



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН**  
**ФАКУЛТЕТ „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ“**  
**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

**Лекция**  
**№6**

**КИНЕЗИОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА ЛАКЪТНИЯ**  
**КОМПЛЕКС**

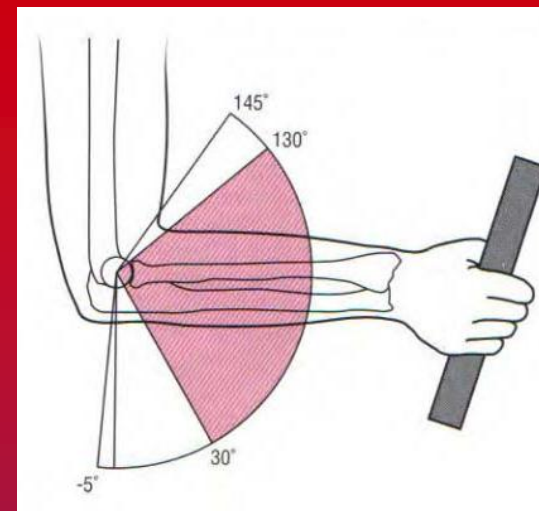


**Доц. Ростислав Костов, дм**

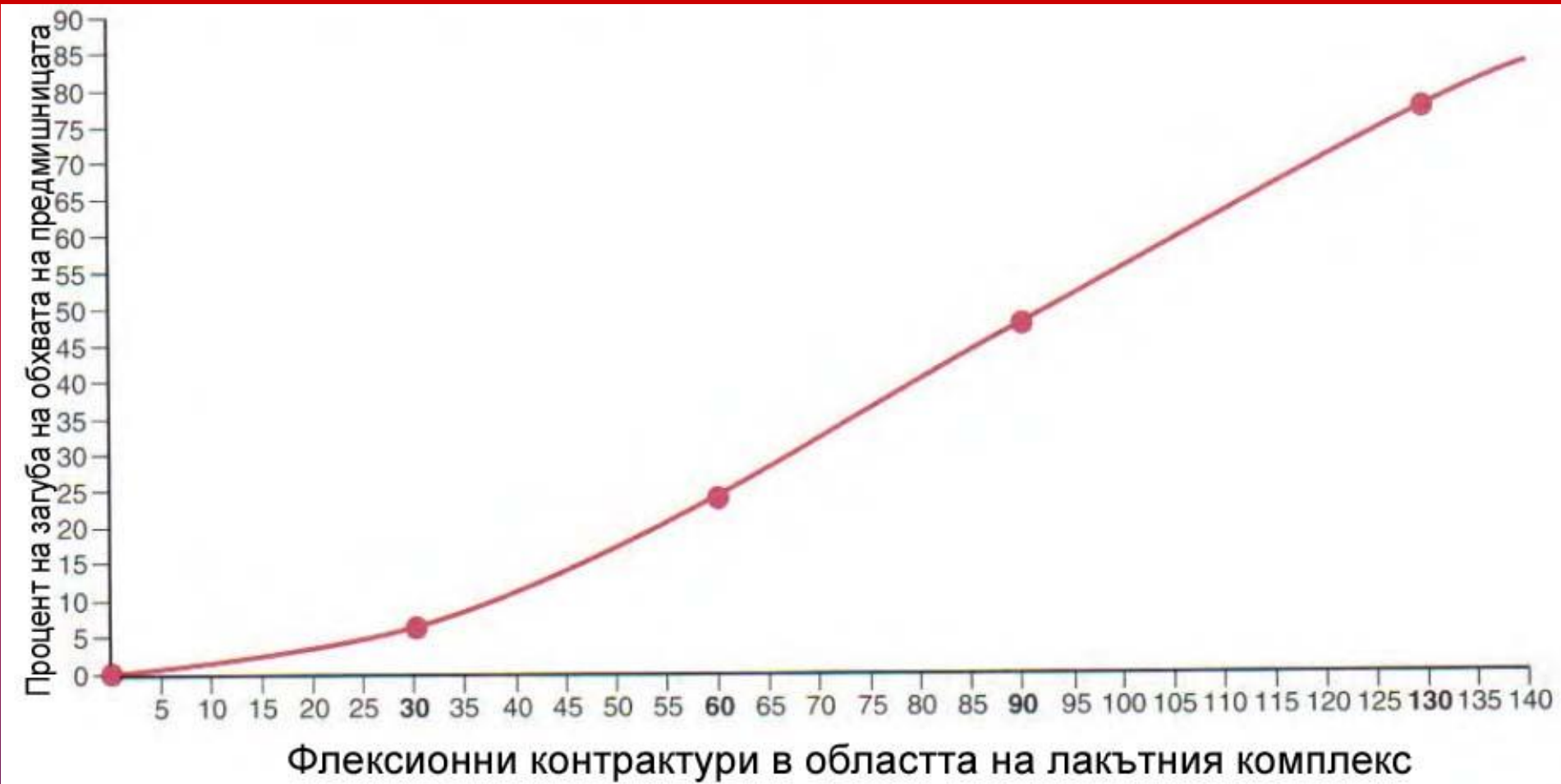
# Анатомо-кинезиологични характеристики

- Сложна съставна става, изградена от 5 двигателни сегмента
- Осигурява **относително удължаване и скъсяване на горния крайник** и ориентацията му в пространството
- **Супинацията е свързана с флексията** и се включват в самообслужващите дейности
- **Пронацията е ориентирана към трудовата дейност** и обикновено се съчетава с флексия в рамото и екстензия в лакътя

Обем на движение в лакътния комплекс (в градуси)

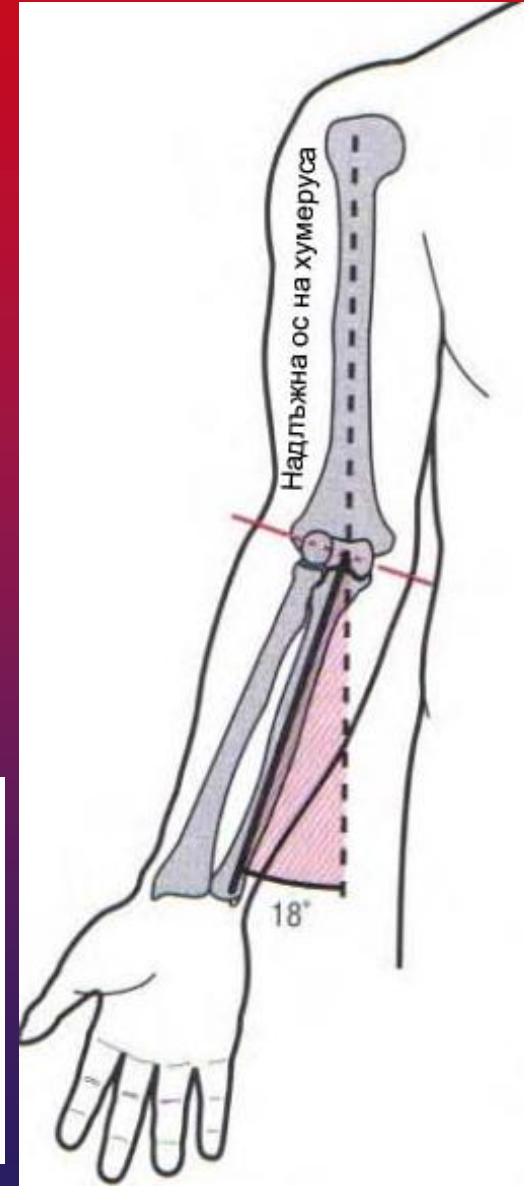
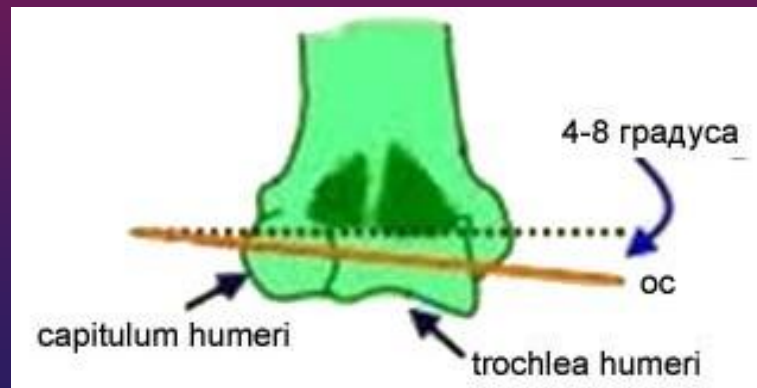


Подвижност в лакътния комплекс при функционални двигателни активности

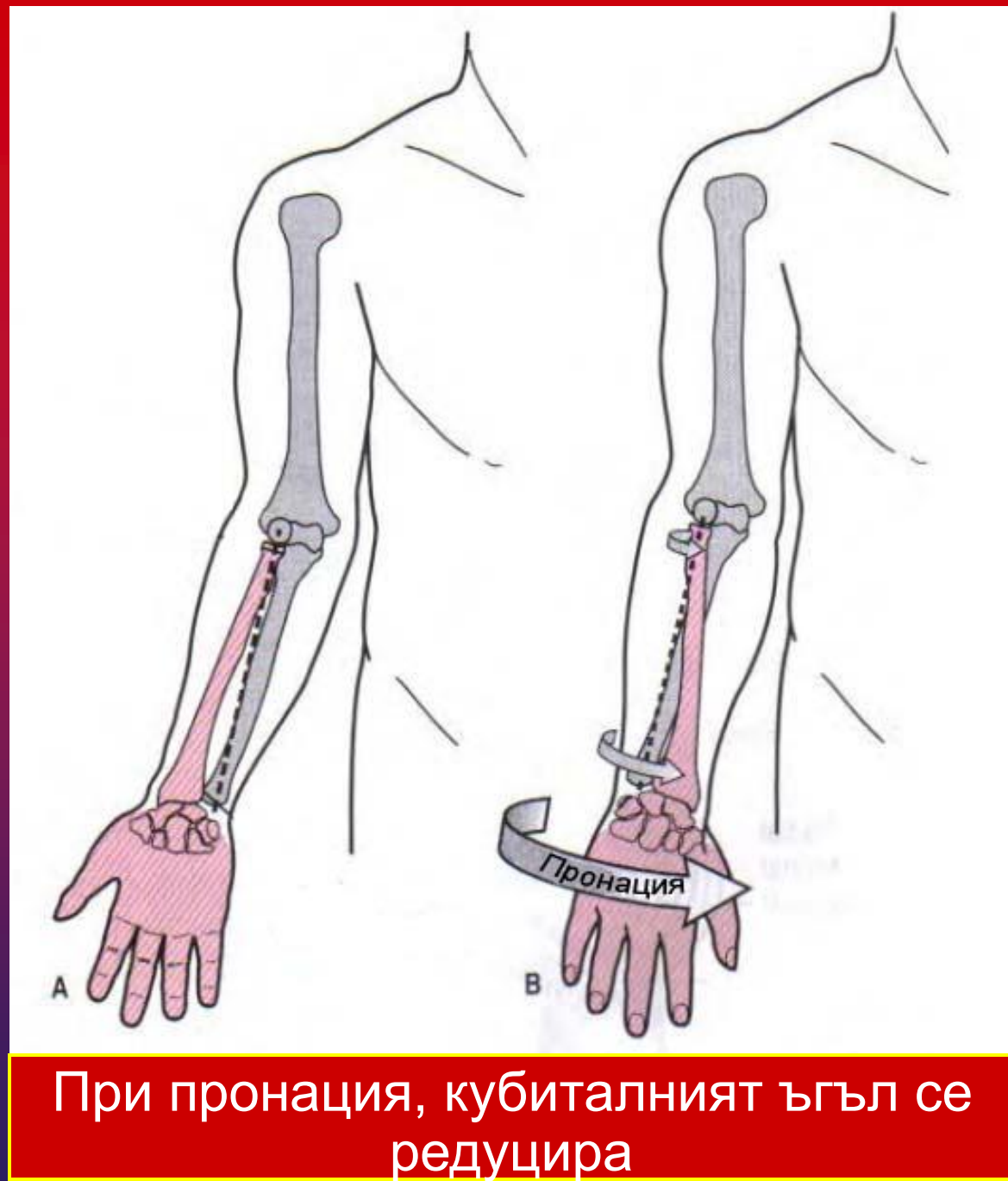
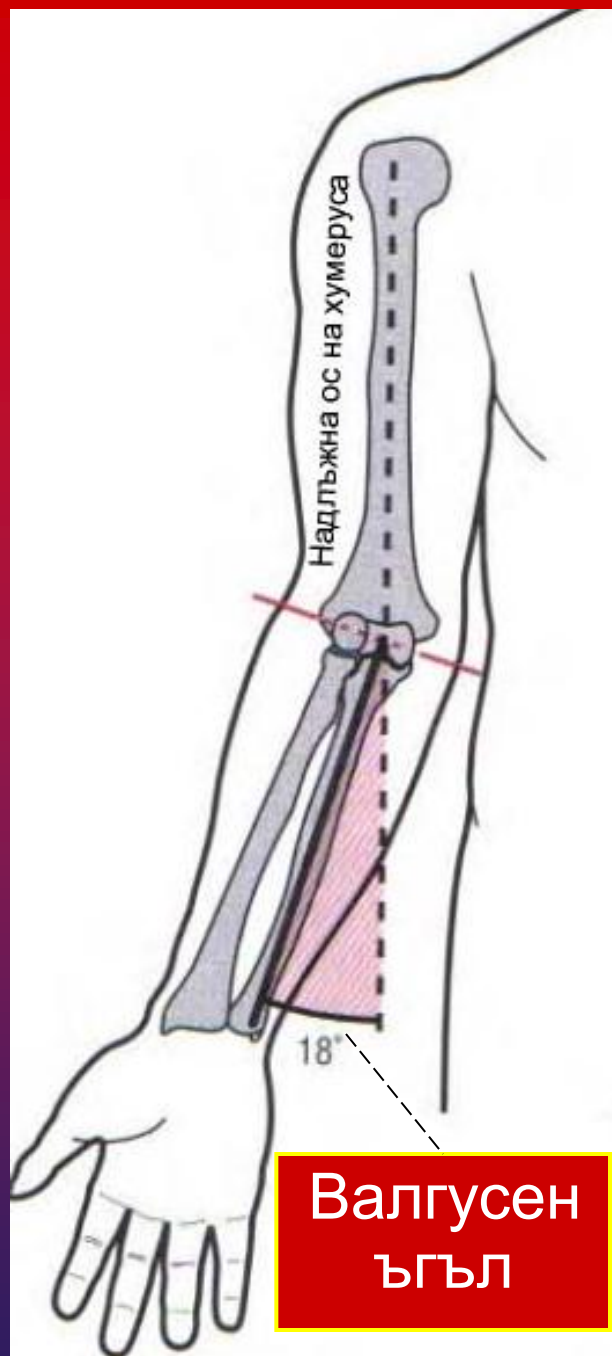


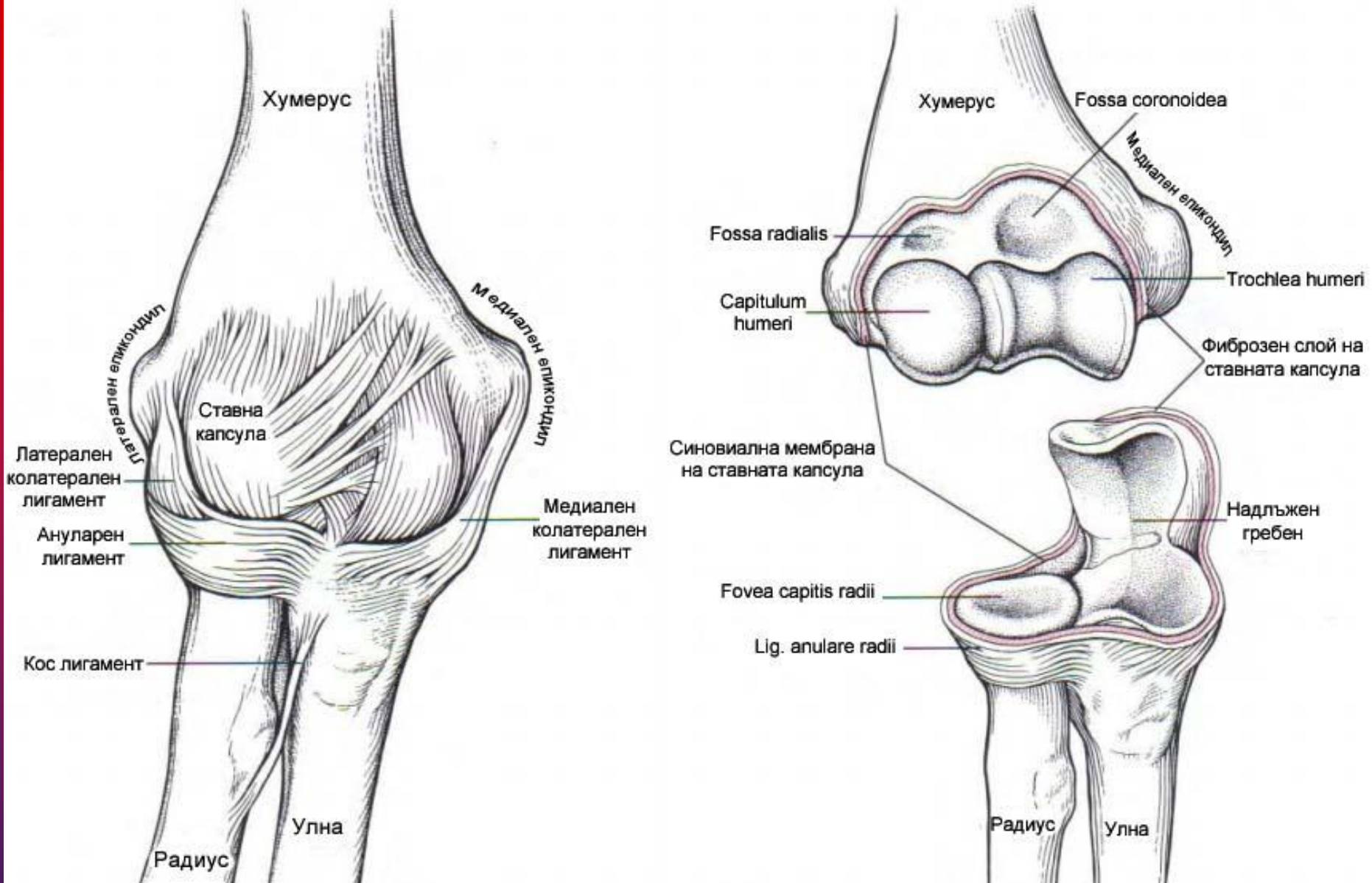
# Артокинематика на лакътния комплекс

- Движенията в S равнина се извършват в хумеро-радиалната и хумеро-улнарната стави
- Хумерусът участва с две повърхности-  
*trochlea et capitulum humeri*
- *Trochlea humeri* е отклонена каудално в медиално направление=валгусен ъгъл ( $20-25^\circ$  при жените и  $10-15^\circ$  при мъжете)





