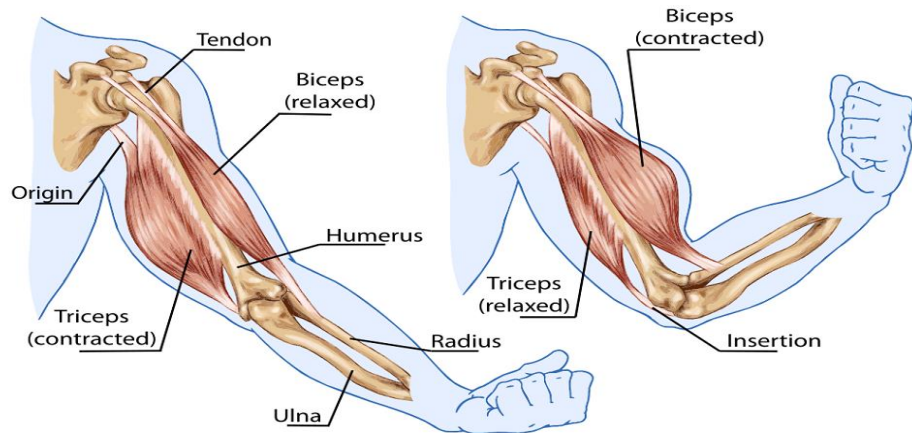
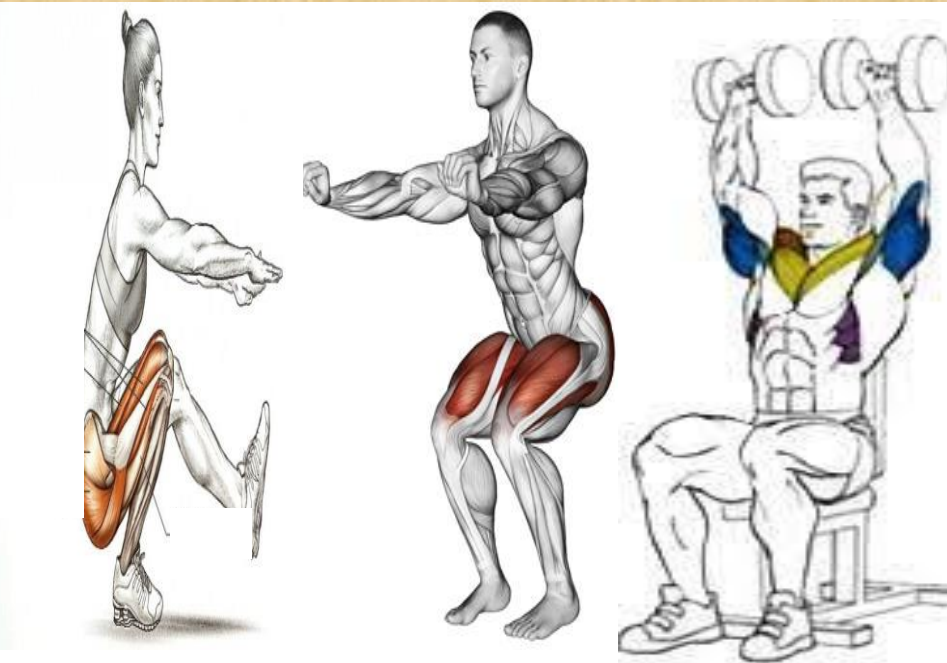


Морфокінезіологічний аналіз опорно-рухового апарату верхньої та нижньої кінцівок



План

1. Біомеханіка суглобів
 - кульшового
 - колінного
 - гомілково-стопногота функціональні групи м'язів, що виконують рухи у цих суглобах.
2. Рухи пальців та біомеханіка стопи.
3. Біомеханіка суглобів верхніх кінцівок та плечового поясу.
4. Функціональна анатомія плечового суглобу.
5. М'язи, що беруть участь у рухах поясу верхньої кінцівки.
6. М'язи, що беруть участь у рухах вільної верхньої кінцівки.

Функціональні групи м'язів, що виконують рухи нижньої кінцівки:

м'язи, які виконують рухи стегна у кульшовому суглобі;

м'язи, які виконують рухи гомілки у колінному суглобі;

м'язи, які виконують рухи стопи і рухи пальців стопи.

