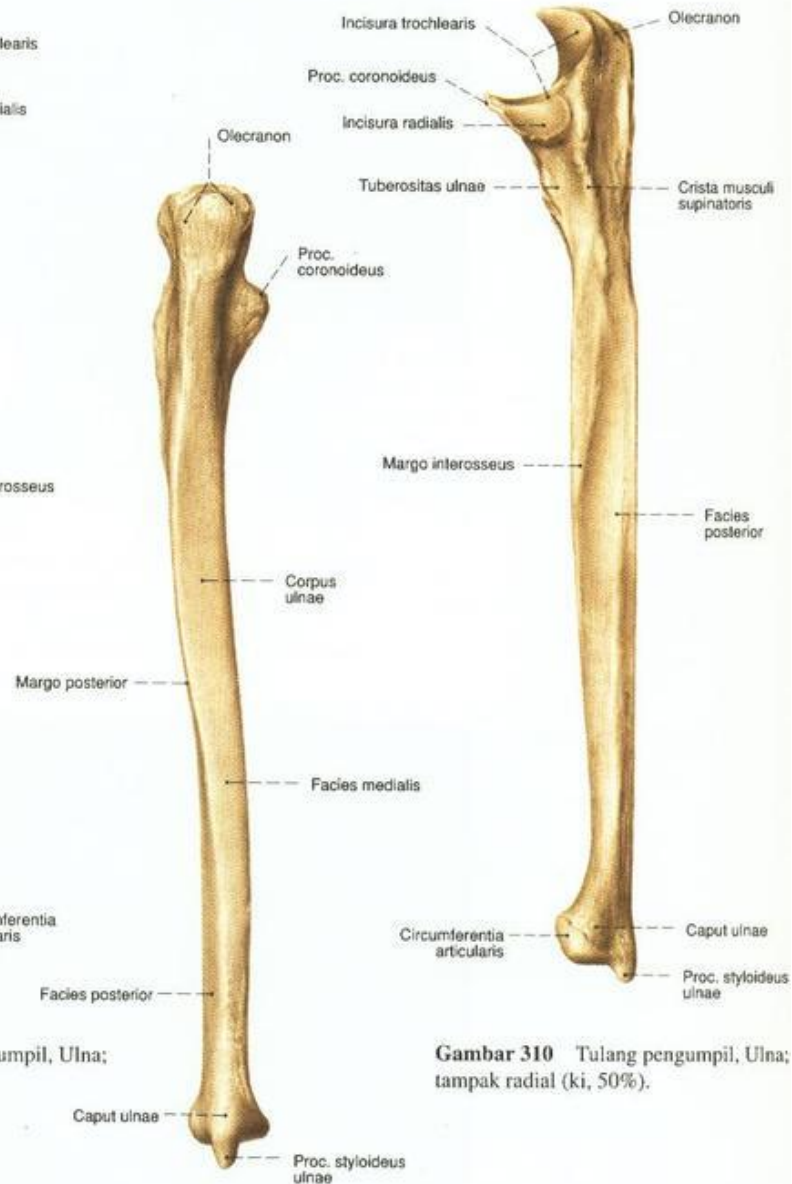
Хумерус



Улна

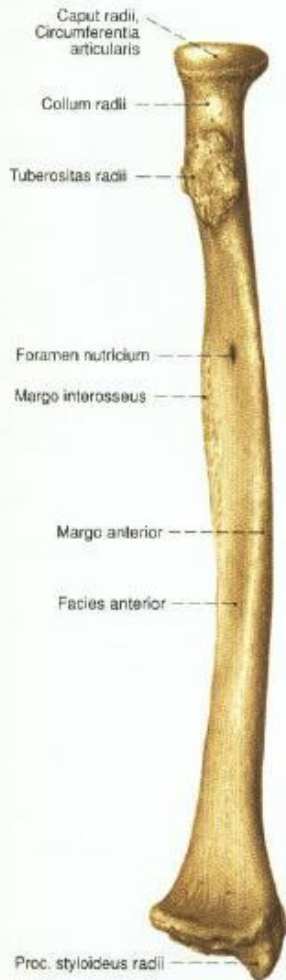


Gambar 308 Tulang pengumpil, Ulna; tampak depan (ki, 50%).



Gambar 310 Tulang pengumpil, Ulna; tampak radial (ki, 50%).

Радијус



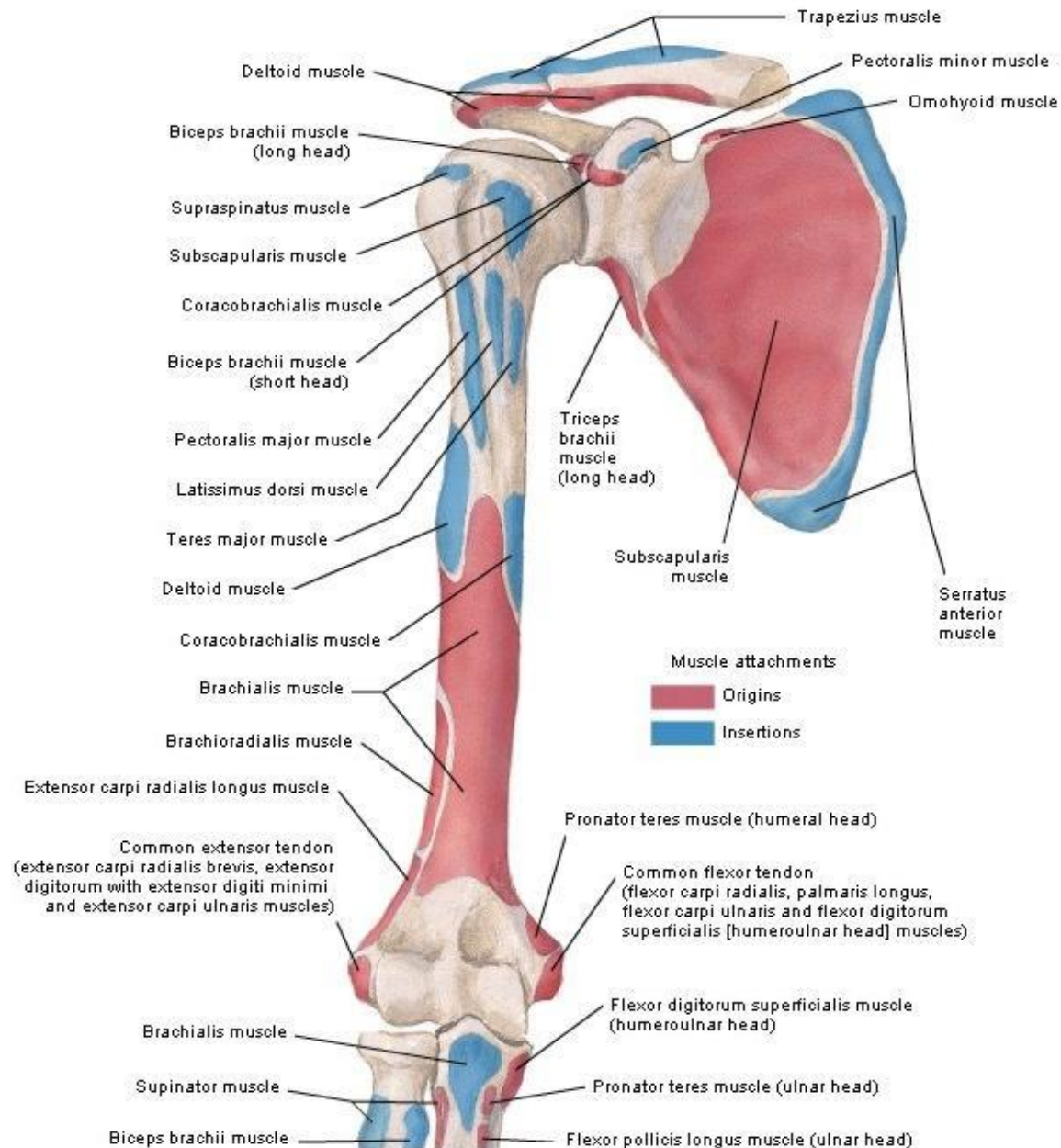
Gambar 311 Tulang hasta, Radius; tampak depan (ki, 50%)



Gambar 313 Tulang hasta, radius; tampak ulnar (ki, 50%)

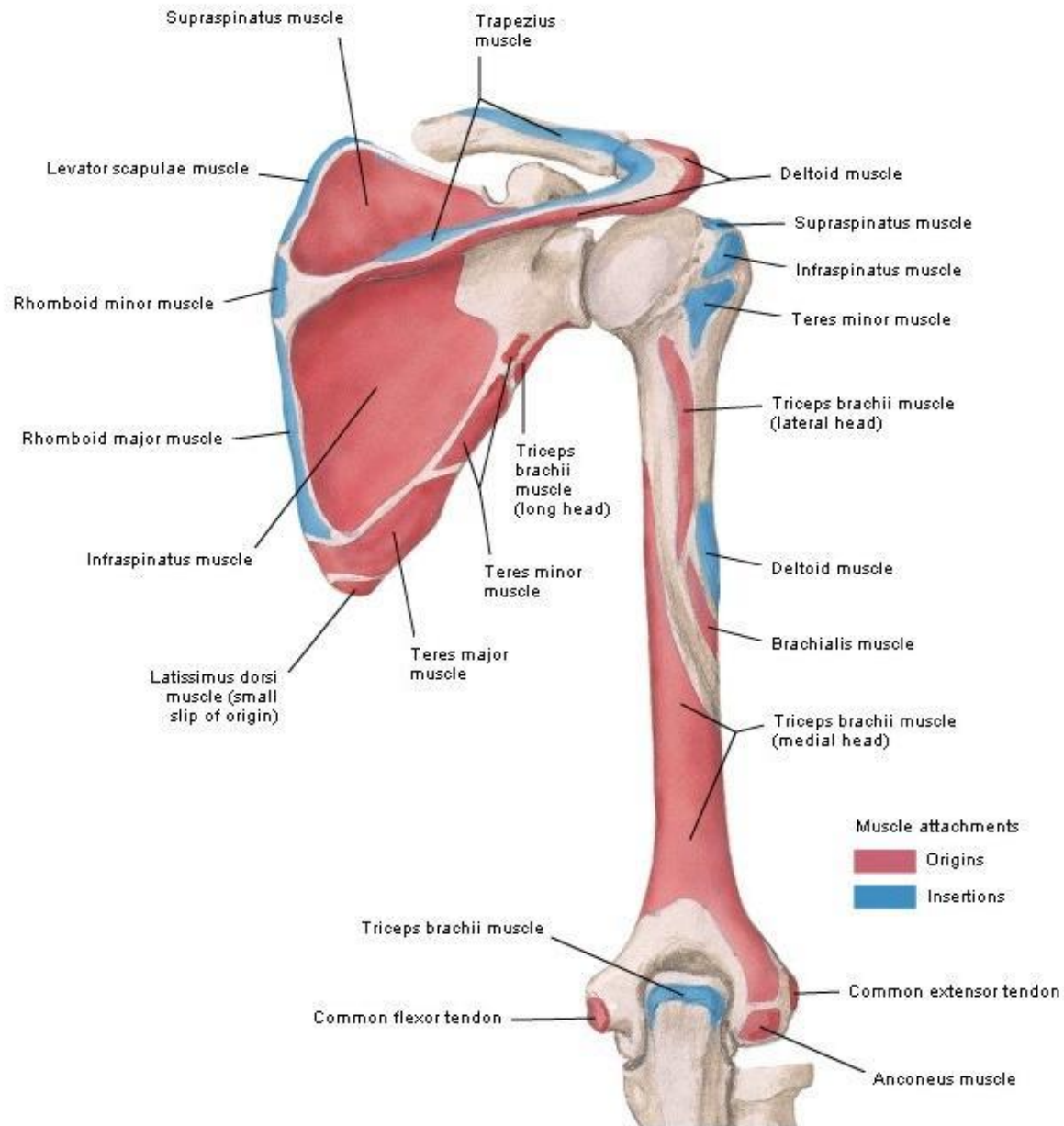
Humerus and Scapula

Anterior View: Muscle Attachments

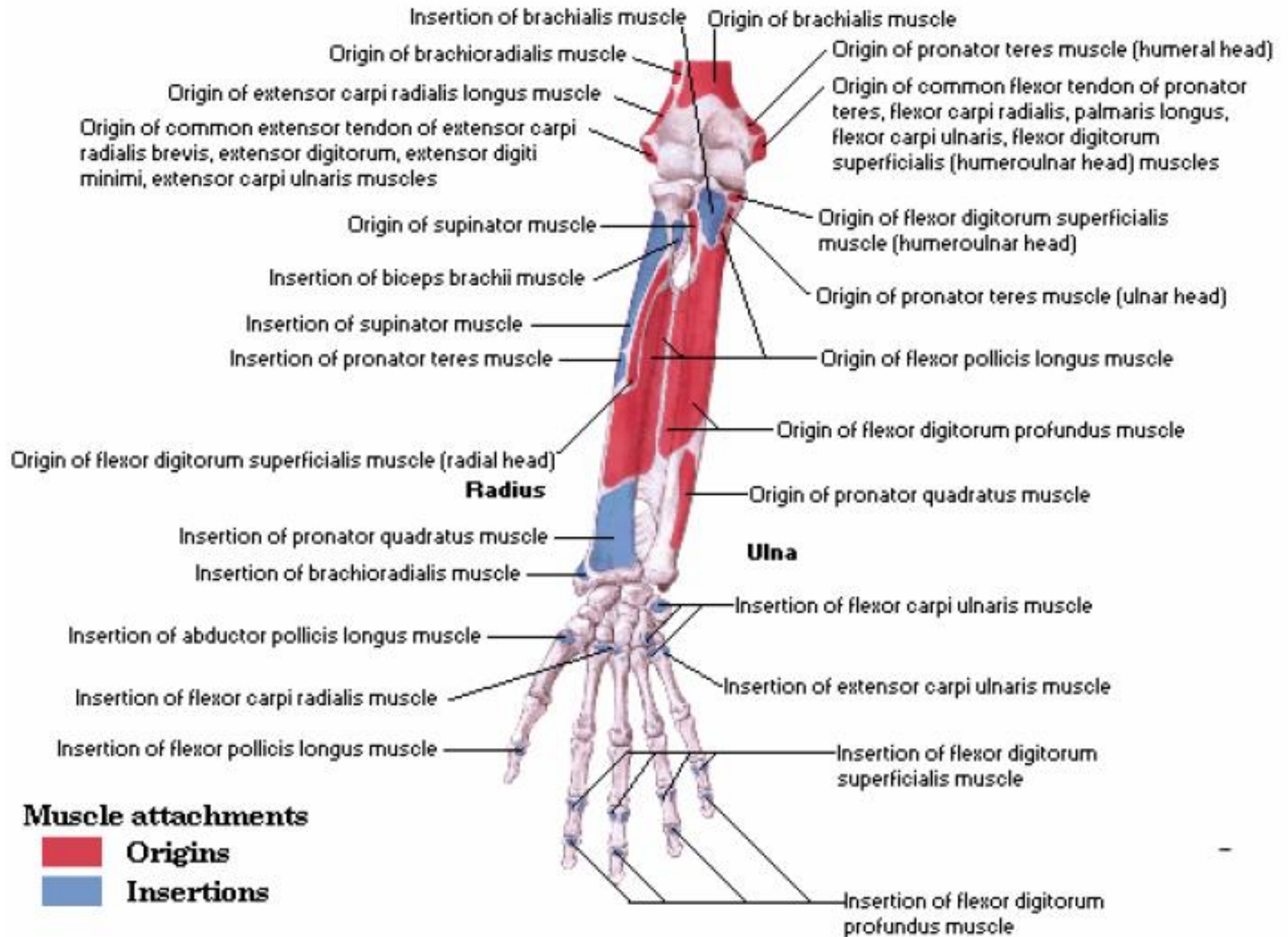


Humerus and Scapula

Posterior View: Muscle Attachments



Anterior View



Muscle attachments

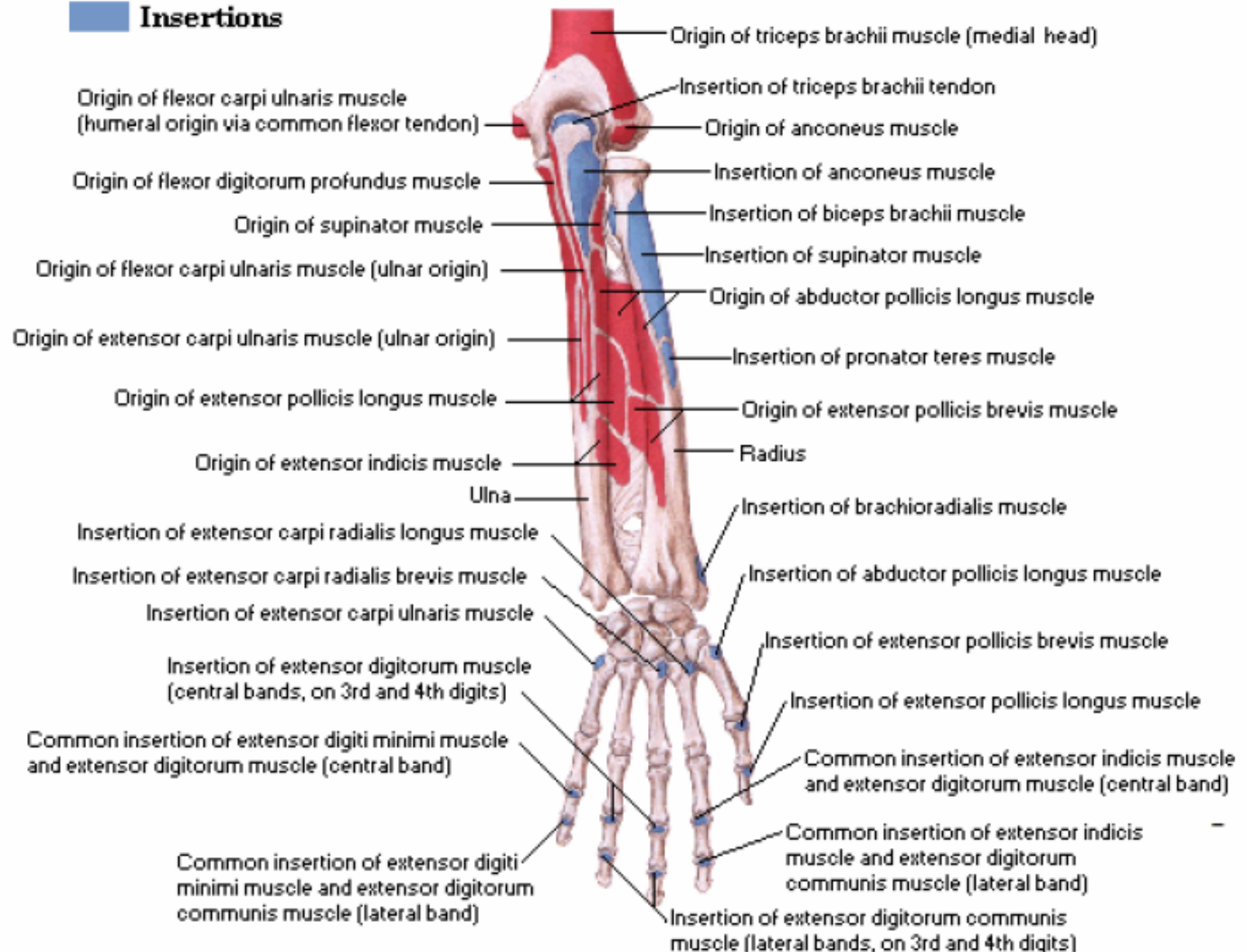


Origins



Insertions

Posterior View



Мишићи који се припајају на подлакту

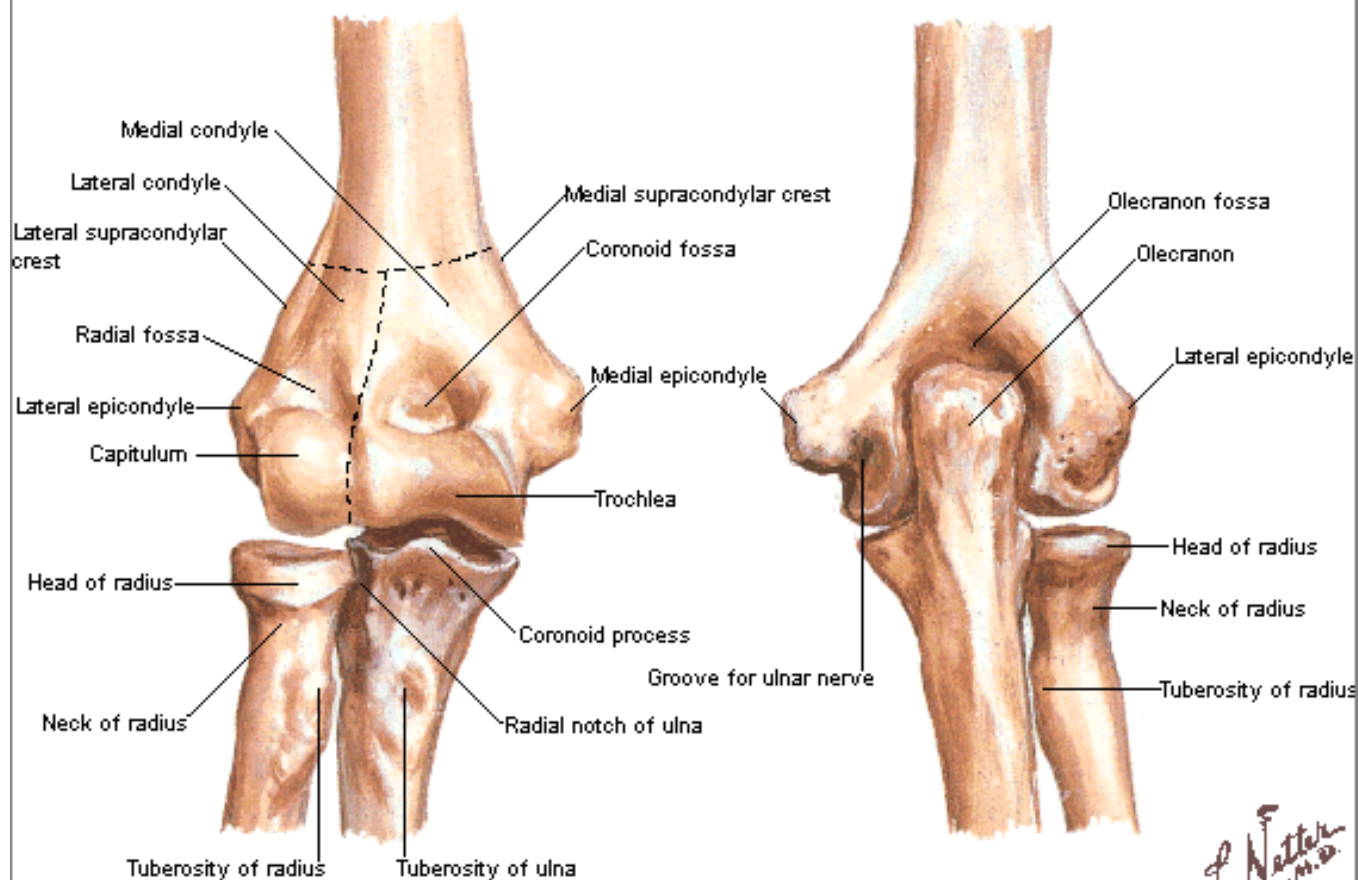
- На горњем делу предње ивице радијуса припаја се **m. flexor digitorum superficialis**
- На предњој страни радијуса припајају се **m. flexor pollicis longus** и **m. pronator quadratus**
- На предњој страни кљунастог наставка улне налази се храпаво испупчење на ком се припаја **m. brachialis**
- На гребену који силази од задње ивице усека радијуса припаја се **m. supinator.**
- На унутрашњој ивици храпавог испупчења припајају се **m. pronator teres** и **m. flexor digitorum superficialis.**
- На предњој и унутрашњој страни тела улне горе припаја се **m. flexor digitorum profundus**, а на предњој страни доле **m. pronator quadratus.**
- На унутрашњој страни дуж задње ивице улне припаја се **m. flexor carpi ulnaris**

Мишићи који се припајају на подлактицу

- На задњој страни радијуса припајају се **m. abductor pollicis longus**, **m. extensor pollicis brevis**
- На средњем делу спољне стране радијуса, на храпавом отиску, припаја се **m. pronator teres**, а изнад њега **m. supinator**
- На врху лакатног наставка припаја се **m. triceps brachii**, а на његовој спољној страни **m. anconeus**
- На латералном делу задње стране улне припајају се **m. abductor pollicis longus**, **m. extensor pollicis brevis**, **m. extensor pollicis longus**, **m. extensor indicis**, а на медијалном делу **m. extensor carpi ulnaris**

Зглоб лакта

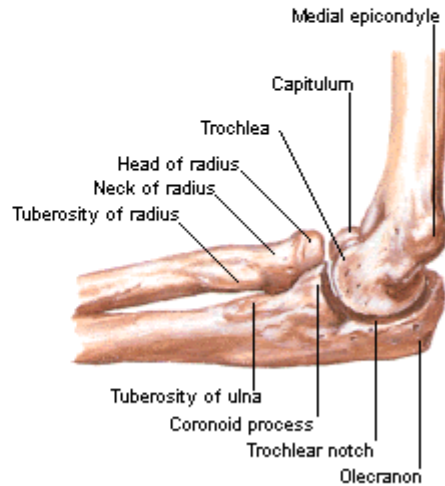
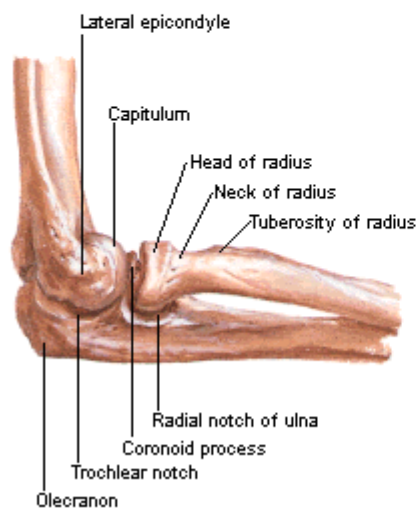
Bones of Elbow in Extension Anterior and Posterior Views



Зглоб лакта

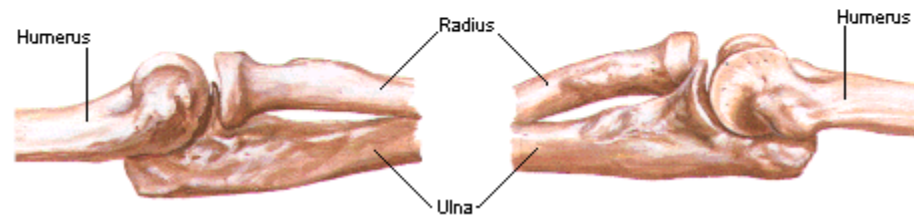
Bones of Elbow in 90° Flexion

Lateral and Medial Views



Bones of Elbow in Extension

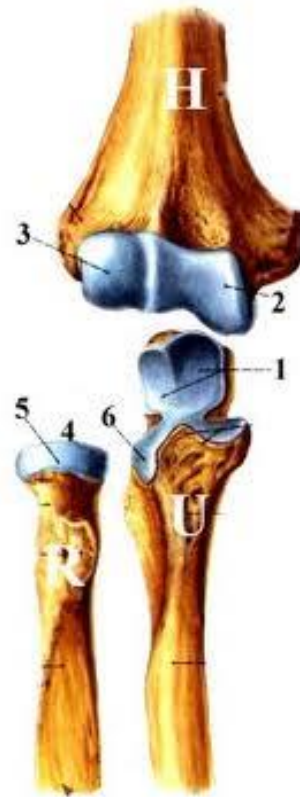
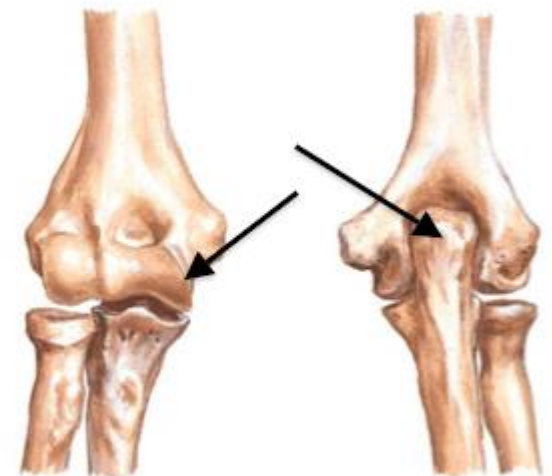
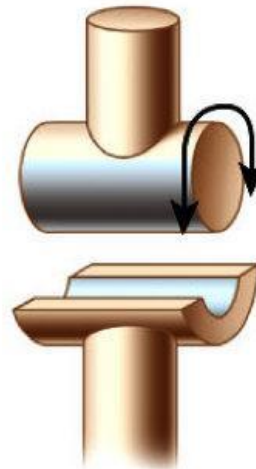
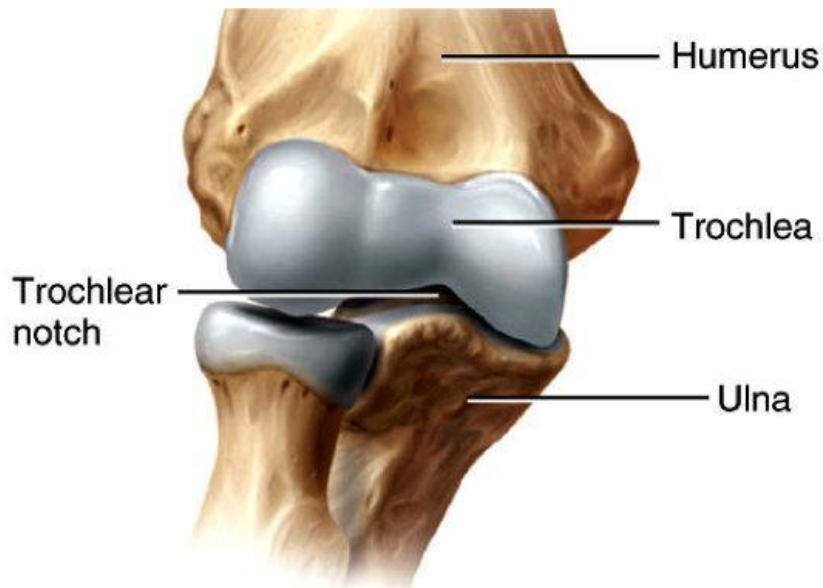
Lateral and Medial Views



art. humeroulnaris

Зглобне површине:

- колотур хумеруса (**trochlea humeri**) и полумесечаста усек улне (**incisura trochlearis**)



art. humeroulnaris

- Синовијални зглоб
- Једноосовински зглоб
- Ваљкаст зглоб - зглоб шарке
- Покрети: флексија и екстензија
- Код неких особа могућа мала хиперекстензија



Flexion

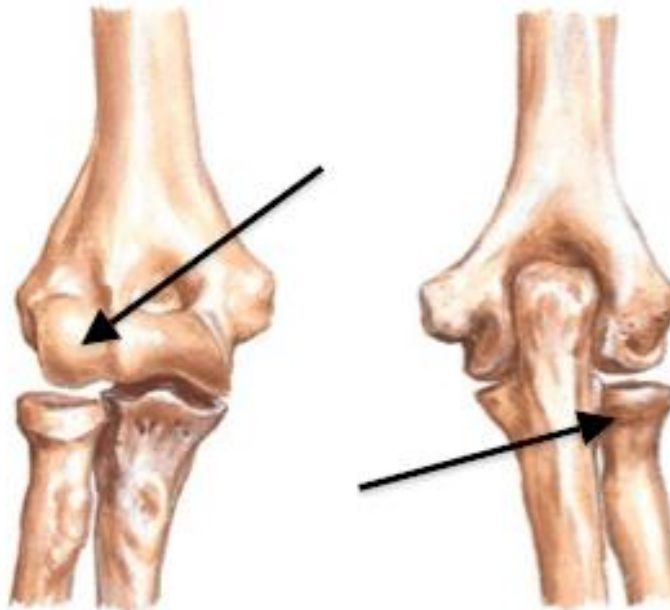
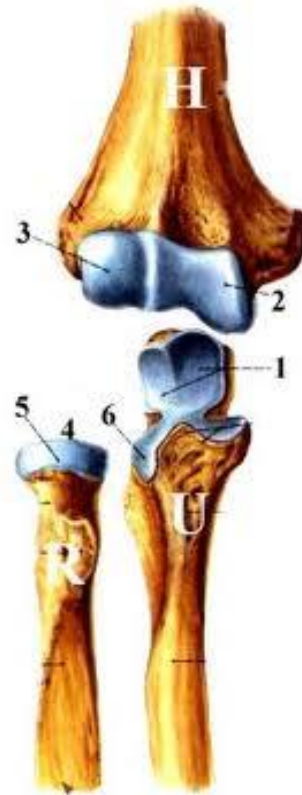