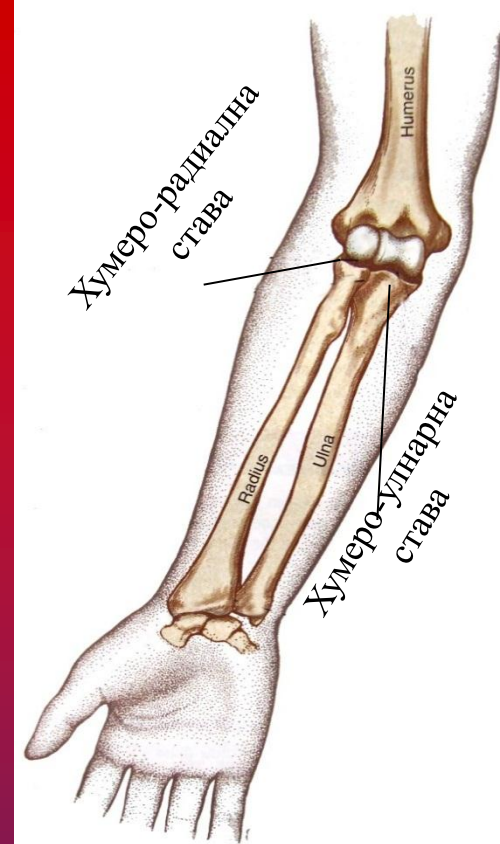




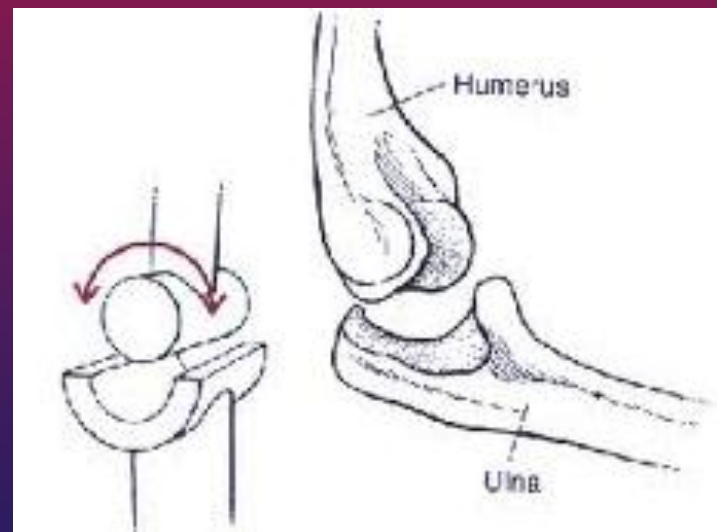
Дорзална (А) и вентрална (Б) проекция на лакътния комплекс.  
В обща ставна капсула са обединени хумерорадиалната, хумероулнарната и проксималната радиоулнарна става.

# Хумеро-улнарна става

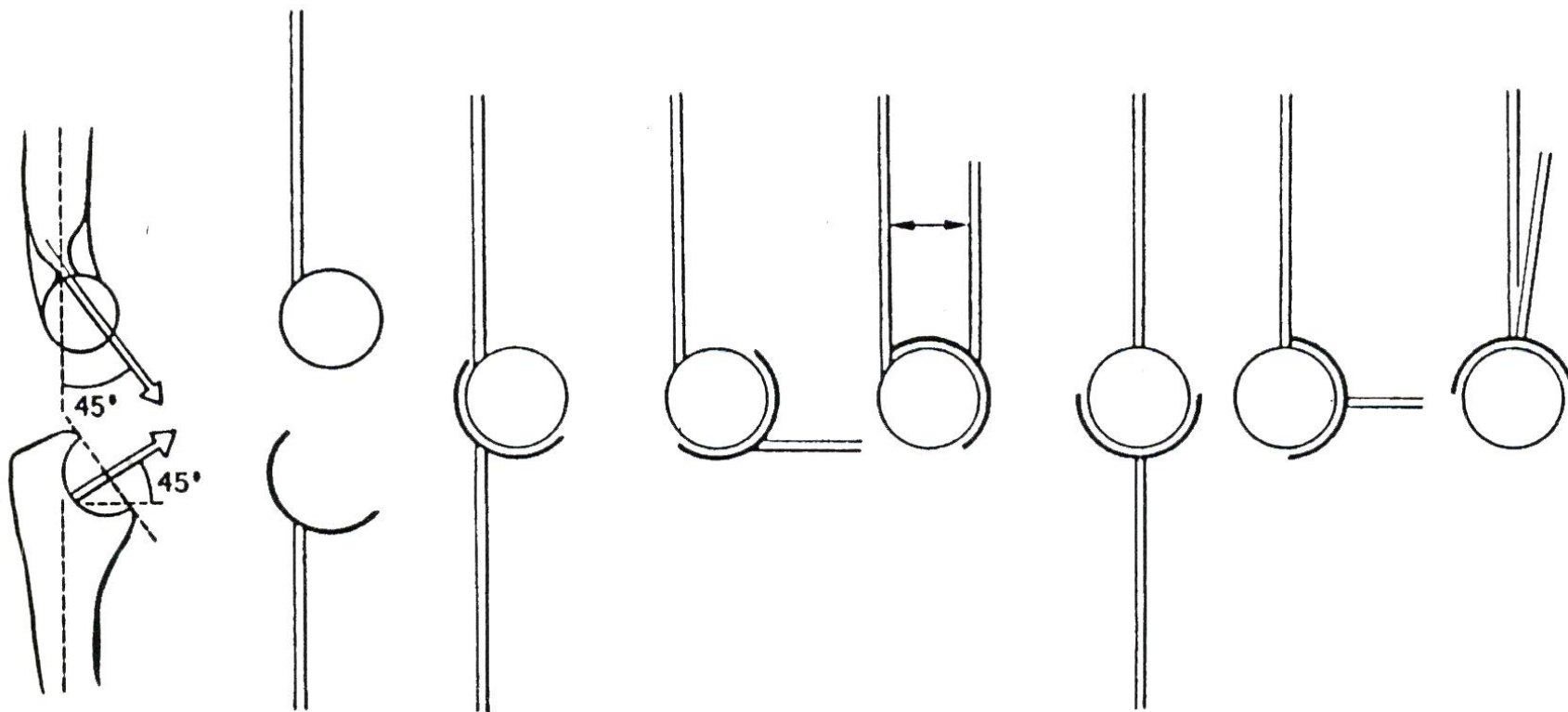
- M/y trochlea humeri и incisura trochlearis ulnae
- Шарнирна става с висока степен на конгруентност
- Дисталният край на хумеруса и olecranon ulnae са вентрално ориентирани  $45^\circ$  = пълна екстензия и флексия



Физиологично движение	Аксесорна транслация на улната
Флексия	Вентрално
Екстензия	Дорзално
ПСЗ	Екстензия+супинация
ПСР	$70^\circ$ флексия + $10^\circ$ супинация

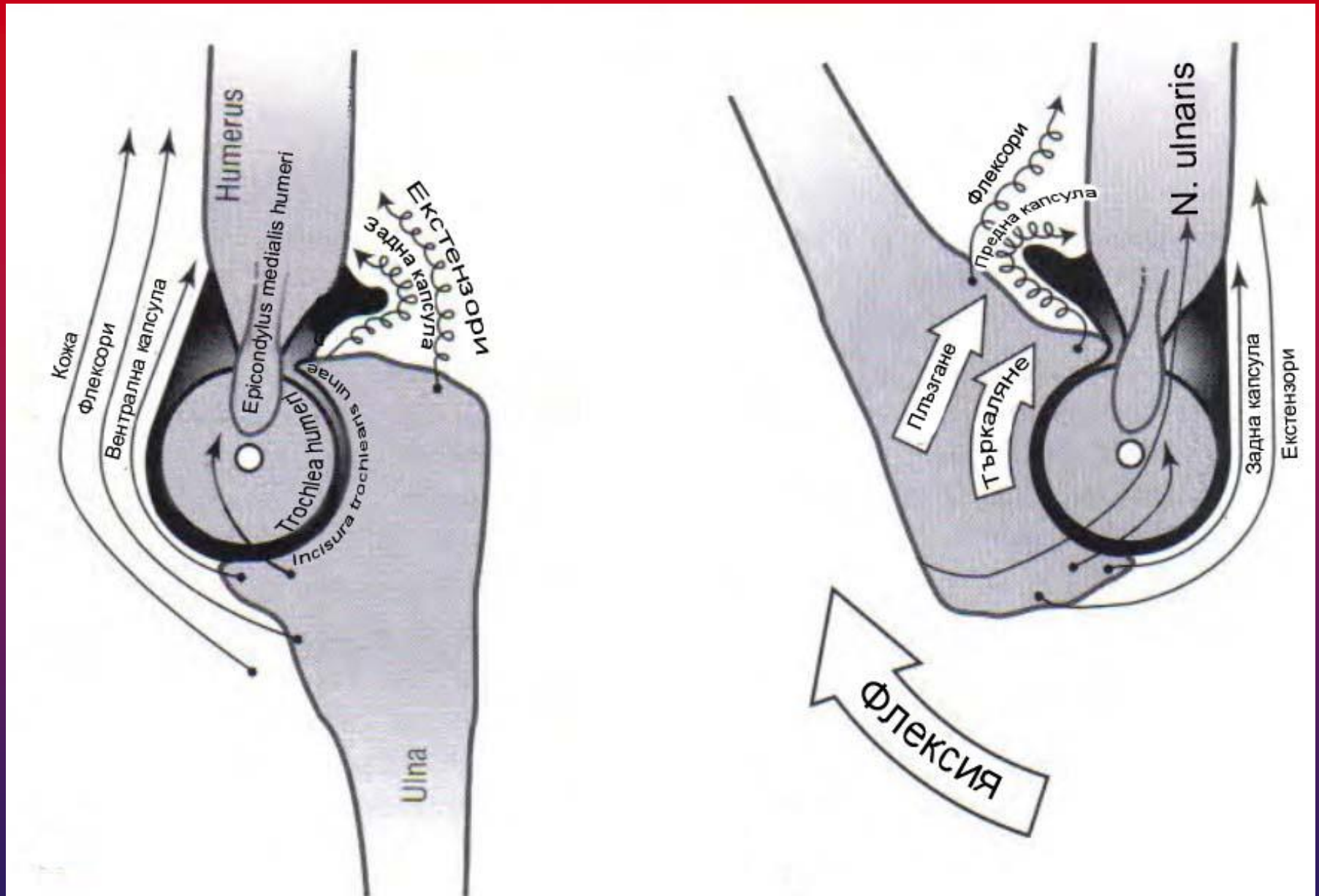






Вентралната ориентация на ставните партньори подсигурява пълния обем на движение в лакътя ( $S=0-0-150$ )

# Артокинематика на хумеро-улнарната става



# Хумеро-радиална става

- Кълбовидна става
- S равнина
- R равнина

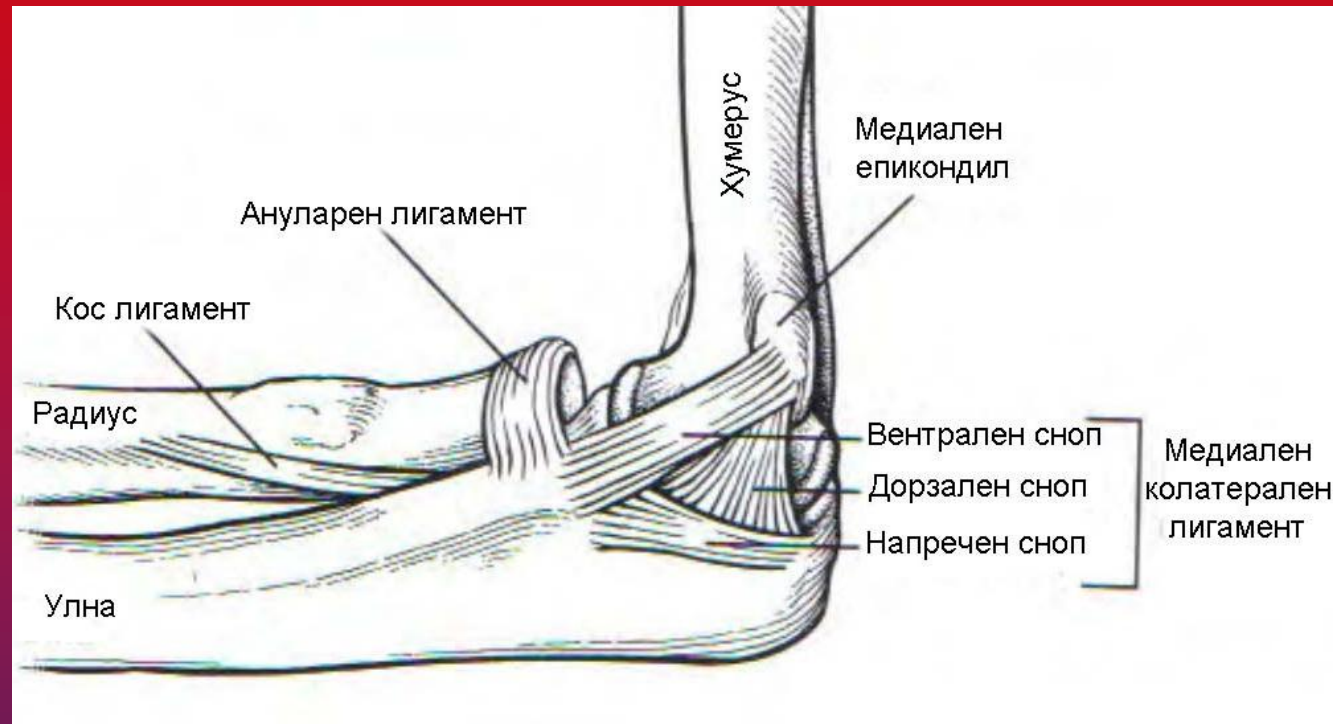


Физиологично движение	Посока на трансляция на caput radii
Флексия	Вентрално
Екстензия	Дорзално
Пронация/супинация	Ротаторно плъзгане



# Лигаментарна стабилизация на лакътния комплекс

## МЕДИАЛЕН КОЛАТЕРАЛЕН ЛИГАМЕНТ



- вентрален сноп**, противопоставя се на валгусен стрес, обтегнат при фл и екст., подсилва ануларния лигамент
- дорзален сноп**-обтегнат при флексия
- напречен сноп**-поради връзка pr. coronoidaeus няма стабилизиращо действие