Тазостегновий суглоб (кульшовий)

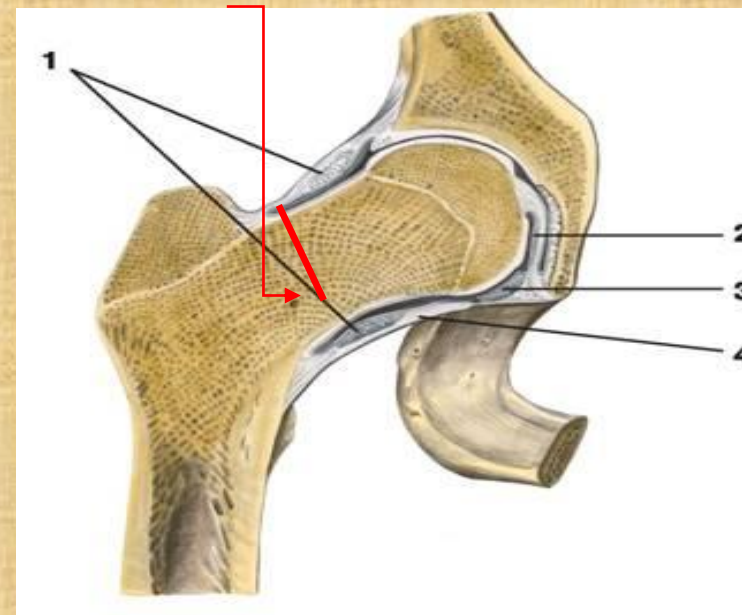
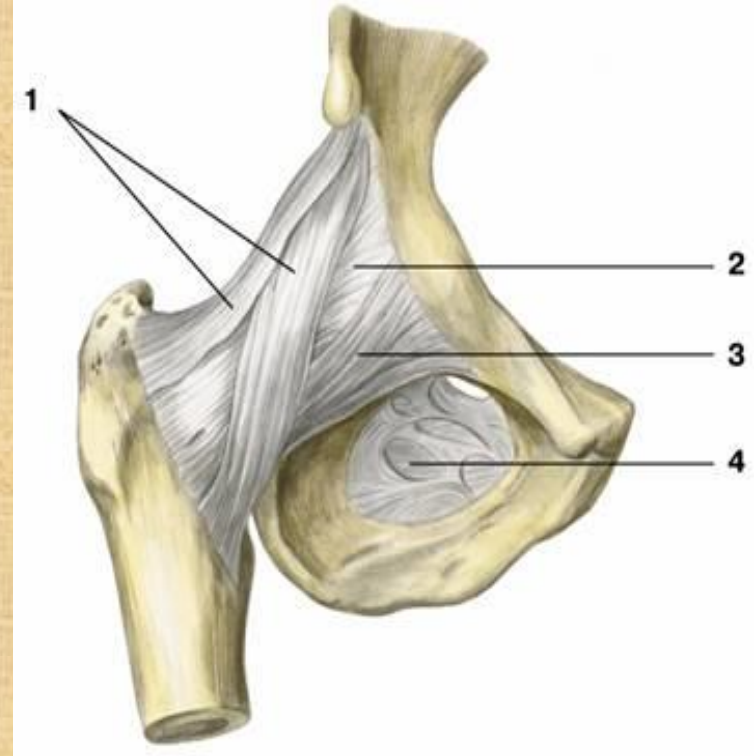
– різновид кульового (горіхоподібний), 3-осний.

Вертлужна западина заглиблена за рахунок суглобової губи, тому співвідношення площ суглобових поверхонь 2:3.

Капсула – туга, укріплена 4 зв'язками: клубово-стегноюю (1), лобково-стегноюю (3) і сіднично-стегноюю зв'язкою, зв'язка, що обхвачує зверху шийку стегнової кістки, називається *круговою зоною*, яка стримує певні рухи.

Шийка стегна розташована поза порожнини суглобу.

Внутрішньосуглобова зв'язка головки стегна є проводником судин.