Extension

art. humeroradialis

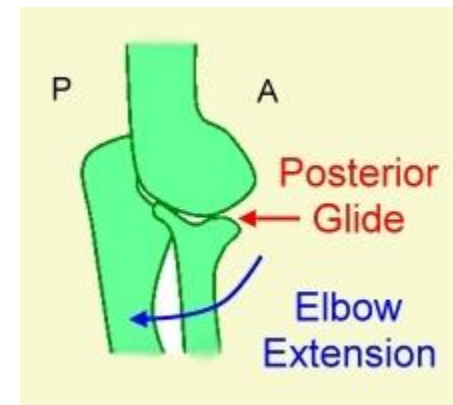
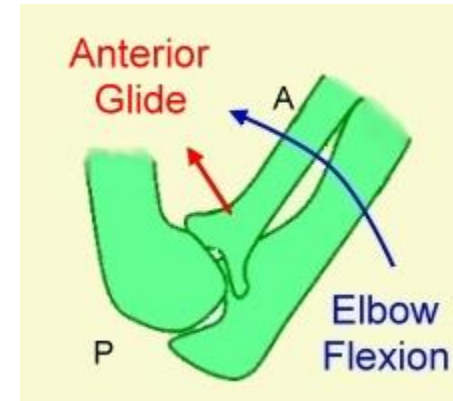
Зглобне површине:

- главица хумеруса (**capitulum humeri**)
и јама на горњој страни главе
радијуса (**caput radii**)



art. humeroradialis

- Лоптаст зглоб
- Током флексије-екстензије зглобна површина глава радијуса клизи по главици хумеруса антериорно-постериорно, а током супинације-пронације ротира
- Радијус и хумерус нису у присном контакту током свих фаза флексије-екстензије



art. radioulnaris proximalis

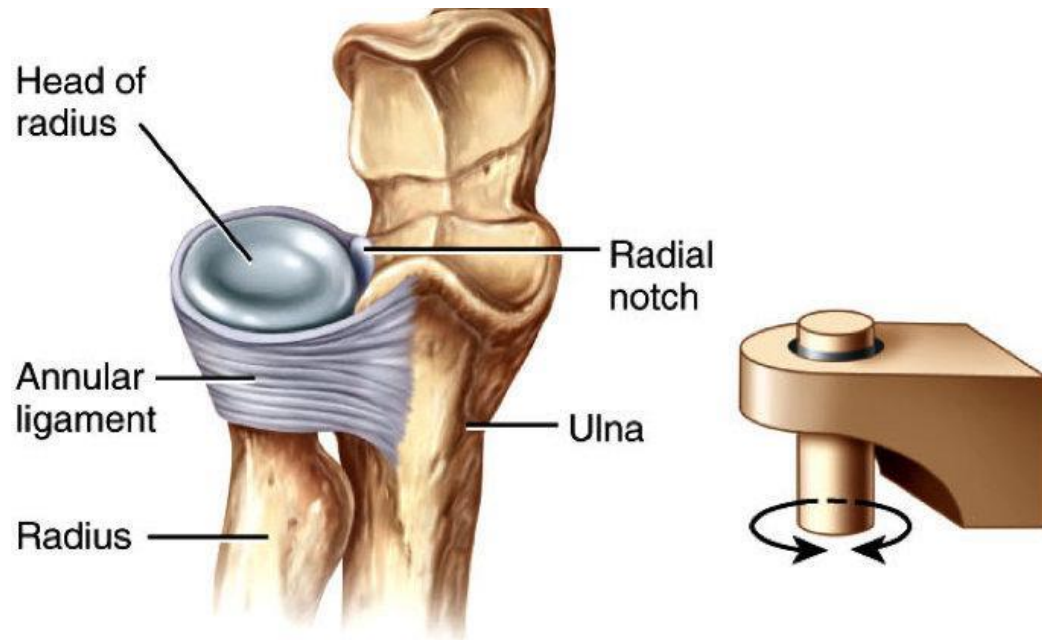
Зглобне површине:

- кружна зглобна површина на глави радијуса (**circumferentia articularis**), усек радијуса на улни (**incisura radialis ulnae**) и прстенаста веза (**lig. annulare radii**)



art. radioulnaris proximalis

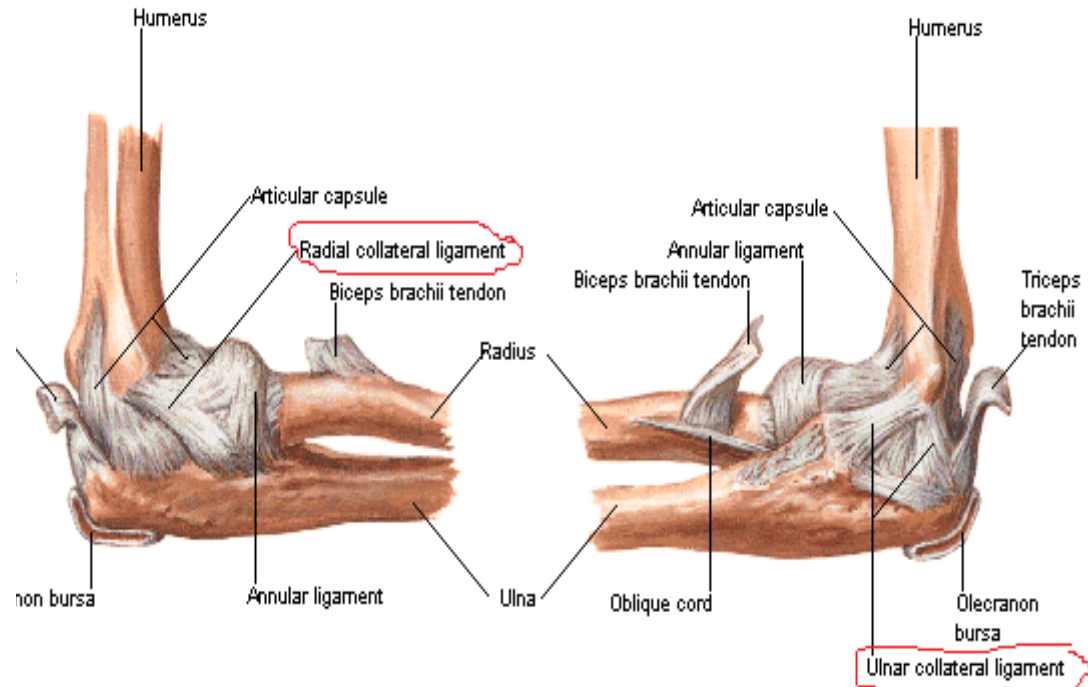
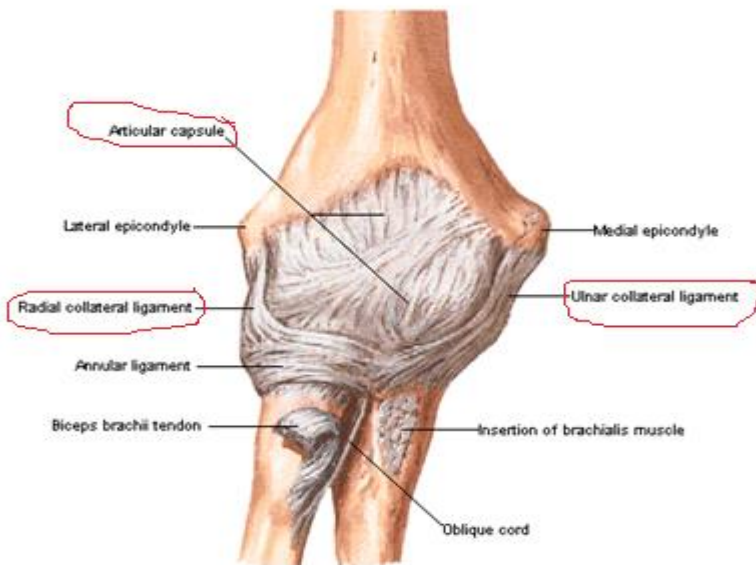
- Ваљкаст - точкаст зглоб
- Једноосовински
- Покрети: супинација и пронација (ротације подлактице тј. радијуса око улне)



Лигаменти зглоба лакта

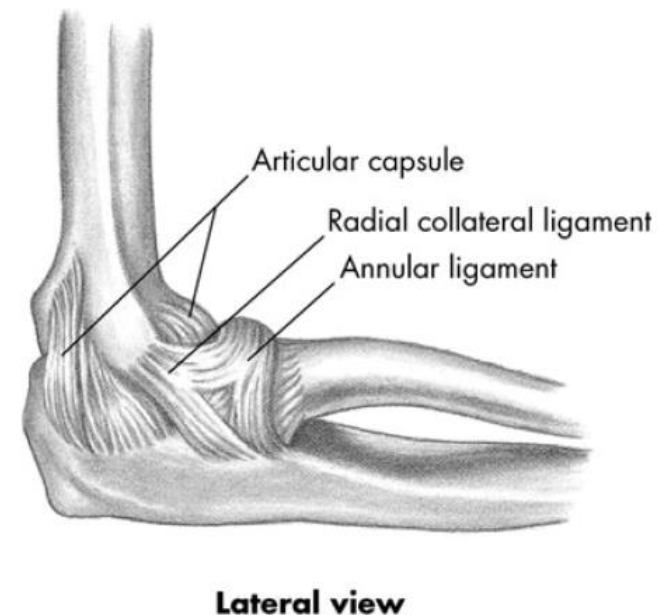
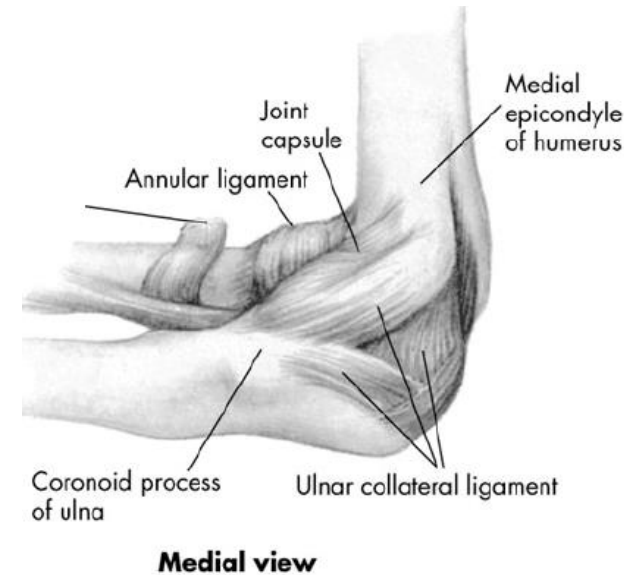
- Заједничка чахура појачана радијалним (**lig. collaterale radiale**) и улнарним колатералним лигаментом (**lig. collaterale ulnare**)
- Пружају латералну и медијалну стабилност зглобу лакта + **lig. anulare radii** који држи главу радијуса уз улну.

Ligaments of Elbow
Right Elbow - Anterior View



Стабилност лакта

- **Lig. collaterale ulnare** и **lig. collaterale radiale** су троугластог облика – имају три снопа
- Код максималне **флексije** сва три дела су напета, а у **екстензији** само предњи део (предња влакна).
- Медијални колатерални лигамент лакта (улнарни) се чешће повређује



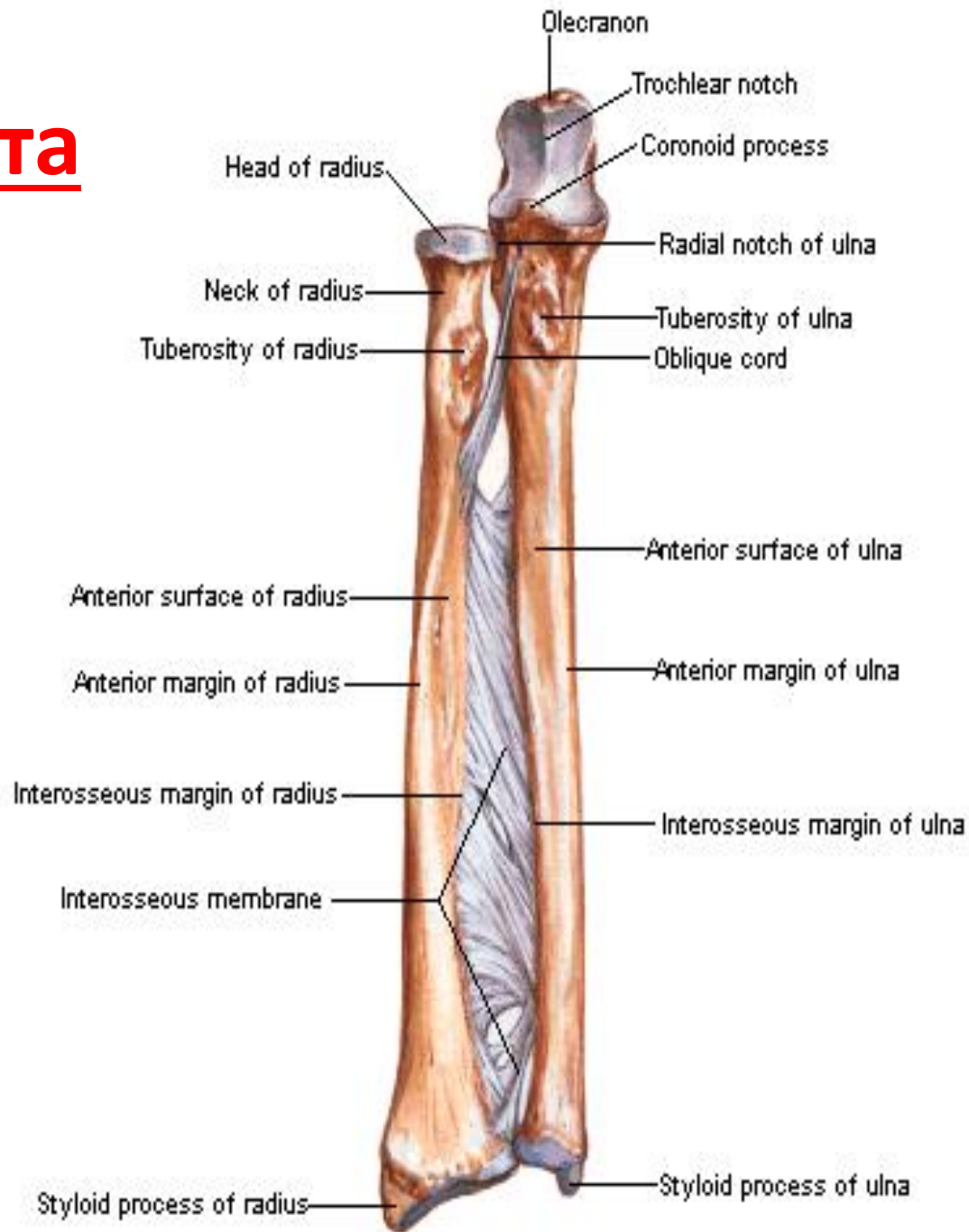
art. radioulnaris distalis

- Доњи спој улне и радијуса функционално допуњује покрете у горњем
- Зглобне површине: кружна површина главе улне (**circumferentia articularis**) и усек улне на радијусу (**incisura ulnaris radii**) + фибрознохрскавичави уметак (**discus articularis**)



Спојеве подлакти

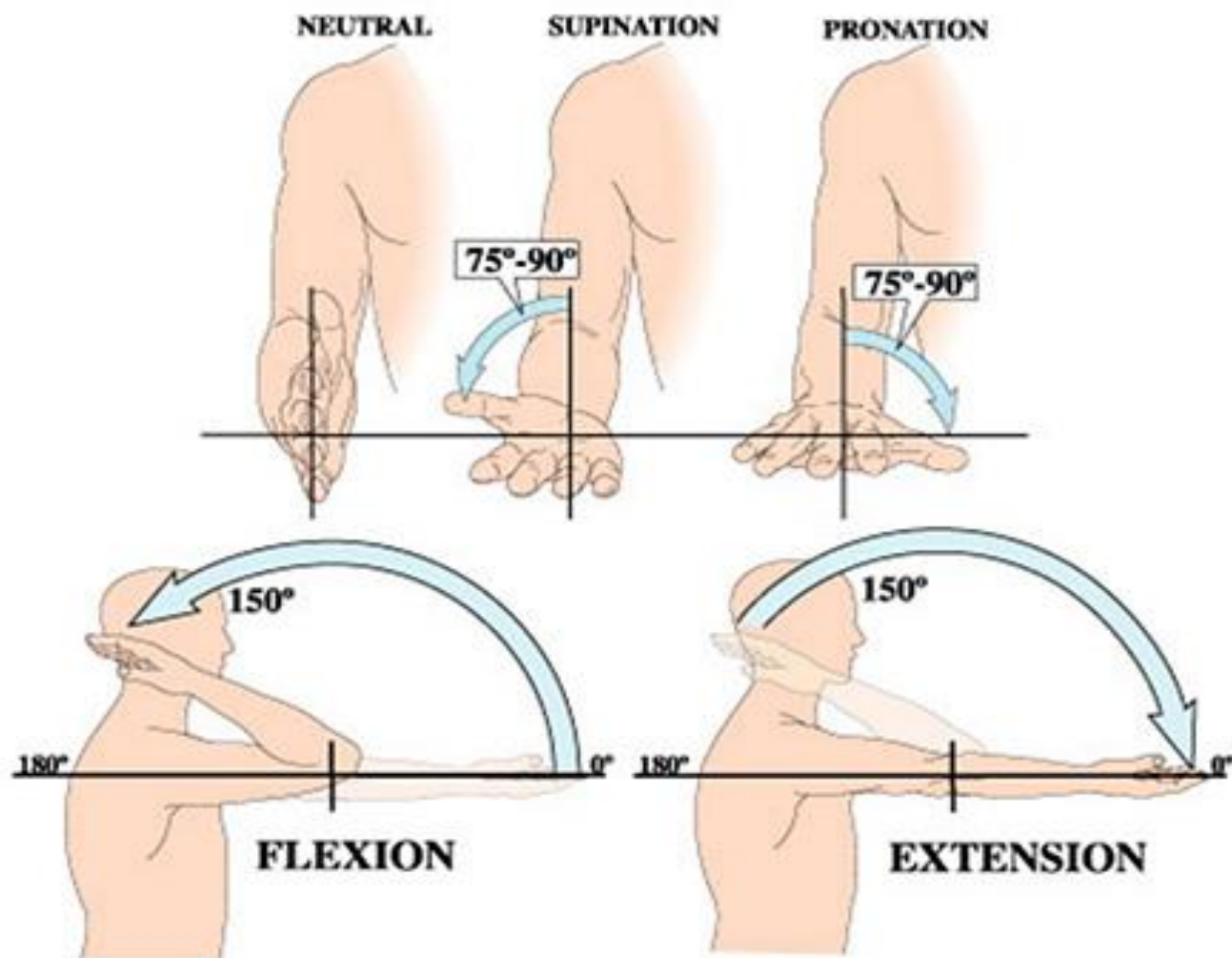
- У спојеве подлакти осим горњег и доњег споја улне и радијуса спада и **membrana interosea antebrachii** (синдесмоза)



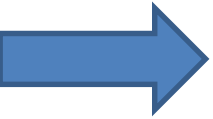
ПОКРЕТИ У ЗГЛОБУ ЛАКТА

ELBOW MOVEMENT AND NORMAL RANGE OF MOTION

- 1) Флексија-
екстензија
- 2) Пронација-
супинација



Покрети у зглобу лакта



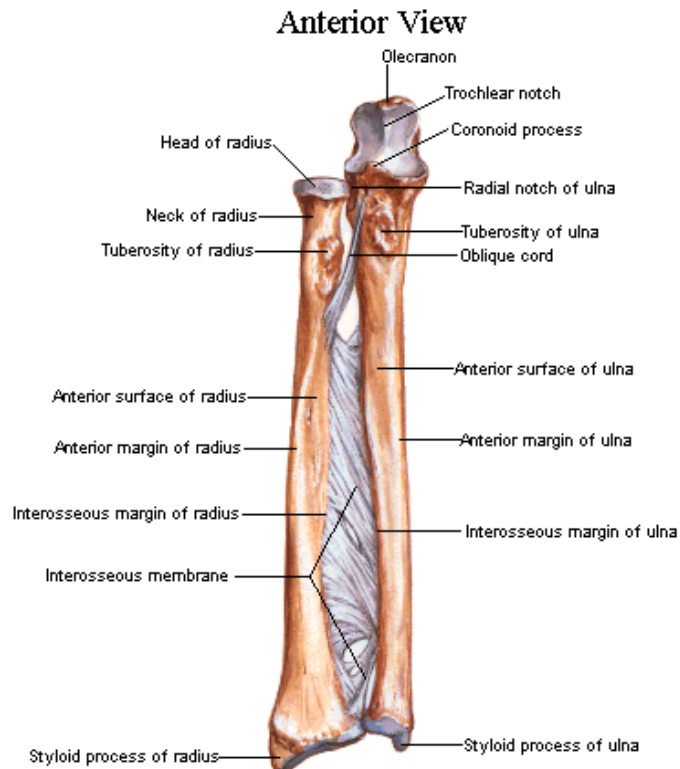
Флексија и екстензија се одвијају у art. humeroulnaris који је најтипичнији зглоб шарке у човечијем телу

- Покрети се одвијају у сагиталној равни око фронтално-трансверзалне осовине која пролази испод чворова раменице
- Код **екстензије** рука је потпуно исправљена, а код жена и деце среће се и хиперекстензија (око 5°).
- Ограничење екстензије је условљен ударом олекранона у задњу ивицу fossa-e olecrani.
- **Флексију** (око 150°) ограничавају меки делови испред зглоба лакта, затезање бочних веза, и сударање самих костију.

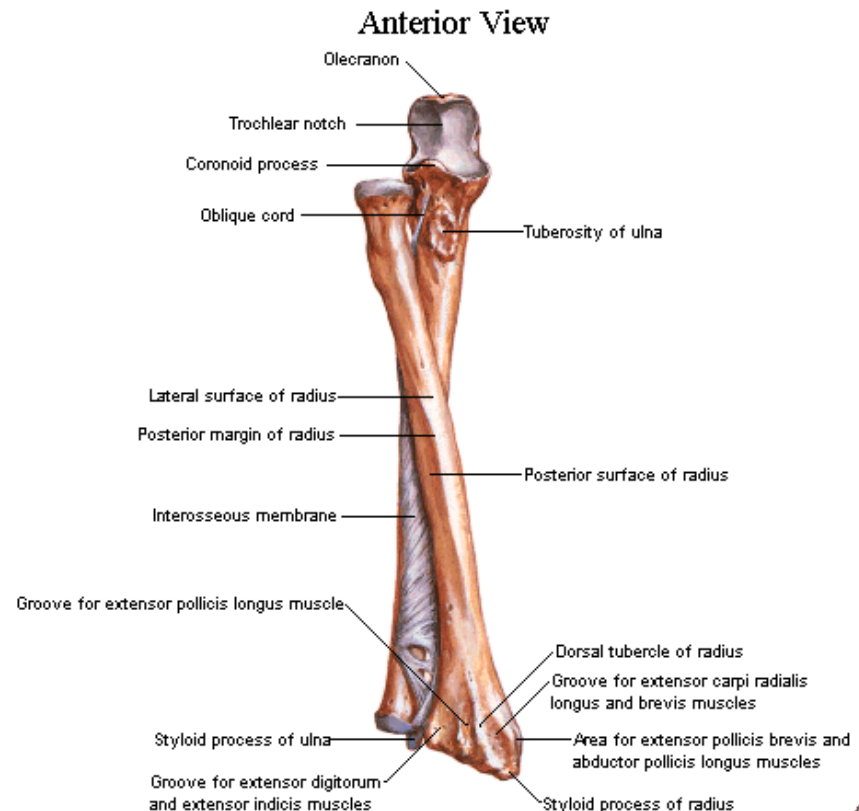
Покрети у зглобу лакта

- У спојевима између радијуса и улне врши се увртање (пронација) и извртање (супинација).

Right Radius and Ulna in Supination



Right Radius and Ulna in Pronation



Покрети у зглобу лакта

- Покрети пронације и супинације (укупне амплитуде 180°) се врше око уздужне осе подлакти која повезује шиљолики наставак улне и главу радијуса.
- Приликом супинације и пронације глава радијуса се окреће у месту, а доњи крајак радијуса описује полукруг око практично непокретне улне.



Мишићи лакта и подлакти

- ✓ m. brachialis
- ✓ m. brachioradialis
- ✓ m. biceps brachi
- ✓ m. supinator
- ✓ m. triceps brachi
- ✓ m. anconeus
- ✓ m. pronator teres
- ✓ m. pronator quadratus

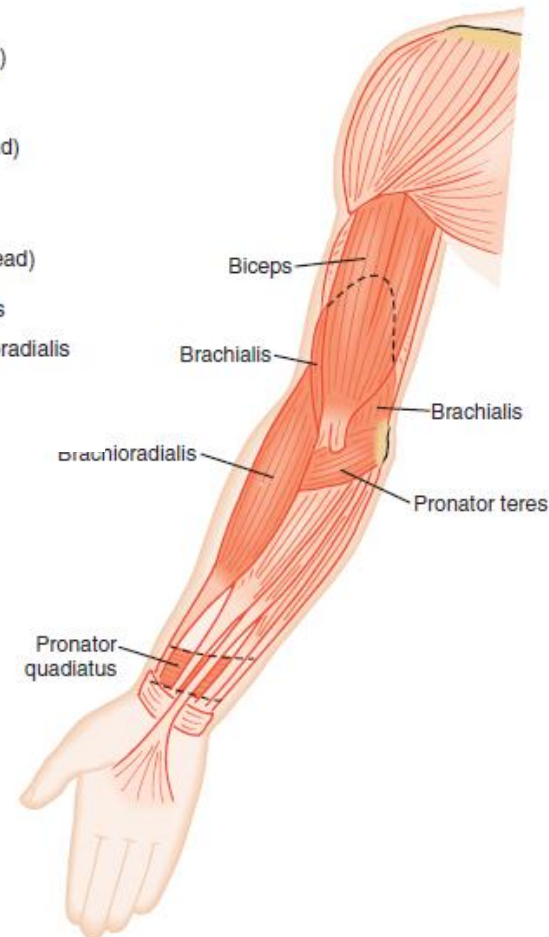
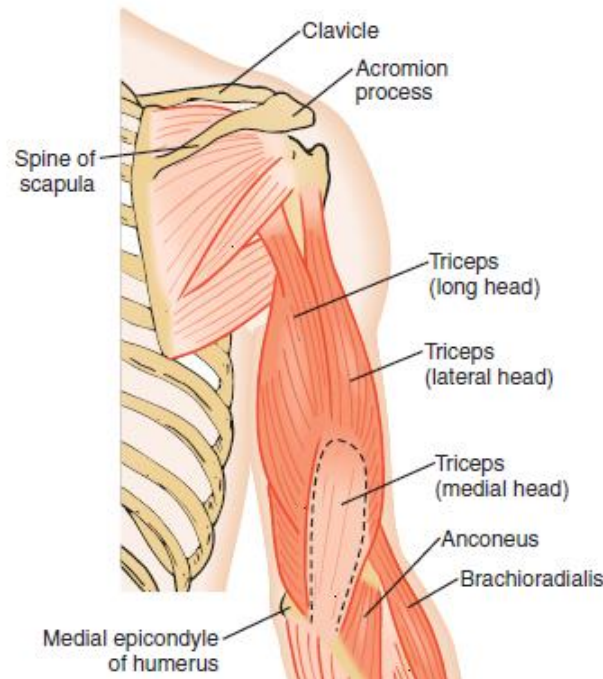
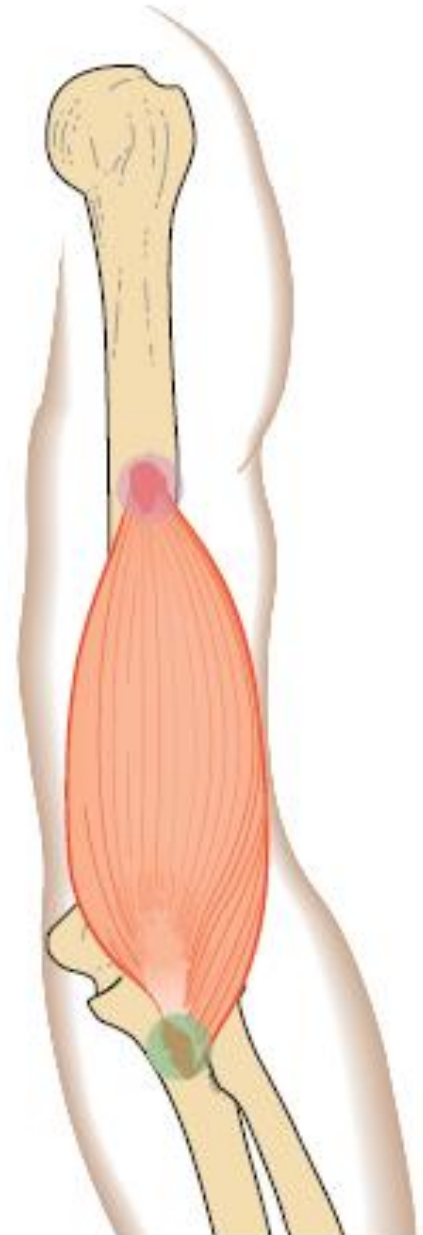


Table 11-2 Innervation of the Muscles of the Elbow Joint

Muscle	Nerve	Spinal Segment
Brachialis	Musculocutaneous	C5, C6
Biceps	Musculocutaneous	C5, C6
Brachioradialis	Radial	C5, C6
Triceps	Radial	C6, C7
Anconeus	Radial	C7, C8
Pronator teres	Median	C6, C7
Pronator quadratus	Median	C8, T1
Supinator	Radial	C6

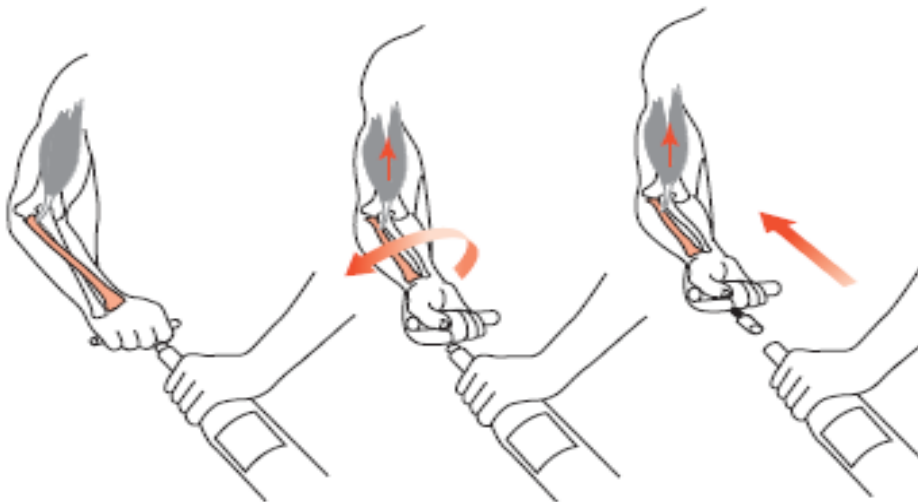
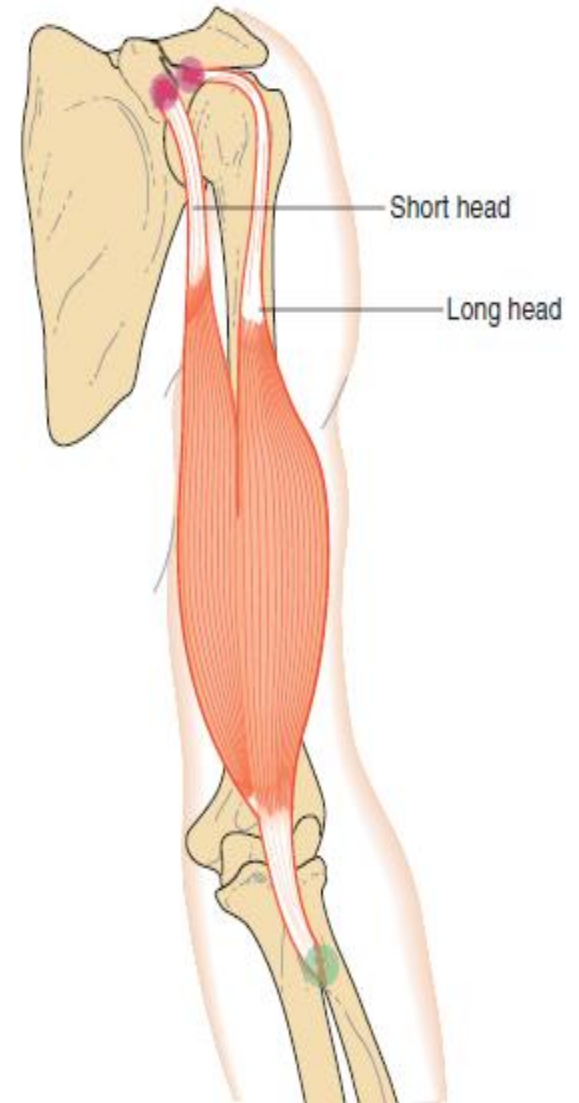
m. brachialis