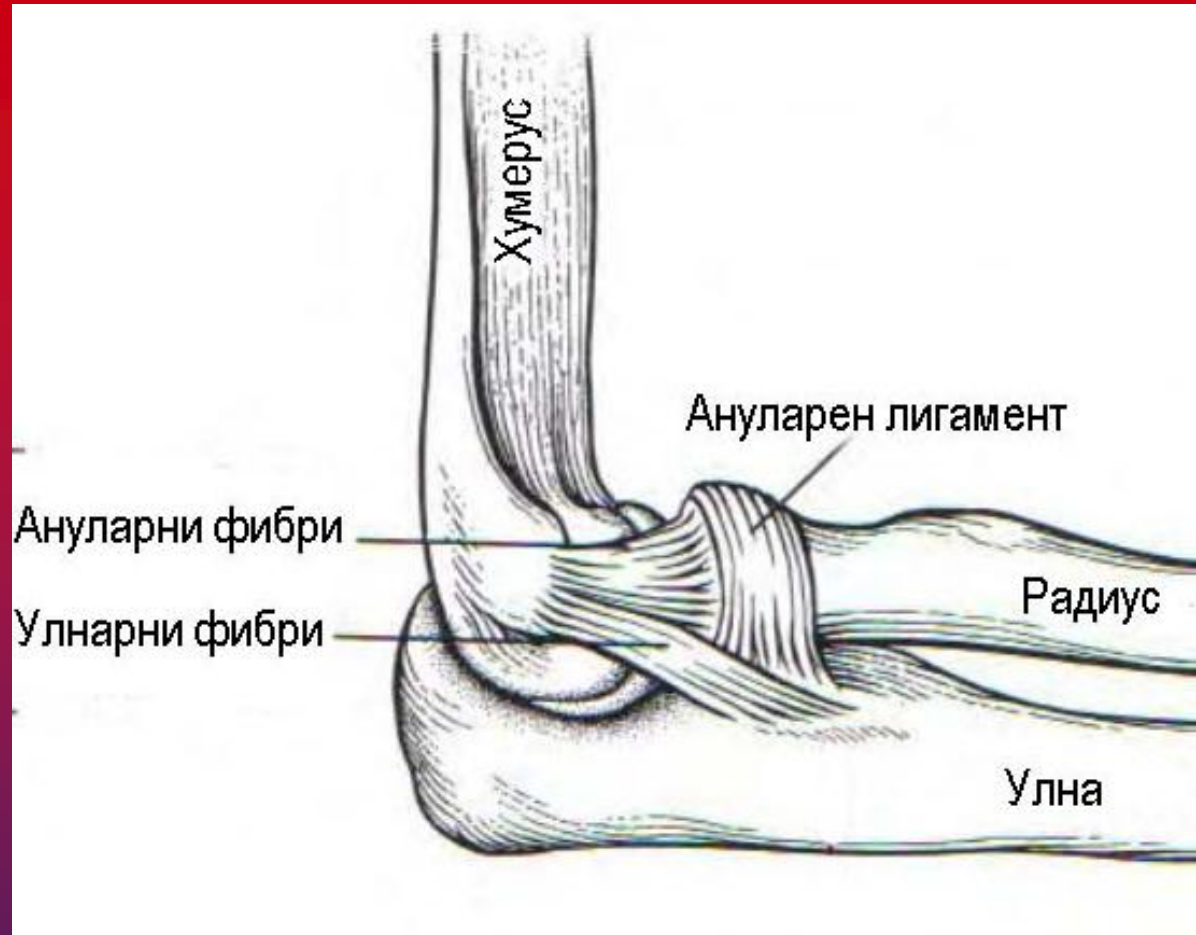
## ЛАТЕРАЛЕН КОЛАТЕРАЛЕН ЛИГАМЕНТ

-Ануларни фибри

-Улнарни фибри

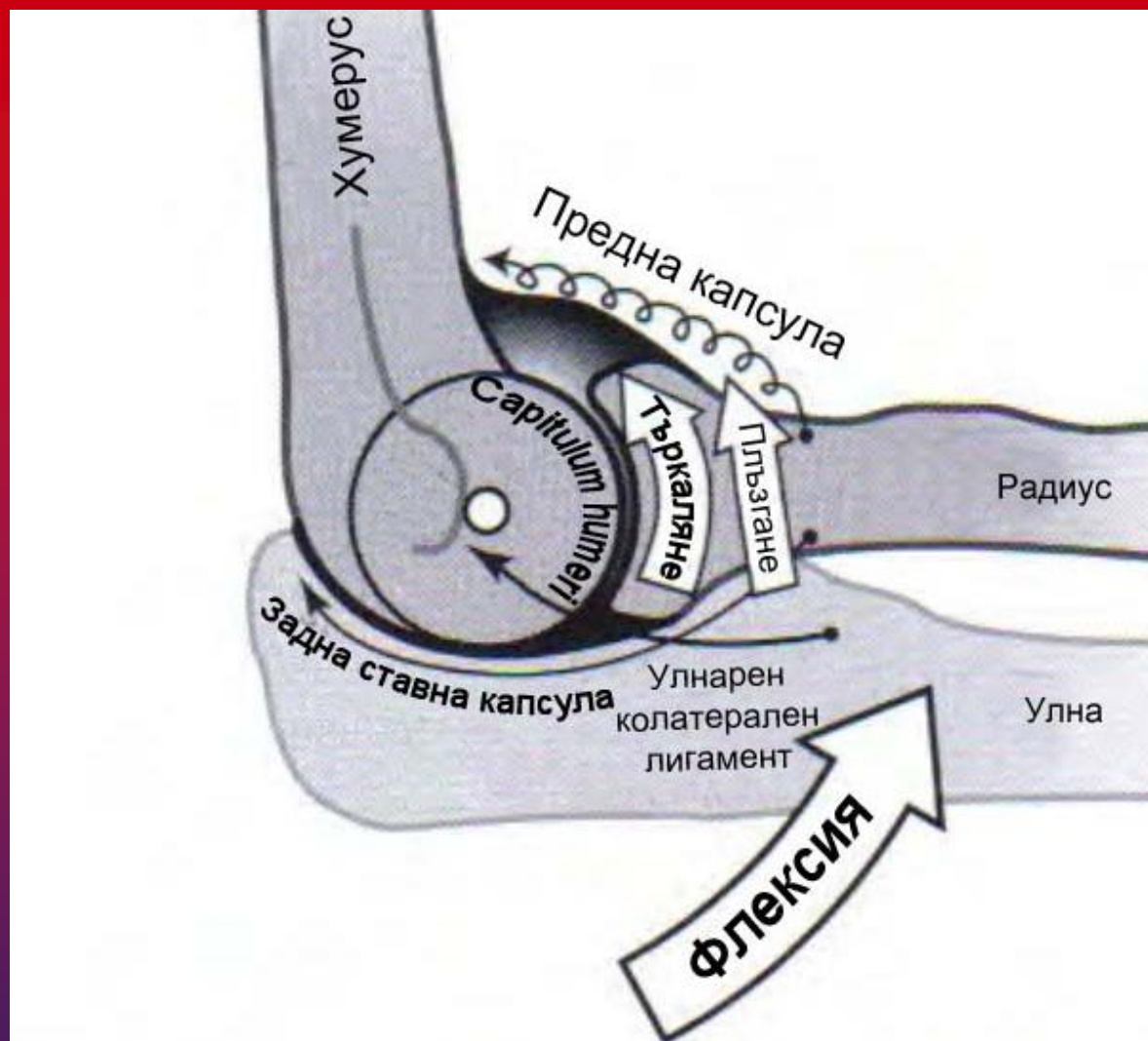
-обтягат се при  
максимална  
флексия

-заедно с дорзалната ставна капсула се  
противопоставят на варусния стрес





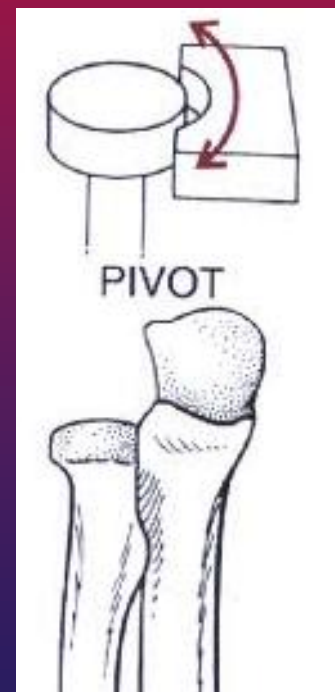
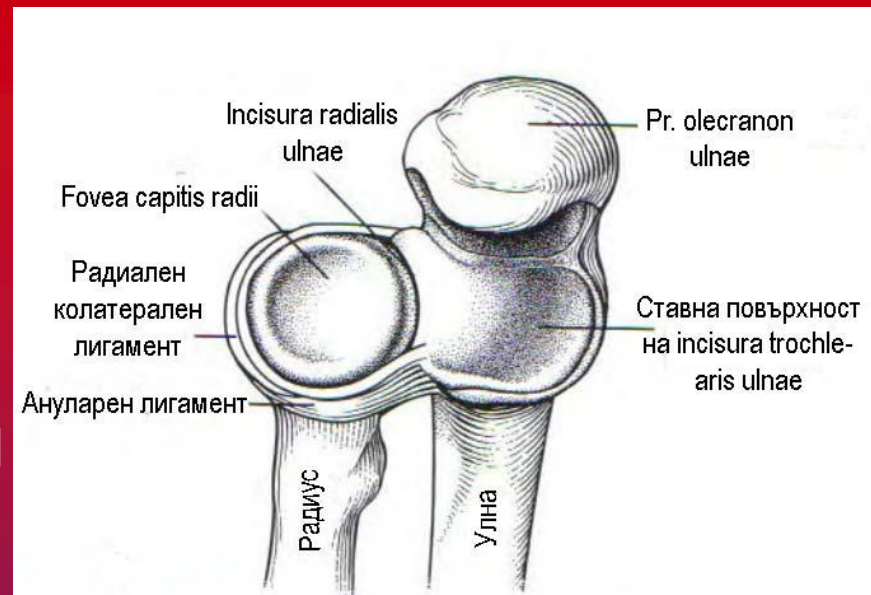
# Артрокинематика на хумеро-радиалната става



Сагитален срез на хумеро-радиалната става. Ротацията в сагиталната равнина се извършват около медно-латерална ос, преминаваща през центъра на capitulum humeri

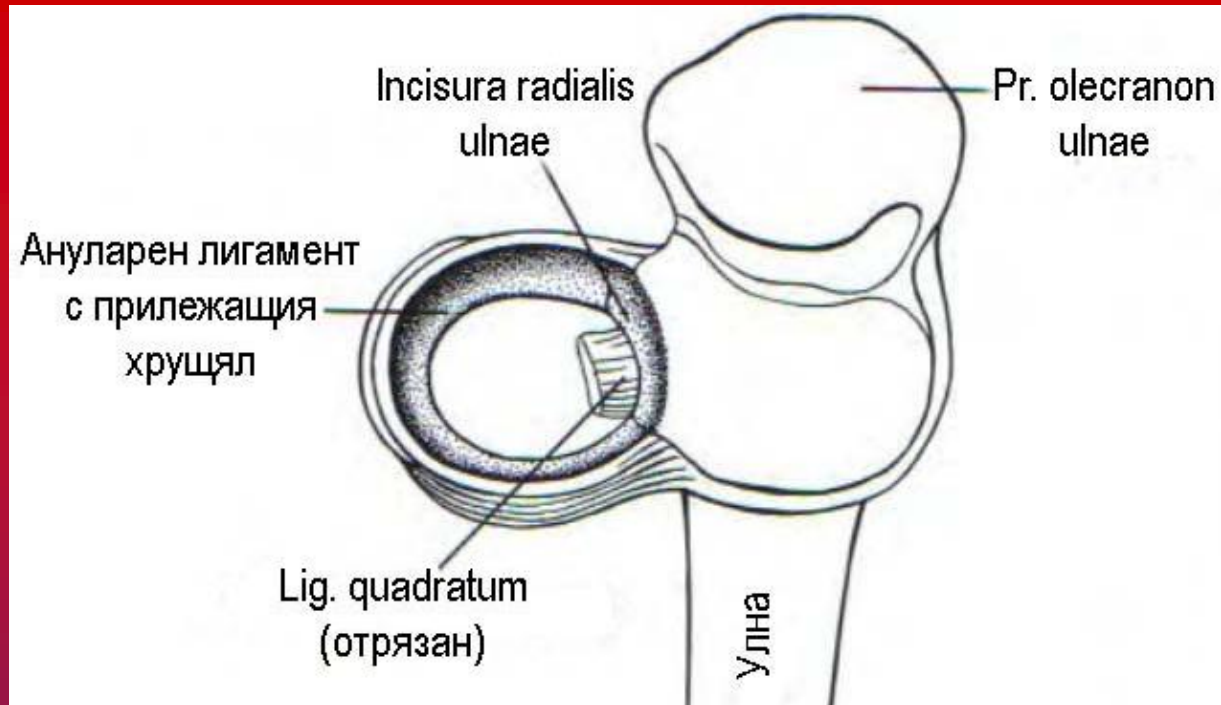
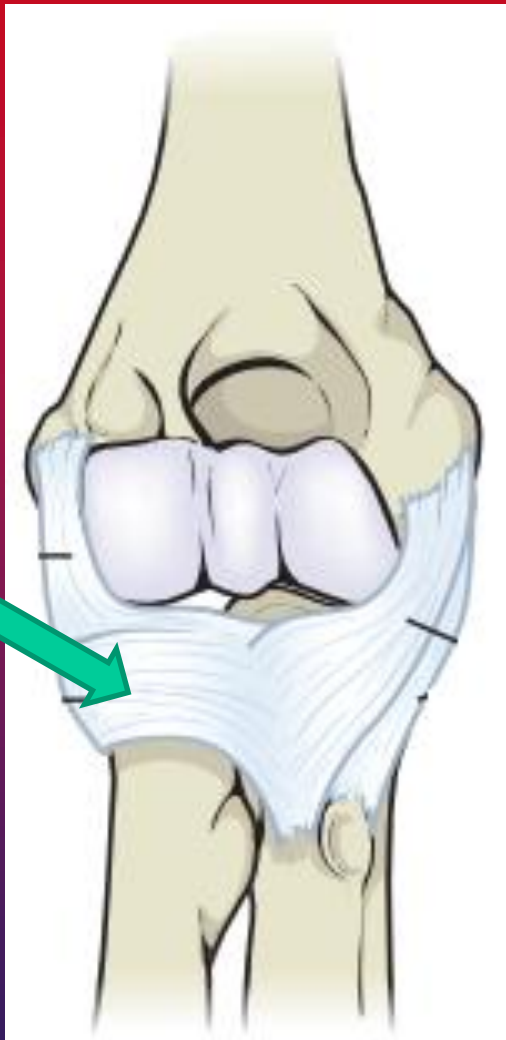
# Проксимална радио-улнарна става

- M/у circumferentia articularis и incisura radialis ulnae
- Пивотираща става.
- При пронация и супинация конвексната радиална глава се ротира около улнарната инцизура и capitulum humeri



Физиологично движение	Транслация на радиалната глава спрямо улната
Пронация	Дорзално
Супинация	Вентрално

# АНУЛАРЕН ЛИГАМЕНТ



- притежава собствен хрущял
- обезпечава контакта между улната и радиуса в проксималната радио-улнарна става

## Луксация на проксималната радио-улнарна става при деца

При внезапно тракционно усилие по надлъжната ос на предмишницата е налице увреда в дисталната част на ануларния лигамент



Обличане на дрехи

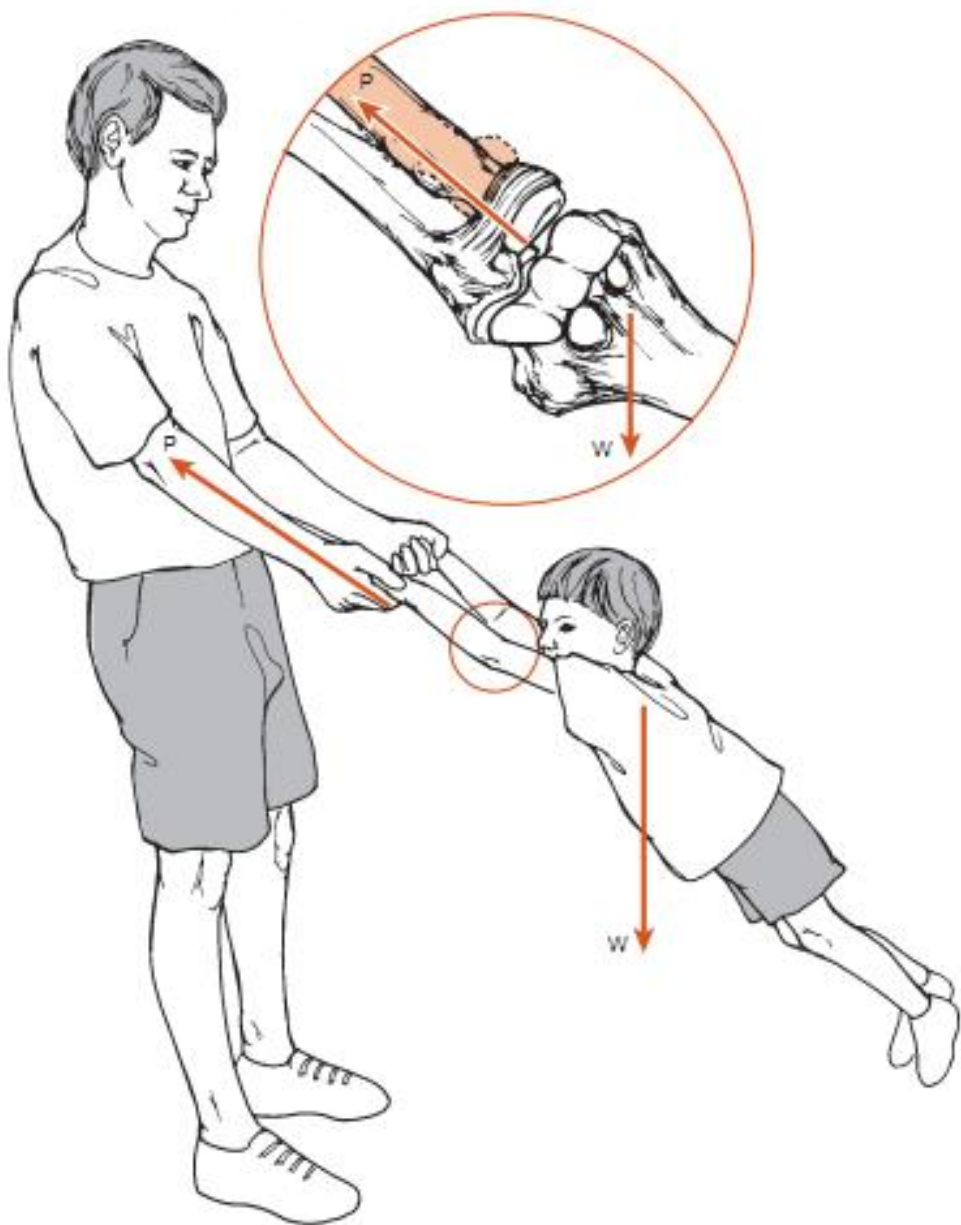


Дърпане при качване по стълби



Разхождане на домашен любимец



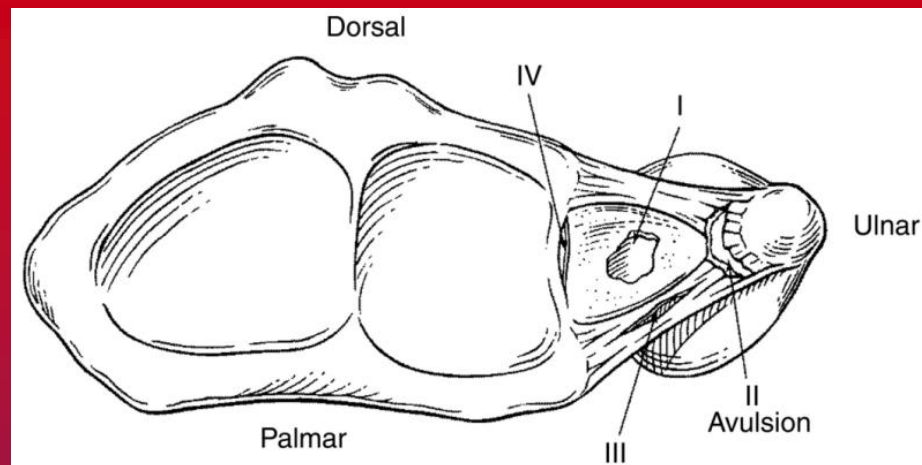


Типичен механизъм на дистална дислокация в проксималната радио-улнарна става, вследствие на силно и рязко приложени дистракционни сили, по надлъжната ос на горния крайник



# Дистална радио-улнарна става

- Пивотираща става
  - Триъгълен фиброхрущялен комплекс
- триъгълен менискоид  
вентрално и дорзално  
контактуващ с  
палмарния и дорзалния  
радиоулнарен  
(капсуларен) лигамент
- при пронация се обтягат  
дорзалните отдели, при  
супинация обратно