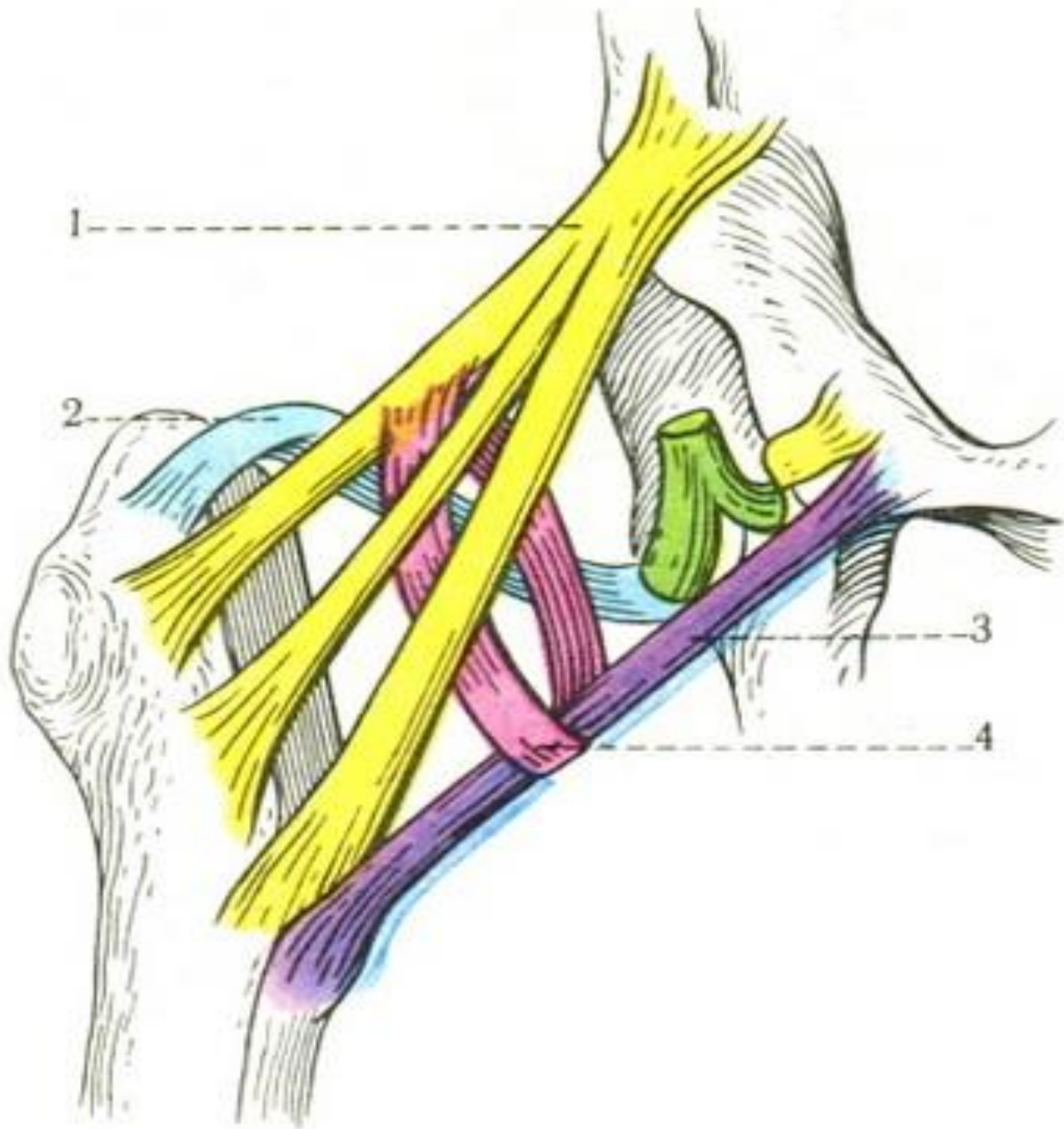


Схема
розташування
зв'язок
кульшового
суглоба. Головка
і шийка стегнової
кістки видалені.

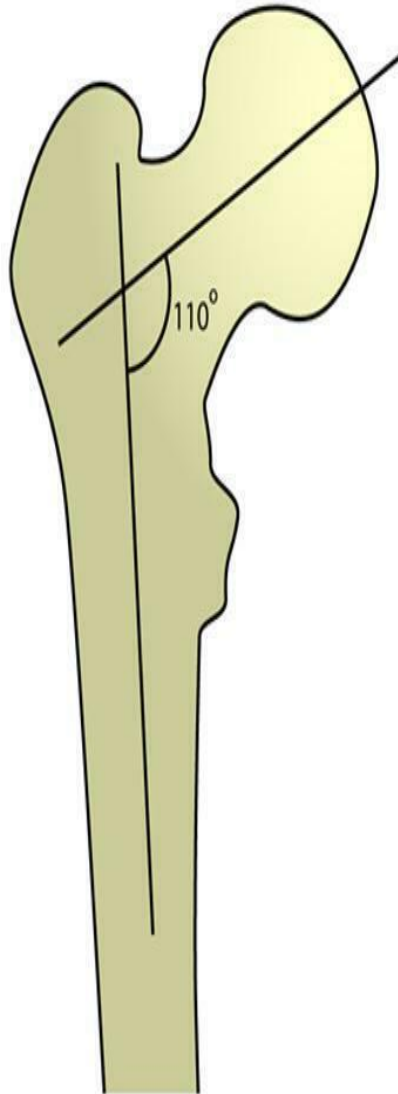
1 - lig.
iliofemorale;
2 - lig.
ischiofemorale;
3 - lig.
pubofemorale;
4 - zona
orbicularis.