- Налази се испод двоглавог мишића надлакти
- Снажан флексор подлакти у свим позицијама подлакти



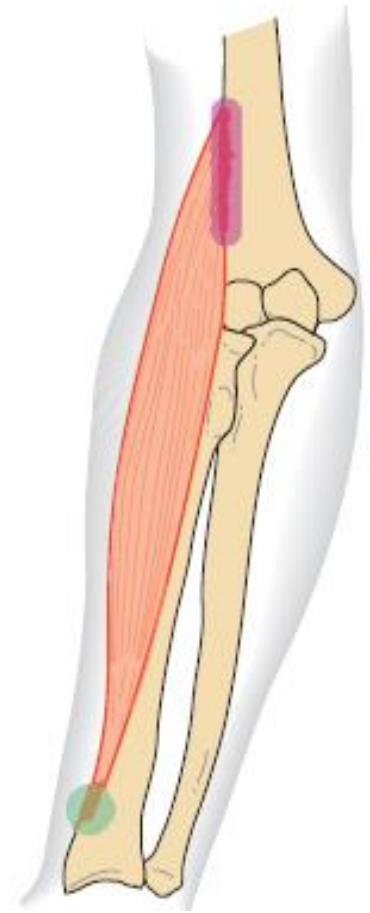
m. biceps brachii

- Двозглобни мишић
- Помоћни флексор у зглобу рамена
- Флексор и супинатор подлакти
- Најефикасније врши супинацију кад је лакат флектиран око 90 степени, са опружањем лакта слаби његова ефикасност услед смањења крака мишићне силе



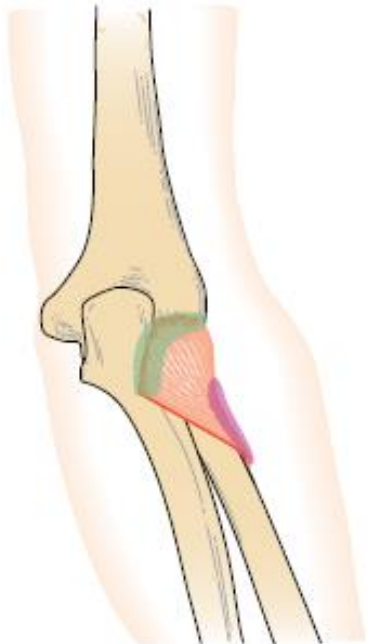
m. brachioradialis

- Флексор подлакти у неутралној позицији (између супинације и пронације)



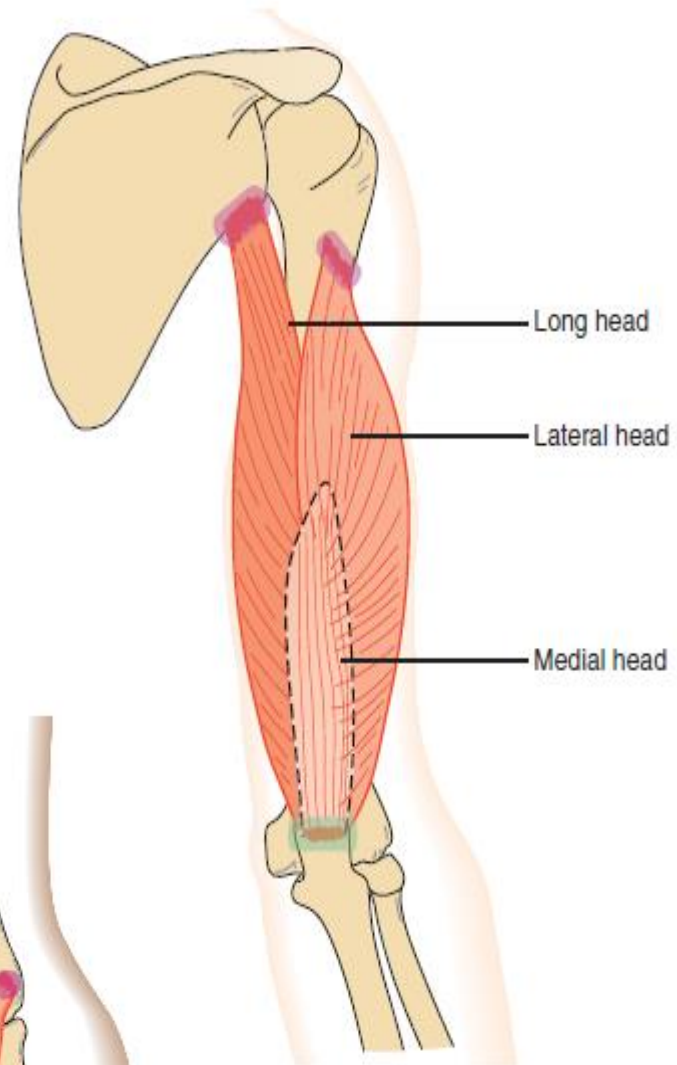
m. supinator

- Дубоки мишић који обавија зглоб лакта постериорно ка антериорно
- Супинатор подлакти



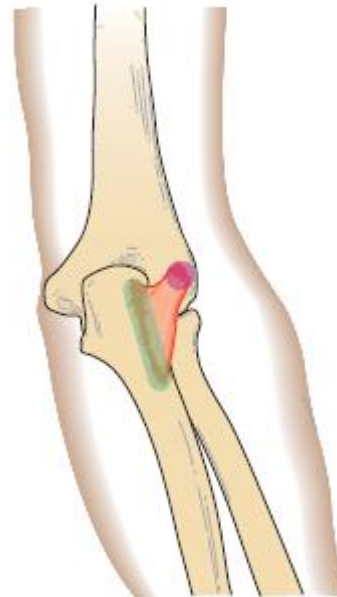
m. triceps brachi

- Двозглобни мишић (дуга глава)
- Снажан **екстензор подлакти**



m. anconeus

- Мали мишић
- Нема значајну улогу у екстензији
- Припаја се на горњем делу прстенастог лигамента и кад се контрахује повлачи га чиме спречава да се он укљешти у fossi olecrani

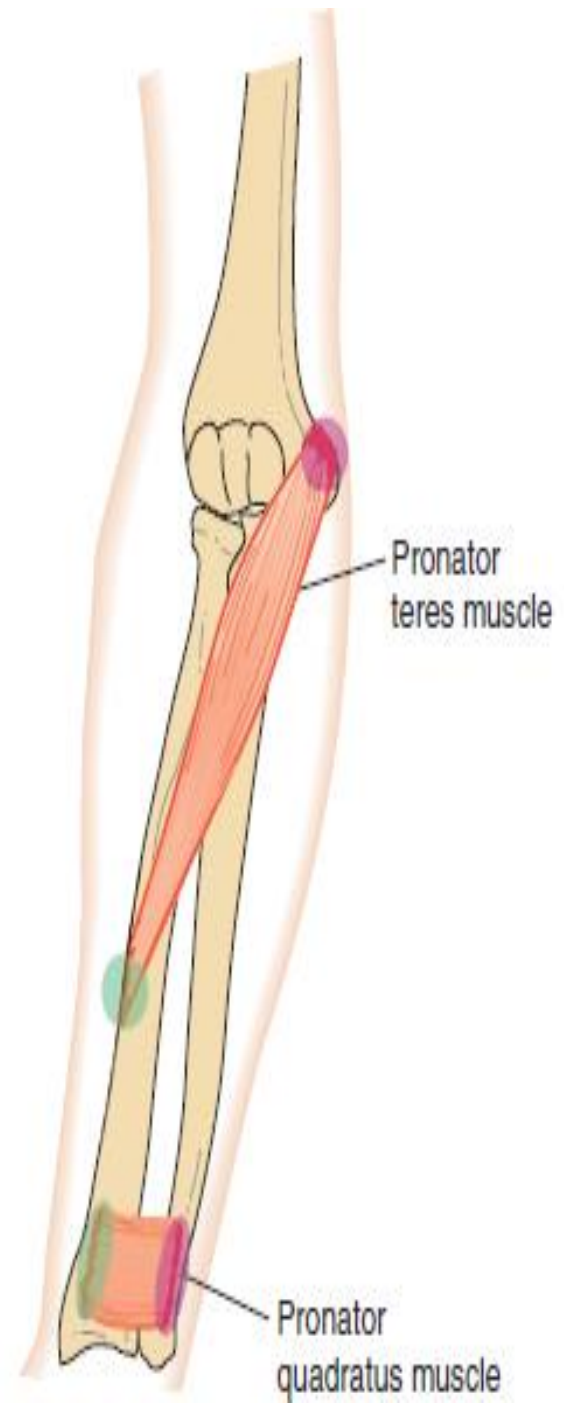


m. pronator teres

- Пронатор подлакти
- Флексор подлакти, ефикасан кад је подлакрат у пронацији

m. pronator quadratus

- Дубоки мишић, не може се палпирати
- Пронатор подлакти



Покрети у зглобу лакта

Мишићи који врше покрете подлакти су:

- 1) флексија: m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, m. pronator teres
- 2) екстензија: m. triceps brachii, m. anconeus
- 3) супинација: m. supinator, m. biceps brachii, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus
- 4) пронација: m. pronator teres, m. pronator quadratus, m. flexor carpi radialis, m. brachioradialis

Честе патологије зглоба лакта

- Тениски лакат (латерални епикондилитис)
- Голферски лакат (медијални епикондилитис)
- Сублуксација радијуса (код мале деце)
- Дислокација лакта
- Супракондиларне фрактуре

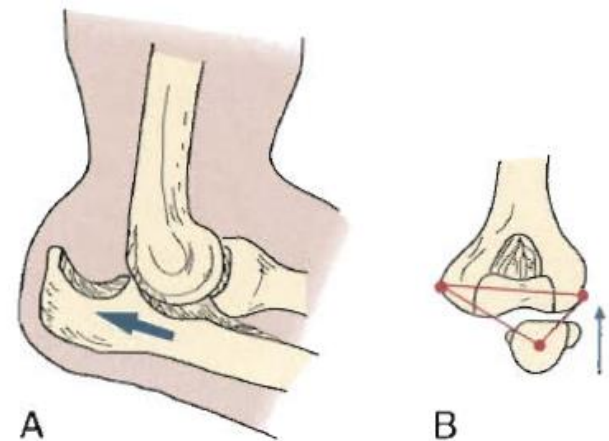
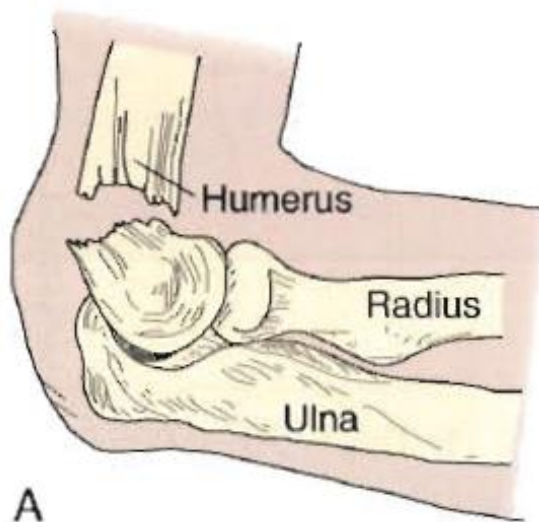


FIG. 5-2 **A**, Posterior elbow dislocation. **B**, Posterior view of elbow dislocation demonstrating the bony alignment.

ЗГЛОБ ЛАКТА

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МЕРЕЊЕ ОБИМА ПОКРЕТА



FIG. 5-25 Tissue approximation limits elbow flexion to 140 to 150 degrees. Retained flexion motion of 130 degrees or less is an impairment in the activities of daily living.



FIG. 5-26 Elbow extension is 0 degrees. Ten degrees of hyperextension is within normal limits if equal bilaterally and in the absence of injury. The inability to return the elbow to within 10 degrees of the neutral position is an impairment in the activities of daily living.



FIG. 5-28 Supination of the elbow is limited, by tissue stretch, to 90 degrees. Retained supination motion of 60 degrees or less is an impairment in the activities of daily living.

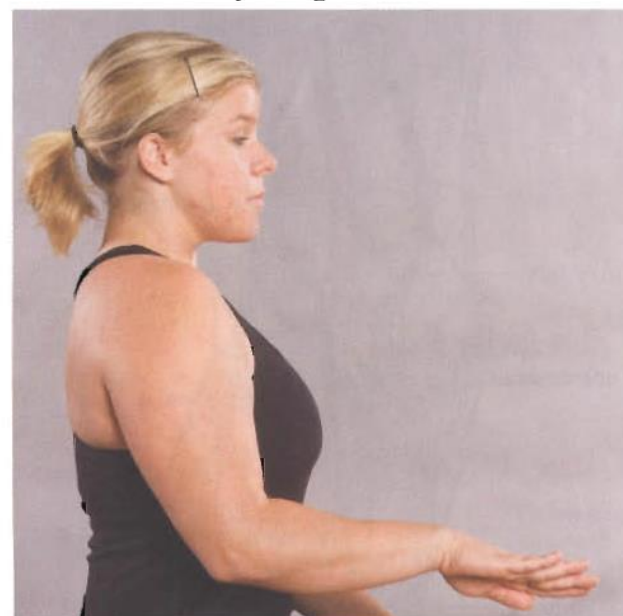
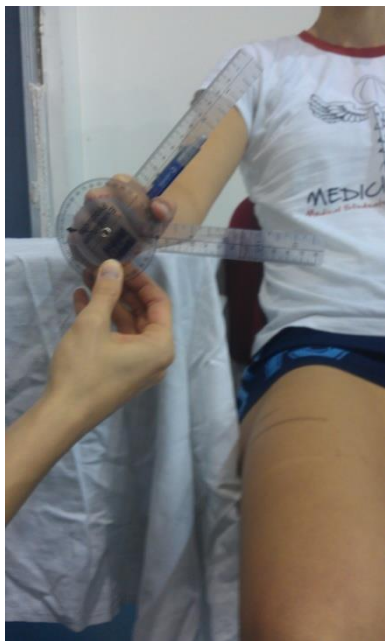


FIG. 5-29 Elbow pronation, 80 to 90 degrees, is the same as supination. Retained pronation motion of 70 degrees or less is an impairment in the activities of daily living.

Флексија - екстензија



Пронација - супинација



ЗГЛОБ ЛАКТА

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МАНУЕЛНИ МИШИЋНИ ТЕСТ



FIG. 5-33 The prime movers in flexion of the elbow are the biceps brachii (musculocutaneous nerve, C5, and C6), brachialis (musculocutaneous nerve, C5, and C6), and brachioradialis (radial nerve, C5, and C6) muscles. The flexor muscles of the forearm that arise from the medial epicondyle of the humerus are the accessory muscles. For testing flexion of the elbow, the patient sits with the arm at the side, the elbow slightly flexed, and the forearm supinated. The examiner stabilizes the patient's arm by grasping it with one hand. The patient is instructed to flex the elbow through its range of motion against graded resistance applied by the examiner. The examiner's other hand is just proximal to the patient's wrist. If the biceps and brachialis are weak, as in a musculocutaneous lesion, the patient will pronate the forearm before flexing the elbow. With this type of lesion, the patient is using the brachioradialis, extensor carpi radialis longus, PT, and wrist flexors.



FIG. 5-34 The prime mover in extension of the elbow is the triceps brachii muscle (radial nerve, C7, and C8), and the anconeus muscle is an accessory. The patient is seated. To test extension of the elbow, the examiner fixes the patient's arm as described for flexion and instructs the patient to move the elbow through the range of extension motion while providing graded resistance with the other hand just proximal to the patient's wrist. When the arm is horizontally abducted, the long head of the triceps is shortened over the shoulder joint. When the shoulder is flexed, the long head of the triceps is shortened over the elbow joint and elongated over the shoulder joint.



FIG. 5-37 The primary pronators are the PT and the pronator quadratus. The accessory muscle in this movement is the FCR. The examiner stabilizes the patient's elbow just proximal to the joint. This stabilization prevents the substitution of shoulder abduction and internal rotation for pure forearm pronation. The resisting hand is adjusted so that the thenar eminence presses against the volar surface of the hand. This adjustment requires only that the examiner turn the resisting hand from the dorsal to the volar surface of the patient's hand. The patient begins forearm pronation from a position of supination. As the patient moves into pronation, the resistance is increased.



FIG. 5-36 The primary supinators are the biceps brachii and the supinator. The accessory muscle in this movement is the brachioradialis. In addition to its role in supination, the biceps also functions as an elbow flexor. Its total biceps function is well illustrated in the act of twisting a corkscrew into the cork of a bottle and then pulling the cork out of the bottle. In testing supination, the examiner stabilizes and supports the elbow at the side of the patient. This support will prevent the substitution of shoulder adduction and external rotation for forearm supination. The thenar eminence of the examiner's resisting hand is placed on the dorsal surface of the patient's hand and wrist. The patient begins supination from a position of pronation, and as the arm is moved into supination, the resistance is gradually increased.

m. flexores antebrachii



m. triceps brachii



m. supinator



m. pronator teres et m. pronator quadratus



ЗГЛОБ ЛАКТА

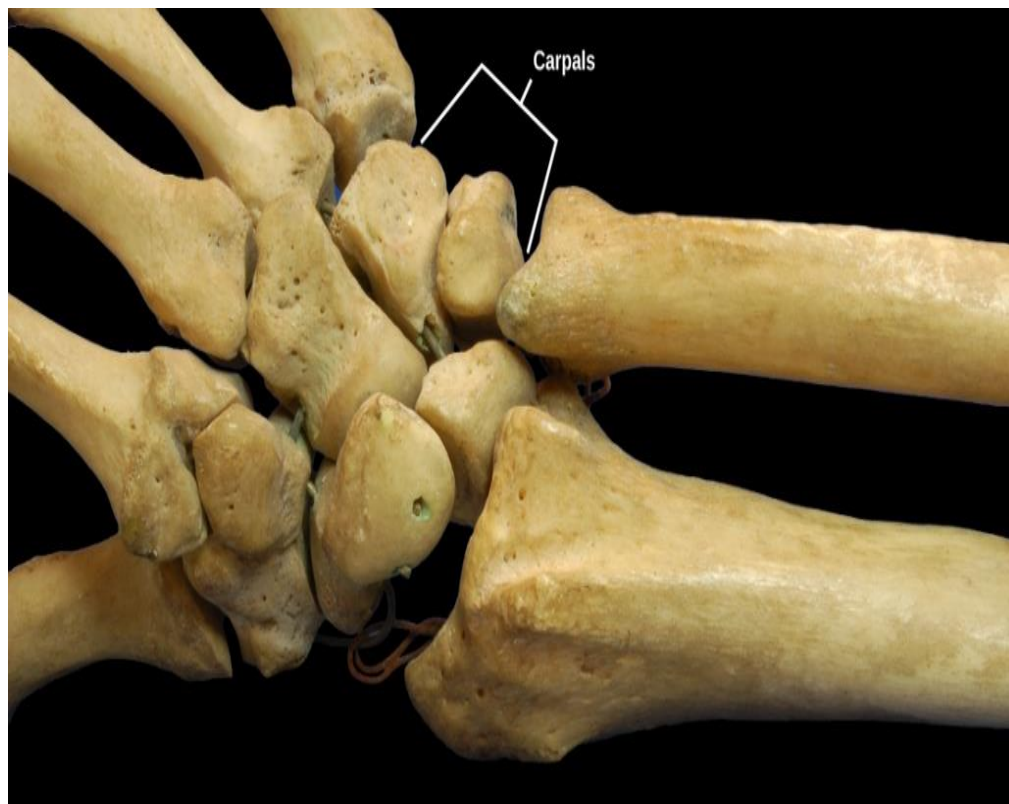
ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

СПЕЦИЈАЛНИ ПРЕГЛЕДИ

**ELBOW JOINT CROSS-REFERENCE TABLE
BY SYNDROME PROCEDURE**

Elbow	DISEASE ASSESSED					
	Lateral Epicondylitis	Radiohumeral Bursitis	Cubital Tunnel Syndrome	Medial Epicondylitis	Neuropathy	Sprain
Test/Sign						
Cozen test	•	•				
Elbow flexion test			•			
Golfer elbow test				•		
Kaplan sign	•					
Ligamentous instability test						•
Mills test	•					
Tinel sign at the elbow					•	

ЗГЛОБ РУЧЈА



Кости ручја

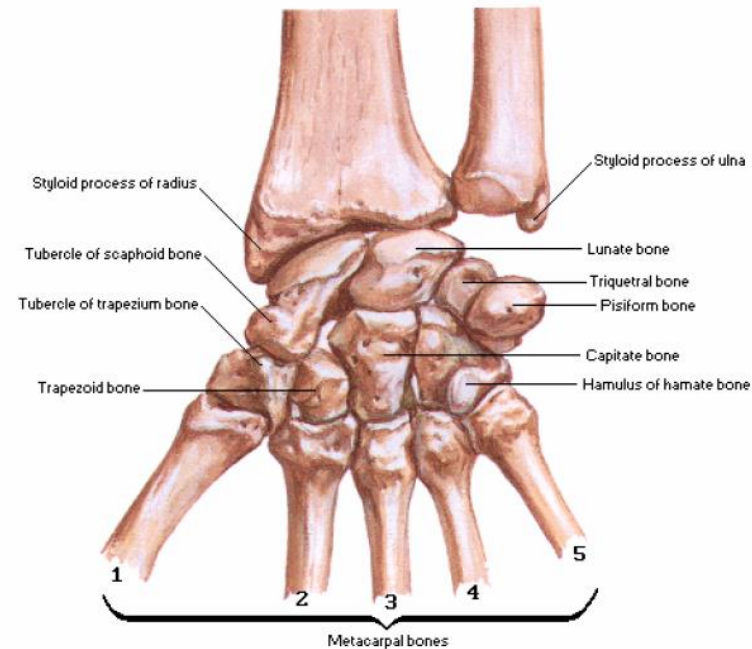
- Проксимални ред:

- чунаста (**os scaphoideum**)
- полумесечаста (**os lunatum**)
- тророгља (**os triquetrum**)
- грашкаста (**os pisiforme**)

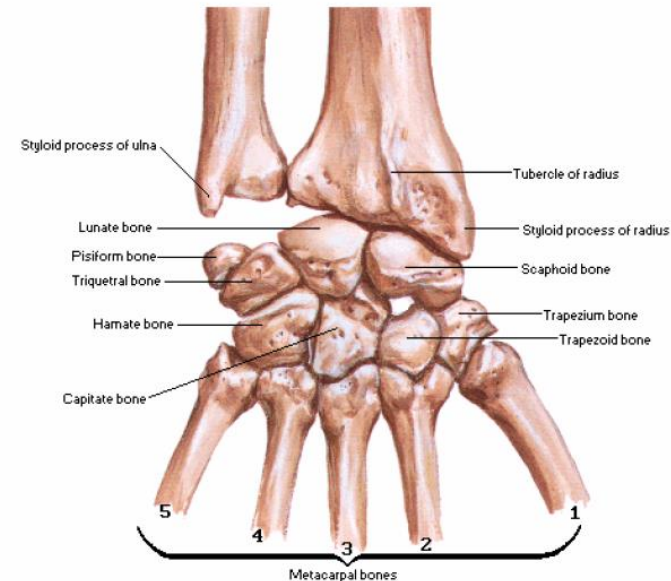
- Дистални ред:

- трапезна (**os trapezium**)
- трапезоидна (**os trapezoideum**)
- главичаста (**os capitatum**)
- кукаста (**os hamatum**)

Anterior [Palmar] View

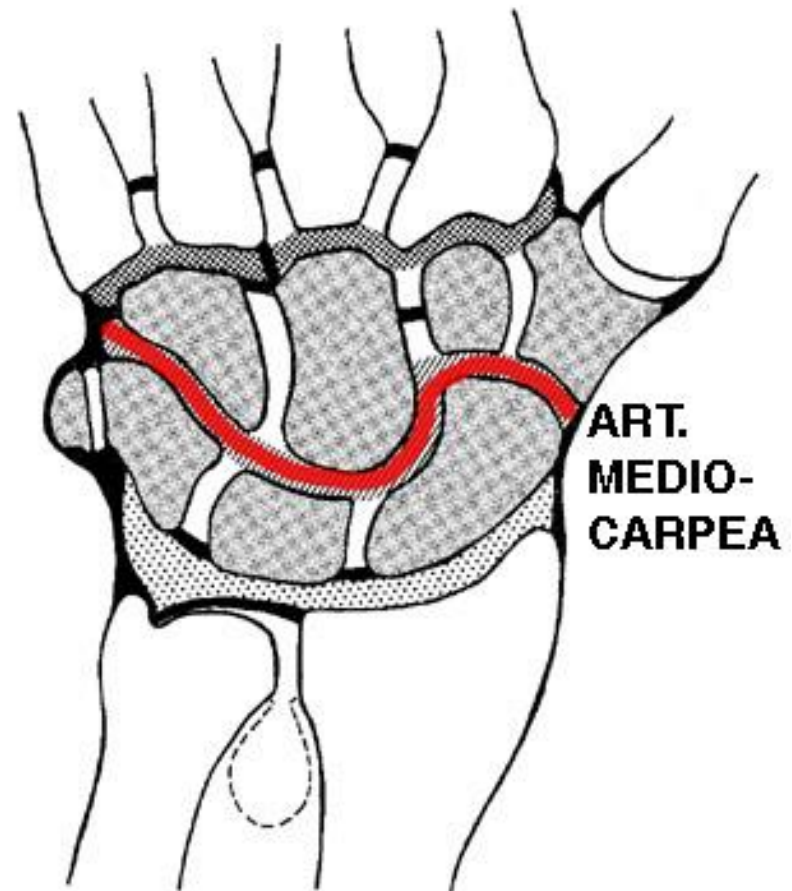
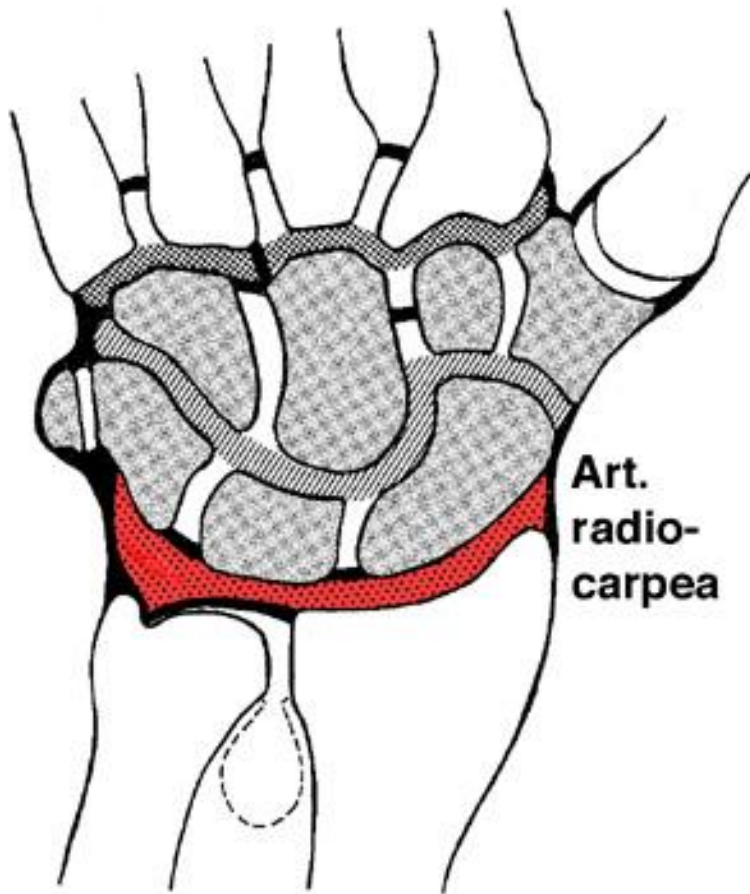


Posterior [Dorsal] View



Зглоб ручја

- Горњи - **art. radiocarpea**
- Доњи - **art. mediocarpea**

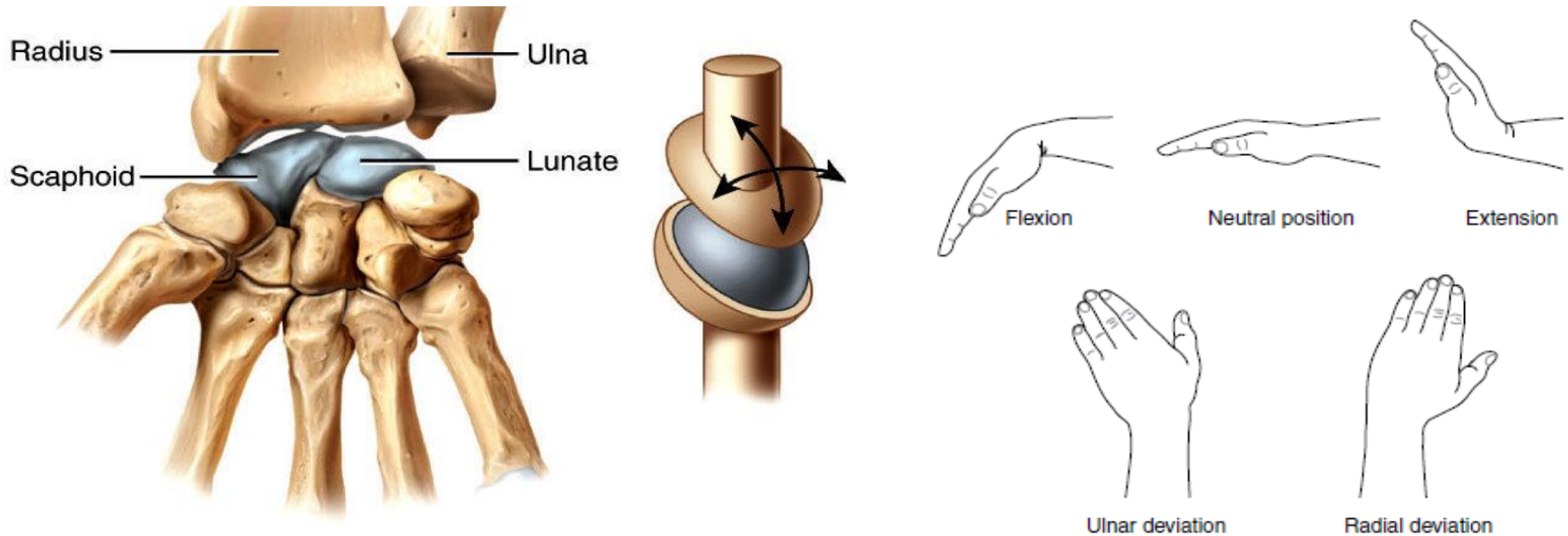


ПОКРЕТИ У ЗГЛОБУ КОРЕНА ШАКЕ



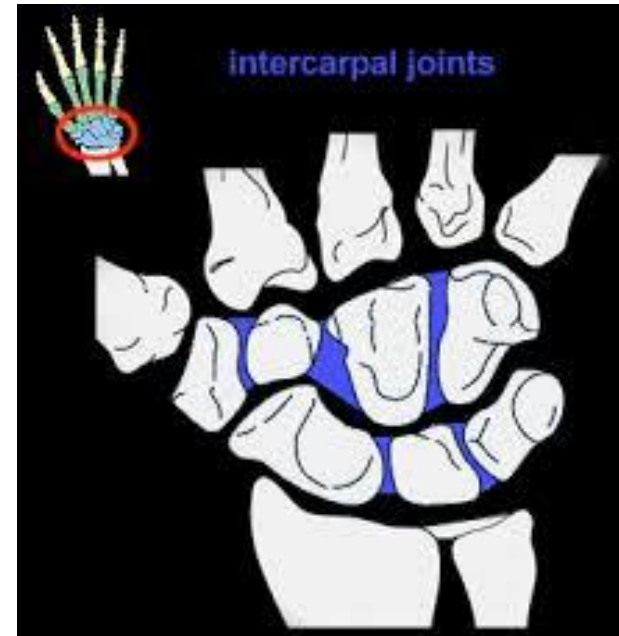
Art. radiocarpea

- Art. radiocarpea спаја чунасту, полумесечасту и тророгљу кост са доњим крајком радијуса и међузглобним колумом који одваја ручје од главе улне.
- Сложен синовијални зглоб јајастог (елипсастог) облика
- Двоосовински: флексија-екстензија, абдукција-адукција (радијална и улнарна девијација)
- Комбинација ових покрета: циркумдукција



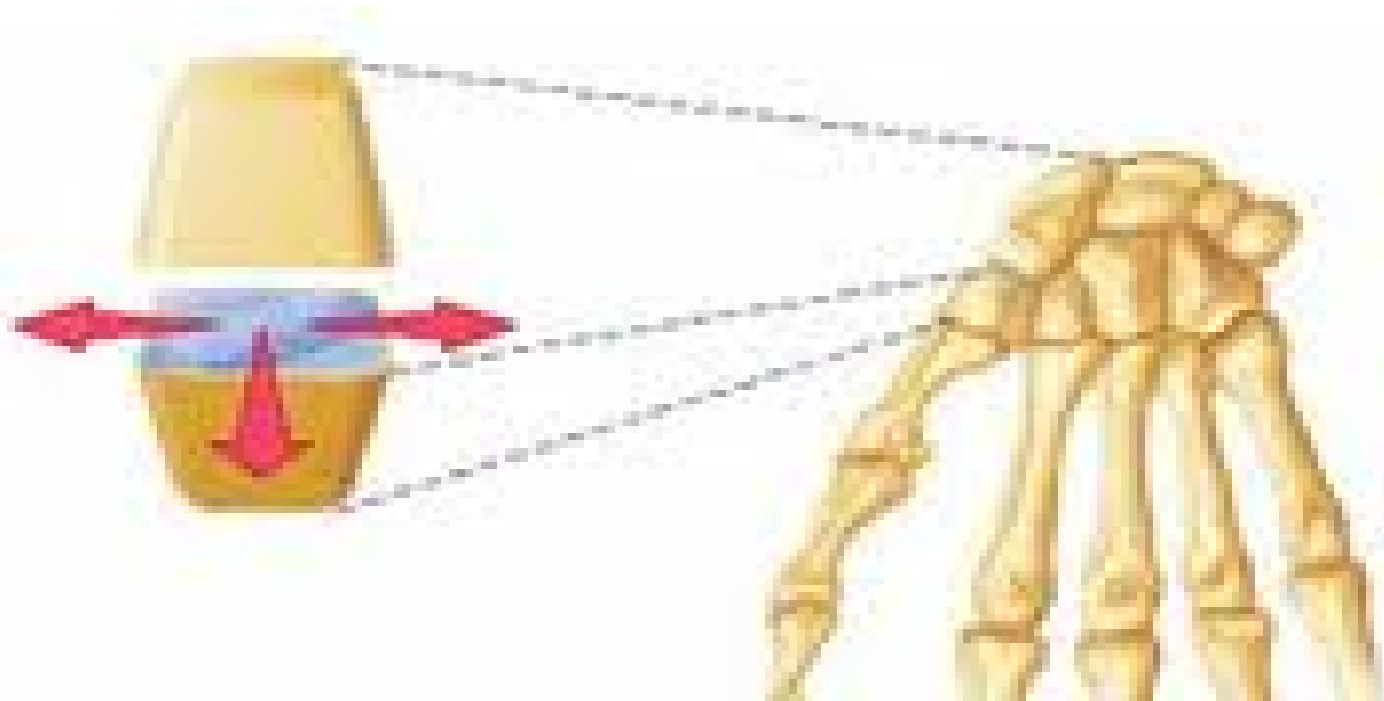
Artt. intercarpeae et art. mediocarpea

- Artt. intercarpeae - зглобови између костију ручја: између костију ручја проксималног реда, између костију ручја дисталног реда и између проксималног и дисталног реда - **art. mediocarpea**.
- Доњи зглоб ручја, **art. mediocarpea**, спаја чунасту, полумесечасту и тророгљу кост са костима дисталног реда ручја (трапезном, трапезиодном, главичастом и кукастом).