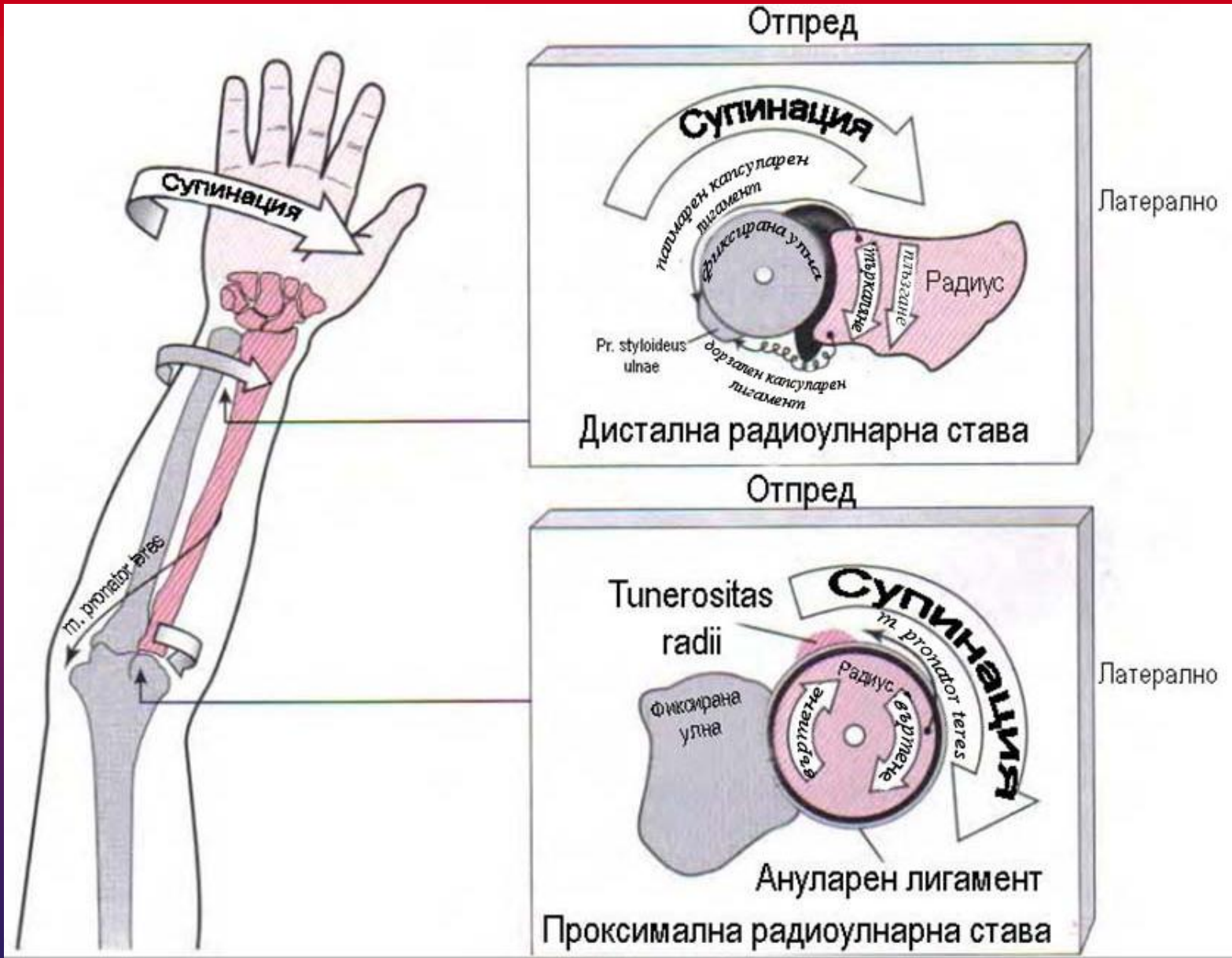
Физиологично движение	Транслация на дисталния радиус спрямо улната
Пронация	Вентрално
Супинация	Дорзално

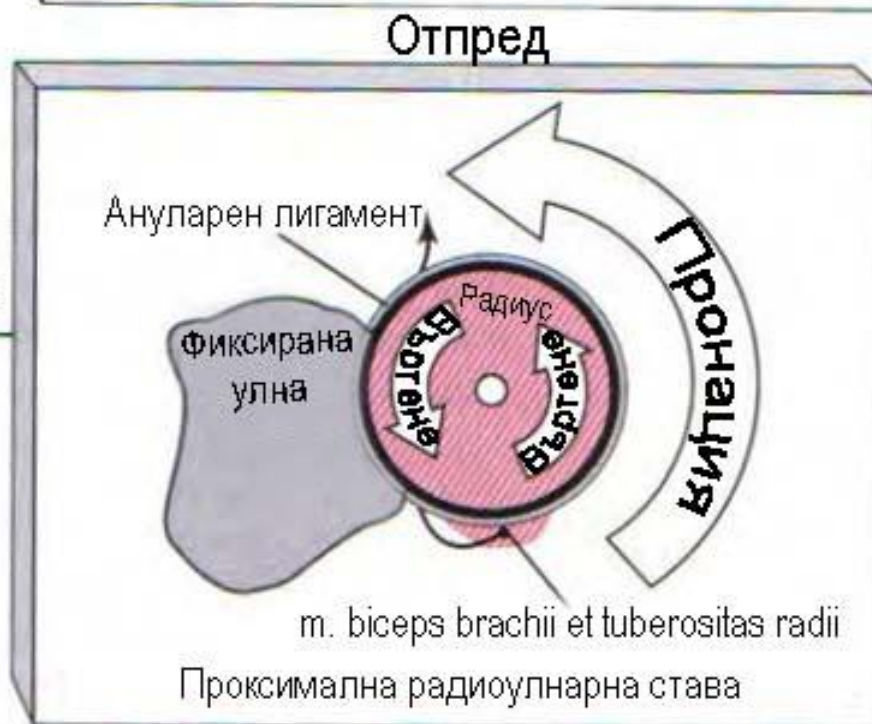
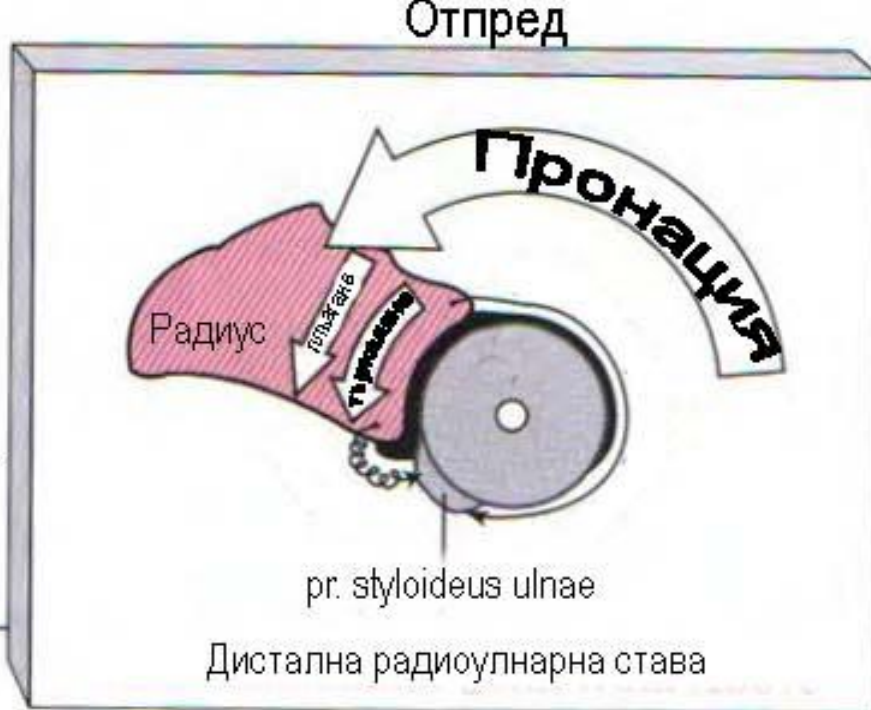
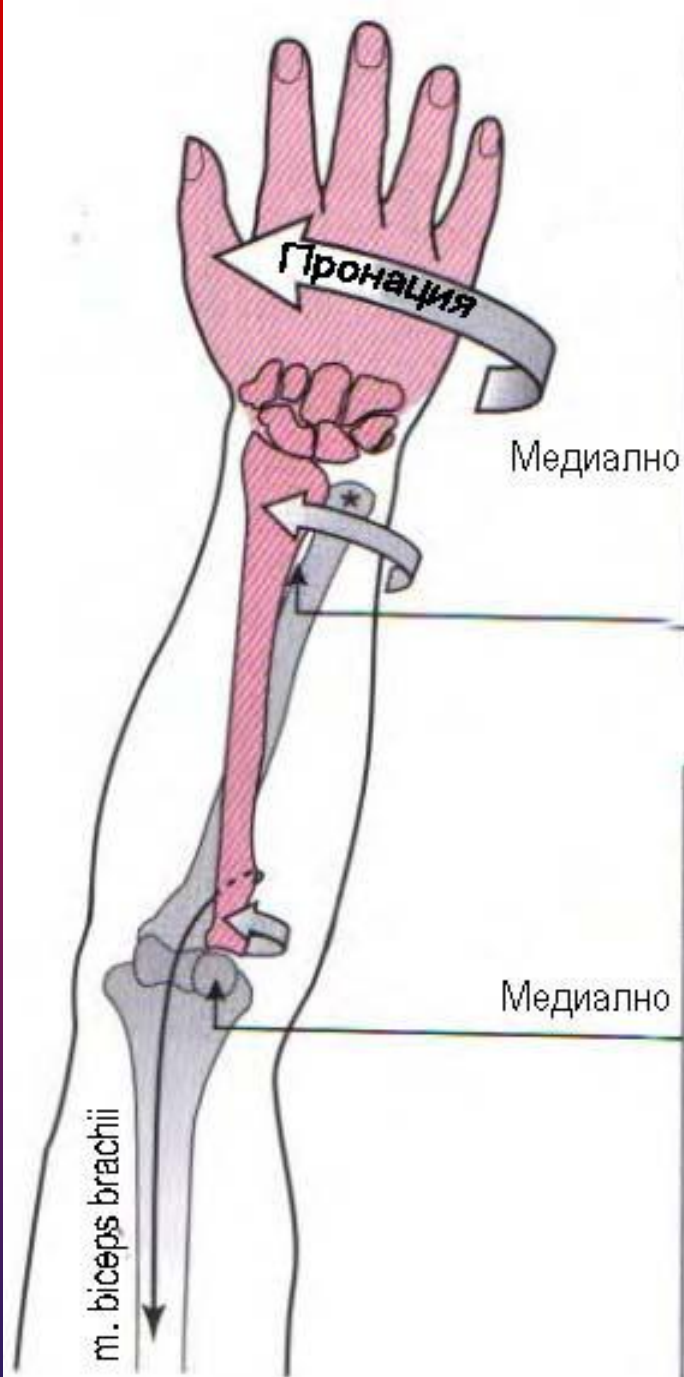


Дистална радио-  
улнарна става

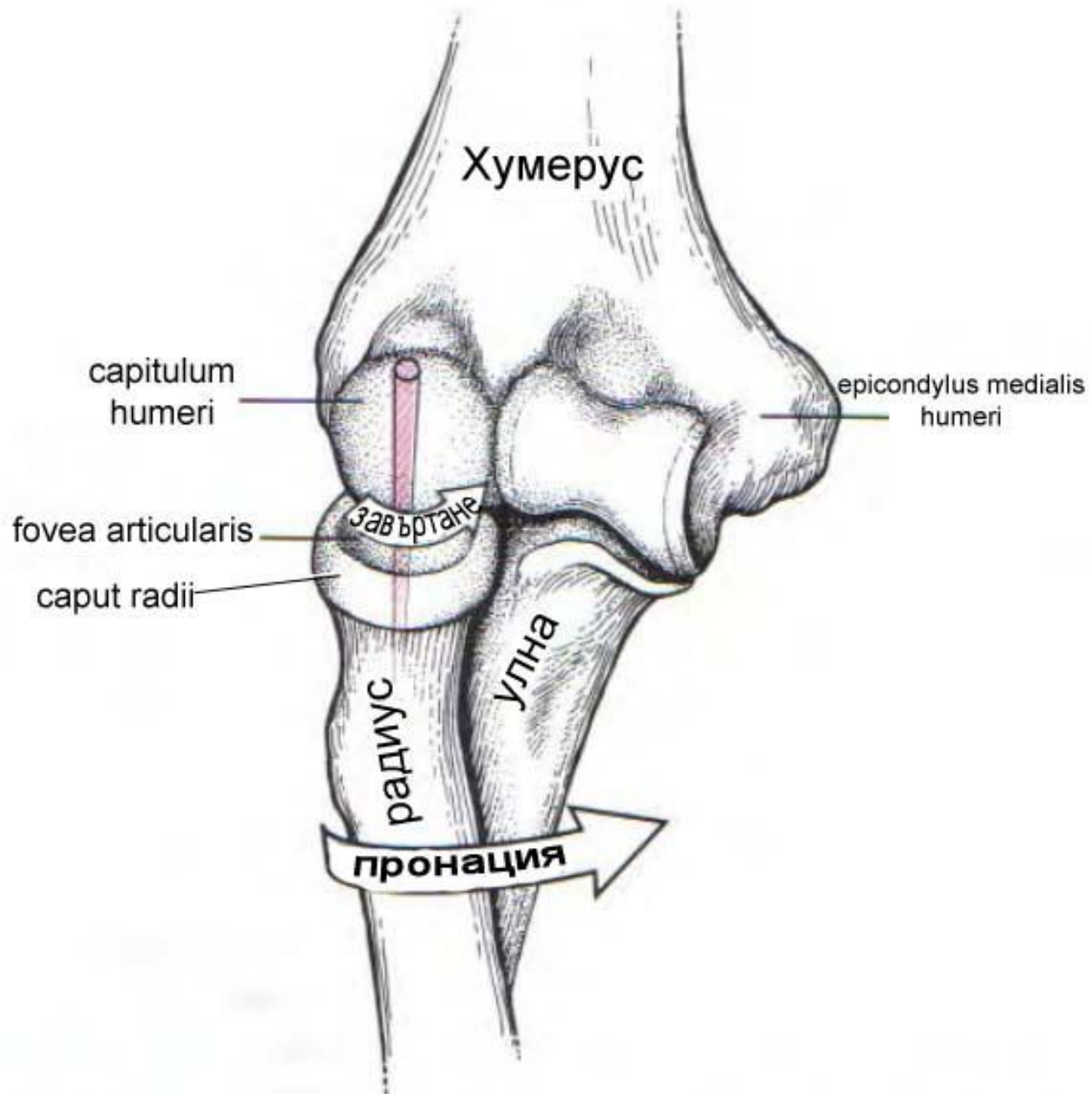
Радиокарпална става  
(проксимален партньор)