Головка і шийка утворюють із віссю стегнової кістки кут, який називається шийно-діафізарний.

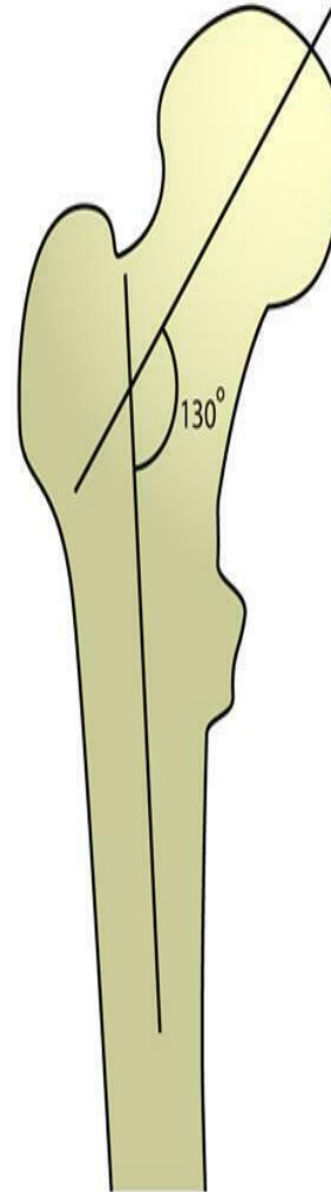
У нормі він становить $125 \pm 5^\circ$. Якщо кут перевищує 130° , - підвищена рухливість стегна (вальгусне положення), якщо не перевищує 120° , то рухи у суглобі обмежені (варусне положення).

Формування шийно-діафізарного кута – динамічний процес. У дитини - 150° і з віком зменшується у зв'язку із ремоделюванням зчленування у процесі навантаження під час ходьби.

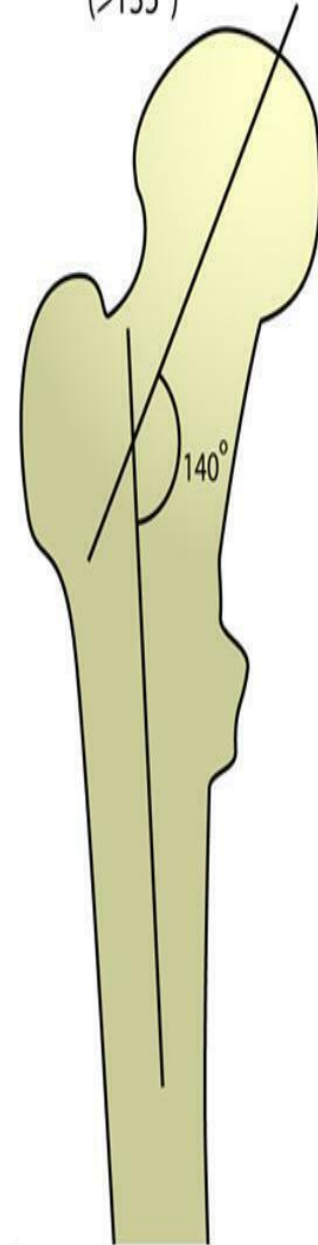
Coxa vara
($<120^\circ$)