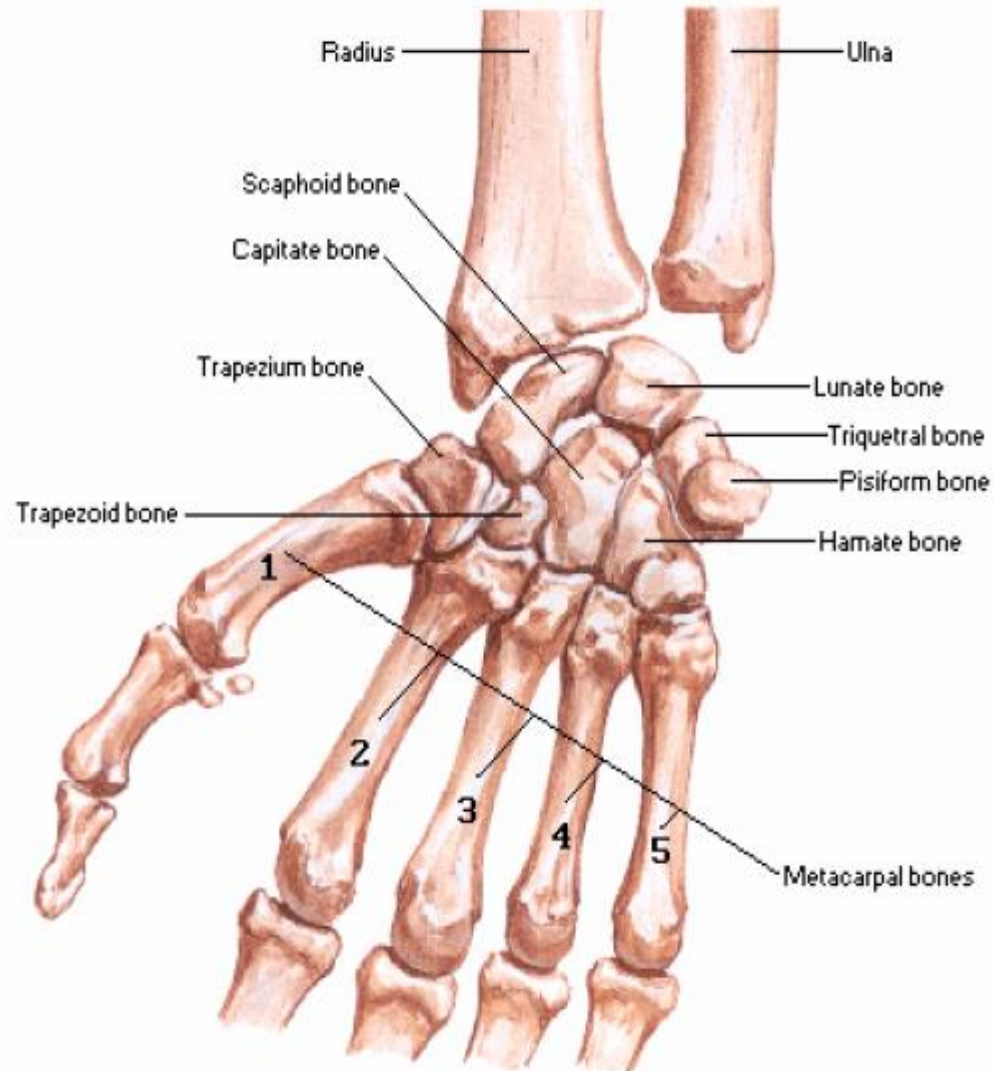


Artt. intercarpeae et art. mediocarpea

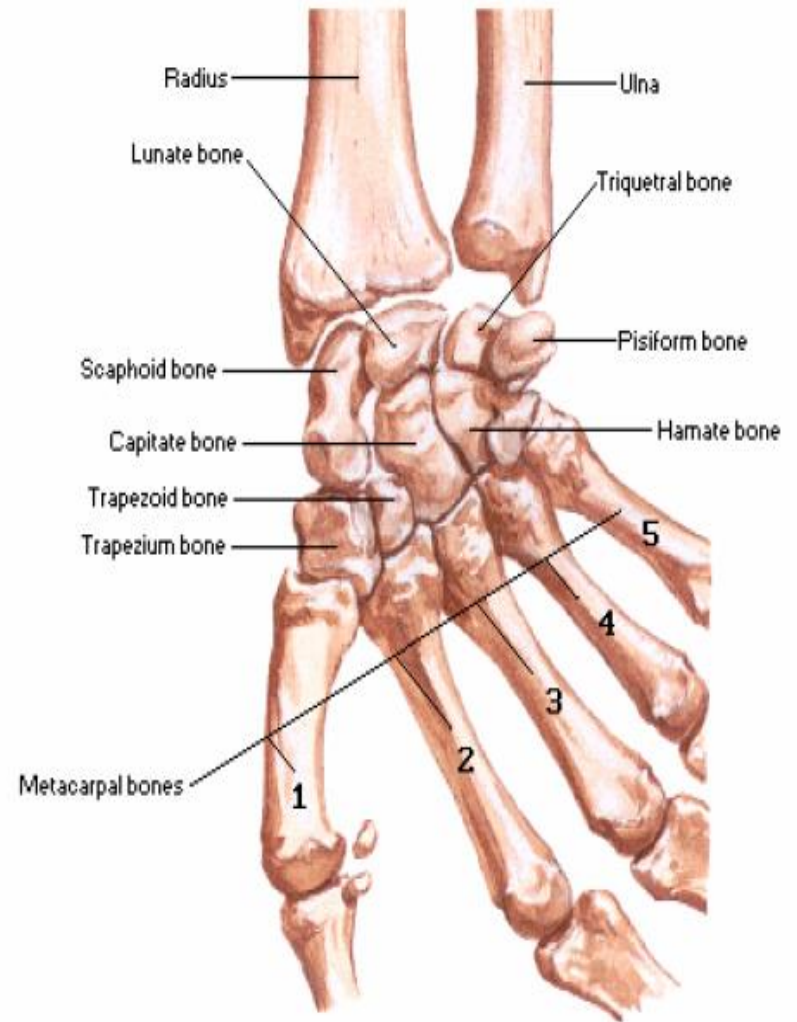
- Равни неосовински зглобови – клизање које употпуњава покрете у радиокарпалном зглобу
- Током покрета шаке, кости ручја клизе у супротном смеру од шаке: током флексије, кости ручја клизе уназад, екстензије унапред, код радијалне девијације клизе у правцу улнарне девијације, и обрнуто.



Hand in Abduction - Anterior [Palmar] View

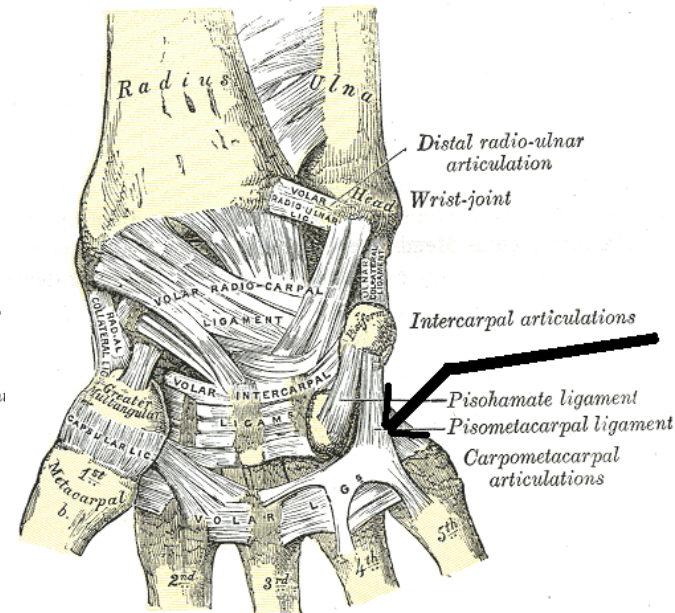
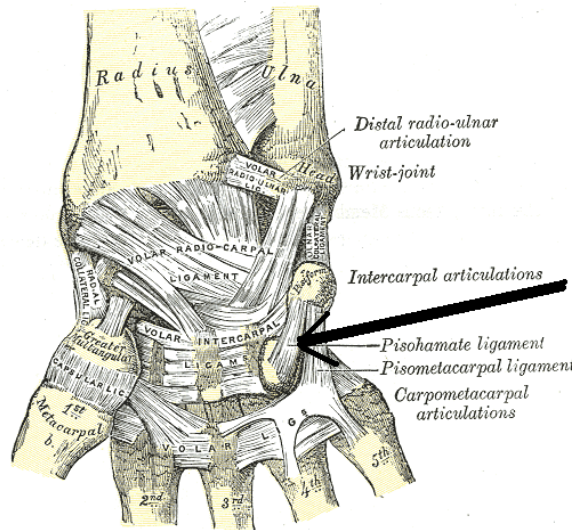
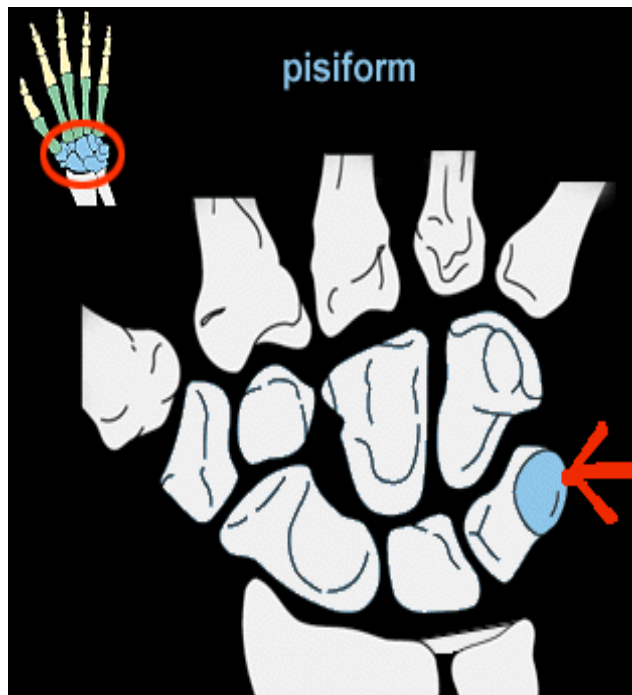


Hand in Adduction - Anterior [Palmar] View



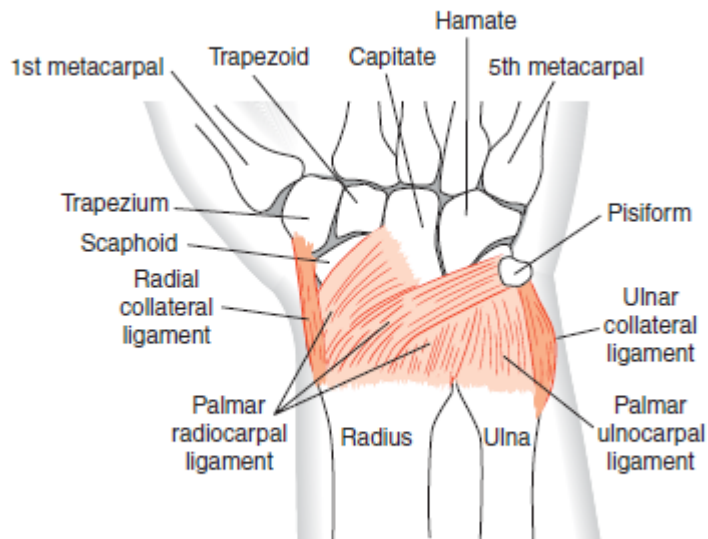
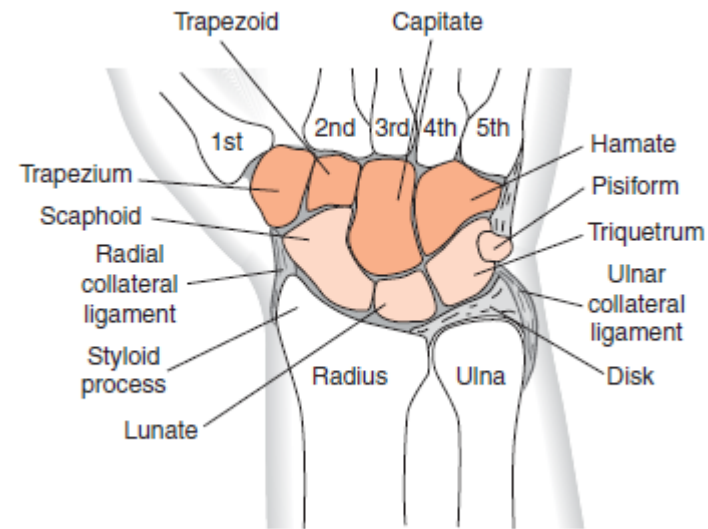
Art. ossis pisiformis

- У спојеве ручја спада и зглоб између грашкасте и тророгље кости (**art. ossis pisiformis**)
- Грашкаста кост је сезамoidна кост у тетиви m. flexor carpi ulnaris од чије се тетиве одвајају две везе: **lig. pisohamatum** и **lig. pisometacarpeum**

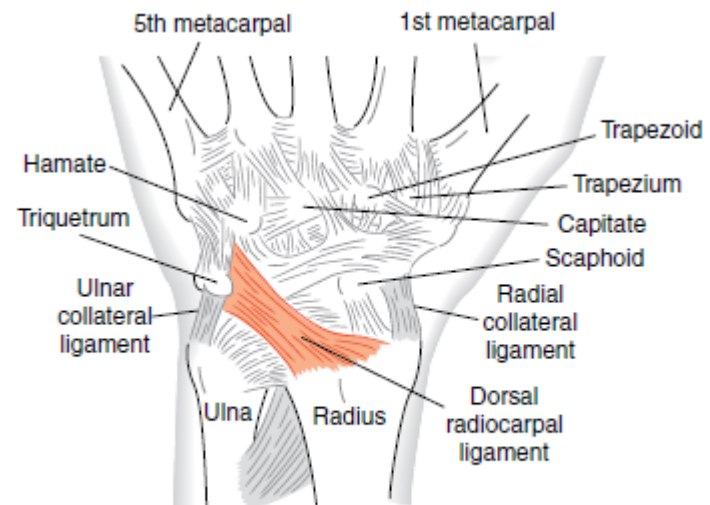


Лигаменти зглоба ручја

- Радиокарпални зглоб је латерално и медијално ојачан по једном везом (**lig. collaterale carpi radiale et ulnare**), спреда са 2 везе које ограничавају екстензију шаке (**lig. ulnocarpeum**, **lig. radiocarpeum palmare**), позади једном (**lig. radiocarpeum dorsale**).



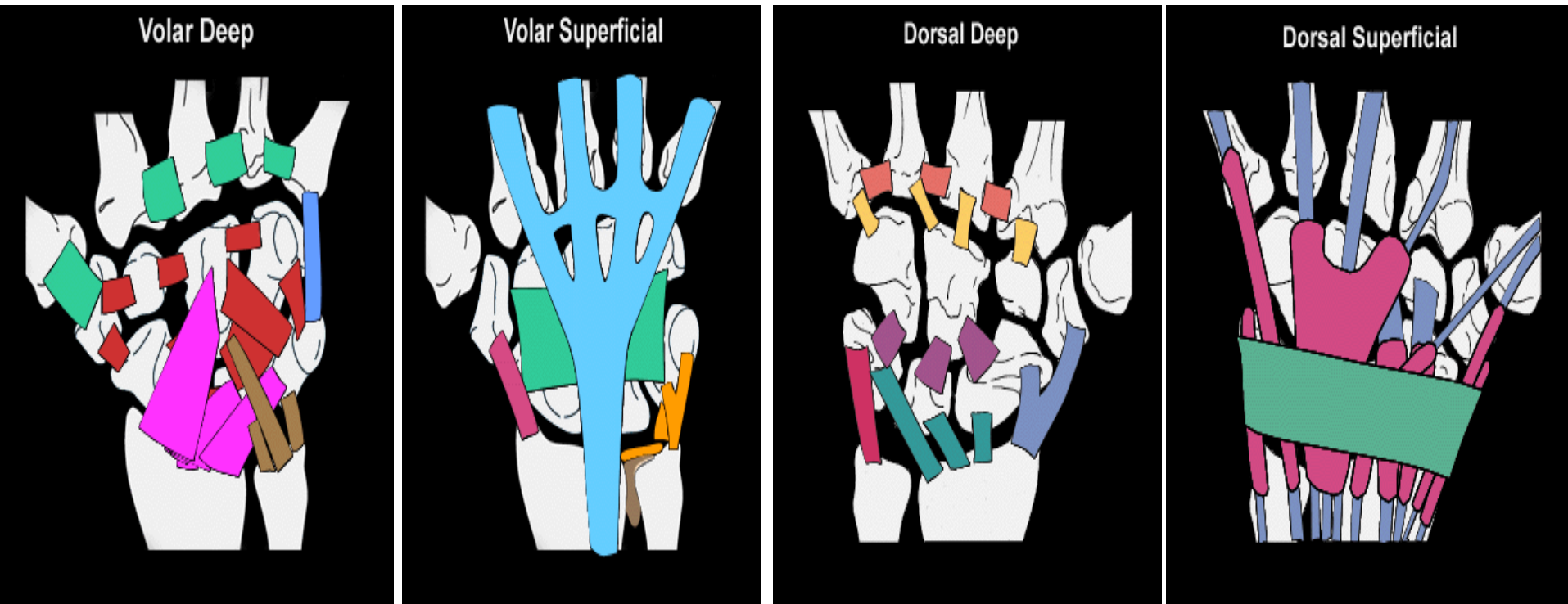
Anterior View



Posterior View

Лигаменти зглоба ручја

- Кости проксималног и дисталног реда ручја су међусобно повезане везама **ligg. intercarpea palmaria** (lig. carpi palmare, lig. pisohamatum и lig. pisometacarpeum), затим **ligg. intercarpea dorsalia**, **ligg. intercarpea interossea**.



ПОКРЕТИ У ЗГЛОБУ РУЧЈА

➡ Дорзална и палмарна флексија се врше у горњем зглобу ручја око попречне осовине која пролази кроз полумесечасту кост, и у доњем зглобу ручја око осовине која пролази кроз главу главичасте кости.

➤ Палмарна флексија (80°) се врши претежно у горњем, а дорзална (70°) у доњем зглобу ручја

➡ Радијална и улнарна девијација у оба зглоба, у току ових покрета врше се међусобна померања костију ручја (25° радијална, 35° улнарна)

Мишићи зглоба ручја

- m. flexor carpi radialis
- m. flexor carpi ulnaris
- m. palmaris longus
- m. extensor carpi radialis longus
- m. extensor carpi radialis brevis
- m. extensor carpi ulnaris

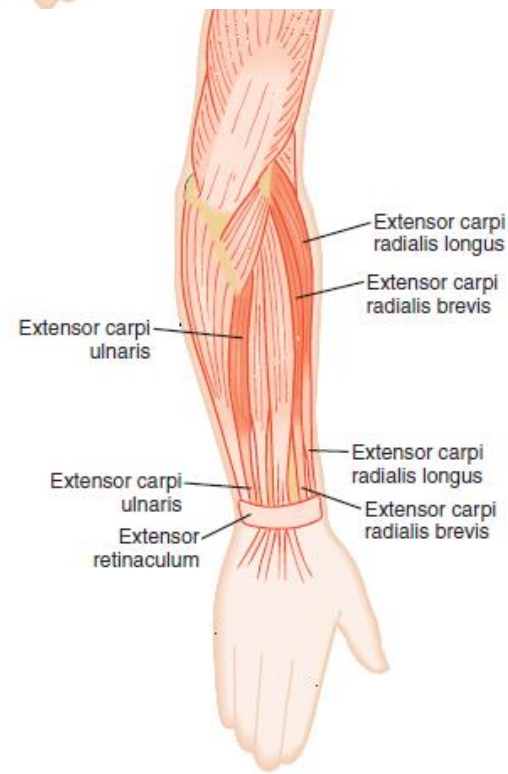
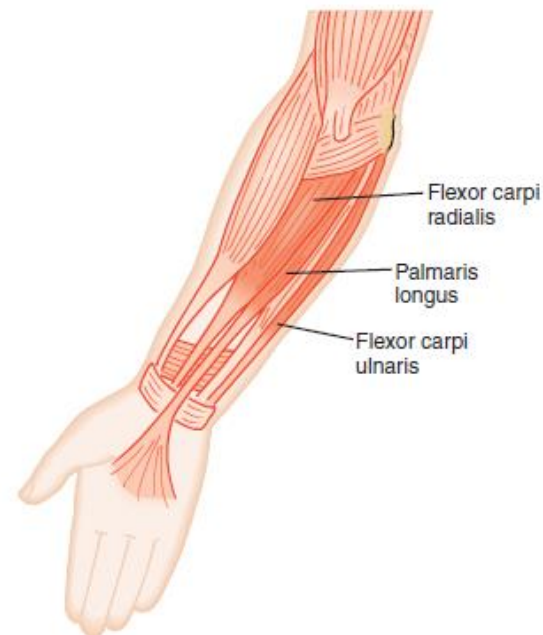


Table 12-3 Innervation of the Muscles of the Wrist

Muscle	Nerve	Spinal Segment
Extensor carpi radialis longus	Radial	C6, C7
Extensor carpi radialis brevis	Radial	C6, C7
Extensor carpi ulnaris	Radial	C6, C7, C8
Flexor carpi radialis	Median	C6, C7
Palmaris longus	Median	C6, C7
Flexor carpi ulnaris	Ulnar	C8, T1

m. flexor carpi ulnaris

- ✓ Површни мишић
- ✓ Примарни флексор и адуктор шаке



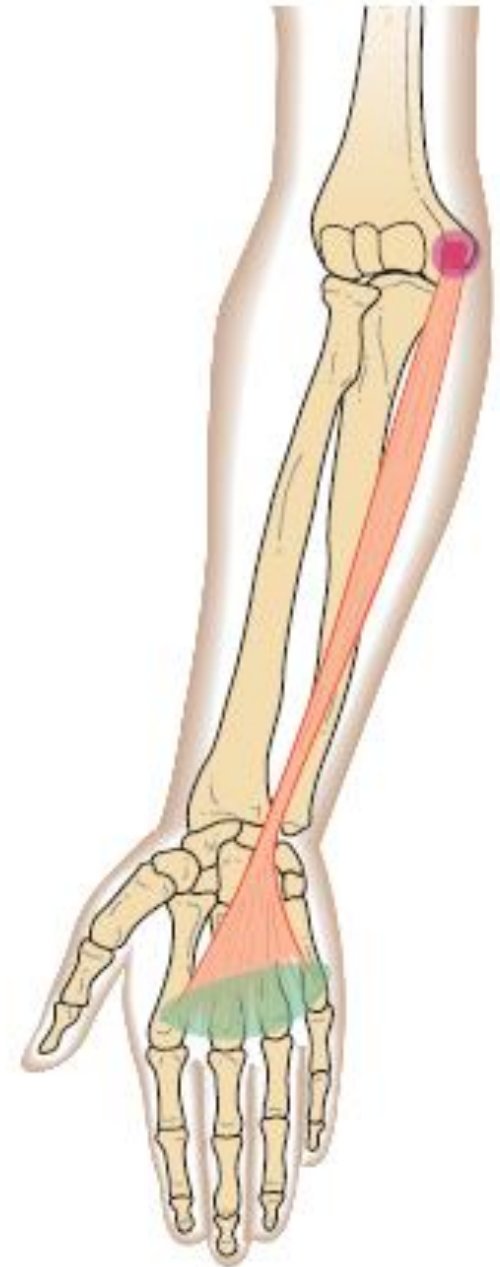
m. flexor carpi radialis

- ✓ Површни мишић
- ✓ Примарни флексор и абдуктор шаке



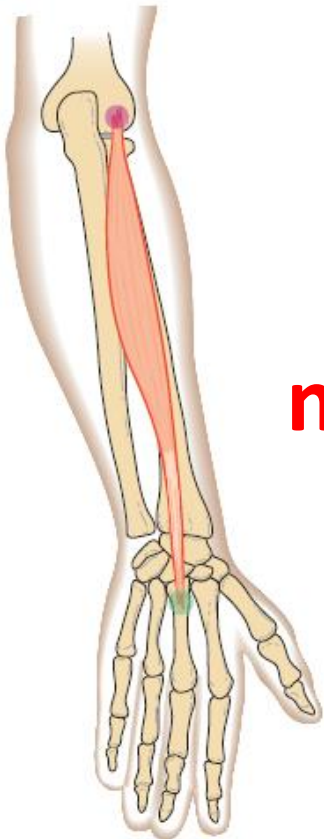
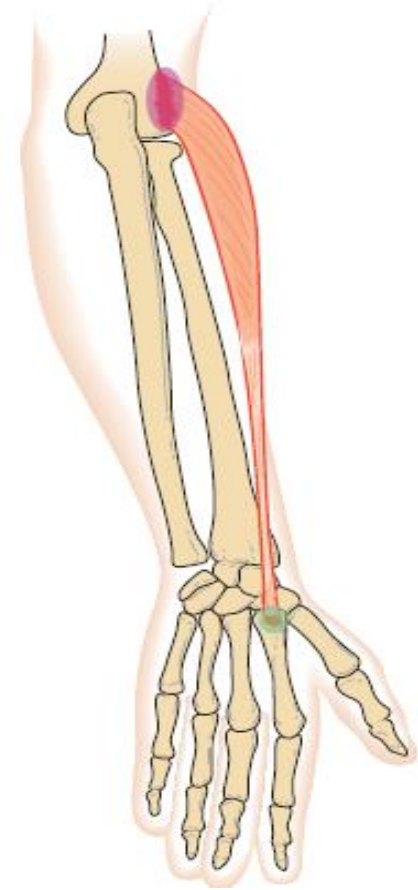
m. palmaris longus

- ✓ Површни мишић специфичан по томе што има један припој на кости, а други на палмарној фасцији
- ✓ Код 20% особа може уни или билатерално да недостаје, што не доводи до великог губитка снаге – **флексија шаке**



m. extensor carpi radialis longus

- ✓ Површни мишић
- ✓ Примарни екстензор шаке + абдуктор

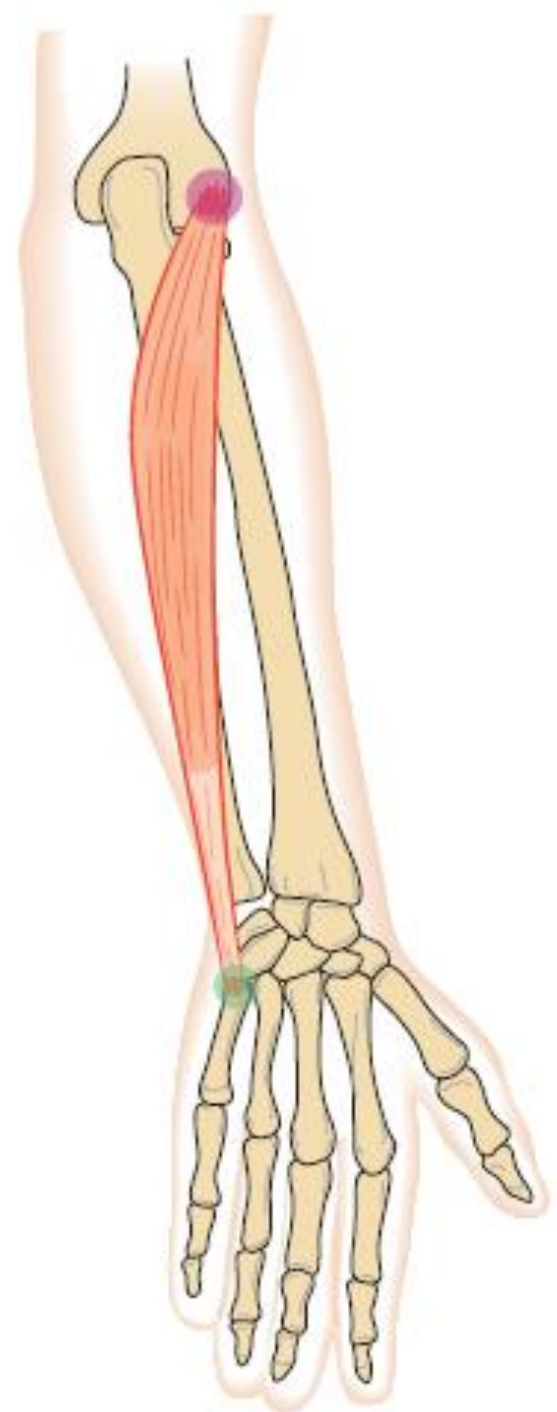


m. extensor carpi radialis brevis

- ✓ Површни мишић
- ✓ Примарни екстензор шаке + помоћни абдуктор

m. extensor carpi ulnaris

- ✓ Површни мишић
- ✓ Примарни екстензор
+ адуктор



Мишићи

➤ Покрете шаке врше:

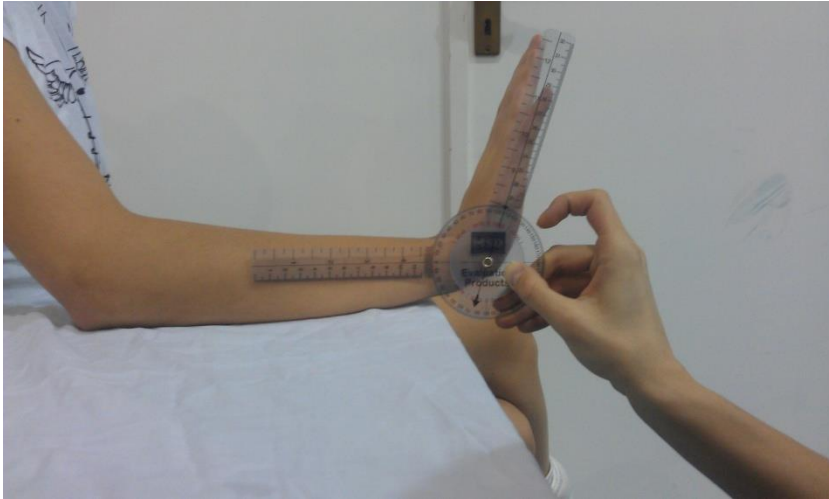
- ❑ палмарна флексија: m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris, m. palmaris longus, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus;
- ❑ дорзална флексија: m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor pollicis brevis, m. extensor pollicis longus, m. extensor digitorum, m. extensor indicis, m. extensor digiti minimi;
- ❑ радијална девијација: m. flexor carpi radialis, m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor carpi radialis longus, m. abductor pollicis longus;
- ❑ улнарна девијација: m. flexor carpi ulnaris, m. extensor carpi ulnaris.