# Кинематика на проно-супинаторните движения





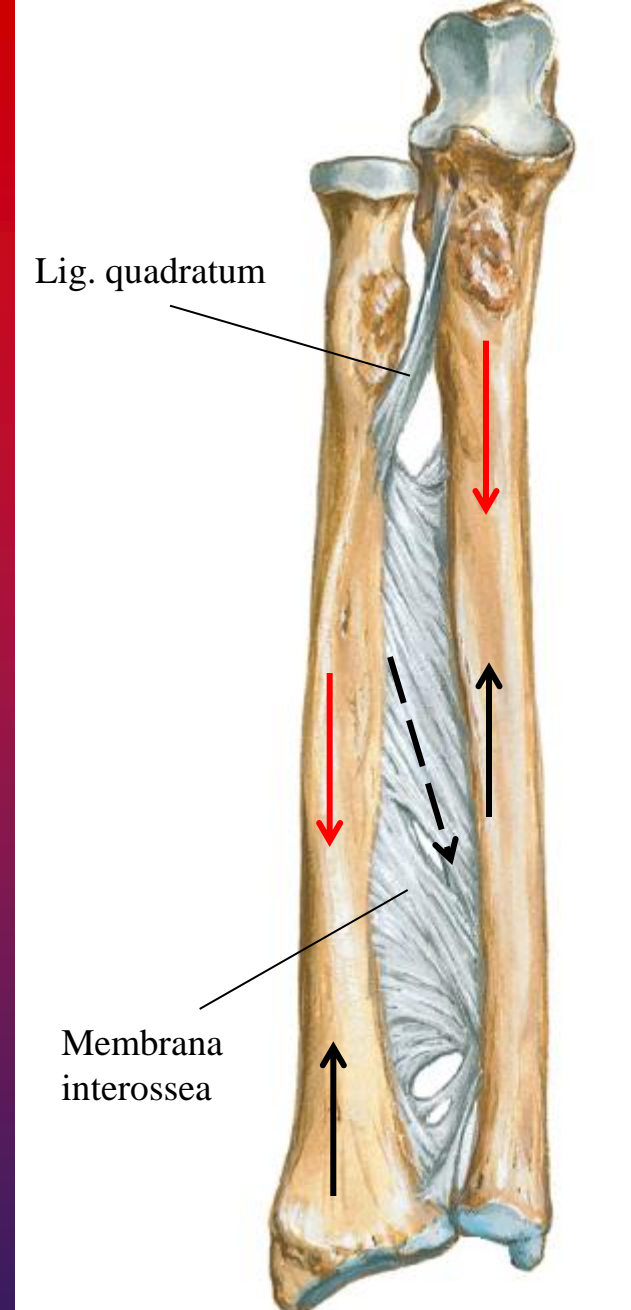


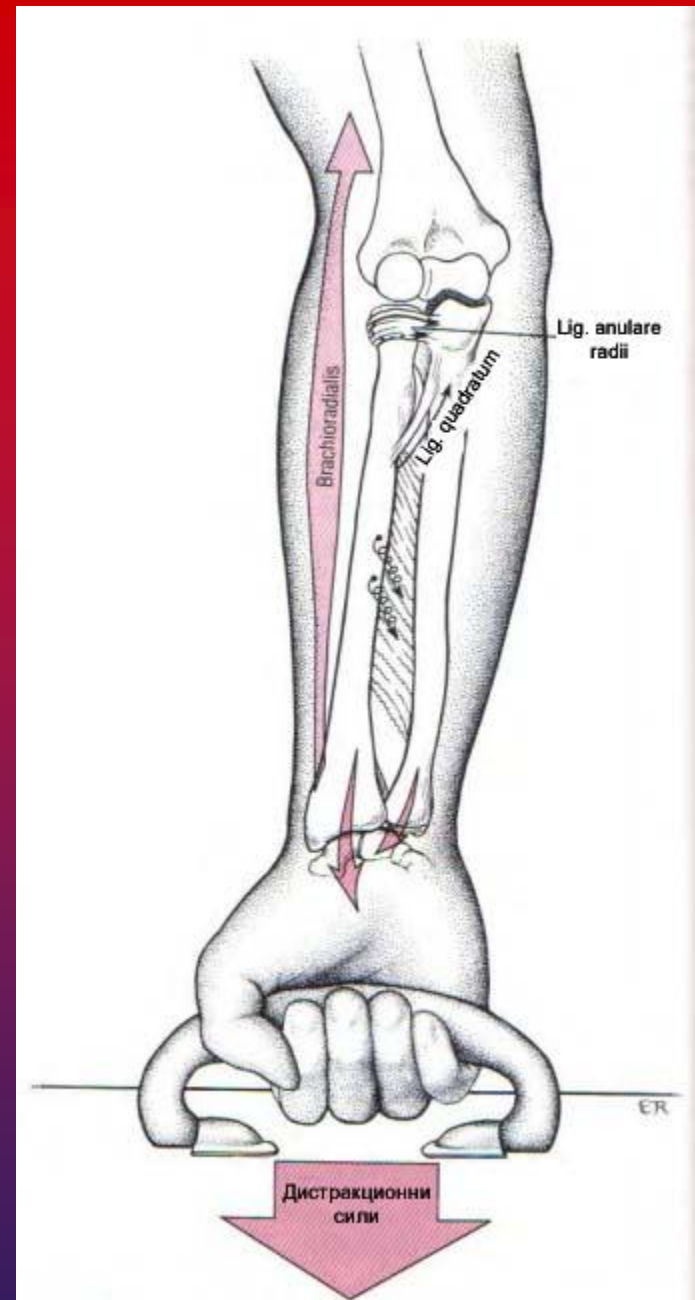
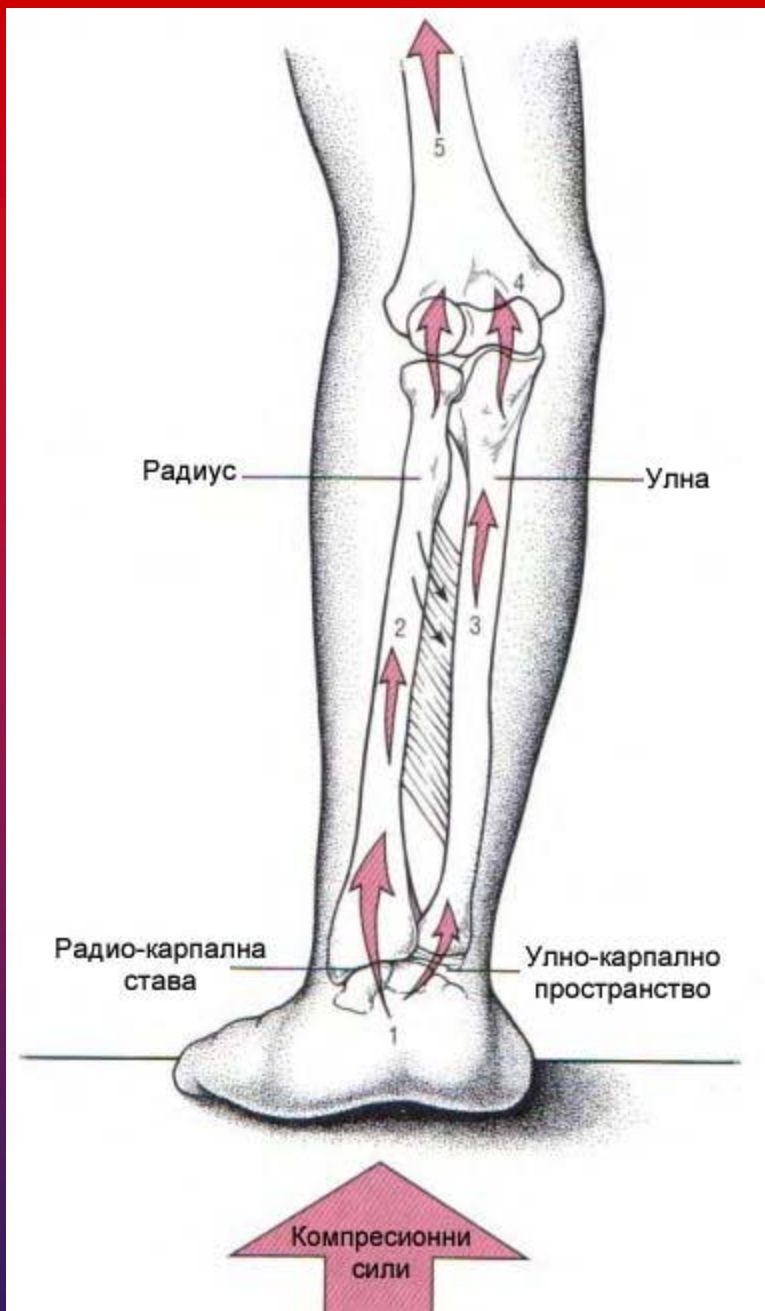




# Междинен радио-улнарен двигателен сегмент

- М/у диафизите на радиуса и улната и междукостната мембрана
- Ориентация на фибрите на membrana interossea: **от радиуса към улната** в косо направление
- Lig. Quadratum е ориентиран от **улната към радиуса**
- Обезпечава стабилността на предмишницата
- Спомога за правилен трансфер на тракционните и компресионните силови моменти
- Подпомага трансфера на компресионната компонента от мускулното действие в/у всички стави





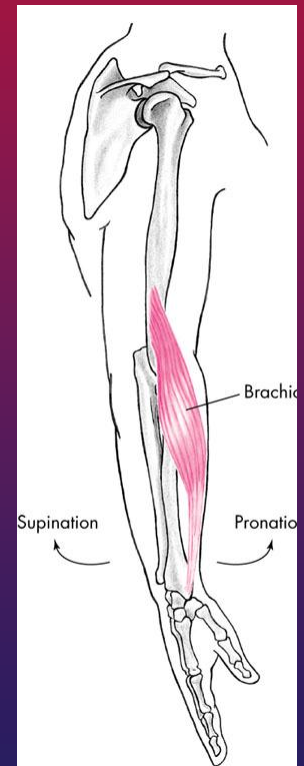
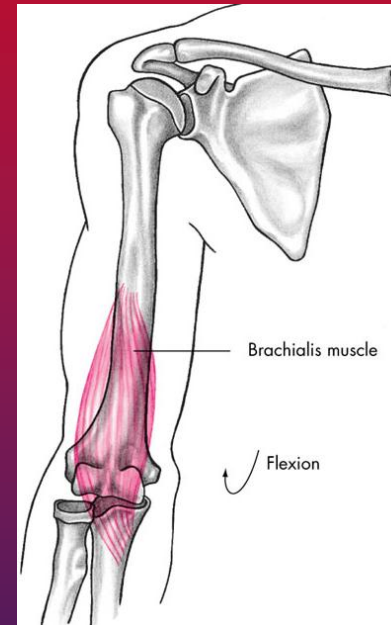
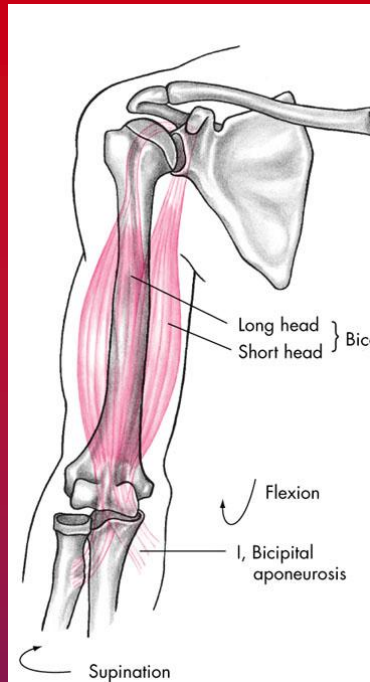
# Мускулно действие в лакътния комплекс

- Анализ според вектора на действие, респ. потенциал за ротация или динамична стабилизация.
- Мускулите, залавящи се за улната имат потенциал за движения само в S равнина, радиално инсерираните извършват и ротации на предмишницата.



- **Флексори**

- M. biceps brachii
- M. brachialis
- M. brachioradialis
- M. pronator teres (помощен)

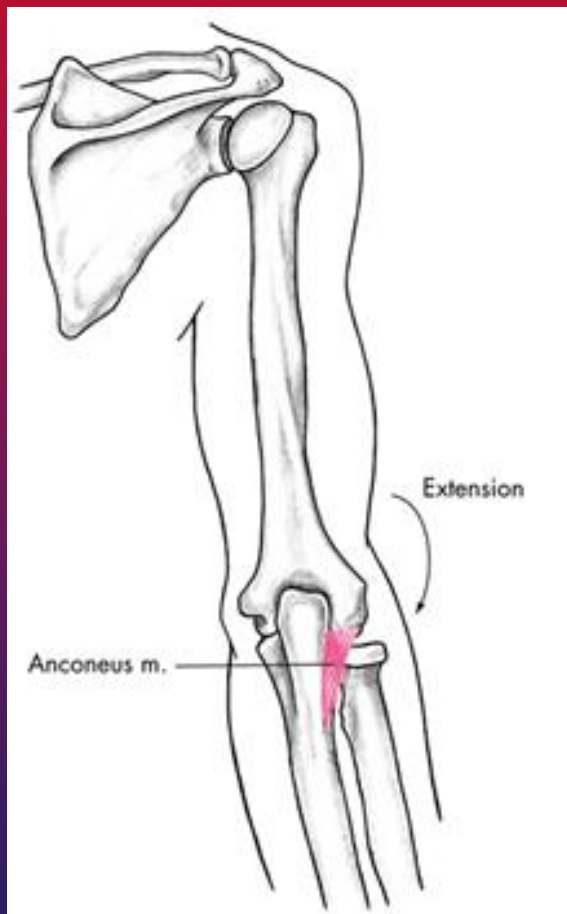
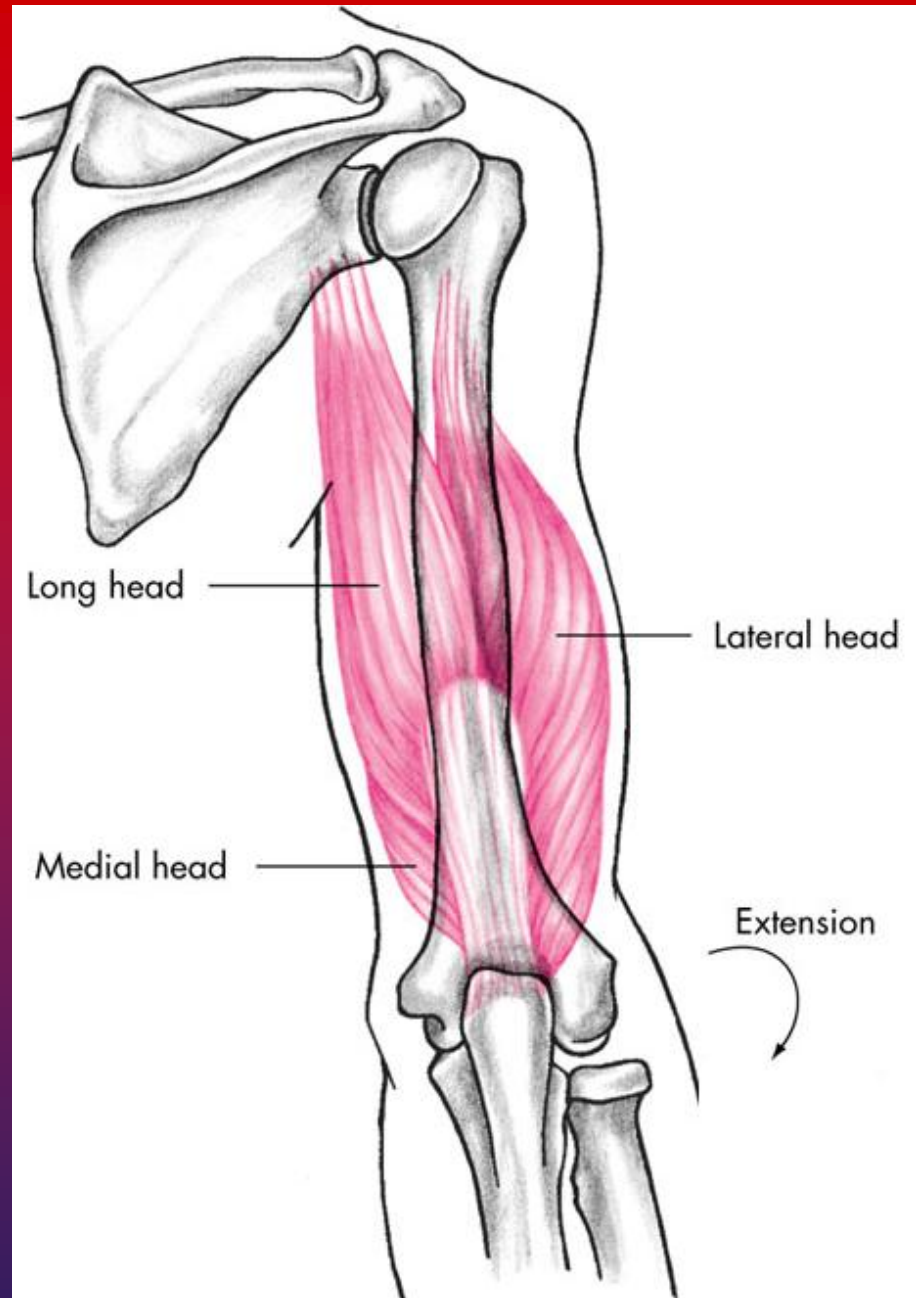




# Екстензори

-m. triceps brachii

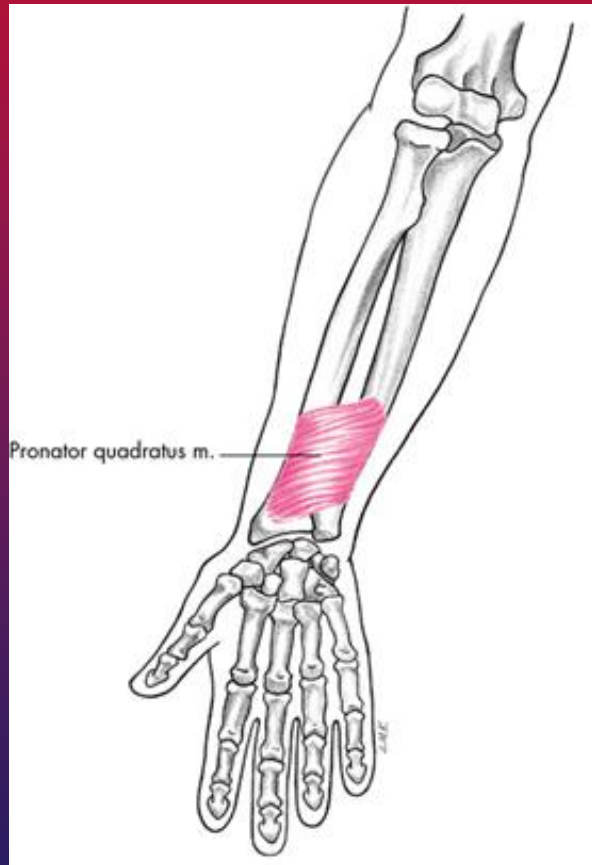
-m. anconeus (поради малко  
рамо на действие с помощна  
функция)





- Проксимална радиоулнарна става-  
пронация

- M. pronator teres
- M. pronator quadratus
- M. brachioradialis



- Проксимална радиоулнарна става-супинация

- M. biceps brachii

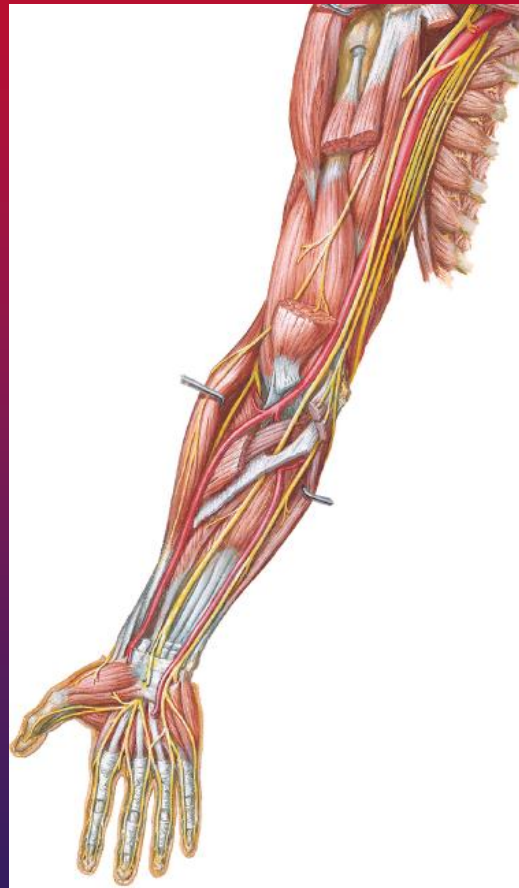
- M. supinator

- M. brachioradialis



# Топографска анатомия

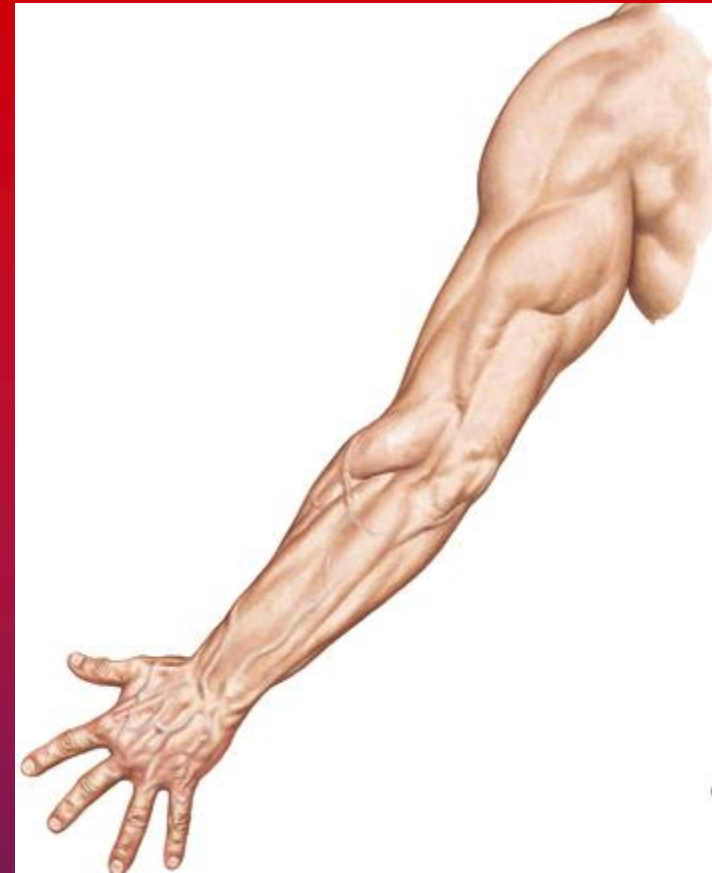
- Вентрални
  - Основни флексори и пронатори
- M. biceps brachii
- M. brachialis
- M. brachioradialis
- M. pronator teres
- M. pronator quadratus