ЗГЛОБ РУЧЈА

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МЕРЕЊЕ ОБИМА ПОКРЕТА

Флексија-екстензија



Радијална и улнарна девијација



ЗГЛОБ РУЧЈА

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МАНУЕЛНИ МИШИЋНИ ТЕСТ



FIG. 6-18 Flexion. The prime movers for flexion of the wrist are the flexor carpi radialis (median nerve, C6, and C7) and the flexor carpi ulnaris (ulnar nerve, C8, and T1) muscles. The palmaris longus muscle is an accessory muscle used for this motion. The patient flexes the wrist against graded resistance provided by the fingertips of the examiner's other hand placed in the patient's palm. The flexor carpi radialis muscle is tested when the examiner provides resistance on the palmar side of the base of the second metacarpal bone in the directions of extension and ulnar deviation. The flexor carpi ulnaris is tested when the examiner applies resistance on the palmar side of the base of the fifth metacarpal bone in the directions of extension and radial deviation.



FIG. 6-19 Extension. The prime movers for extension of the wrist are the extensor carpi radialis longus (radial nerve, C6, and C7), extensor carpi radialis brevis (radial nerve, C6, and C7), and extensor carpi ulnaris (radial nerve, C7, and C8) muscles. The patient extends the wrist against graded resistance applied by the examiner's other hand to the dorsal surface of the patient's metacarpals. For testing the extensor carpi radialis longus and brevis muscles, resistance is applied by the examiner to the dorsal surface of the patient's second and third metacarpal bones in the directions of flexion and ulnar deviation. For testing the extensor carpi ulnaris muscle, resistance is applied to the dorsal surface of the fifth metacarpal bone in the directions of flexion and radial deviation.

Испитивање флексора ручног зглоба



- ✓ Обавезно је да се песница формира односно шака затвори, како би се избегла флексорна функција флексора прстију.
- ✓ При активном савијању испитивач даје отпор преко савијених прстију.

Тест екстензије ручног зглоба



- ✓ Испитивање екстензије изводи терапеут тако што фиксира подлактицу пацијента изнад ручног зглоба, једном руком, а другу руку шаку поставља на дорзум пацијентове шаке.
- ✓ Пацијент покушава да изведе екстензију у ручном зглобу. Након тога терапеут изводи покрет пасивним испитивањем и на тај начин разграничи узроке ограничења покрета, ако су они присутни код пацијента.

m. extensor carpi radialis longus et brevis



m. extensor carpi ulnaris



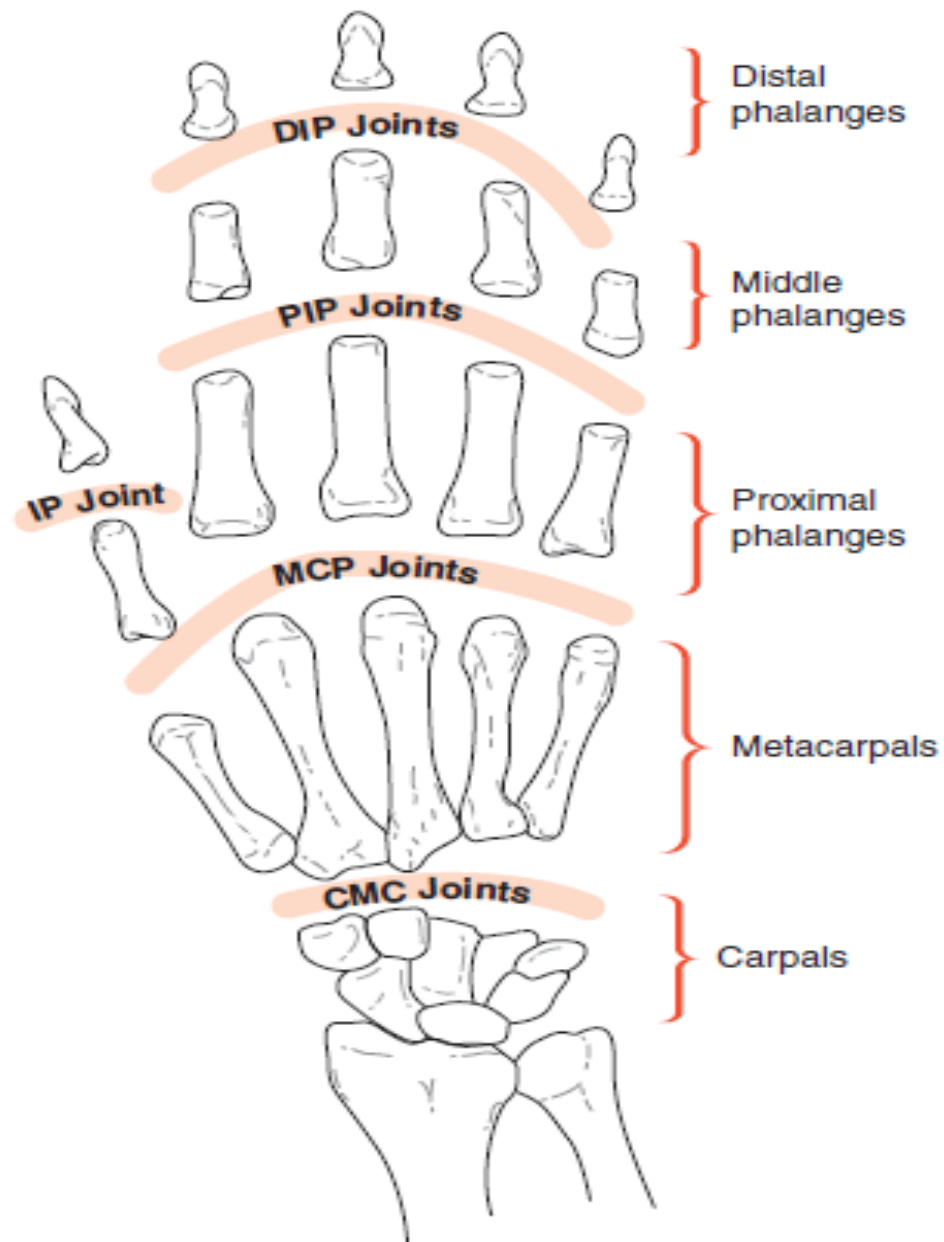
m. flexor carpi radialis



m. flexor carpi ulnaris



ЗГЛОБОВИ ШАКЕ



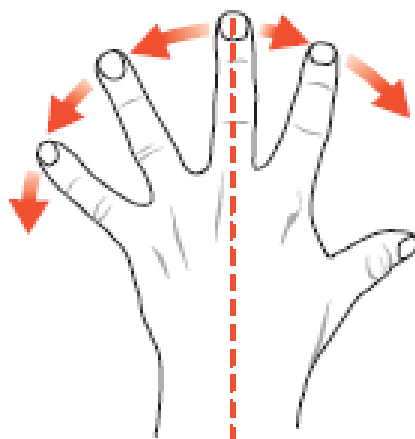
ПОКРЕТИ ПРСТИЈУ



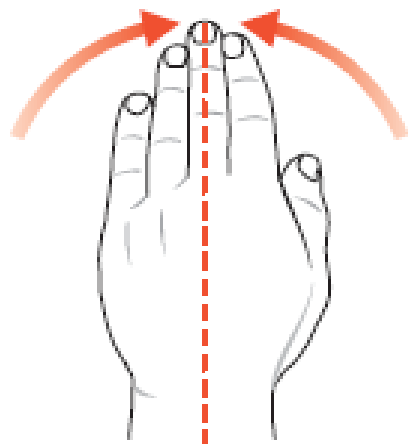
Flexion



Extension



Abduction



Adduction



Flexion



Extension



Abduction



Adduction



Opposition

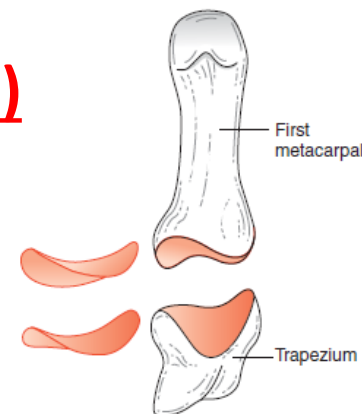
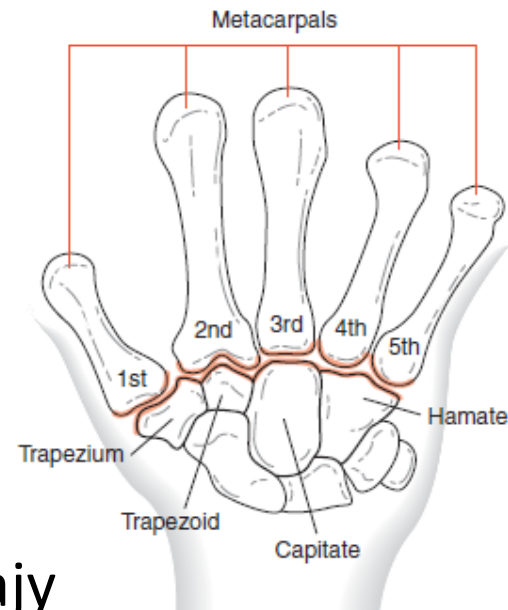


Reposition

Кости доручја

Ossa metacarpi I-V

- Пљосната тела и два краја
- Тела ограничавају 4 простора која испуњавају међукоштани мишићи шаке
- Горњи крајак носи зглобну површину за зглобљавање са костима ручја - **art. carpometacarpea (CMC)**
- Зглобна површина базе 1. кости доручја је седласта, а остале равне
- Доњи крајци се зглобљавају са проксималним чланцима прстију **art. metacarpophalangea (MCP)**



Спојеви ручја с доручјем

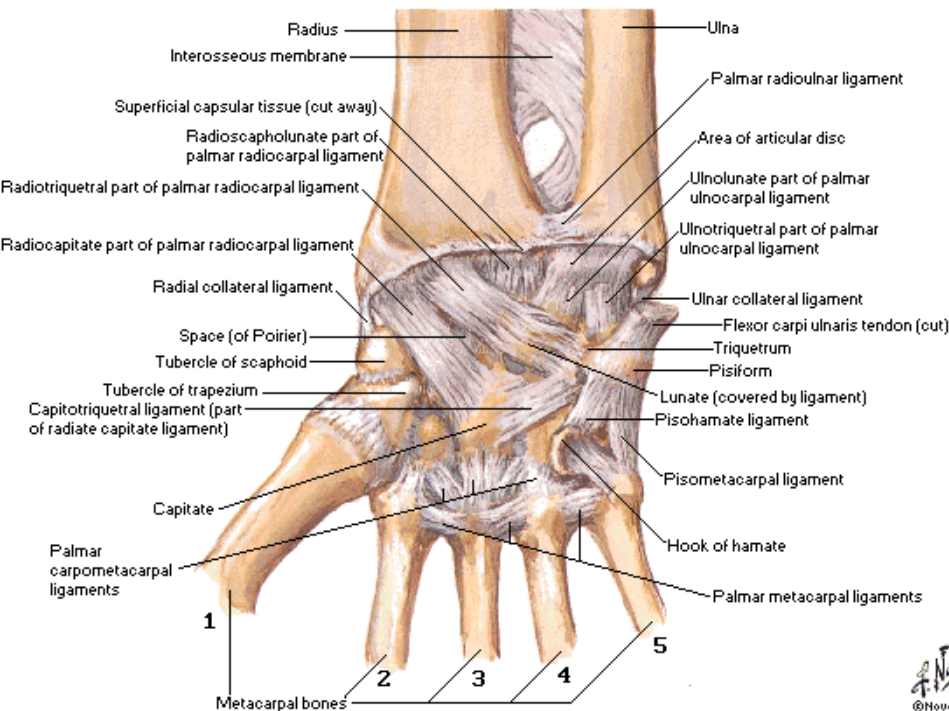
Art. carpometacarpea

- Зглобови између костију ручја и доручја - art. carpometacarpea су полупокретни, са равним зглобним површинама и заједничком зглобном чауром.
- У споју 5. кости доручја са кукастом кости врше се покрети клизања напред-назад који омогућују опозицију-репозицију малог прста
- Ови зглобови појачани су везама **ligg. carpometacarpea palmaria et dorsalia**
- Између 2. и 3., 3. и 4. и 4. и 5. кости доручја налазе се **art. intermetacarpeae** ојачани са **ligg. metacarpea palmaria, dorsalia et interossea**

Лигаменти шаке

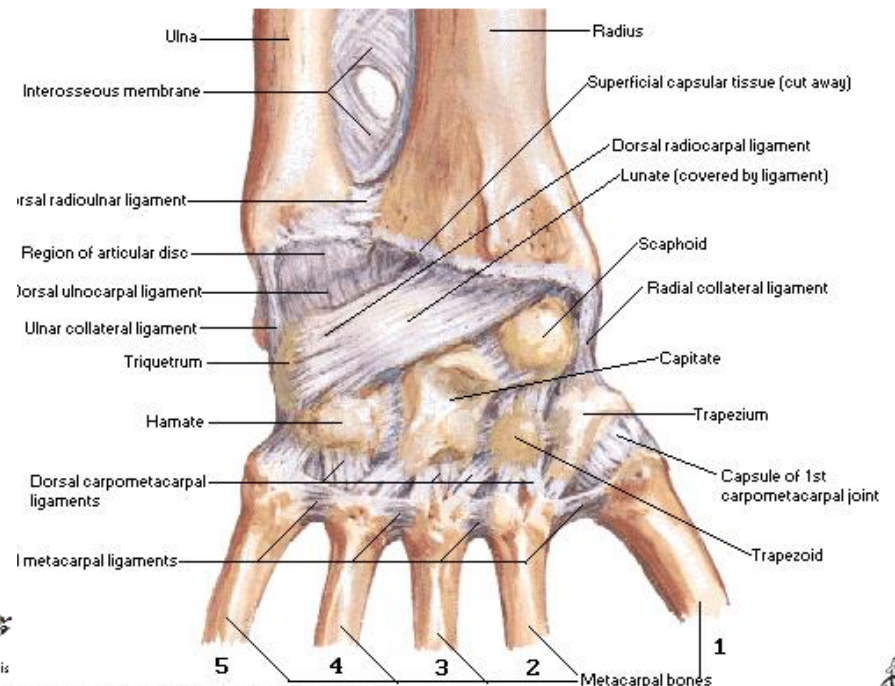
Ligaments of Wrist

Flexor Retinaculum Removed - Palmar View



Ligaments of Wrist

Posterior [Dorsal] View



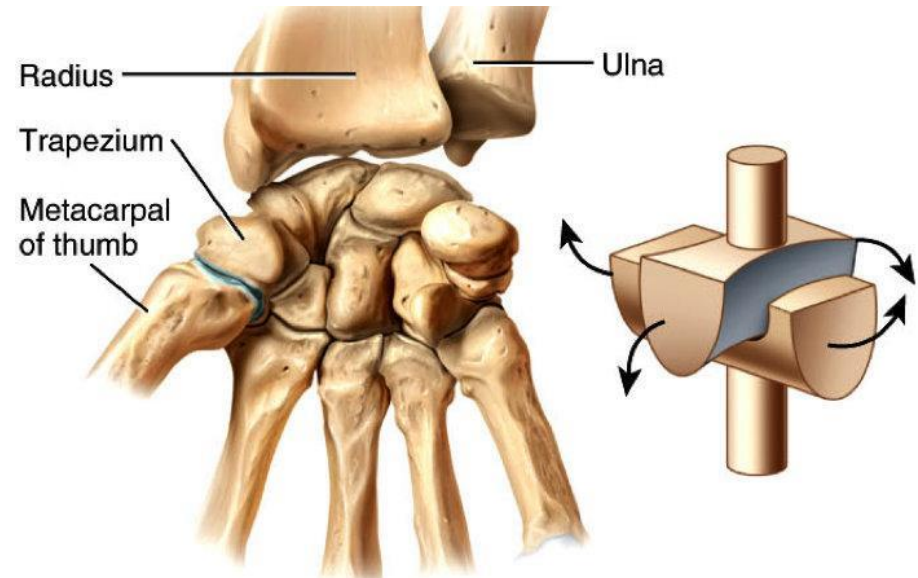
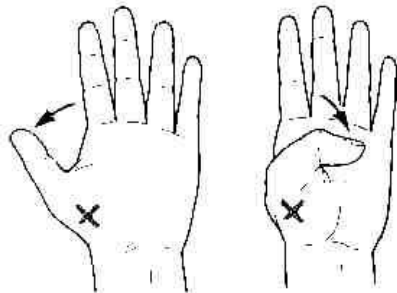
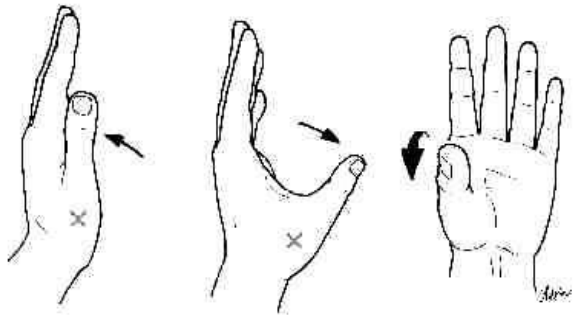
F. Netter
©Hovartis

Note: dorsal ligaments weaker than palmar ligaments

F. Netter
©Hovartis

Art. carpometacarpea pollicis

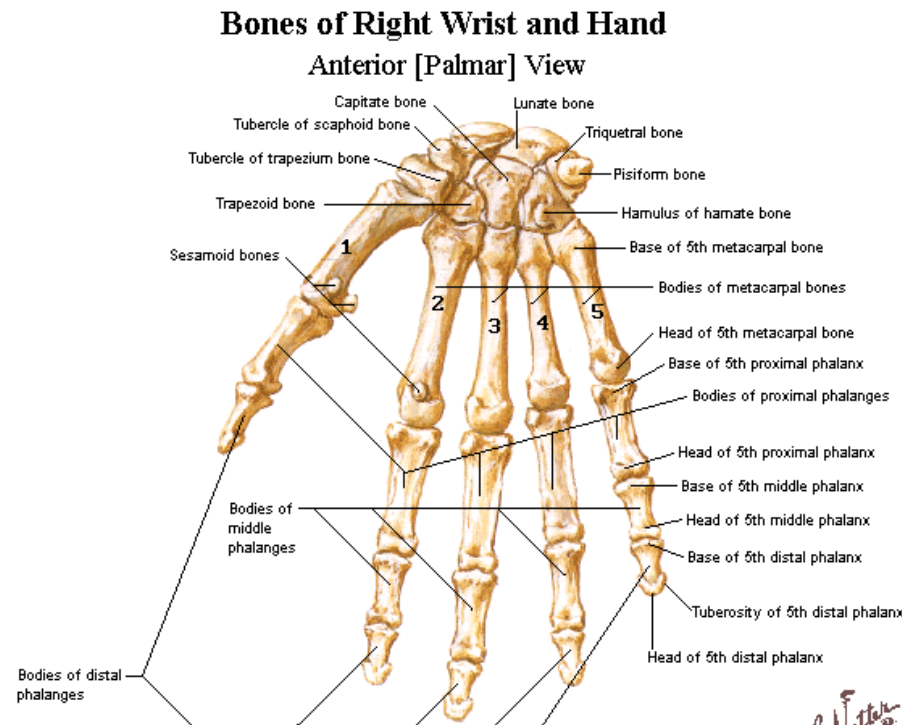
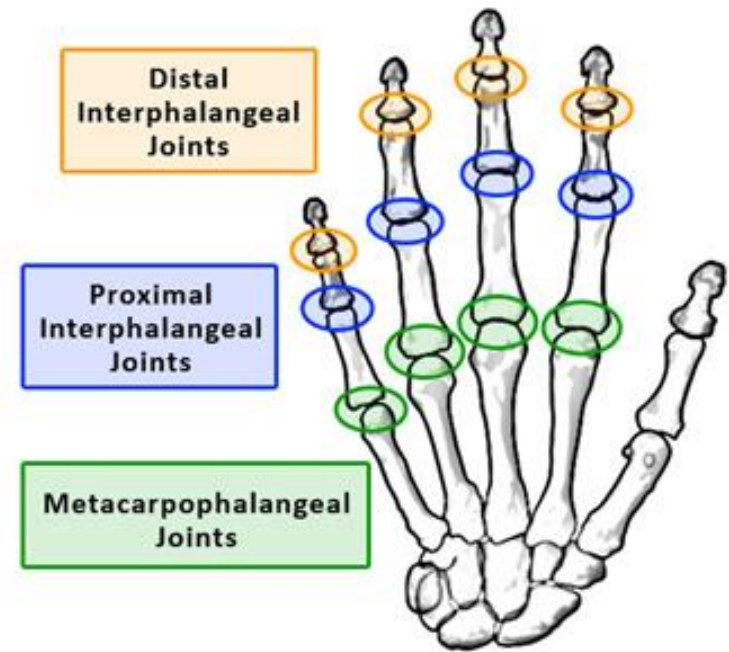
- Седласт зглоб између 1. кости доручја и трапезне кости (покрети у две равни + невољна ротација услед облика зглобних површина приликом других покрета)
- У њему се врше абдукција-адукција, флексија-екстензија палца
- Абдукција + флексија + ротација = опозиција
- Адукција + екстензија + ротација = опозиција



Кости прстију

Ossa digitorum manus I-V

- Проксимални, средњи и дистални чланци сем код палца
- Пљосната тела и два краја
- Доњи крајеви средњег и дисталног чланка носе зглобну површину у облику колотура

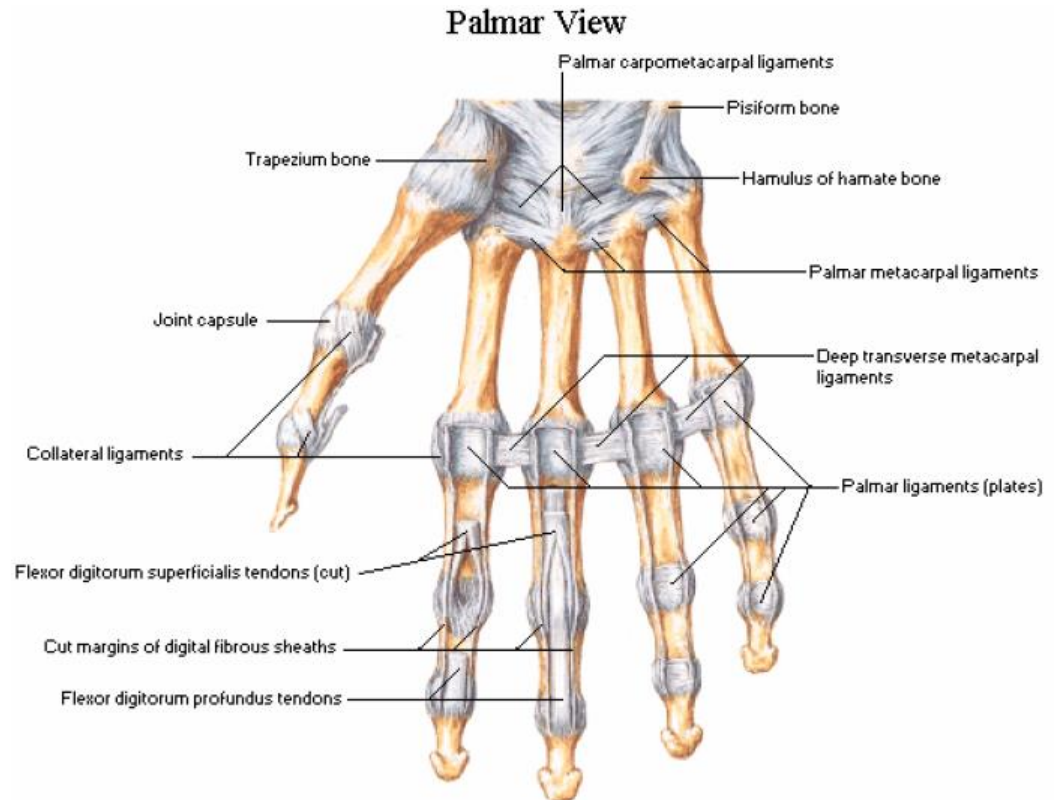


Спојеви доручја с прстима

Art. metacarpophalangeae -MCP

- Зглобне чахуре појачавају **ligg. colateralia** и **ligg. palmaria**
- Дланске везе повезује дубока попречна веза доручја **-lig. metacarpeum transversum profundum**

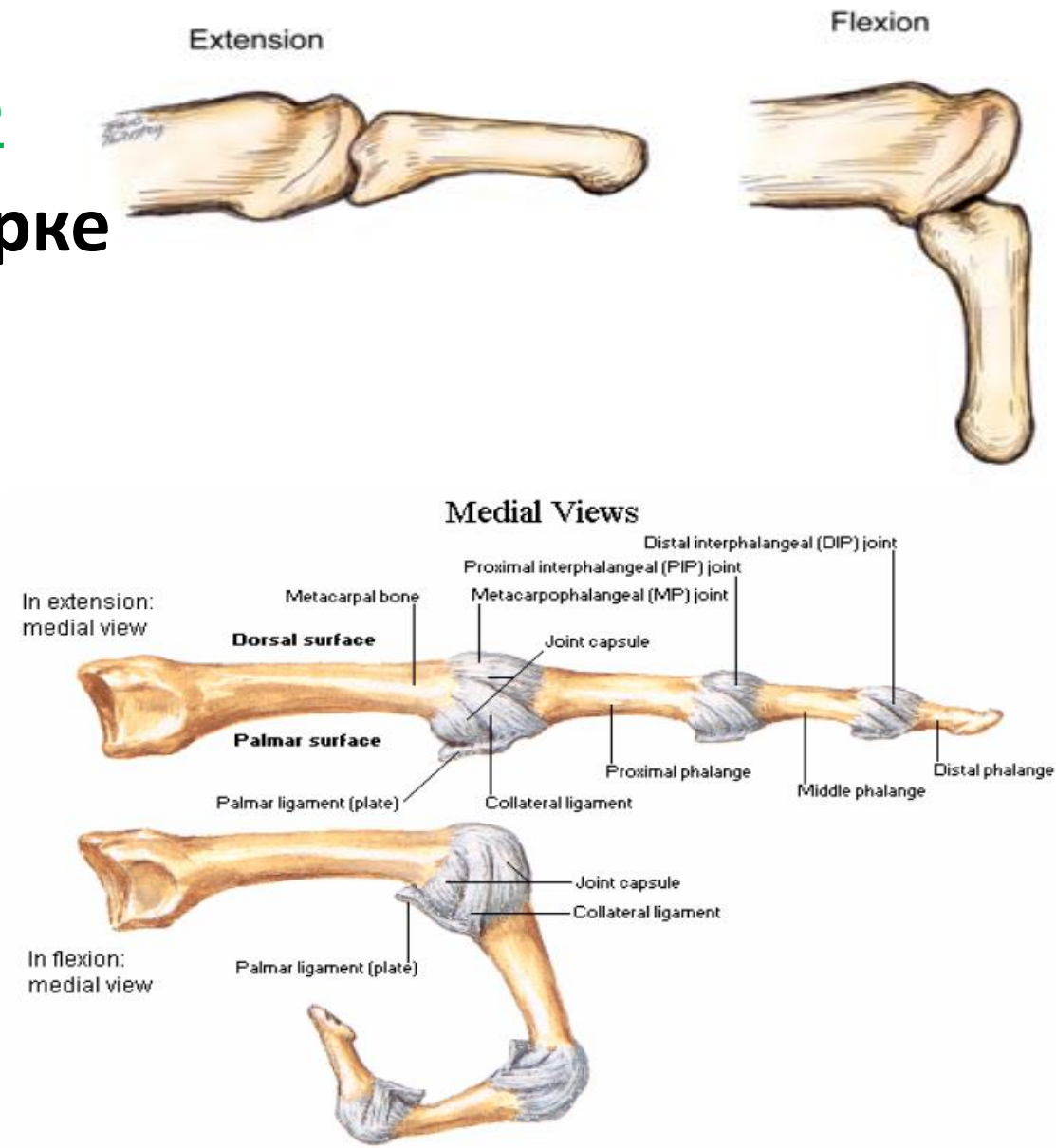
Зглоб палца је тип шарке
(флексија-екстензија), а
остали **елипсасти**
(флексија-екстензија,
абдукција-адукција)



Зглобови прстију

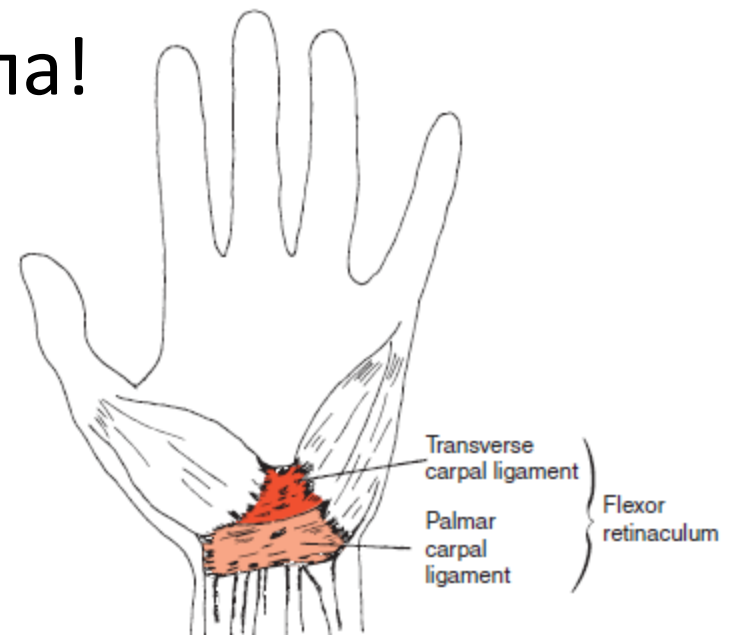
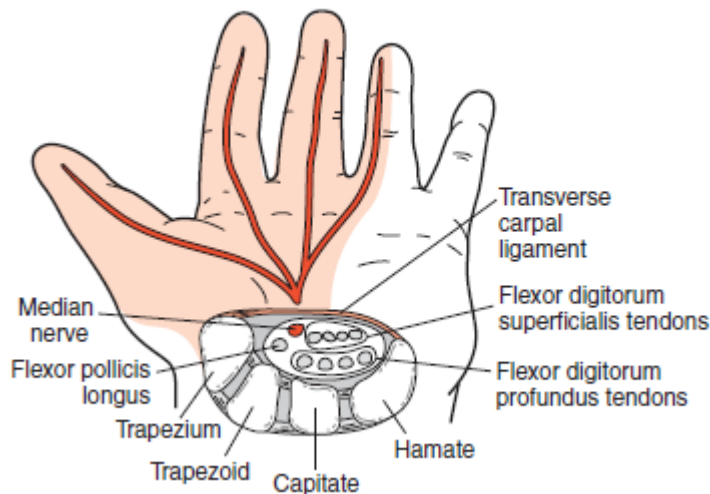
Art. interphalangeae

- Зглобови типа шарке
- **Ligg. collateralia**
- **Ligg. palmaria**



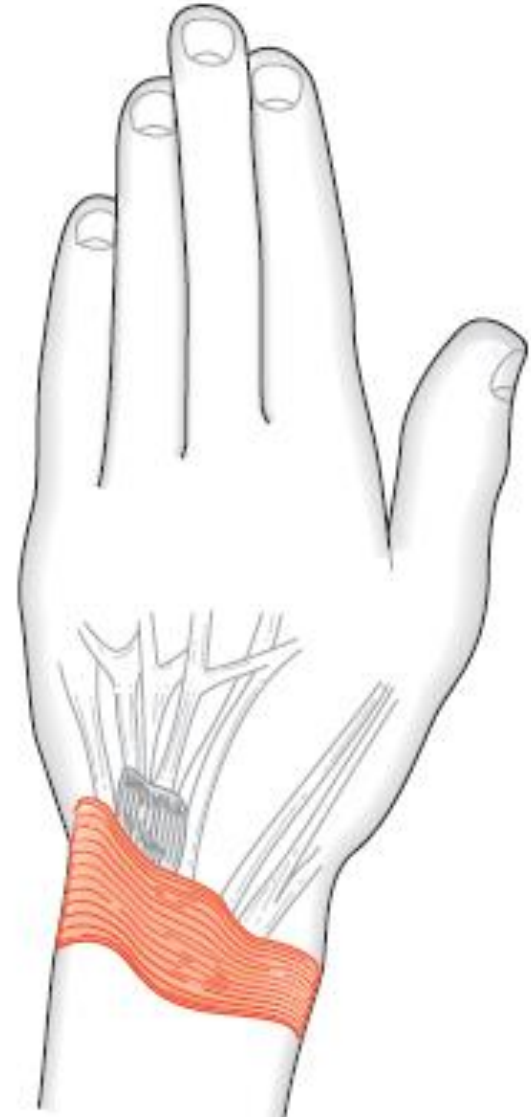
Лигаменти шаке

- **Retinaculum musculorum flexorum manus**
- Тунел кроз који пролази n. medianus и 9 тетива флексора прстију
- Држи их близу зглоба ручја кад се шака флектира
- Синдром карпалног тунела!



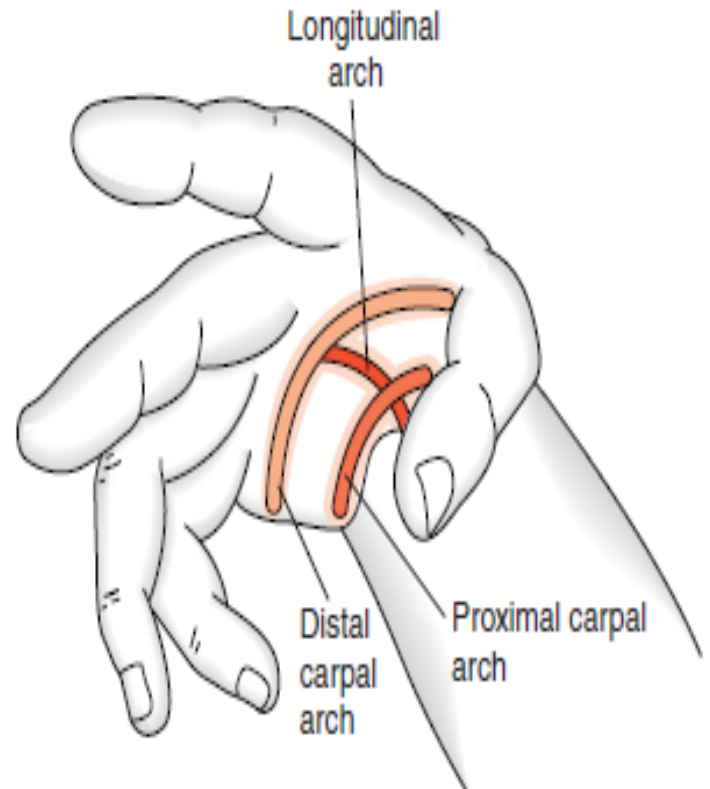
Лигаменти шаке

- **Retinaculum musculorum extensorum manus**
- Држи тетиве екстензора близу зглоба ручја кад се шака екстендира



Лукови шаке

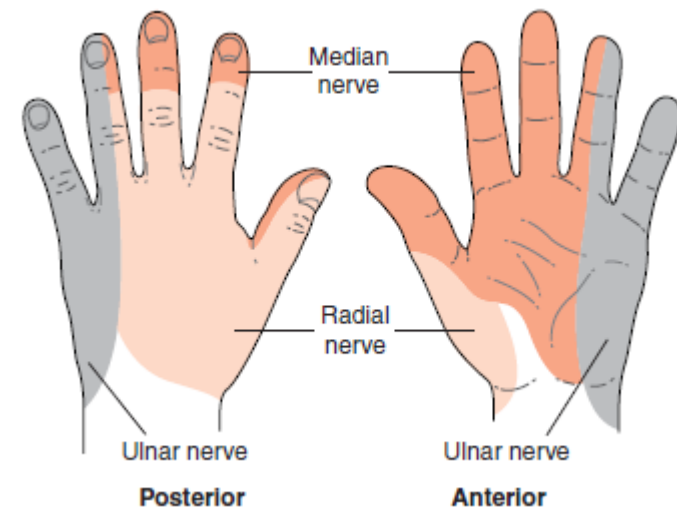
- Кад је шака опуштена, она заузима купаст положај за шта је заслужан распоред костију и лигаменти
- Постоје **три лука**:
 - **1. проксимални карпални лук,**
 - **2. дистални карпални лук и**
 - **3. лонгитудинални лук**
- Ови лукови имају улогу у многим функцијама шаке



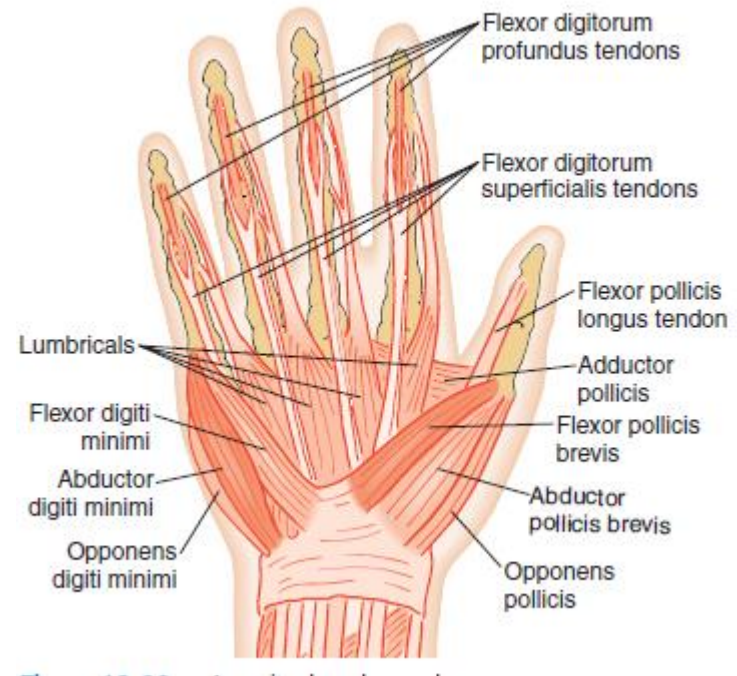
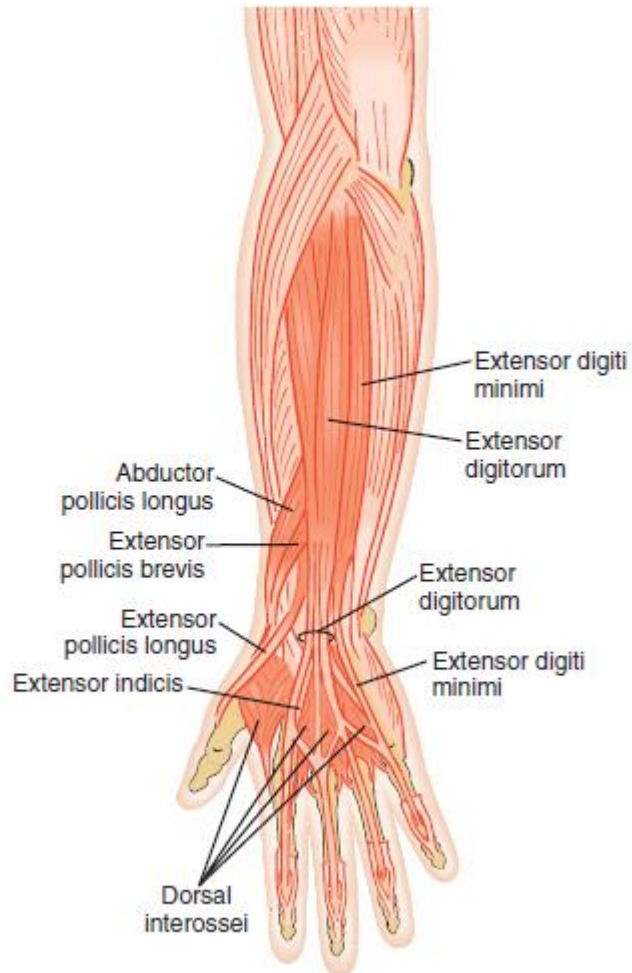
Мишићи који врше покрете шаке прстију

Table 13-5 Innervation of the Muscles of the Hand

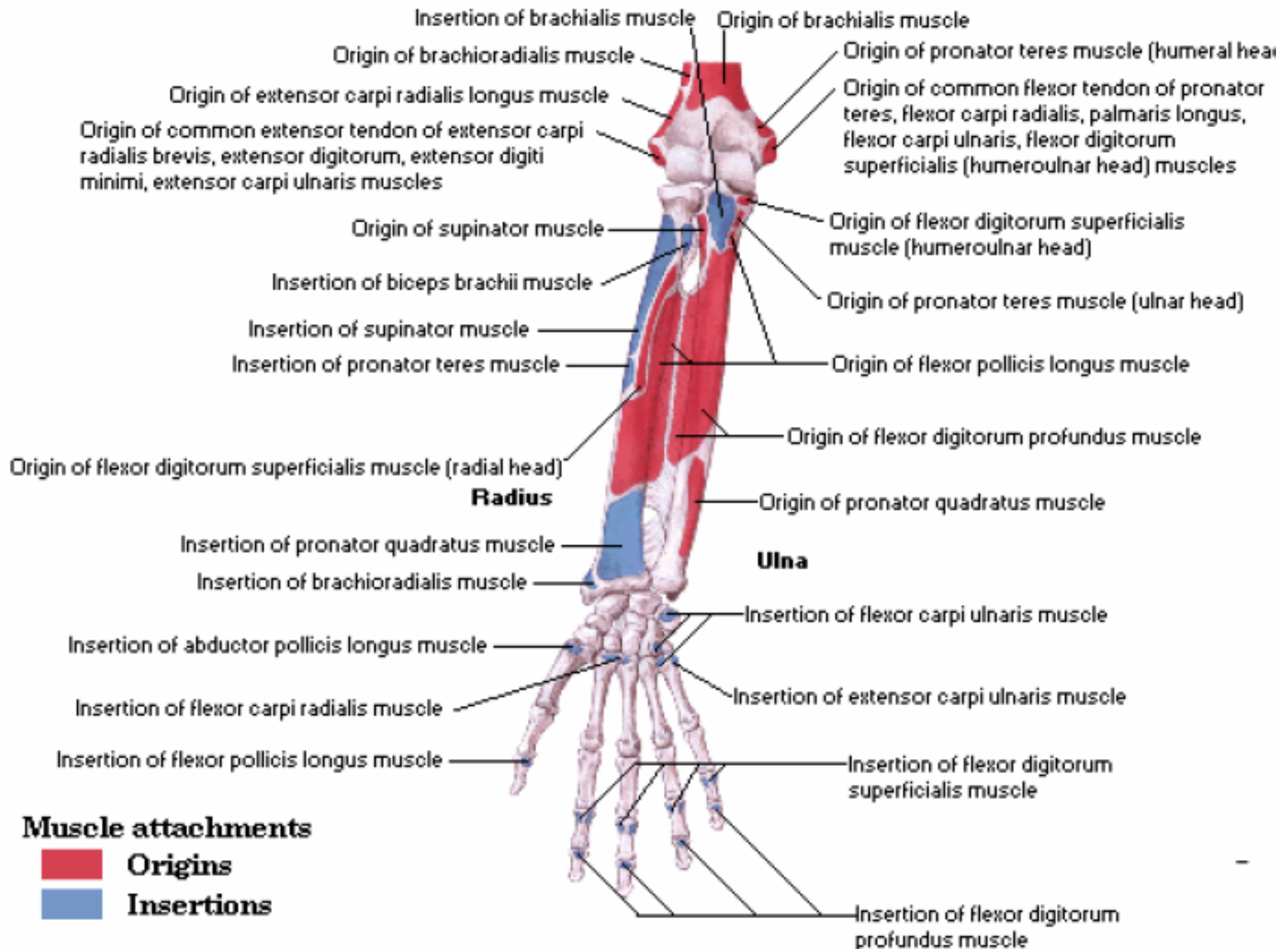
Muscle	Nerve	Spinal Segment
Extensor digitorum	Radial	C6, C7, C8
Extensor indicis	Radial	C6, C7, C8
Extensor digiti minimi	Radial	C6, C7, C8
Extensor pollicis longus	Radial	C6, C7, C8
Extensor pollicis brevis	Radial	C6, C7
Abductor pollicis longus	Radial	C6, C7
Flexor digitorum superficialis	Median	C7, C8, T1
Flexor digitorum profundus	Median	C8, T1
	Ulnar	C8, T1
Flexor pollicis longus	Median	C8, T1
Flexor pollicis brevis	Median	C6, C7
Abductor pollicis brevis	Median	C6, C7
Opponens pollicis	Median	C6, C7
Lumbricales 1 and 2	Median	C6, C7
Lumbricales 3 and 4	Ulnar	C8
Flexor digiti minimi	Ulnar	C8, T1
Abductor digiti minimi	Ulnar	C8, T1
Opponens digiti minimi	Ulnar	C8, T1
Adductor pollicis	Ulnar	C8, T1
Dorsal and palmar interossei	Ulnar	C8, T1



Мишићи који врше покрете шаке прстију



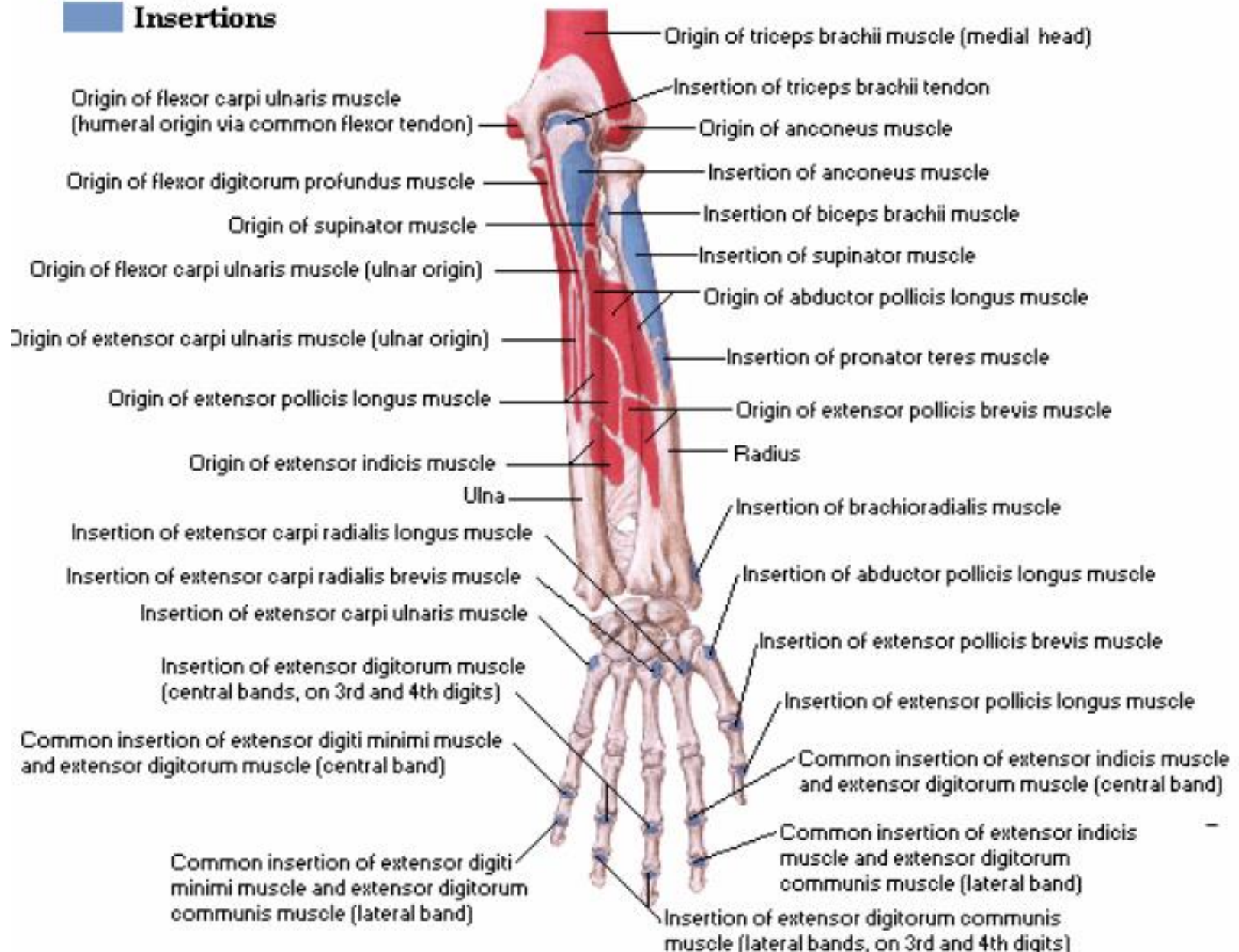
Anterior View



Muscle attachments


Origins
Insertions

Posterior View




Мишићи који врше покрете шаке прстију

- **Екстринсички** (проксимални припој изнад зглоба ручја): екстринсички мишићи који врше покрете прстију, обзиром да прелазе преко зглоба ручја, имају улогу као помоћни мишићи у покретима шаке



M. flexor digitorum superficialis et profundus, m. flexor pollicis longus, m. abductor pollicis longus, m. extensor pollicis brevis et longus, m. extensor digitorum, m. extensor indicis, m. extensor digiti minimi

- **Интринсички** (проксимални припој на или дистално од костију ручја): одговорни за фину моторну контролу и прецизност покрета прстију и шаке



мишићи тенара (m. flexor pollicis brevis, m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis), **дубоки мишићи длана** (m. adductor pollicis, mm. interossei, mm. lumbricales), **мишићи хипотенара** (m. flexor digiti minimi, m. abductor digiti minimi, m. opponens digiti minimi)

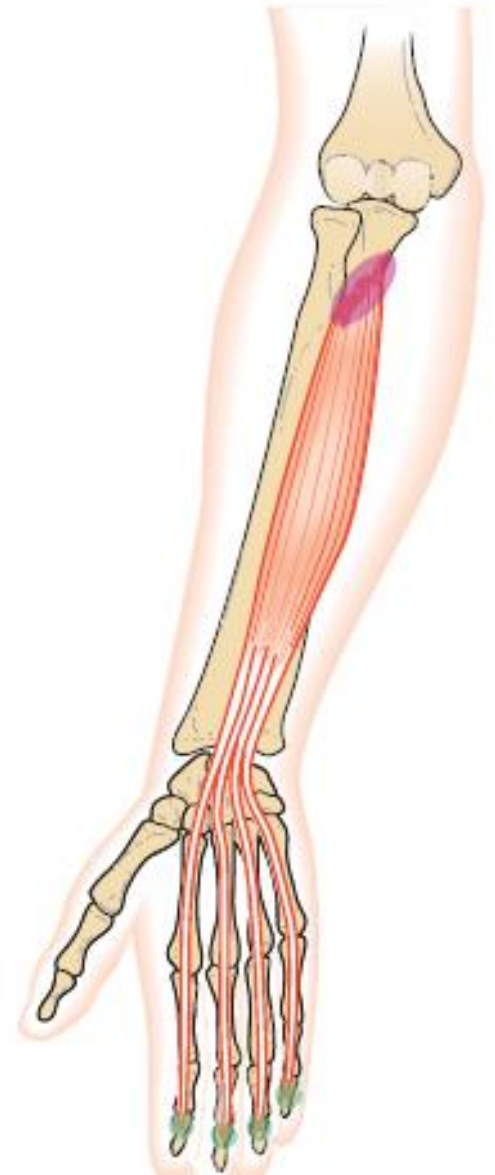
m. flexor digitorum superficialis

- Испод површних мишића флексора шаке
- Дели се на 4 тетиве које пролазе кроз **retinaculum musculorum flexorum manus** и припајају на средњим фалангама другог до четвртог прста
- Флексија у метакарпофалангеалним (MCP) и проксималним интерфалангеалним зглобовима (PIP) + помоћни флексор шаке (кад су прсти опружени, кад су флектирани – активна инсуфицијенција)



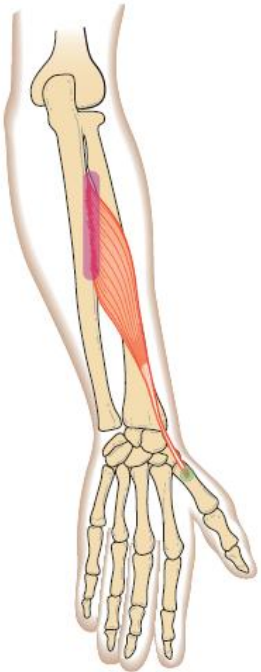
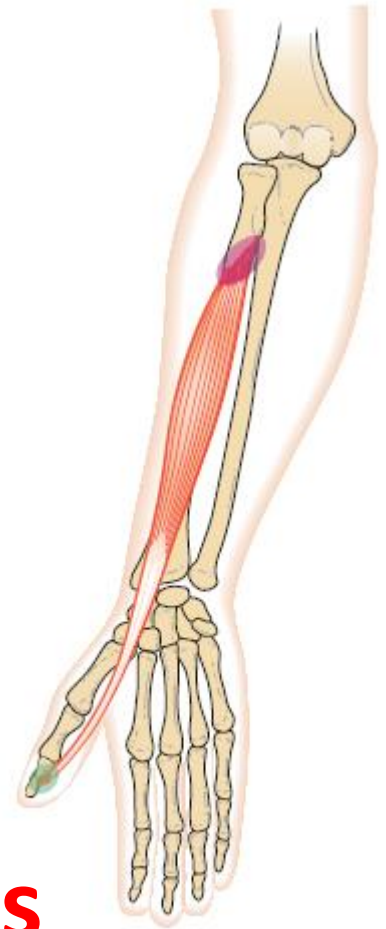
m. flexor digitorum profundus

- Испод површног мишића прегибача прстију
- Пролази испод retinaculum musculorum flexorum manus
- 4 тетиве које се припајају на дисталним чланцима прстију – флексија прво у дисталним (DIP), па у проксималним интерфалангеалним зглобовима (PIP), па у метакарпофалангеалним (MCP) и флексија шаке (кад су прсти опружени)



m. flexor pollicis longus

- Дубоки мишић
- Пролази кроз retinaculum musculorum flexorum manus
- Флексија у интерфалангеалном, па у метакарпофалангеалном, па карпометакарпалном зглобу палца + слаб помоћни флексор шаке

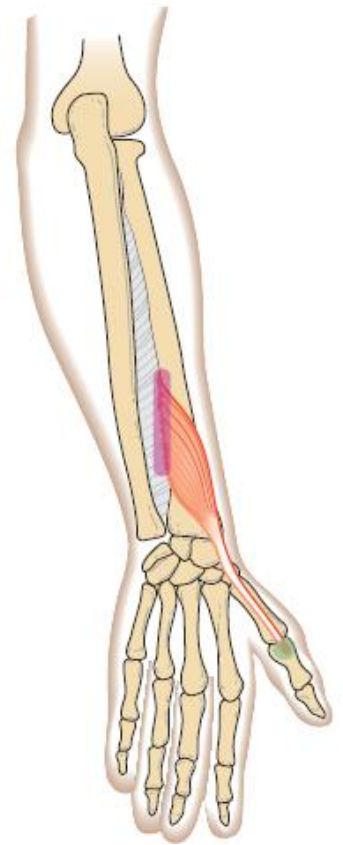


m. abductor pollicis longus

Дубоко на постериорној страни подлакти, непосредно пре зглоба ручја постаје површан
Дисталним припојем на радијалној страни базе прве метакарпалне кости ефективно абдуцира палац у карпометакарпалном зглобу палца

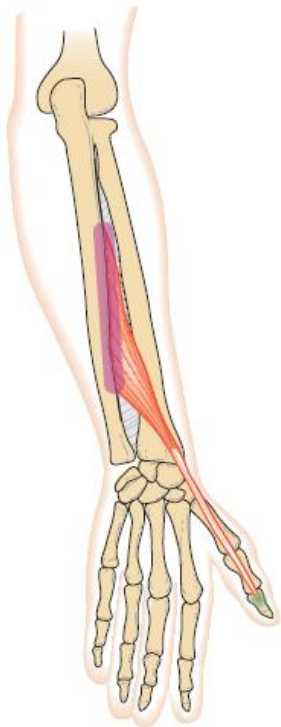
m. extensor pollicis brevis

- Дубоко на постериорној страни подлакти
- Екстензија у карпометакарпалном и метакарпофалангеалном зглобу палца



m. extensor pollicis longus

Екстензија у карпометакарпалном, метакарпофалангеалном и интерфалангеалном зглобу палца



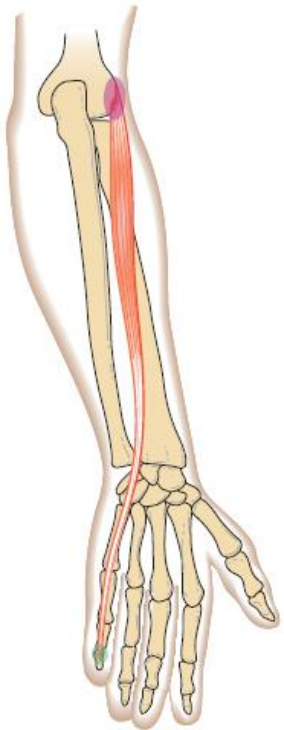
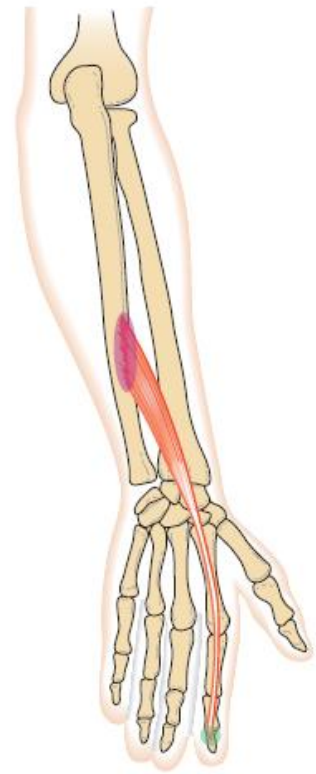
m. extensor digitorum