- Дорзални

- Основни екстензори и супинатори

- M. triceps brachii
    - M. anconeus
    - M. supinator





# M. BICEPS BRACHII

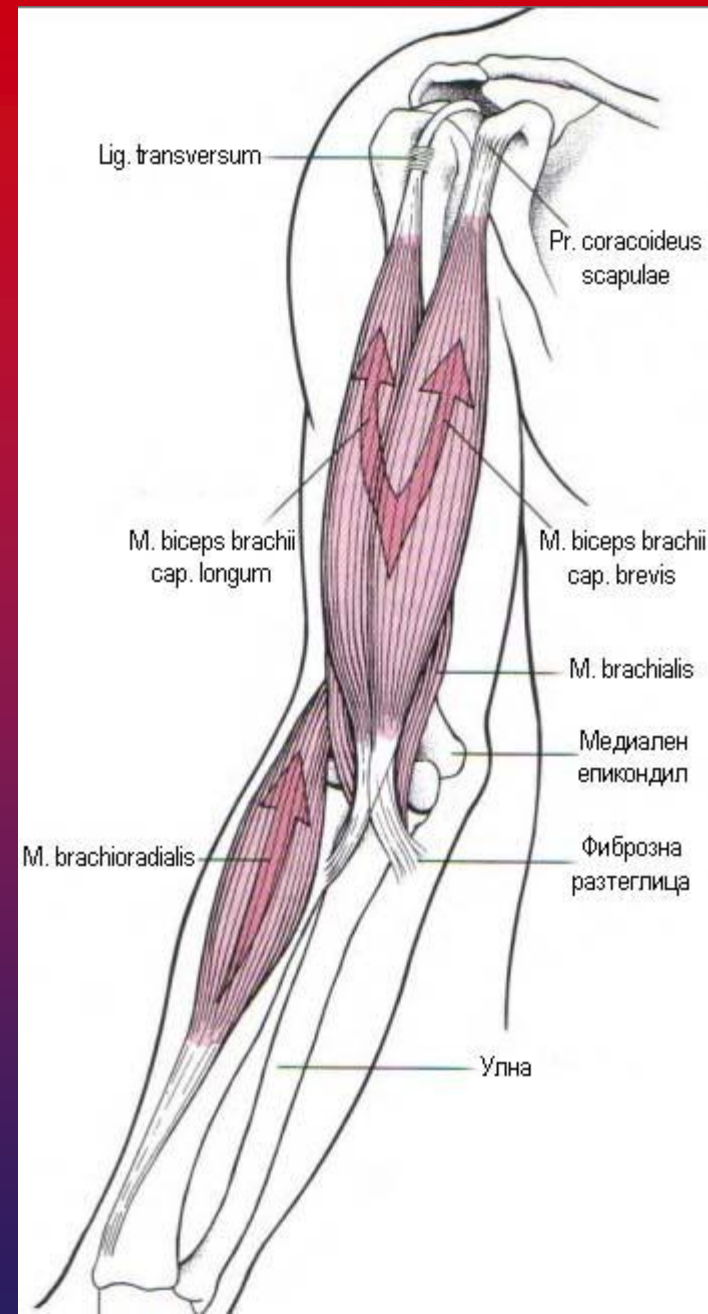
Флексор в лакътя

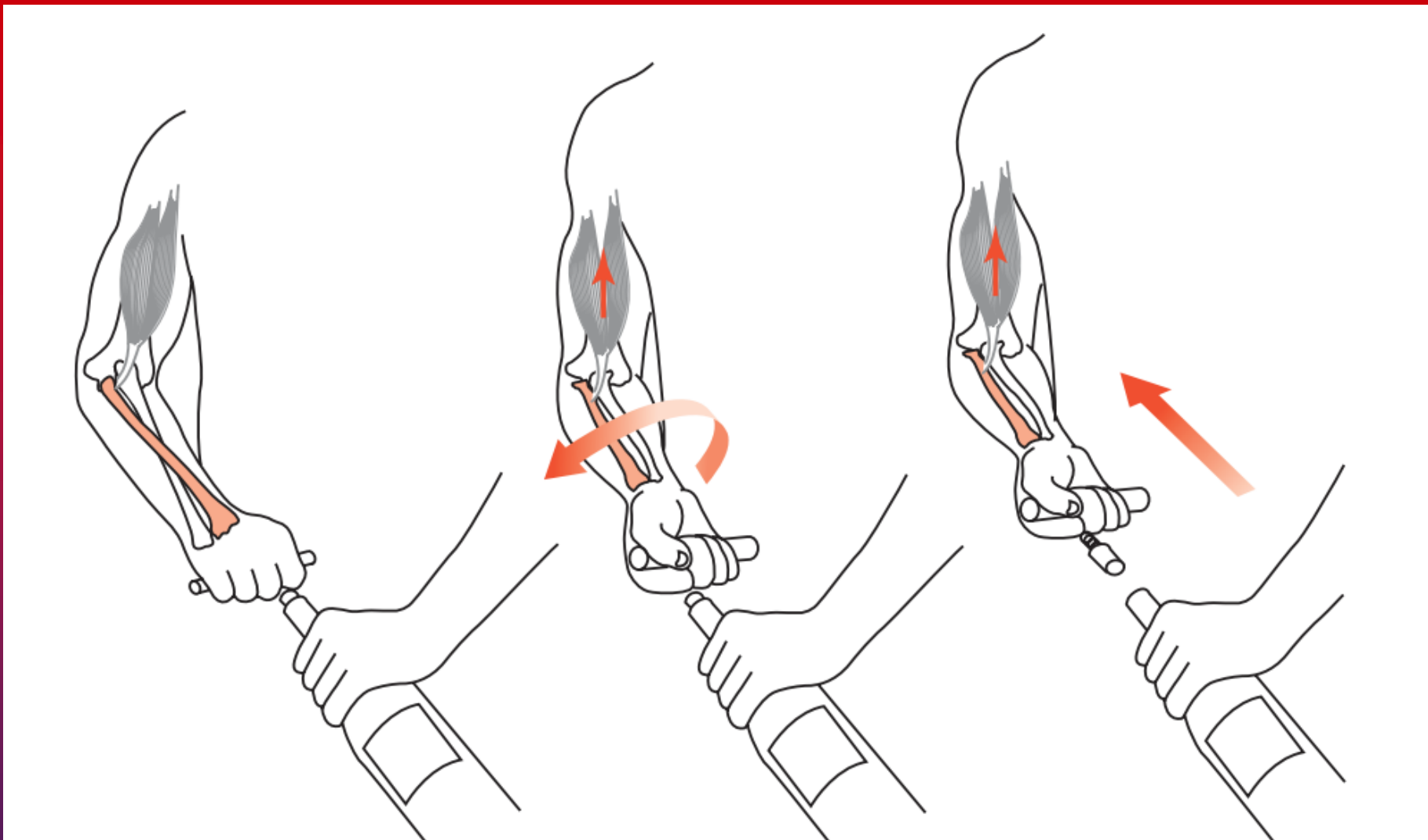
Супинатор на  
предмишницата (при  
90° флексия)

Помощен флексор в  
рамото

Помощен абдуктор в рамото с  
лека външна ротация (скапция)

Участва предимно в силови и  
скоростни дейности





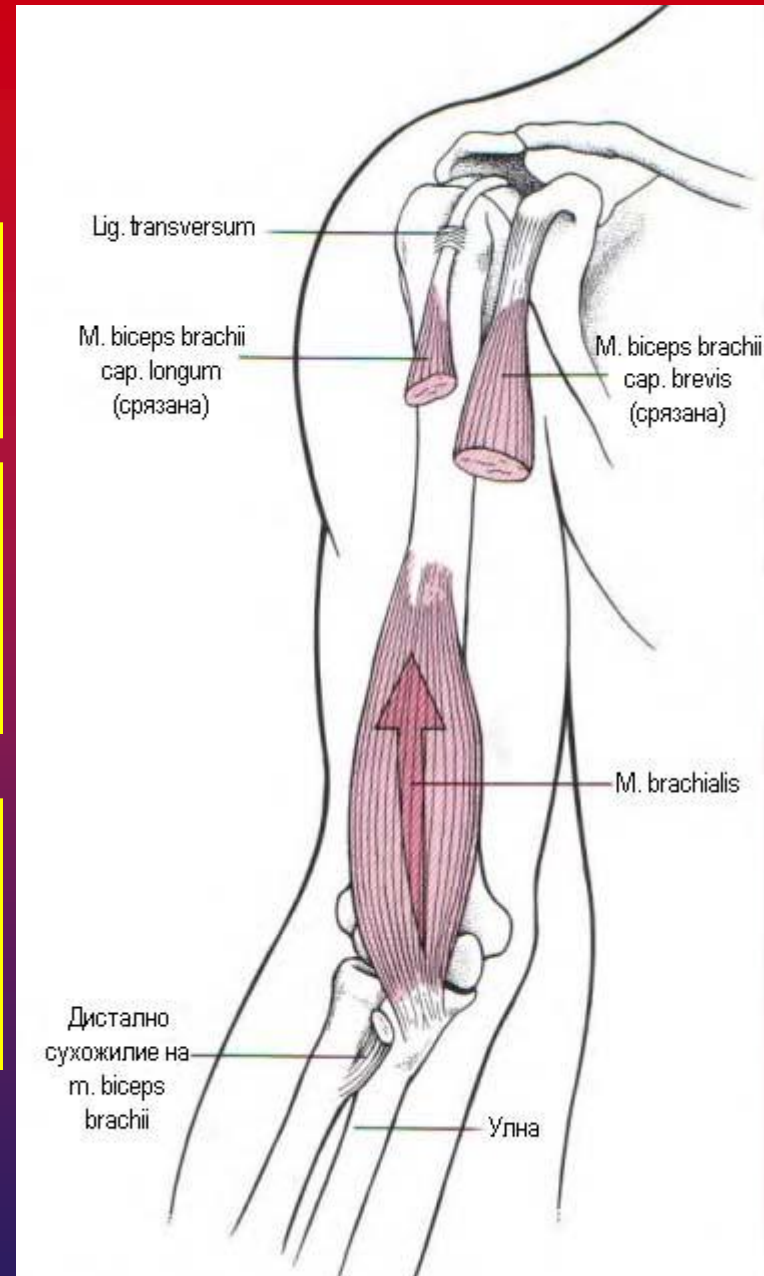
Типично действие на *m. biceps brachii*, като супинатор на предмишницата

# M. BRACHIALIS

Флексор в лакътя при  
пронирана предмишница

При контракция предпазва  
вентралната ставна капсула  
от вклиняване

Осигурява до 50% от силата на  
флексията в лакътя, без значение  
от ИП



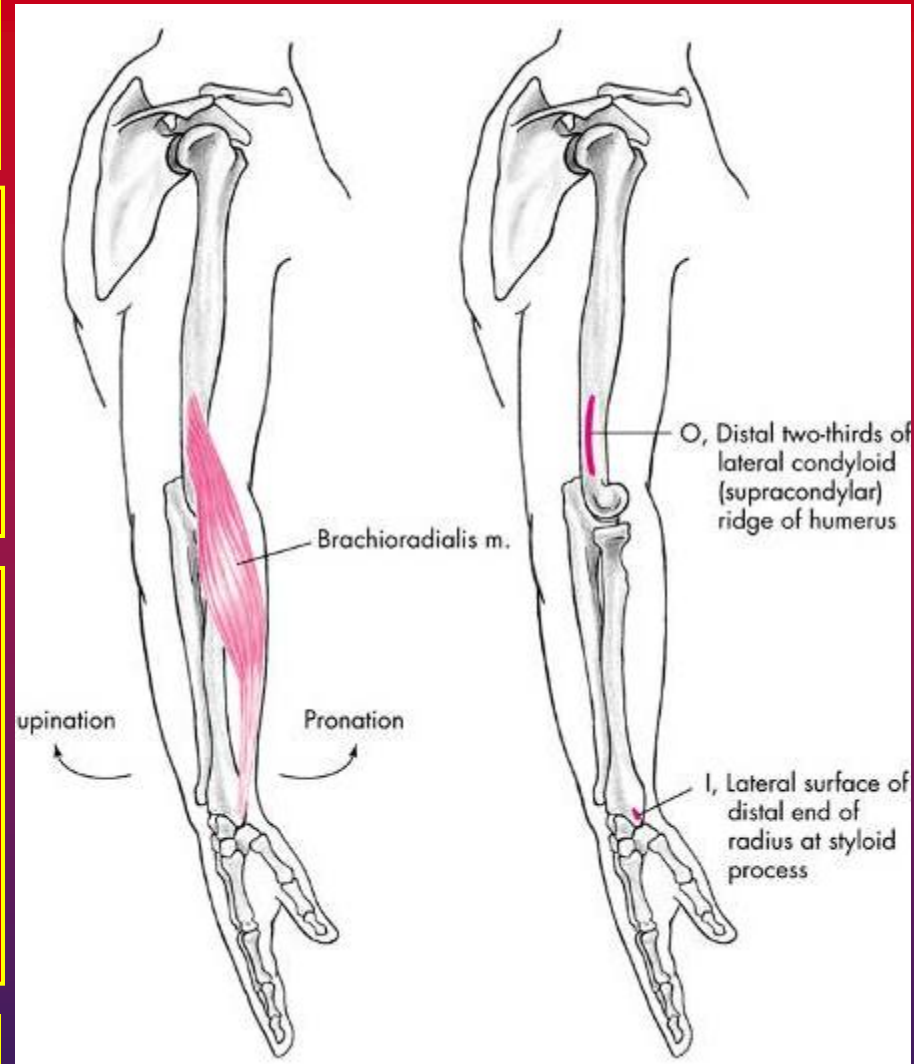
# M. BRACHIORADIALIS

Флексор в лакътя  
от НИП

Пронатор от  
супинирана  
предмишница до  
неутрално положение

Супинатор от  
предварително  
пронирана  
предмишница до  
неутрално положение

Компресия и стабилизация  
в лакътния комплекс

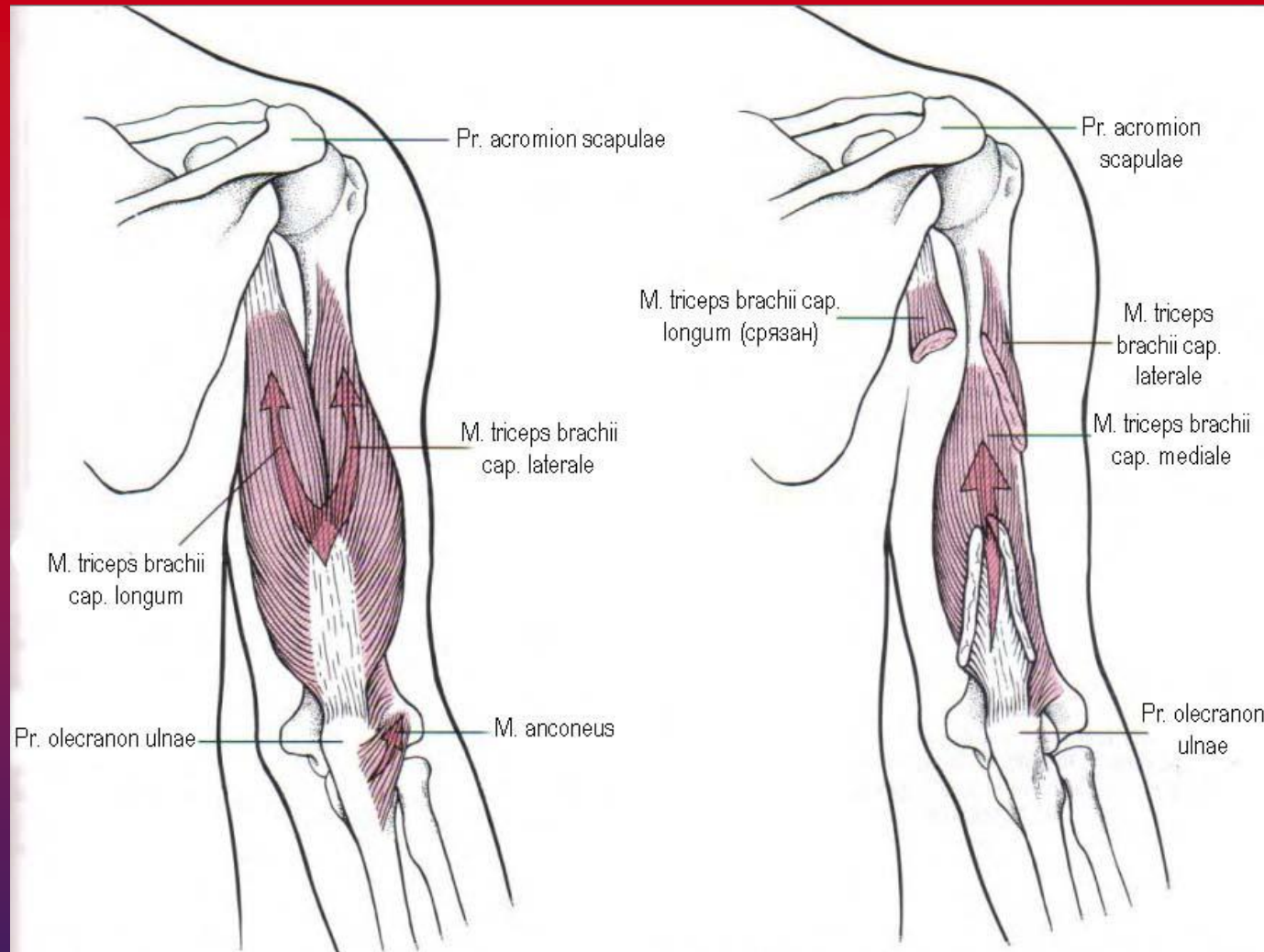


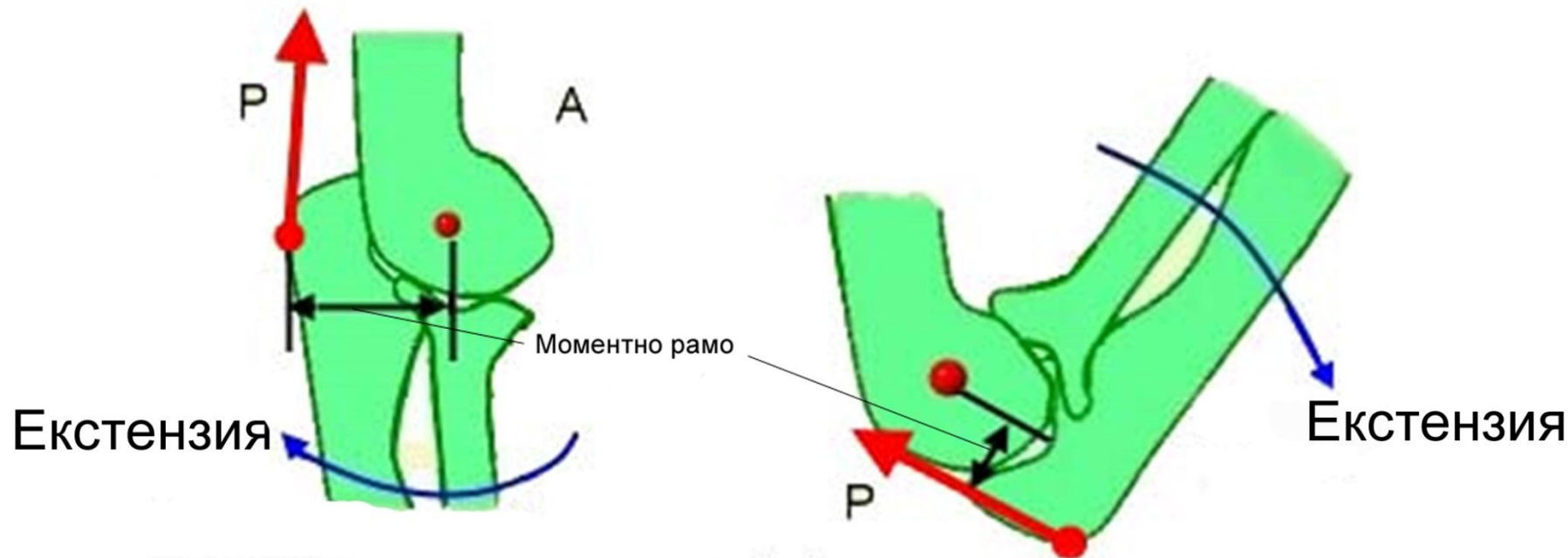


# M. TRICEPS BRACHII

Всички глави:  
екстензия в  
лакътя

Cap. longum:  
екстензия в,  
аддукция и  
хоризонтална  
абдукция в  
раменната  
става.