- Површни мишић на постериорној страни подлактица
- Пролази испод retinaculum musculorum extensorum manus
- 4 тетиве за 2.-4. прст
- У нивоу метакарпалних костију су тетиве спојене што ограничава појединачне покрете екстензије прстију
- Екстензија у метакарпофалангеалним, проксималним и дисталним интерфалангеалним зглобовима



m. extensor indicis

- Дубоки мишић на постериорној страни подлактица
- Пролази испод retinaculum musculorum extensorum manus
- Екстензија метакарпофалангеалног, проксималног и дисталног интерфалангеалног зглоба кажипрста



m. extensor digiti minimi

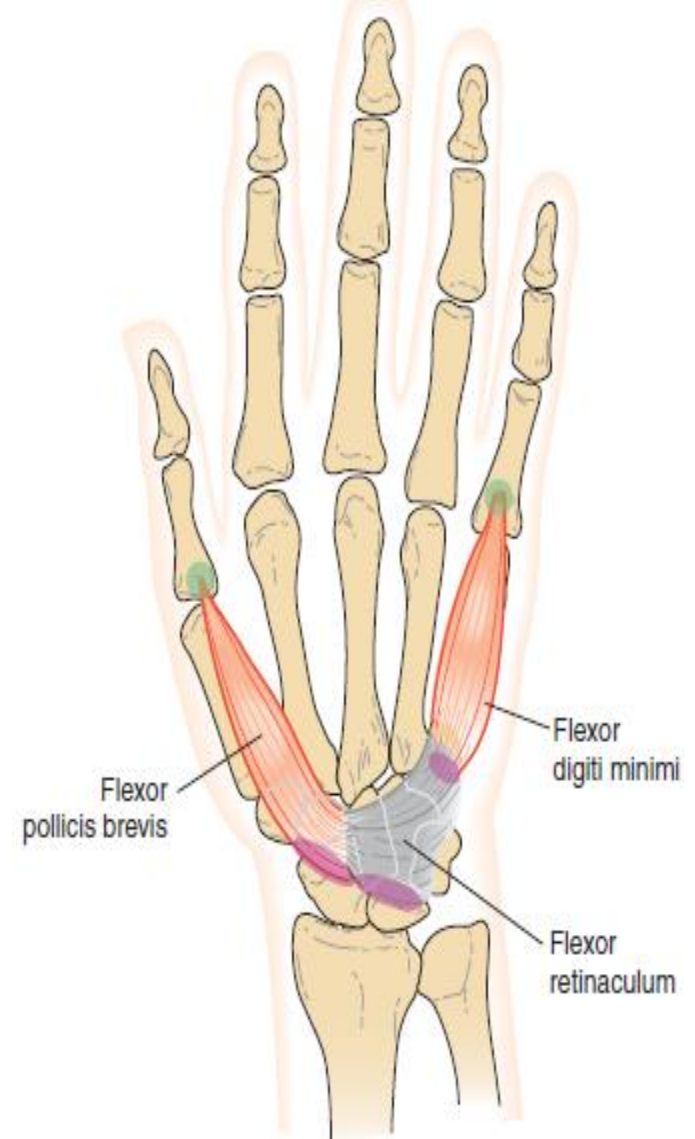
- Дубоки мишић, пролази испод retinaculum musculorum extensorum manus
- Екстензија у карпометакарпалном, проксималном и дисталном интерфалангеалном зглобу малог прста

m. flexor pollicis brevis

- Мишић тенара
- Релативно површни мишић
- Флексија у карпометакарпалном и метакарпофалангеалном зглобу палца

m. flexor digiti minimi

- Мишић хипотенара
- Флексија у метакарпофалангеалном зглобу петог прста

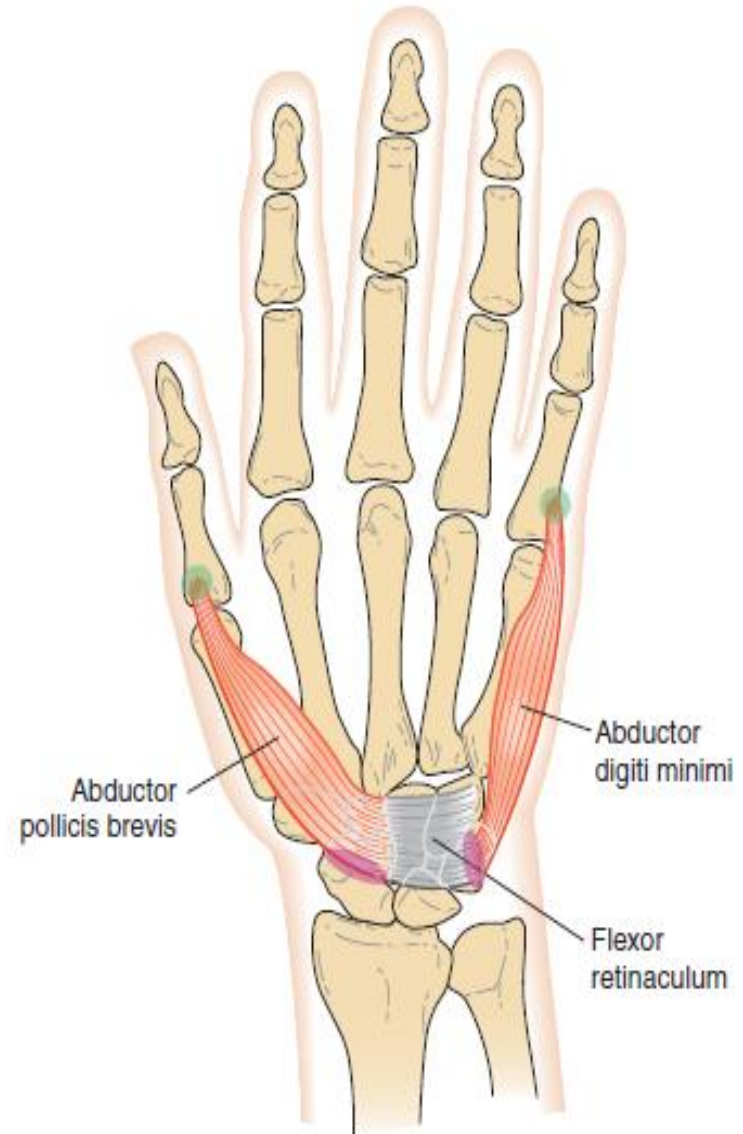


m. abductor pollicis brevis

- Мишић тенара
- Абдукција у карпометакарпалном зглобу палца

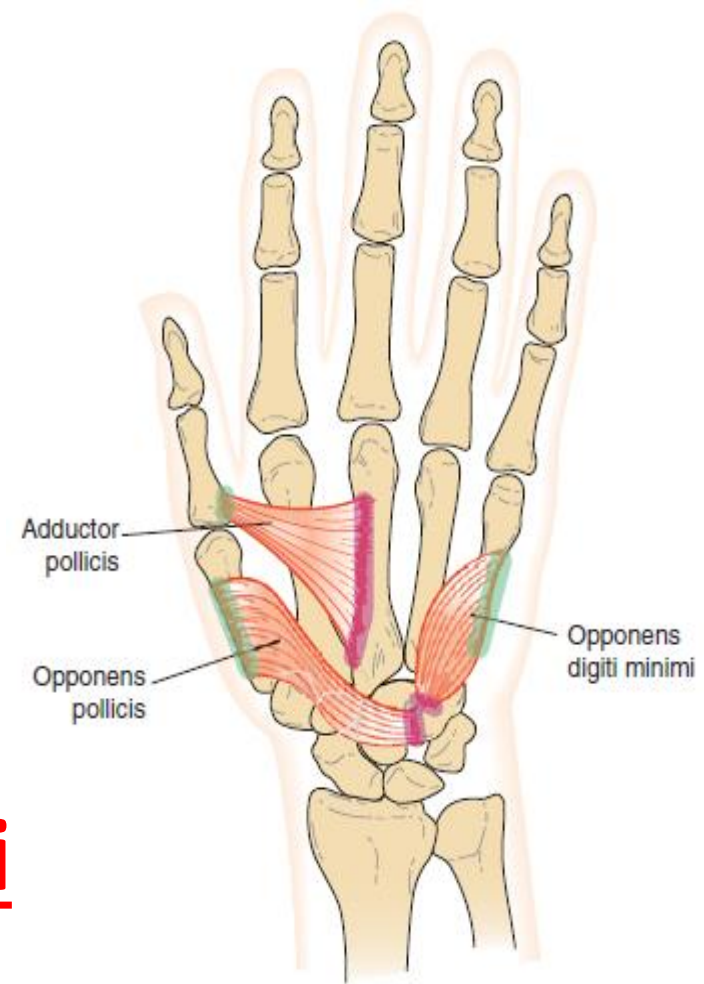
m. abductor digiti minimi

- Мишић хипотенара
- Абдукција у метакарпофалангеалном зглобу малог прста



m. opponens pollicis

- Мишић тенара
- Опозиција палца (комбинација флексије, абдукције и ротације) у карпометакарпалном зглобу палца, уз помоћ m. flexor pollicis brevis et abductor pollicis brevis et longus



m. opponens digiti minimi

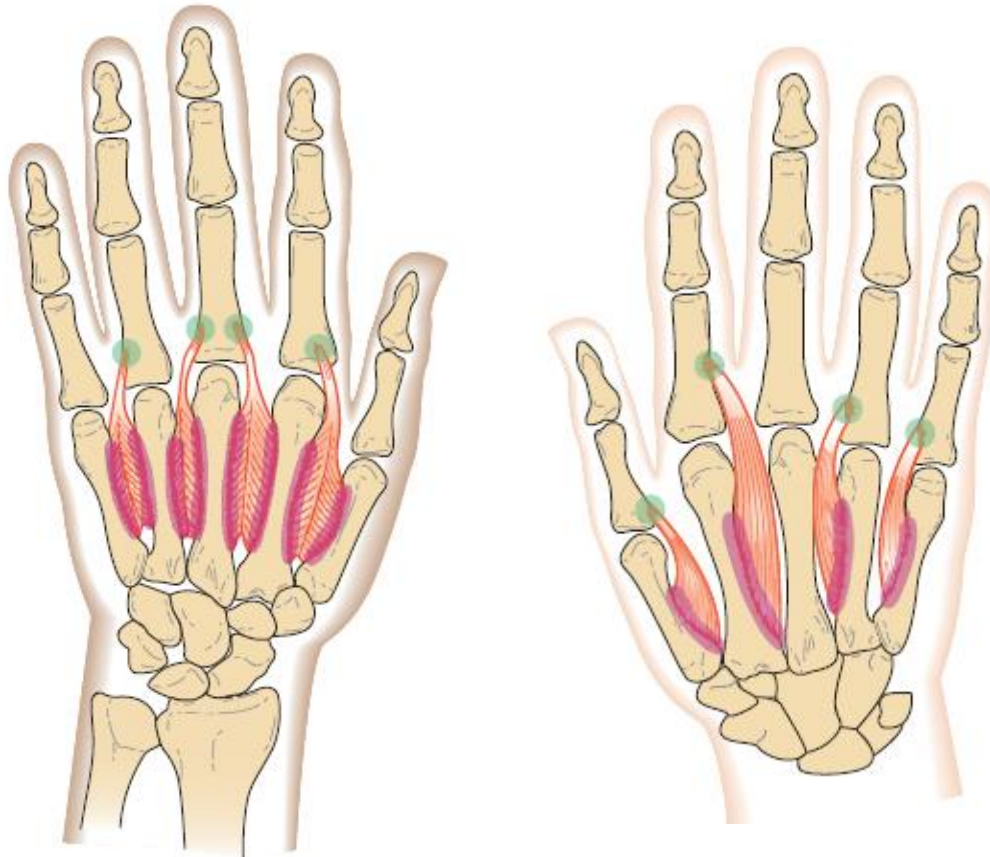
- Мишић тенара; Опозиција у карпометакарпалном зглобу петог прста

m. adductor pollicis

- Мишић средње групе; адукција палца у карпометакарпалном зглобу

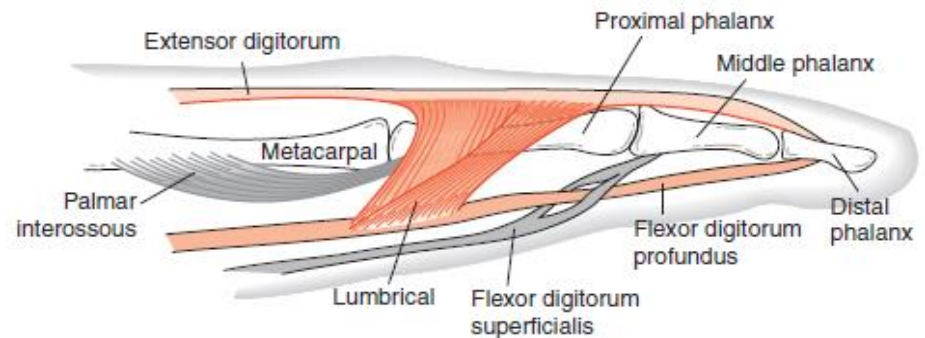
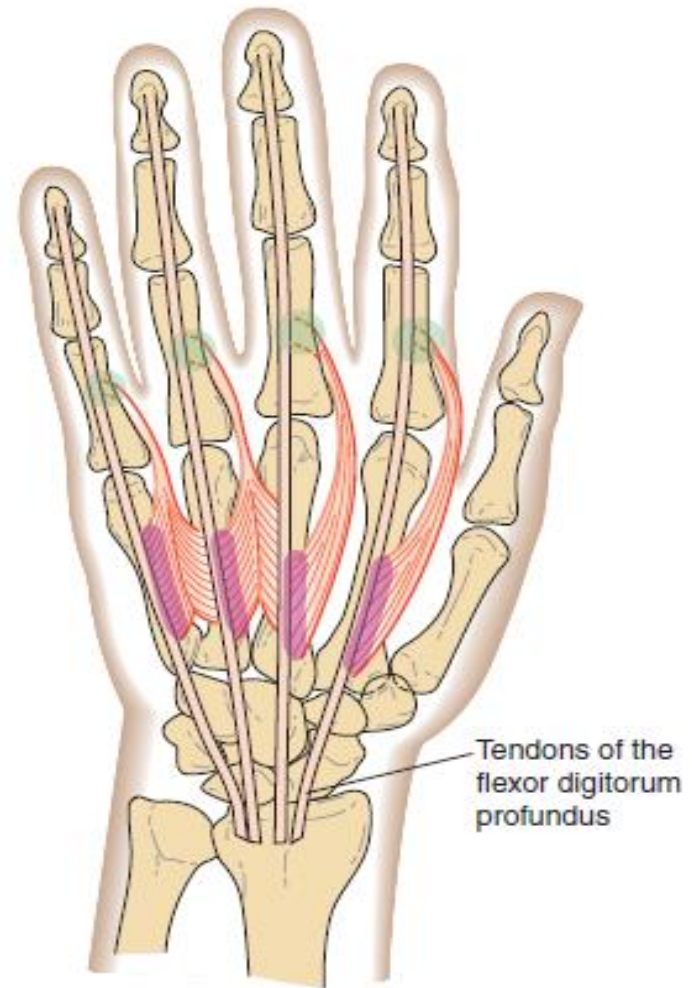
mm. interossei

- Средња (дубока) група дланских мишића
- Дорзални међукоштани мишићи (n=4): абдукција 2.-4-прста у метакарпофалангеалним зглобовима (MCP)
- Палмарни међукоштани мишићи (n=4): адукција малог, домалог, кажипрста и палца



mm. lumbricales

- Мишићи средње групе длана (n=4)
- Немају коштаних припоја:
проксимални припоји
антериорно на тетиви **m. flexor digitoum profundus** (флексија у метакарпофалангеалним зглобовима), а дистални припој постериорно на **m. extensor digitorum** (екстензија у проксималним и дисталним интерфалангеалним зглобовима 2-.5. прста)



Мишићи

- **Покрете прстију врше:**

- **флексија палца:** m. flexor pollicis longus, m. flexor pollicis brevis;
- **екстензија палца:** m. extensor pollicis longus, m. extensor pollicis brevis;
- **абдукција палца:** m. abductor pollicis longus, m. abductor pollicis brevis;
- **адукција палца:** m. adductor pollicis
- **опозиција палца:** m. opponens pollicis,
- **репозиција палца:** adductor pollicis, m. extensor pollicis longus, m. extensor pollicis brevis
- **флексија 2. – 5. прста:** m. flexor digitorum profundus, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digiti minimi brevis; mm. interossei dorsales et volares (само прве фаланге), m. lumbricales manus (само прве фаланге);
- **екстензија 2. – 5. прста:** m. extensor digitorum, m. extensor indicis, m. extensor digiti minimi, mm. interossei dorsales et volares (само друге и треће фаланге), m. lumbricales manus (само друге и треће фаланге);
- **абдукција 2. – 5. прста:** m. abductor digiti minimi, m. extensor digitorum, mm. interossei dorsales;
- **адукција 2. – 5. прста:** m. interossei volares.
- **опозиција малог прста:** m. opponens digiti minimi,

Честе патологије зглоба ручја и шаке

- Колесова фрактура
- Смитова фрактура
- Фрактура “зелене гране”
- Синдром карпалног тунела
- Де Кервеново обољење
- Дупитренова контрактура
- Шкљоцајући прст (стенозирајући теносиновитис)
- Скијашки палац
- Голмански палац
- Бутонијер деформитет
- Фрактура скафоидне кости
- Чекићасти прст
- Кинбекова болест



Fig. 1

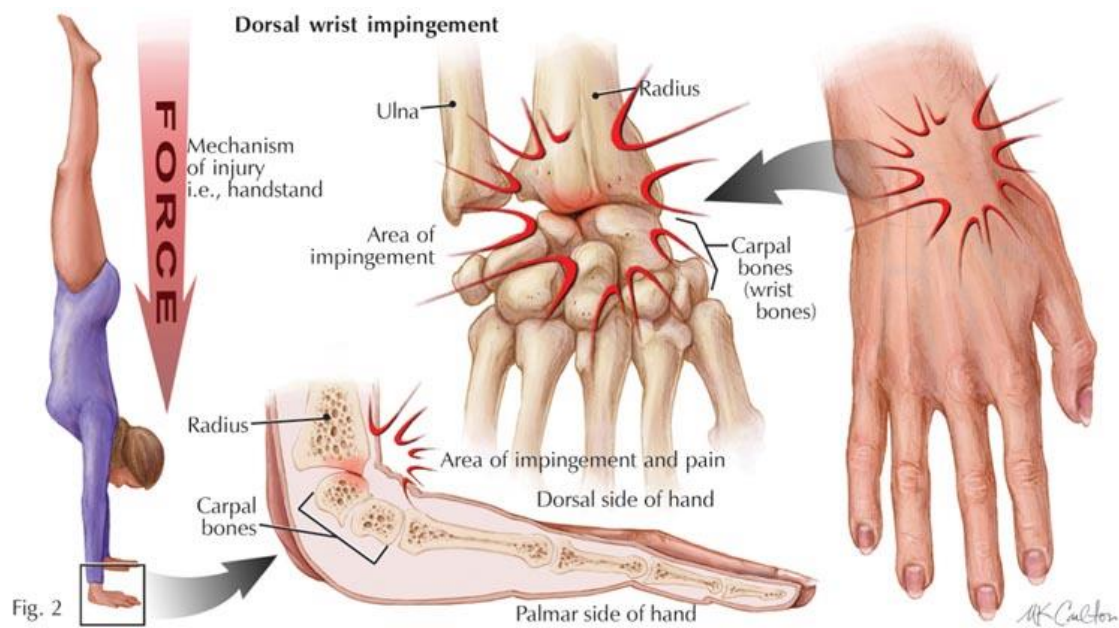


Fig. 2

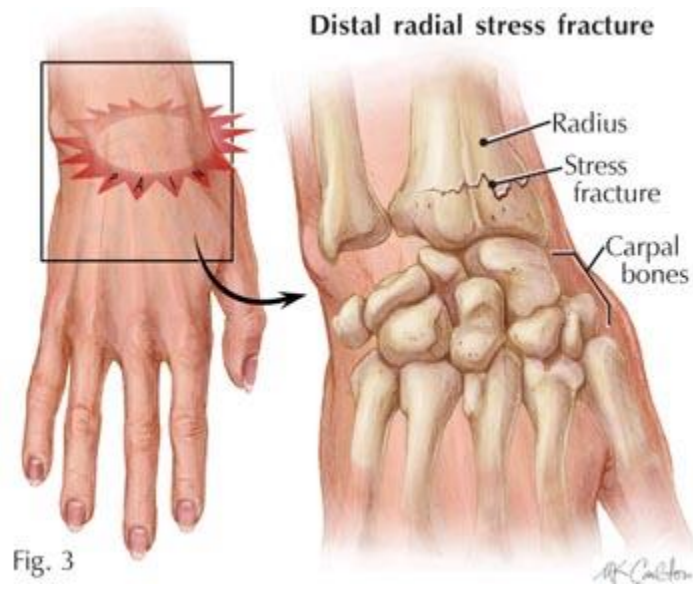
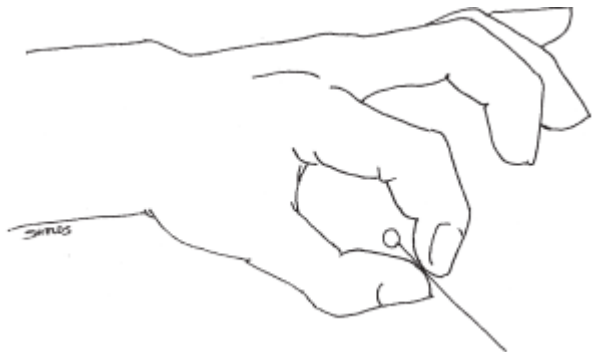


Fig. 3

Функције шаке



- Основна функција - хватање: држање и манипулисање предметима
 - 1) хватови прецизности
 - 2) хватови снаге
- Остале функције: изражавање емоција, чешање, одгуривање...
- Сензације: додир, температура...



Хватови снаге

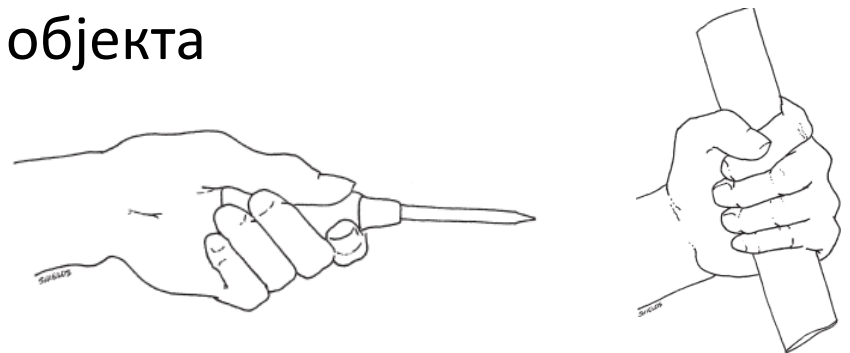
- Објекат се држи изометријском контракцијом мишића шаке, и помера се активношћу мишића проксимално од зглобова шаке
- Екстринсички мишићи флексори хватају објекат, а екстринсички мишићи екстензори држе шаку у благој дорзалној флексији
- **Три типа хватова снаге:**
 1. **Цилиндрични**
 2. **Сферични**
 3. **Хват куке**



Хватови снаге

Цилиндрични хват

- Сви прсти су флектирани око објекта, који обично стоји под 90 степени у односу на подлакрат
- Палац у супротном смеру од осталих прстију, често преклапа остале прстије
- Примери: држање чекића, рекета...
- Варијанта цилиндричног хвата: прсти су флектирани око објекта у степенастом тренду (мали прст навише а кажипрст најмање флектиран), палац је паралелно са дршком, рука у благој улнарној девијацији (држање шрафцигера, штапа за голф...) – прецизнија употреба објекта



Хватови снаге

Сферични хват

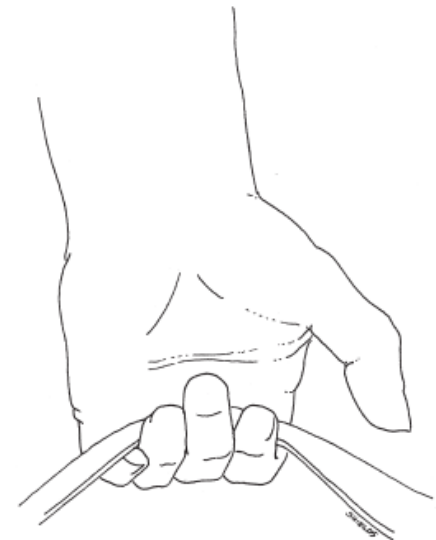
- Сви прсти и палац су абдуцирани око објекта (прсти су раздвојени), а длан обично нема контакт са објектом
- Примери: држање јабуке, кваке, чаше одозго...



Хватови снаге

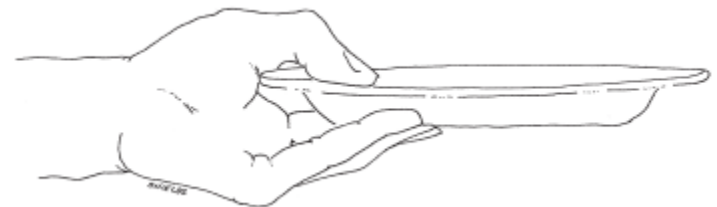
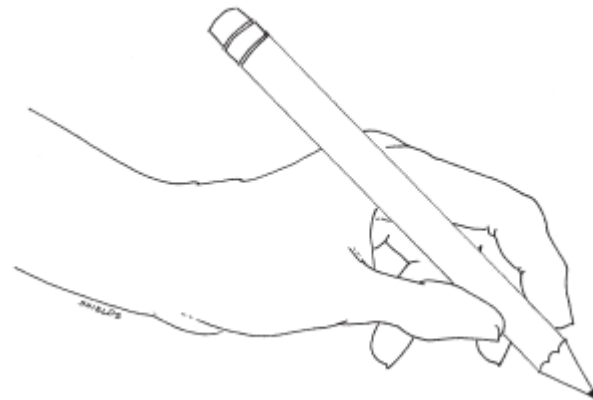
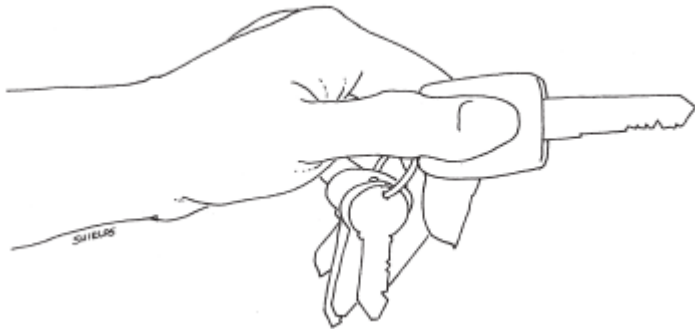
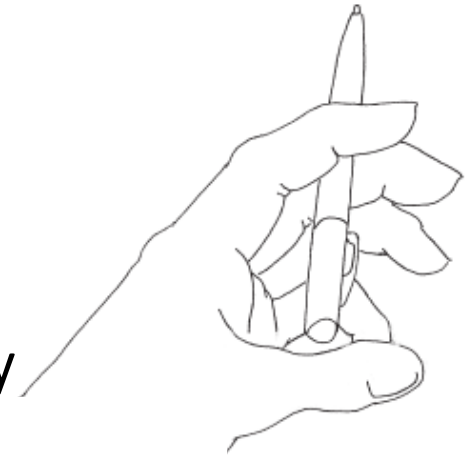
Хват куке

- Други до петог прста флектирани око објекта као кука
- Метакарпофалангеални зглобови екстендирани, а проксимални и дистални интерфалангеални флектирани
- Палац често није укључен у хват
- Уколико особа има повреду n. medianus и изгуби могућност опозиције палца, ово је једини могући хват
- Примери: држање кофера, кофе...



Хватови прецизности

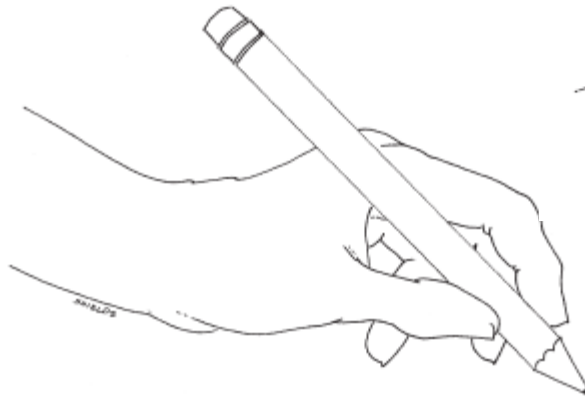
- Фина манипулација предметима (обично малим и кртим)
- Држање између јагодица прстију
- Интринсички мишићи шаке + екстринсички
- Палац је обично абдуциран или у опозицији
- Длан обично није укључен у хват
- Проксимални зглобови се обично не померају



Хватови прецизности

Хват јастучићима прстију

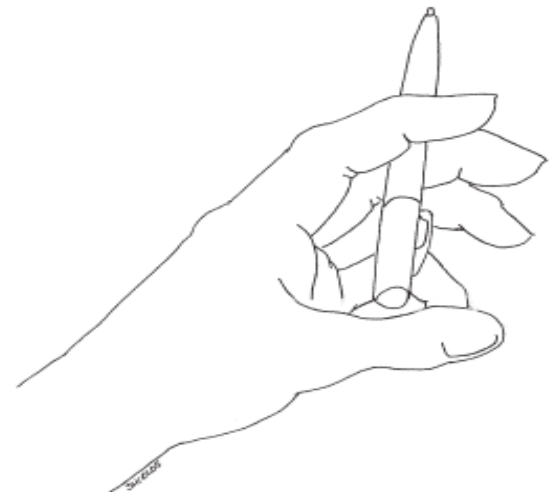
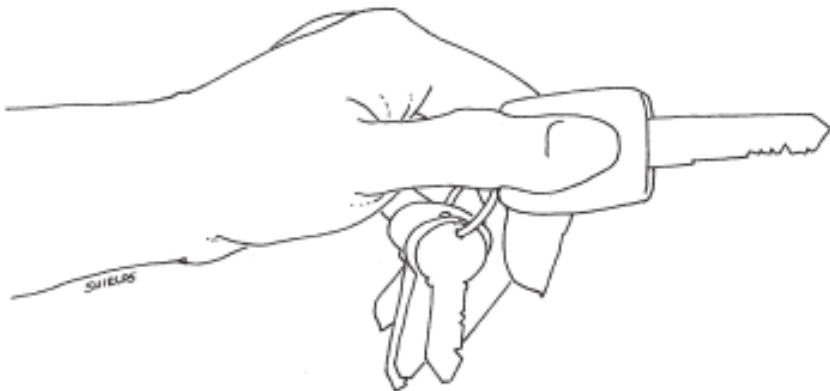
- Метакарпофалангеални и проксимални интерфалангеални зглобови прстију су флектирани, а дистални екстендирани
- Палац је у опозицији
- Предмет се држи јагодицама прстију
- Варијанта: предмет се држи између палца и кажипрста (штипајућући хват), често палац, кажипрст и средњи прст (хват три рашље) – најпрецизнији хват



Хватови прецизности

Латерални хват

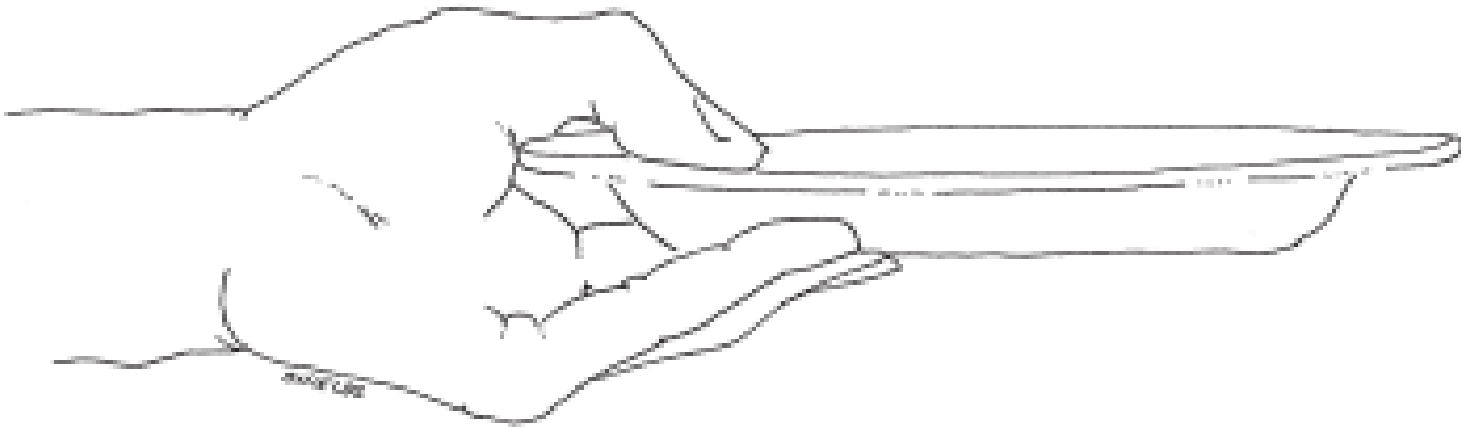
- Опружен палац додирује предмет антериорном страном дисталне фаланге + латерална страна кажипрста
- Снажан хват, али мање прецизан од претходних
- Особа која је изгубила моћ опозиције, али не и адукције палца, може извести овај хват
- Варијанта: хват између два прста, нпр кажипрста и средњег прста (слаб и непрецизан хват) – држање цигарете



Хватови прецизности

Лумбрикални хват

- Метакарпофалангеални зглобови флектирани, а интерфалангеални екстендирани – лумбрикални јер *mm. lumbricales* врше ову функцију
- Палац је опозицији, држећи објекат хоризонтално



ПОКРЕТИ ПРСТИЈУ

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МЕРЕЊЕ ОБИМА ПОКРЕТА

- **Metacarpophalangeal Flexion:** 90-100 degrees
- **Metacarpophalangeal Extension:** 20-45 degrees
- **Metacarpophalangeal Abduction** No measured values
- **Metacarpophalangeal Adduction** Not usually measured or recorded.
- **Proximal Interphalangeal Extension** 0 degrees
- **Distal Interphalangeal Flexion** 70-90 degrees
- **Distal Interphalangeal Extension** 0 degrees

ПАЛАЦ

- **Carpometacarpal Flexion** 15 degrees
- **Carpometacarpal Extension** 35 degrees
- **Carpometacarpal Abduction** 70 degrees
- **Carpometacarpal Adduction** Not measured
- **Metacarpophalangeal Flexion** 50-60 degrees
- **Metacarpophalangeal Extension** 14-23 degrees
- **Interphalangeal Flexion** 67-80 degrees
- **Interphalangeal Extension** 23-30 degrees

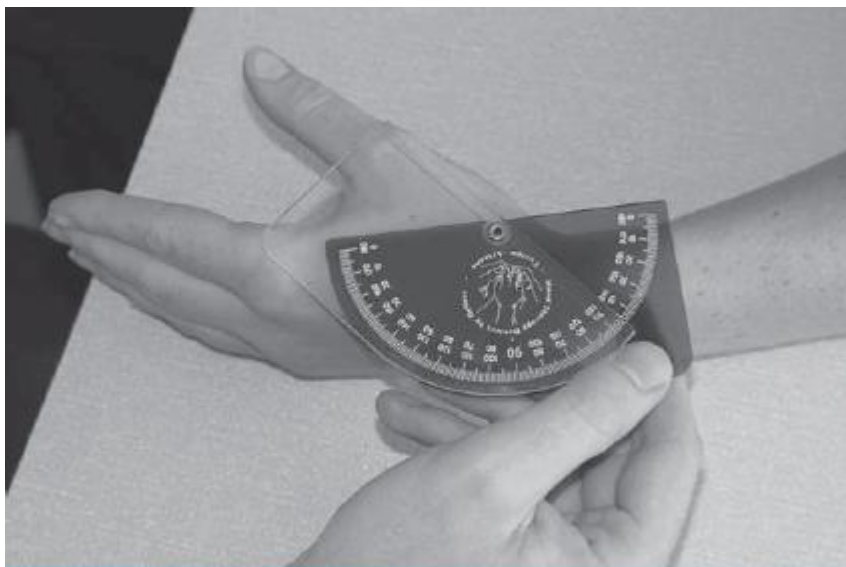


Fig 7.1 Goniometric measurement of the carpometacarpal joint of the thumb – abduction.

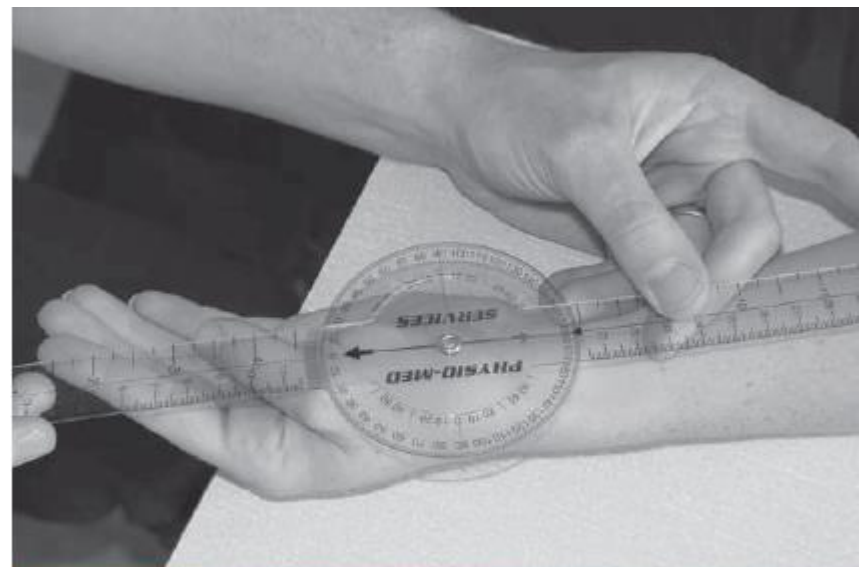


Fig 7.2 Goniometric measurement of the carpometacarpal joint of the thumb – flexion and extension.

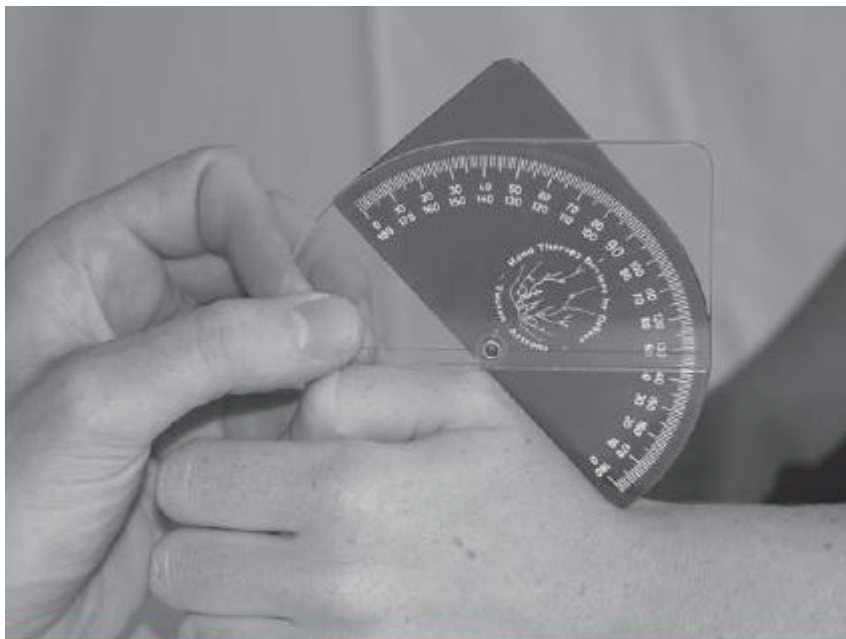


Fig 7.3 Goniometric measurement of finger metacarpophalangeal (MCP) flexion.

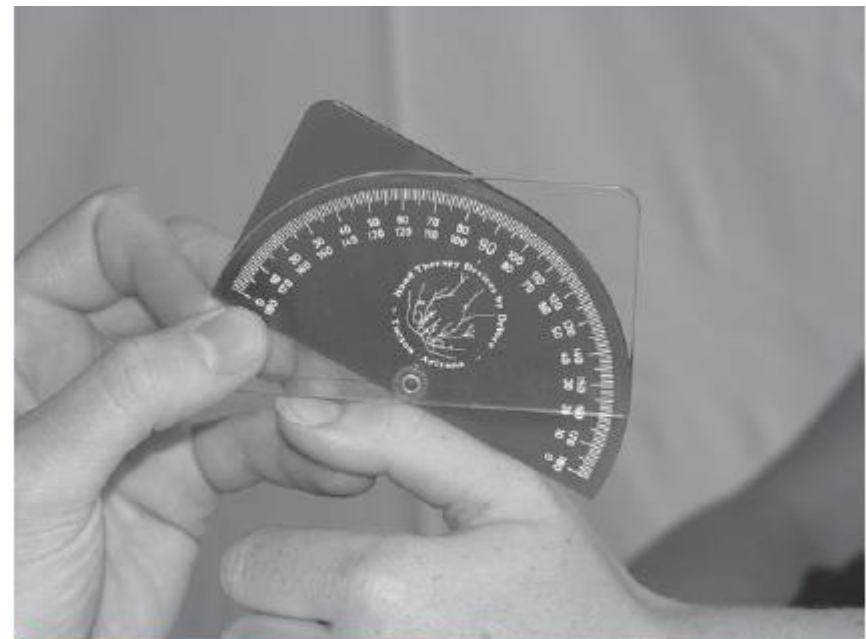


Fig 7.4 Goniometric measurement of thumb interphalangeal (IP) flexion.

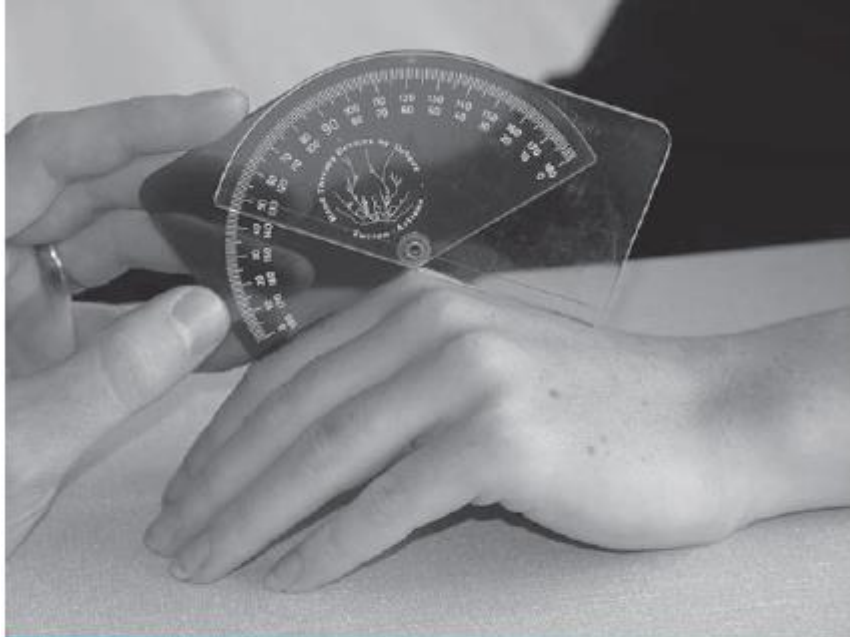


Fig 7.5 Goniometric measurement of finger metacarpophalangeal (MCP) flexion.

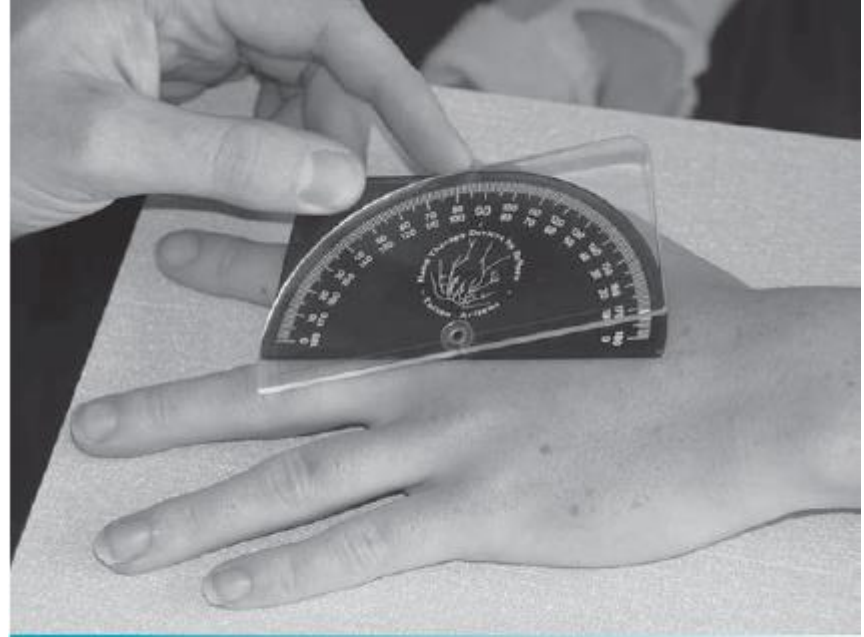


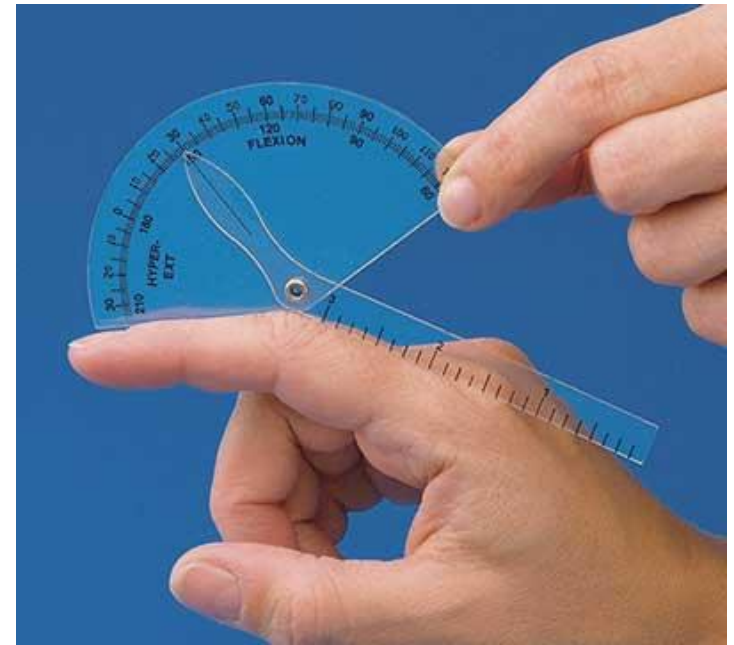
Fig 7.6 Goniometric measurement of finger metacarpophalangeal (MCP) abduction.



Fig 7.7 Goniometric measurement of proximal interphalangeal (PIP) flexion and extension.



Fig 7.8 Goniometric measurement of distal interphalangeal (DIP) flexion and extension.









ПОКРЕТИ ПРСТИЈУ

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

МАНУЕЛНИ МИШИЋНИ ТЕСТ



FIG. 6-20 Flexion of the interphalangeal joints of the fingers is accomplished by the long flexor tendons. Of the two long flexor tendons, the flexor digitorum sublimis has its main action on the middle finger joint. To test for sublimis action, the profundus tendon to the finger in question must be put completely out of action by passively flexing the MCP joint and by hyperextending the adjacent fingers. In tests for profundus action, the finger must be held passively and extended at both the proximal and middle finger joints.



FIG. 6-22 The interosseous and lumbrical muscles are of fundamental importance in the extension of the fingers.



FIG. 6-21 The intrinsic muscles of the hand consist of a central group containing the interossei and lumbricales and the two lateral groups of hypothenar and thenar eminences. Many actions have been attributed to the lumbricales, but they have no powerful individual action of their own and can operate only with the stronger interossei.

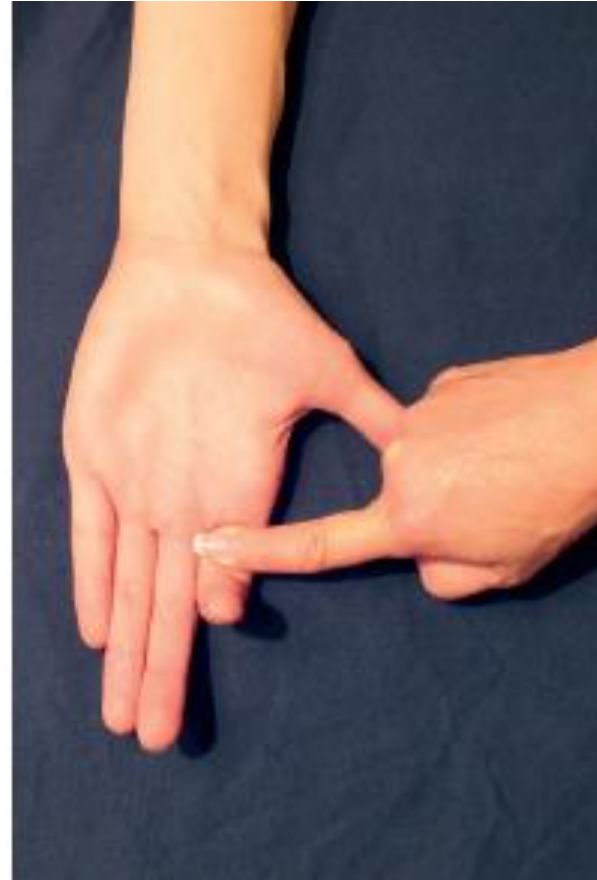
m. extensor digitorum



mm. lumbricales et mm. interossei



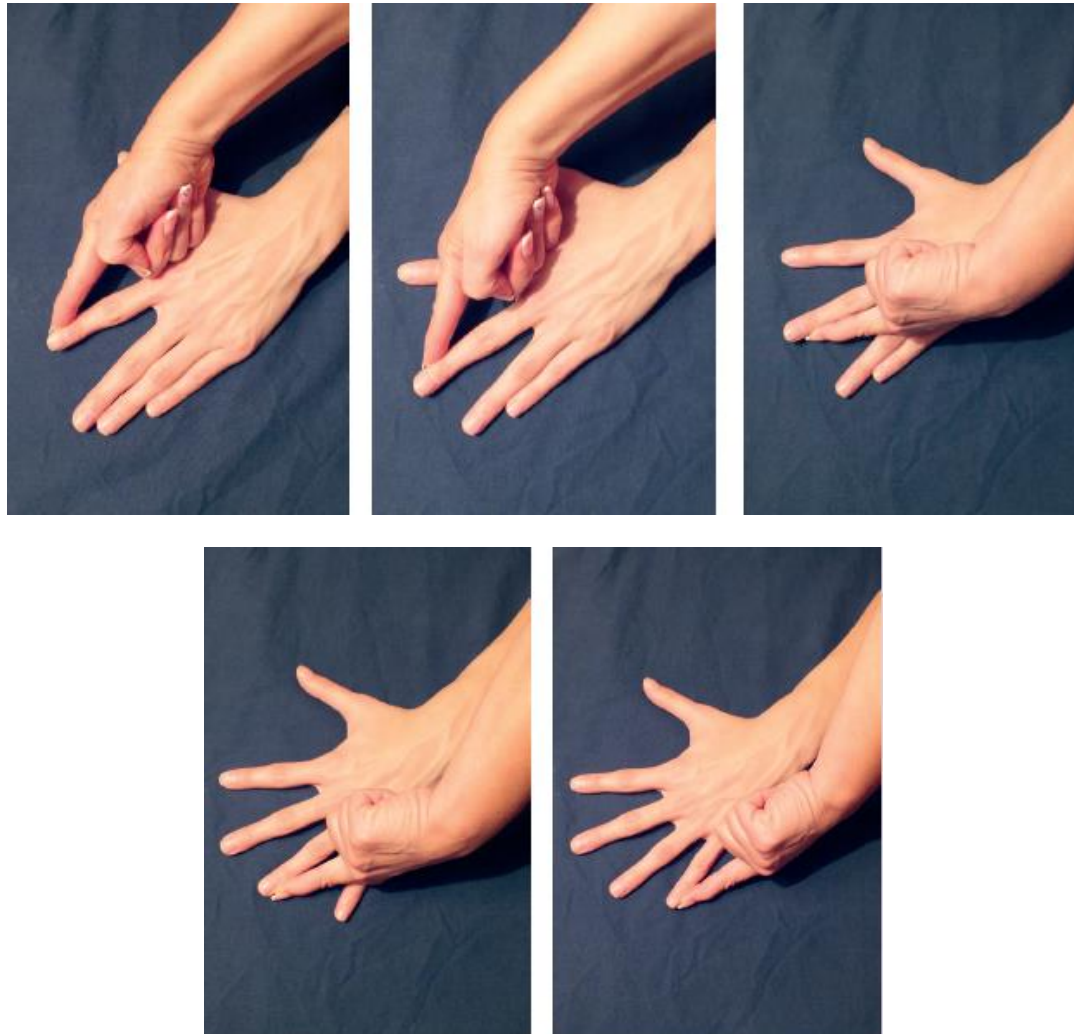
m. flexor digitorum superficialis



m. flexor digitorum profundus



mm. interossei dorsales et m. abductor digiti minimi



mm. interossei volares



m. abductor pollicis longus et brevis



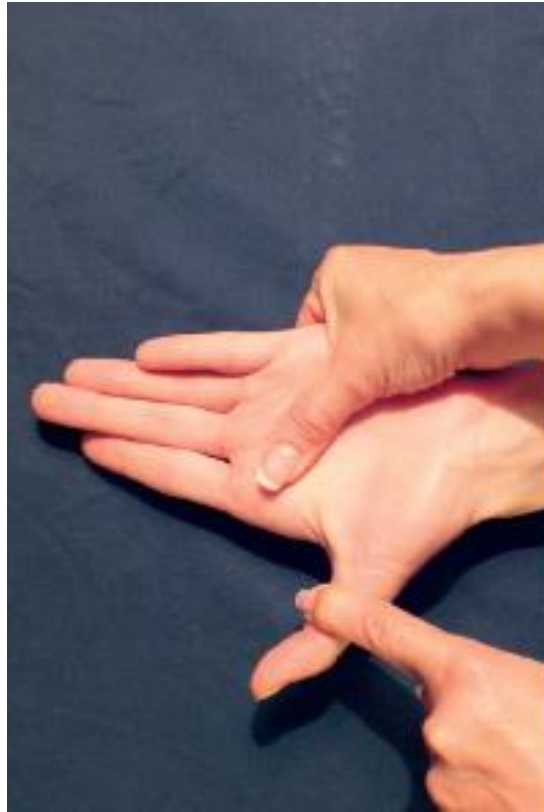
m. adductor pollicis



m. opponens pollicis



m. flexor pollicis brevis



m. flexor pollicis longus



m. extensor pollicis brevis



m. extensor pollicis longus



ПОКРЕТИ ПРСТИЈУ

ФИЗИОТЕРАПЕУТСКИ ПРЕГЛЕД

СПЕЦИЈАЛНИ ТЕСТОВИ

Шпиц хват (спајање врхова палца и кажипрста)



- Овај покрет представља сложен покрет где учествује велики број мишића. При хвату се формира слово "О".

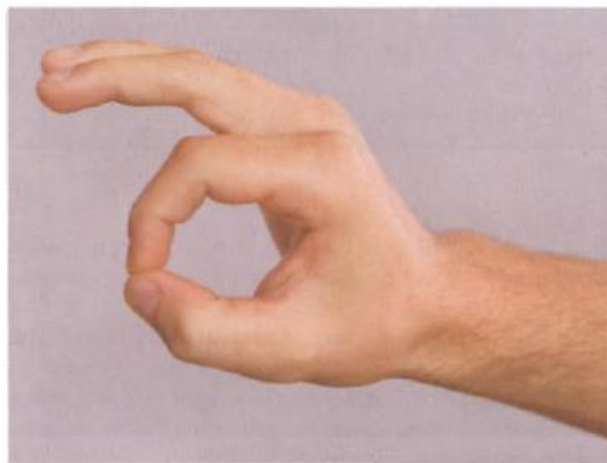


FIG. 6-97 The patient pinches the tip of the index finger to the tip of the thumb in tip-to-tip pinch.



FIG. 6-98 If the grip is tip to pulp or pulp to pulp, the test is positive. A positive test indicates involvement of the anterior interosseous nerve.

Адуктори прстију



- **Примарни адуктори**
- Mm. interossei palmares; n. ulnaris, C8, Th1.

Испитивање m. flexor digitorum superficialis et profundus



Екстензија-флексија у метакарпофалангеалним зглобовима

- **flexio - 90°**
- **extensio - 30° - 45°**
- При прегледу потребно је флексију и екстензију анализирати посебно за сваки прст, али и заједнички покрет свих прстију.
- Посебно се испитује ширење прстију. То је лако изводљиво у положају екстензије, а у положају флексије тај покрет није могућ, јер су постранични лигаменти карпофалангеалних зглобова снажно затегнути.

ДОДАТАК

FOREARM, WRIST, AND HAND CROSS-REFERENCE TABLE BY ASSESSMENT PROCEDURE

[illegible]

FROMENT PAPER SIGN

ALSO KNOWN AS FROMENT SIGN

Assessment for Ulnar Nerve Palsy



FIG. 6-81 The patient's elbow is flexed, and the forearm is pronated. The patient abducts the fingers from each other. The examiner places a sheet of paper between any two fingers, and the patient adducts the fingers, gripping the paper. Failure to maintain this grip as the examiner tugs on the paper suggests ulnar nerve paralysis.

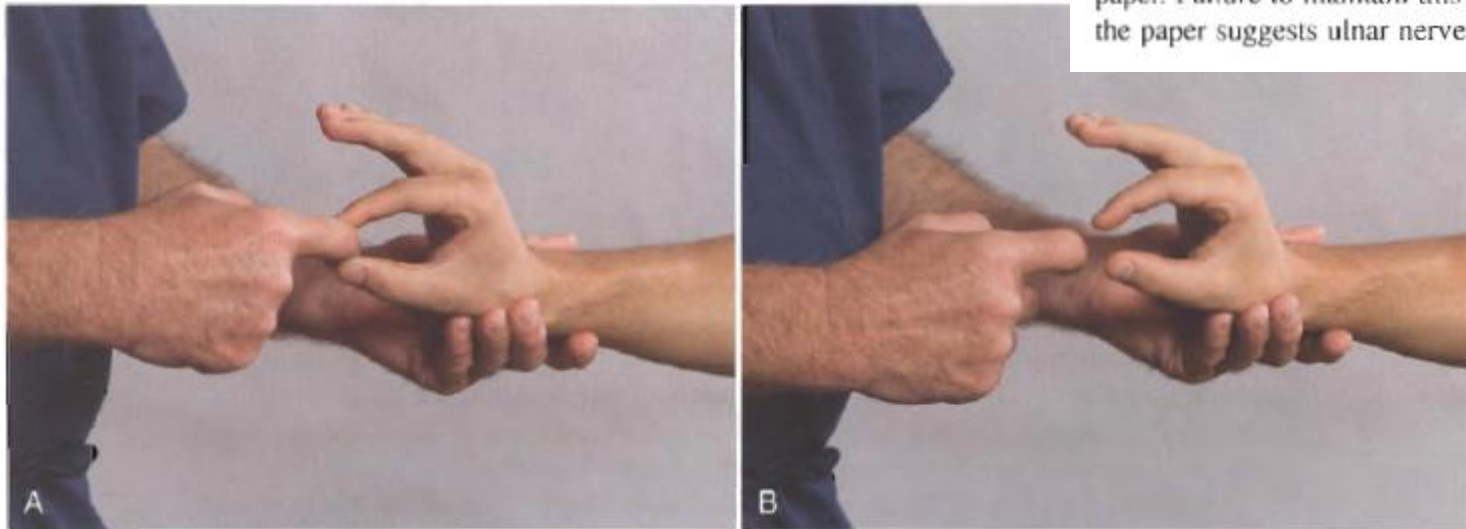


FIG. 6-82 In a modification of the Froment paper test, the patient adducts and flexes the tip of the finger to the tip of the thumb. The examiner tries to pull the digits apart. Failure of the fingers to maintain sufficient strength to resist this motion suggests ulnar nerve paralysis. (Anterior interosseous nerve lesions must be differentiated by electromyogram.)

PINCH GRIP TEST

Assessment for Anterior Interosseous Nerve Syndrome

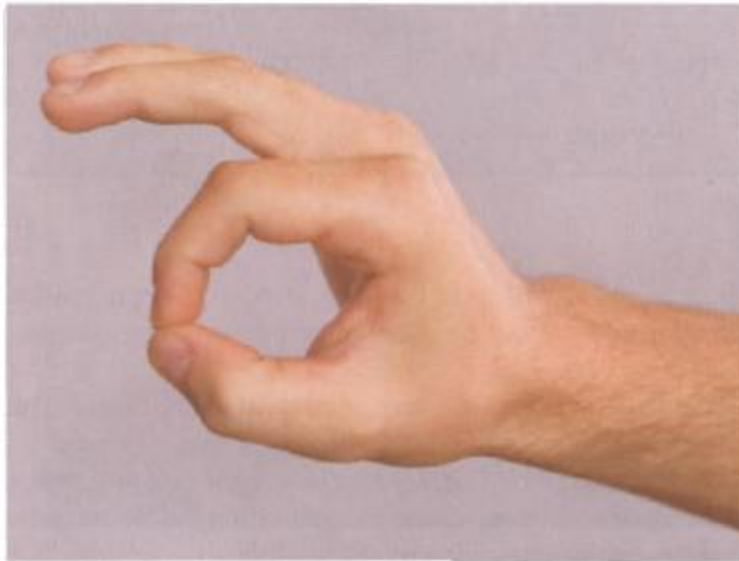


FIG. 6-97 The patient pinches the tip of the index finger to the tip of the thumb in tip-to-tip pinch.

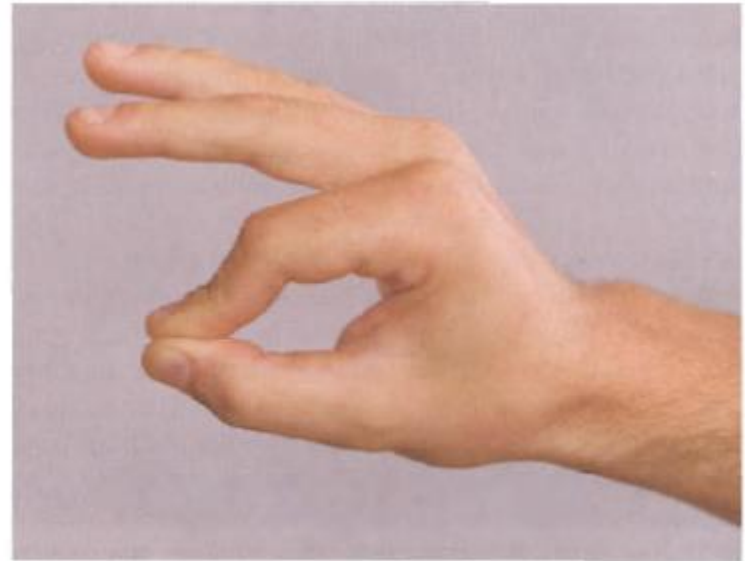


FIG. 6-98 If the grip is tip to pulp or pulp to pulp, the test is positive. A positive test indicates involvement of the anterior interosseous nerve.

PHALEN SIGN

Assessment for Carpal Tunnel Syndrome
(Median Nerve Palsy)

ALSO KNOWN AS PRAYER SIGN

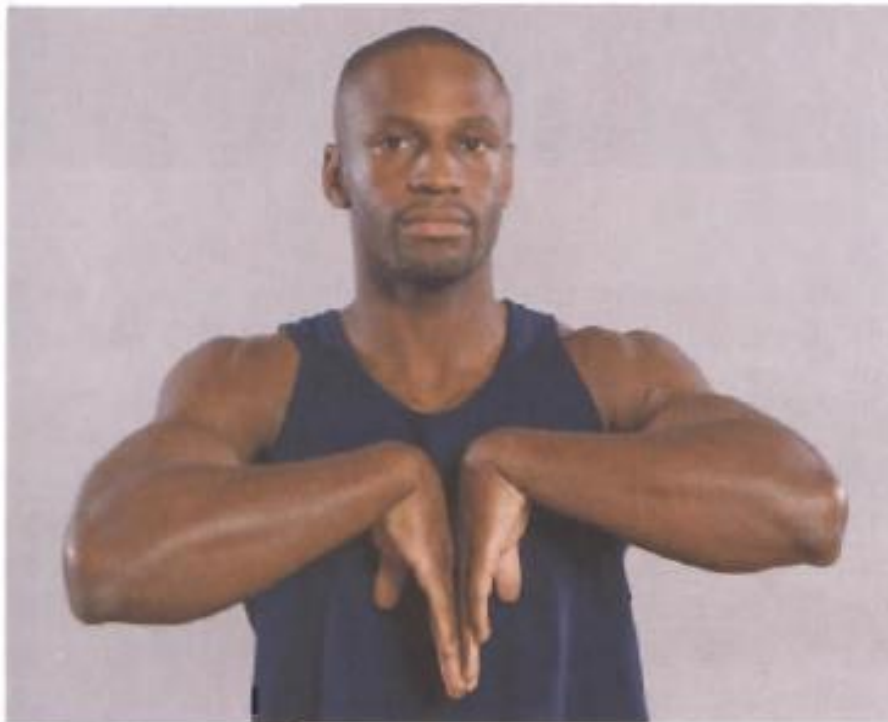


FIG. 6-90 The patient is seated with both elbows flexed and the arms pronated. The wrists are flexed, and the dorsal surfaces of the hands are approximated to each other. The position is maintained for at least 60 seconds. In addition, the elbows can be dropped slightly to increase the wrist flexion angle. Median nerve paresthesia indicates CTS. In the flexed wrist position, the syndrome is caused by neural ischemia.

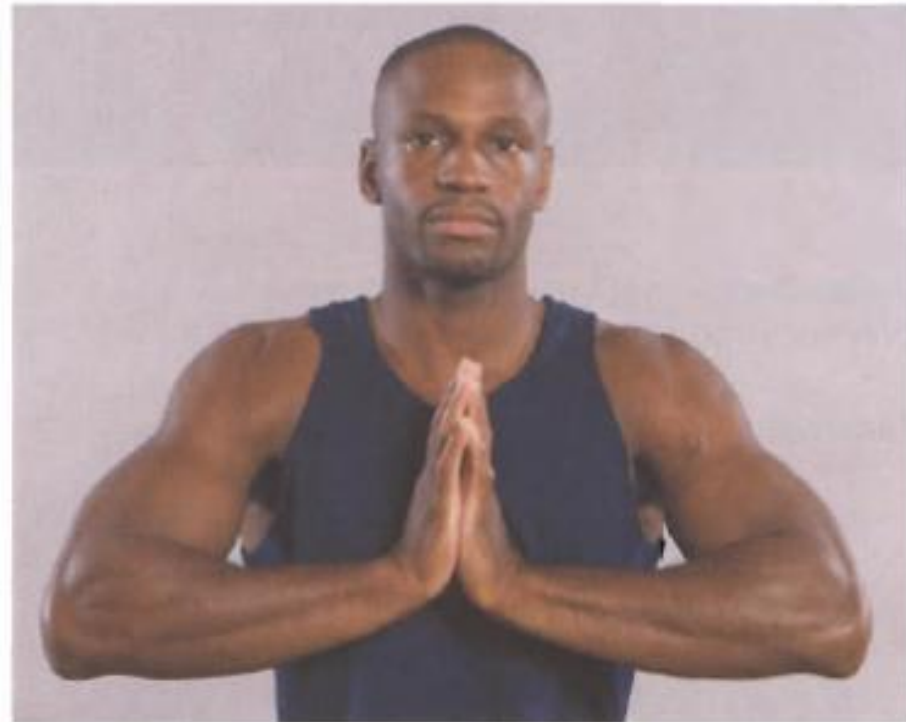


FIG. 6-91 A reversed position for this test is with the patient's wrists extended and the palms of the hands approximated to each other. The patient maintains this position for at least 60 seconds. Median nerve paresthesia indicates CTS caused by neural stretch and compression by surrounding tissues.