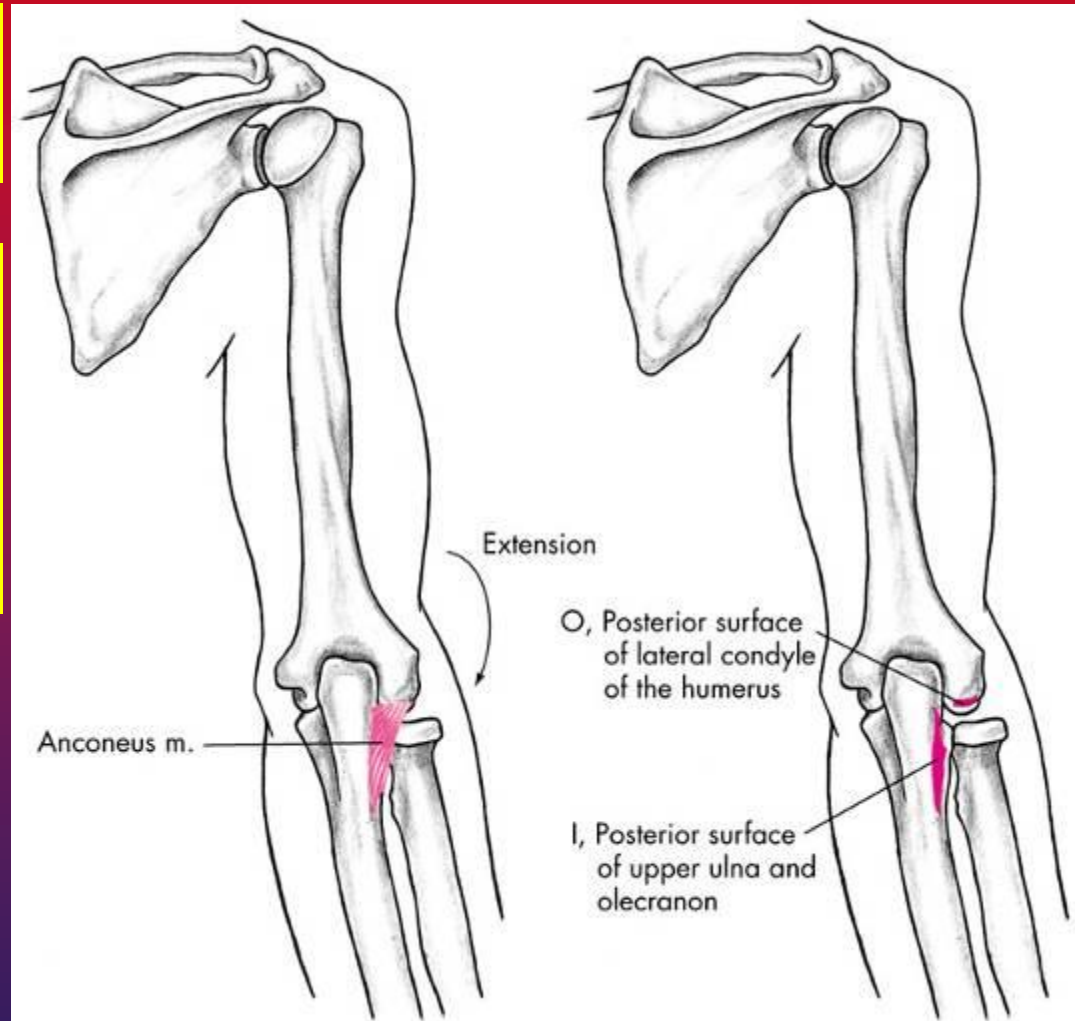


Най-голямо рамо на действие на лакътните екстензори е при пълна екстензия, но поради костния контакт в хумеро-улнарната става и скъсяването им, оптимално действие е налице при 90 градуса флексия

# M. ANCONEUS

Екстензия в  
лакътя

Обтягане и  
протекция на  
дорзалната ставна  
капсула

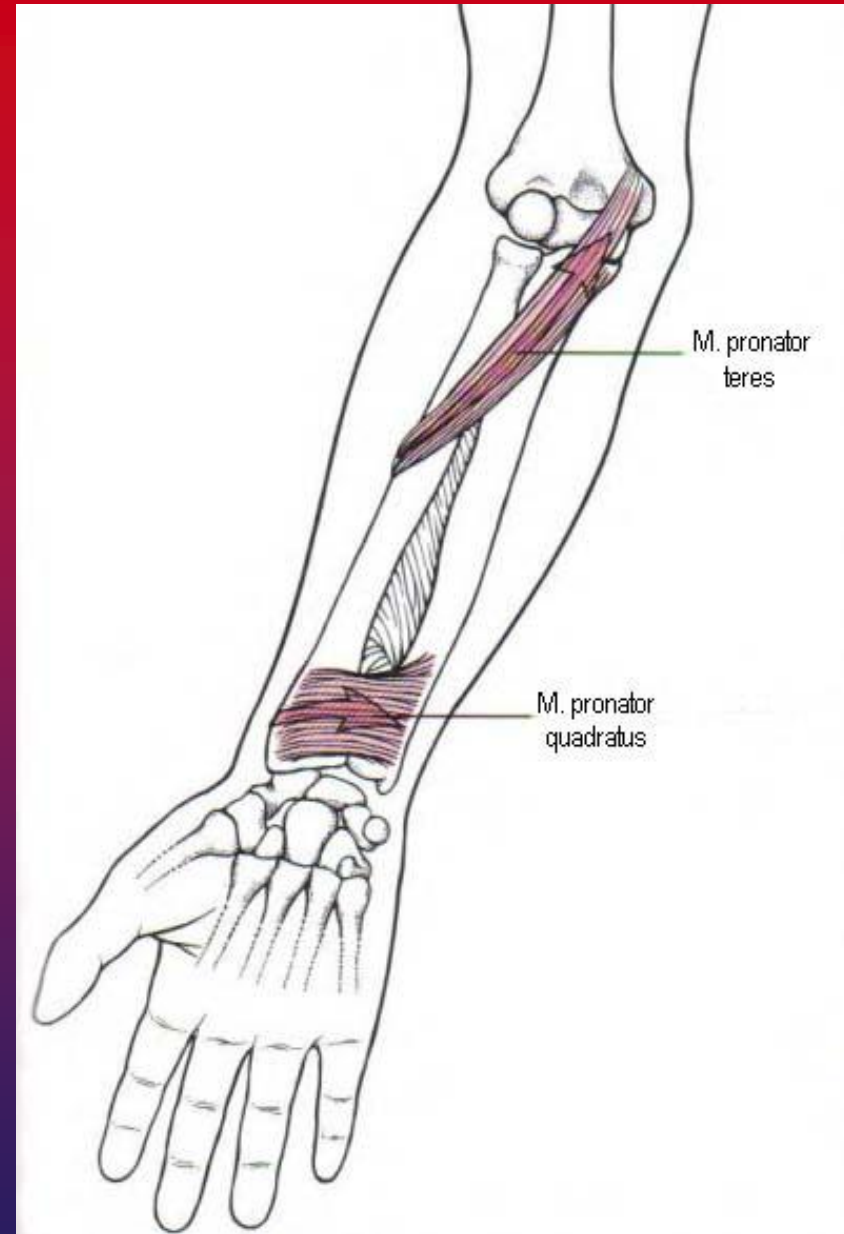


# M. PRONATOR TERES

Пронация на  
предмишницата

Помощен флексор в  
лакътния комплекс

Активен най-вече при  
скоростни и силови  
дейности



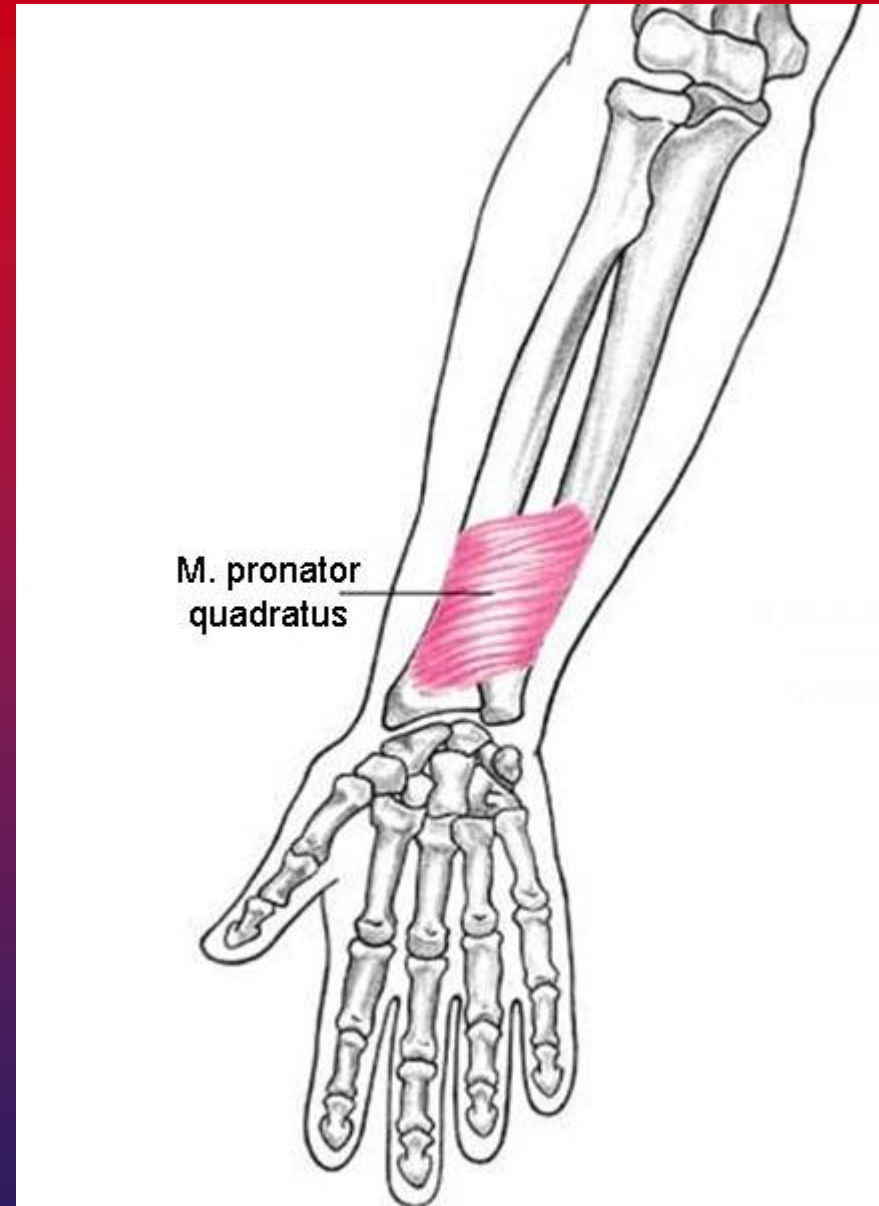


# M. PRONATOR QUADRATUS

Пронация на  
предмишницата

Генерира до 50% от  
общия въртящ момент  
на пронаторите

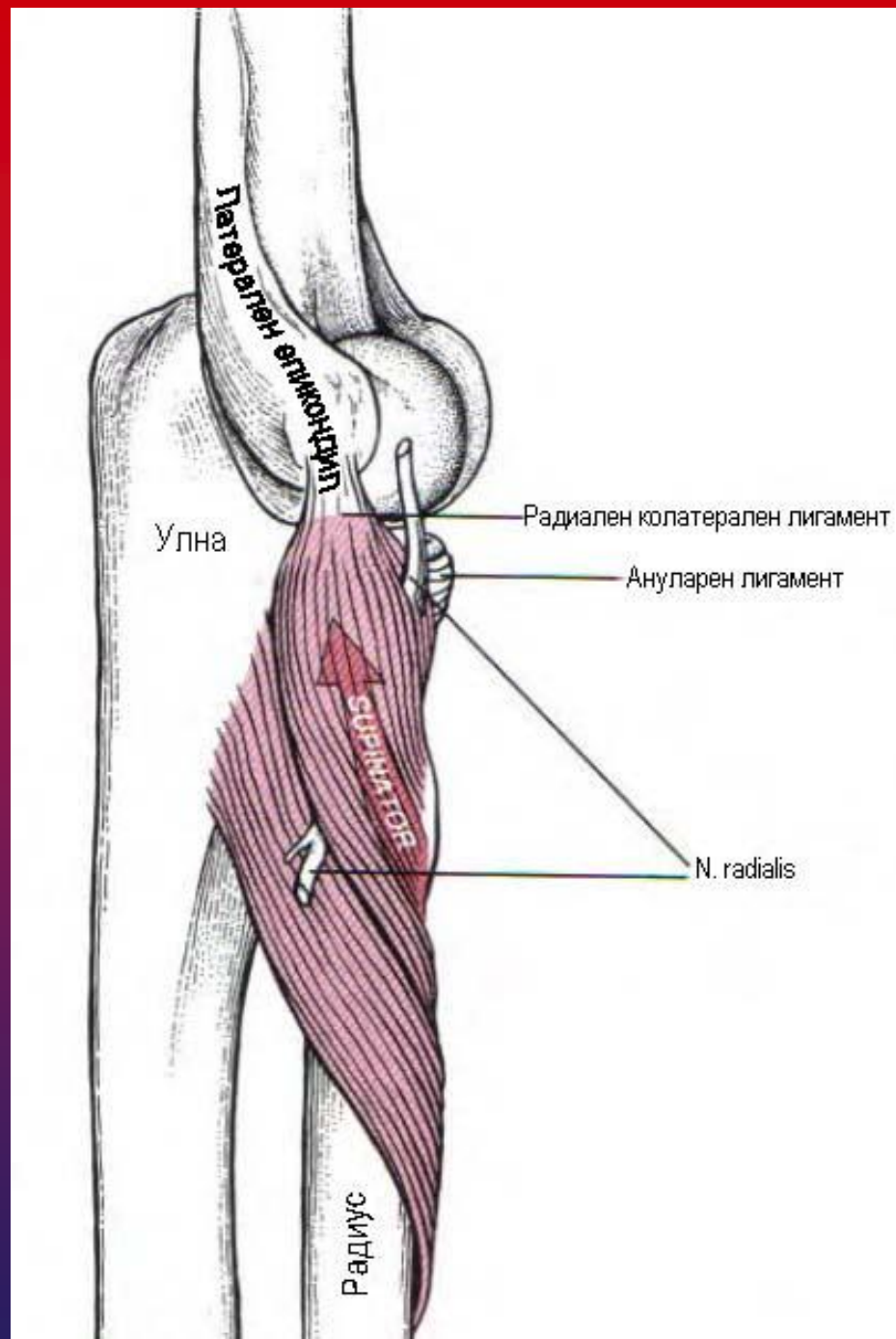
Главен пронатор на  
предмишницата независимо  
от скоростта на движението  
или преодоляваното  
съпротивление



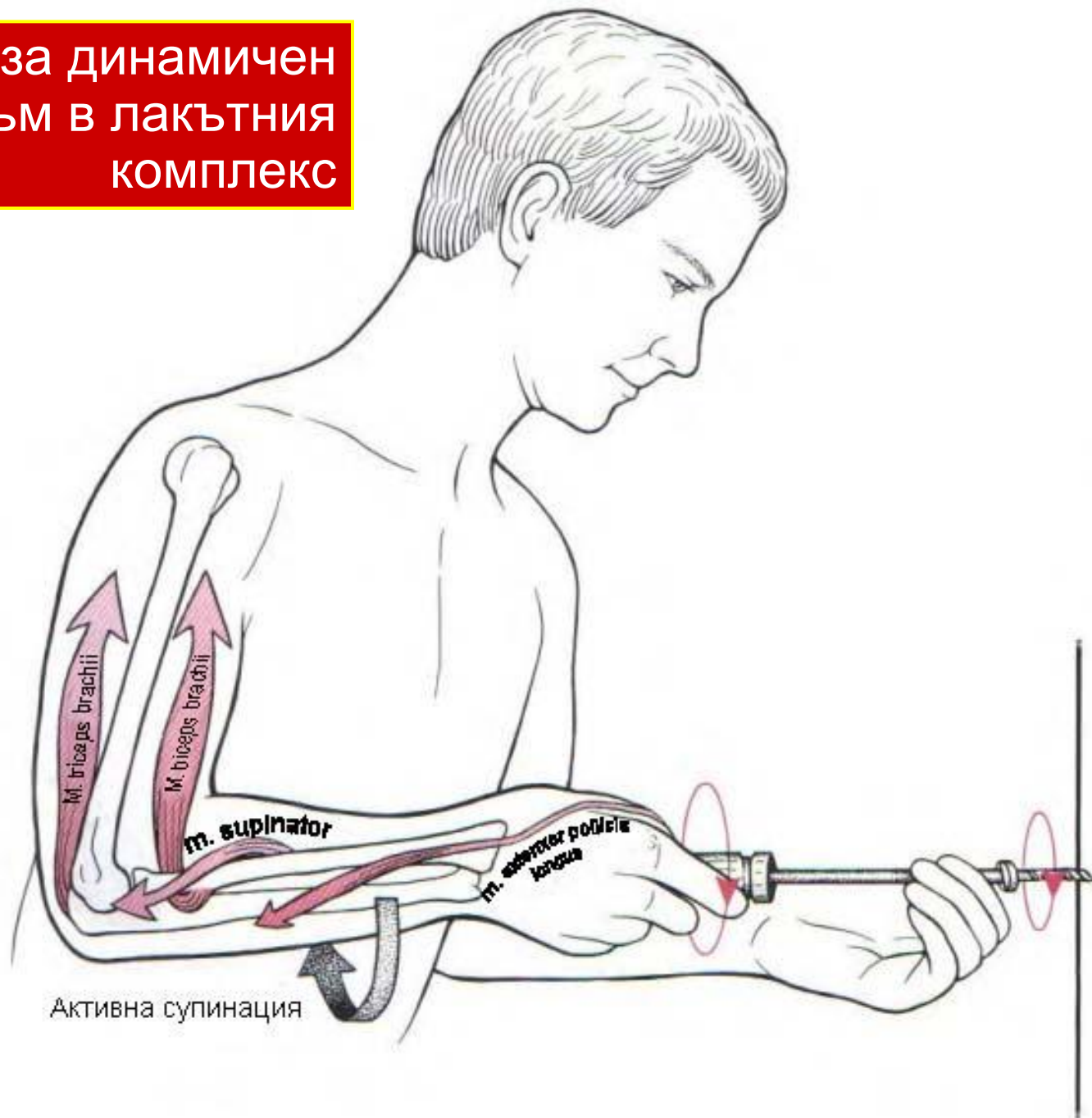
# M. SUPINATOR

Главен супинатор на предмишницата без значение от скоростта на движение и големината на преодоляваното съпротивление

Не се влияе от положението на лакътя в сагиталната равнина



# Пример за динамичен синергизъм в лакътния комплекс



Концентрична  
контракция на  
лакътните  
флексори в  
затворена  
кинетична  
верига



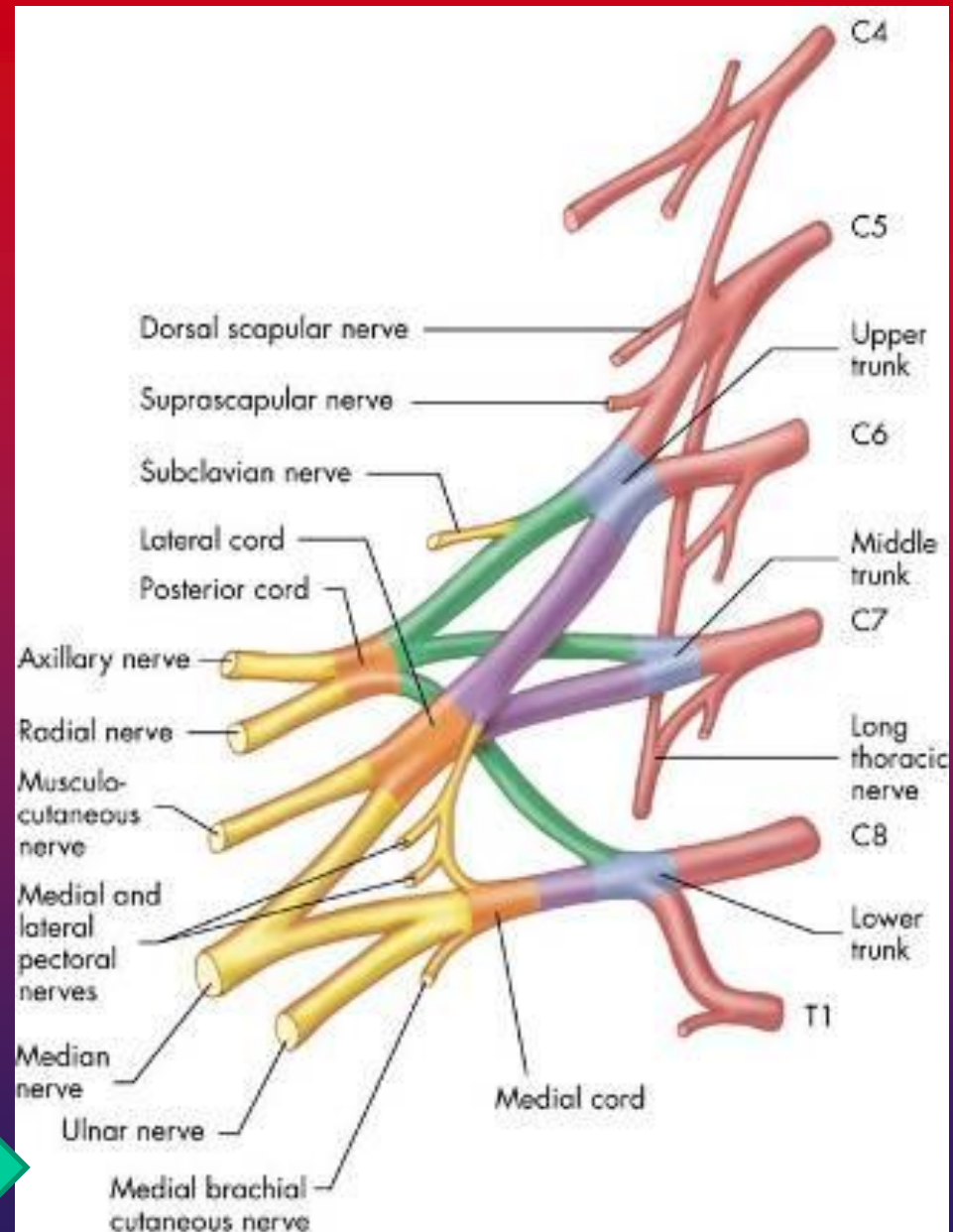
Пациент с  
квадриплегия, който  
посредством  
флексорите в калъта  
извършва повдигане  
на тялото си, при  
фиксирана  
предмишница



# Невроанатомия

- Двигателна и сетивна инервация в областта на лакътния комплекс: NN. medianus, musculotaneous et radialis произлизащи от Pl. brachialis

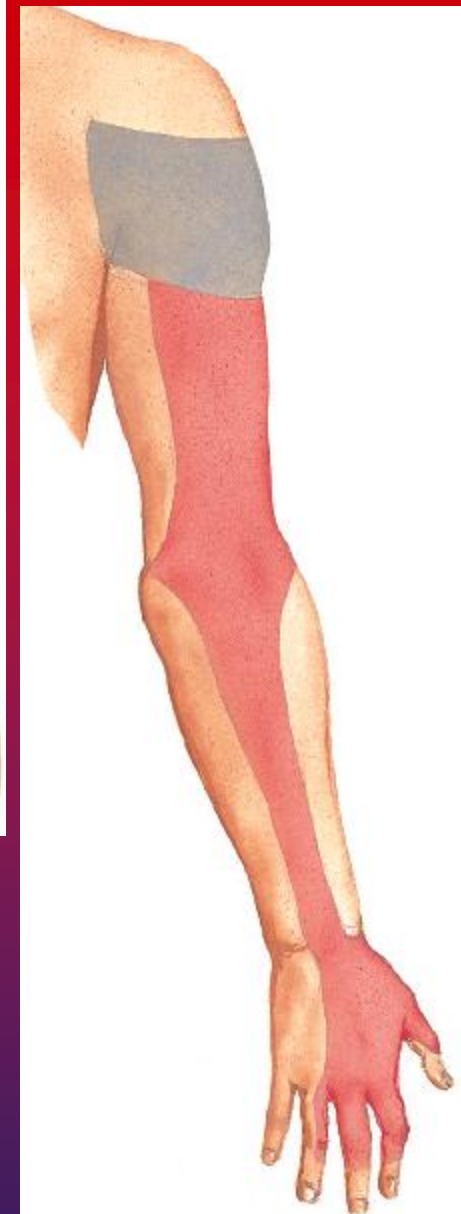
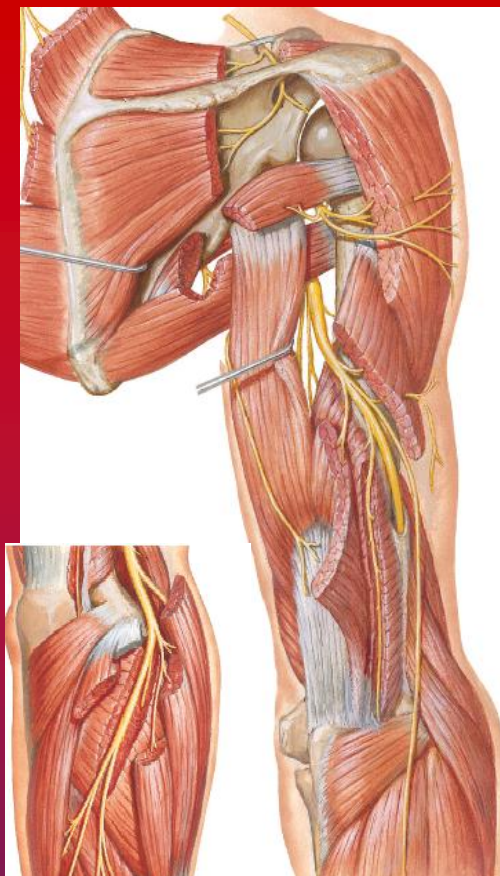
Pl. brachialis C5-T1



- **N. radialis**  
(C5, C6, C7, C8)

## Двигателна инервация

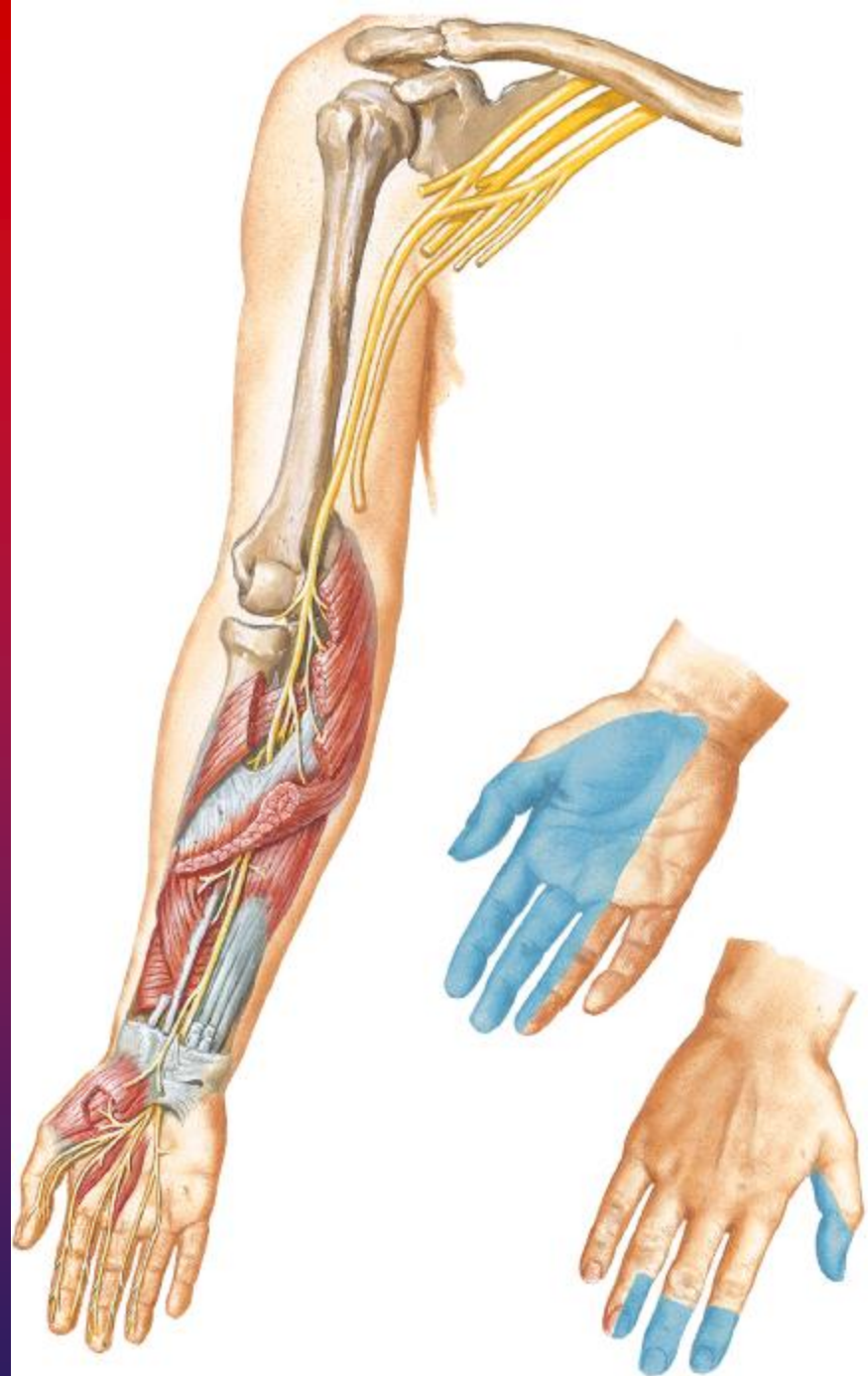
- M. triceps brachii
- M. brachioradialis
- M. supinator (n. interosseus posterior)
- M. anconeus
- Автономна сензорна зона: дорзо-латералната страна на мишницата, предмишницата и ръката.



- **N. medianus** (C6, C7)

## Двигателна инервация

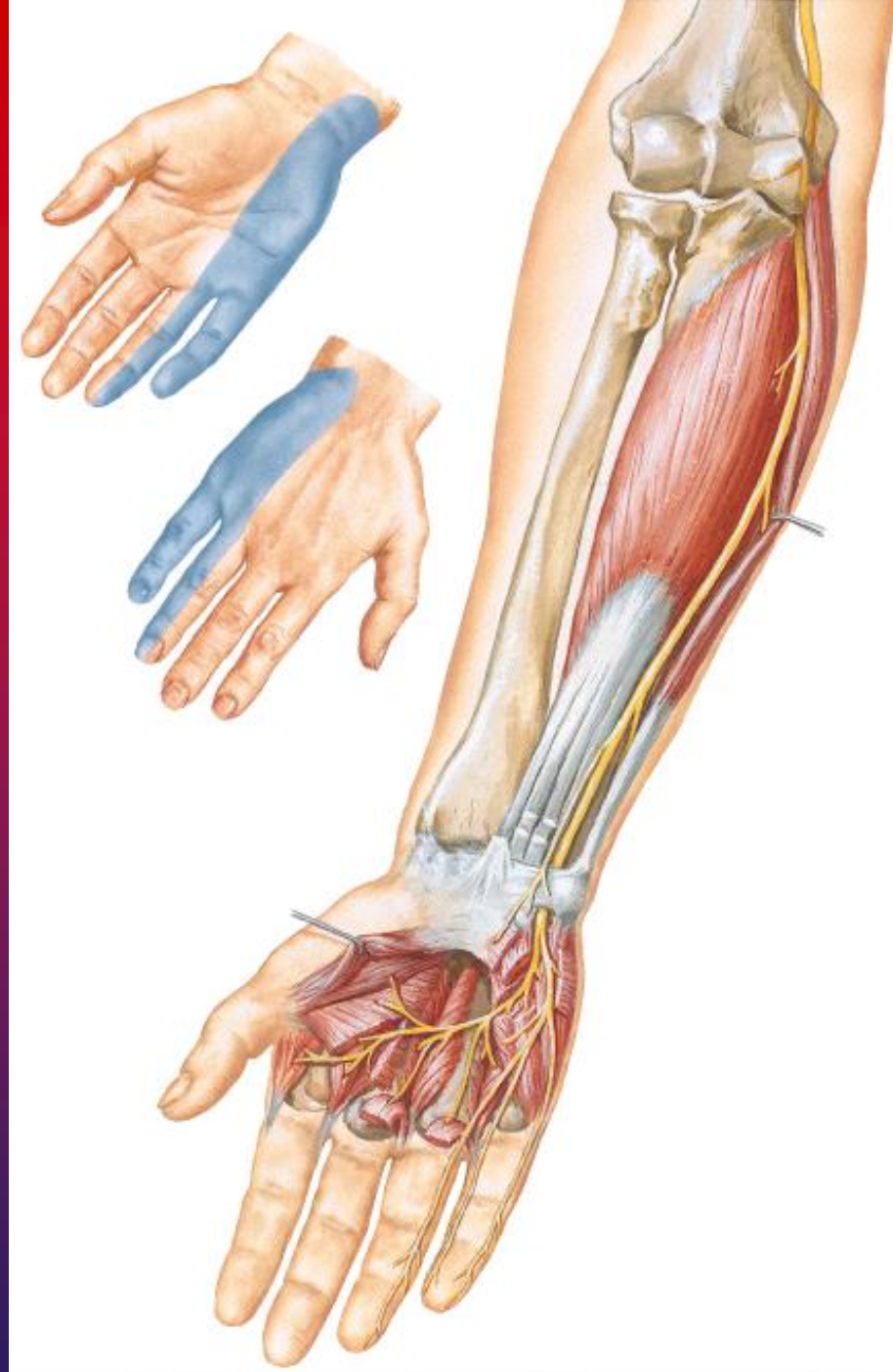
- M. pronator teres
- M. pronator quadratus (n. interosseus anterior)
- Автономна сетивна зона:  
по палмарната  
повърхност на ръката и  
първите 3 фаланги, по  
палмарен аспект и  
радиалната страна на 4-  
ти пръст, по дорзален  
план на средния пръст и  
показалеца.





- **N. ulnaris** (C8, T1)
- Двигателна инервация
  - m flexor carpi ulnaris.
  - m. flexor dig. profundus.
  - mm. interossei.
  - mm lubricale (IV-V)
  - m. fl. dig. Minimi

Автономна сетивна зона:  
улнарната палмарна  
повърхност на китката,  
палмарната повърхност на  
dig. V и улнарната  
страна на dig. IV.



# •N. musculocutaneous (C5, C6)

- M. biceps brachii
- M. brachialis

Автономна сетивна  
зона: по вендро-  
латерален и дорзо-  
латерален аспект на  
предмишницата