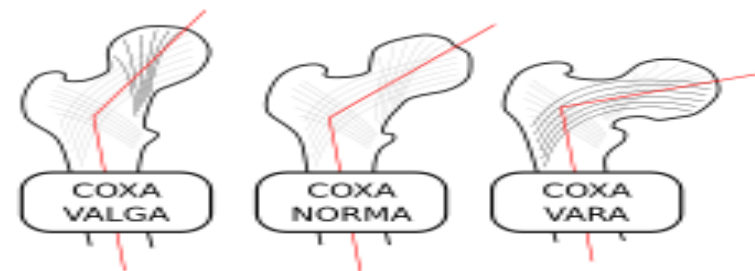
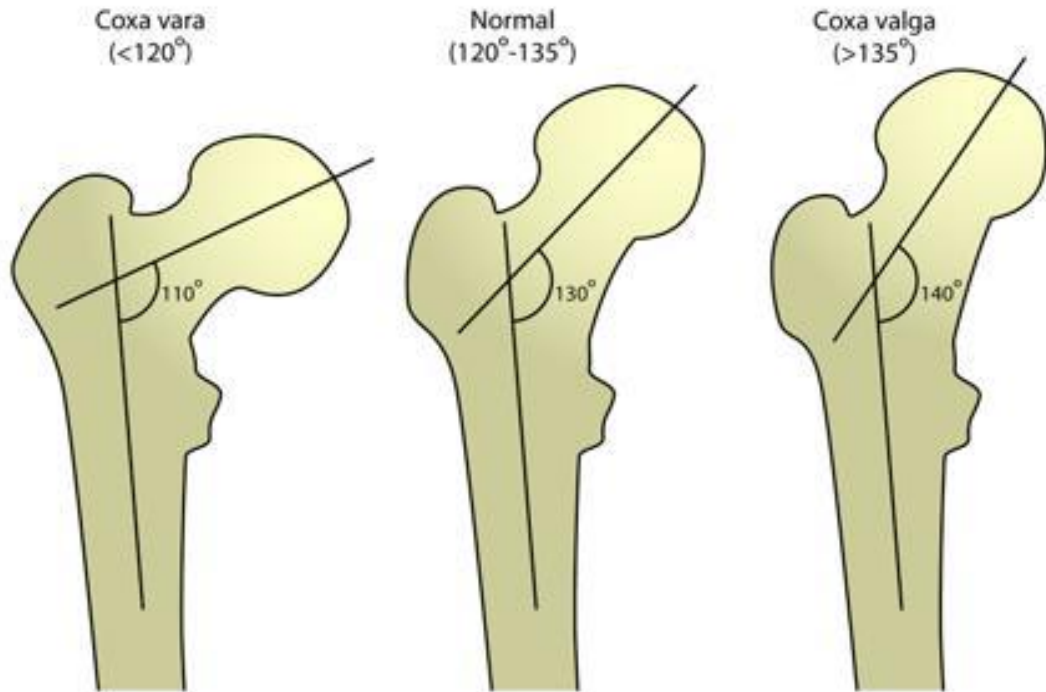


Normal
($120^\circ - 135^\circ$)



Coxa valga
($>135^\circ$)

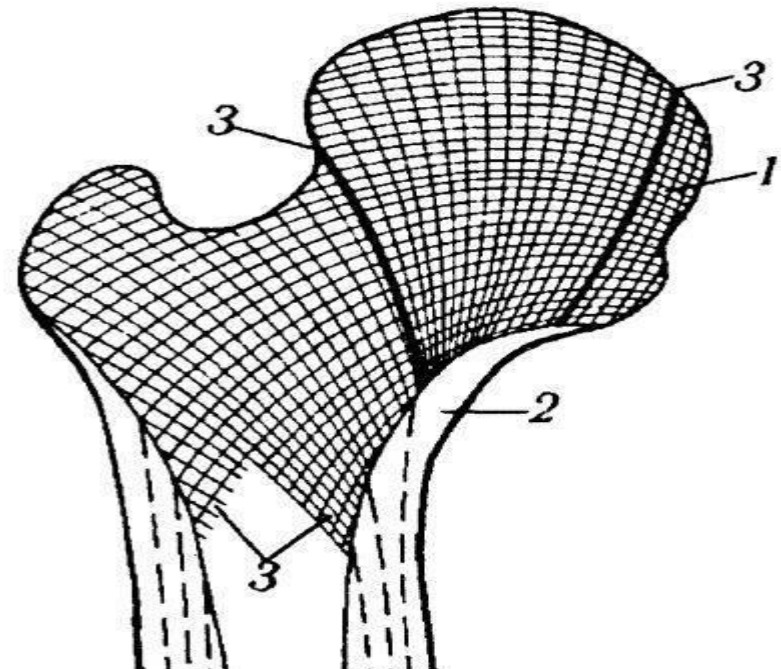


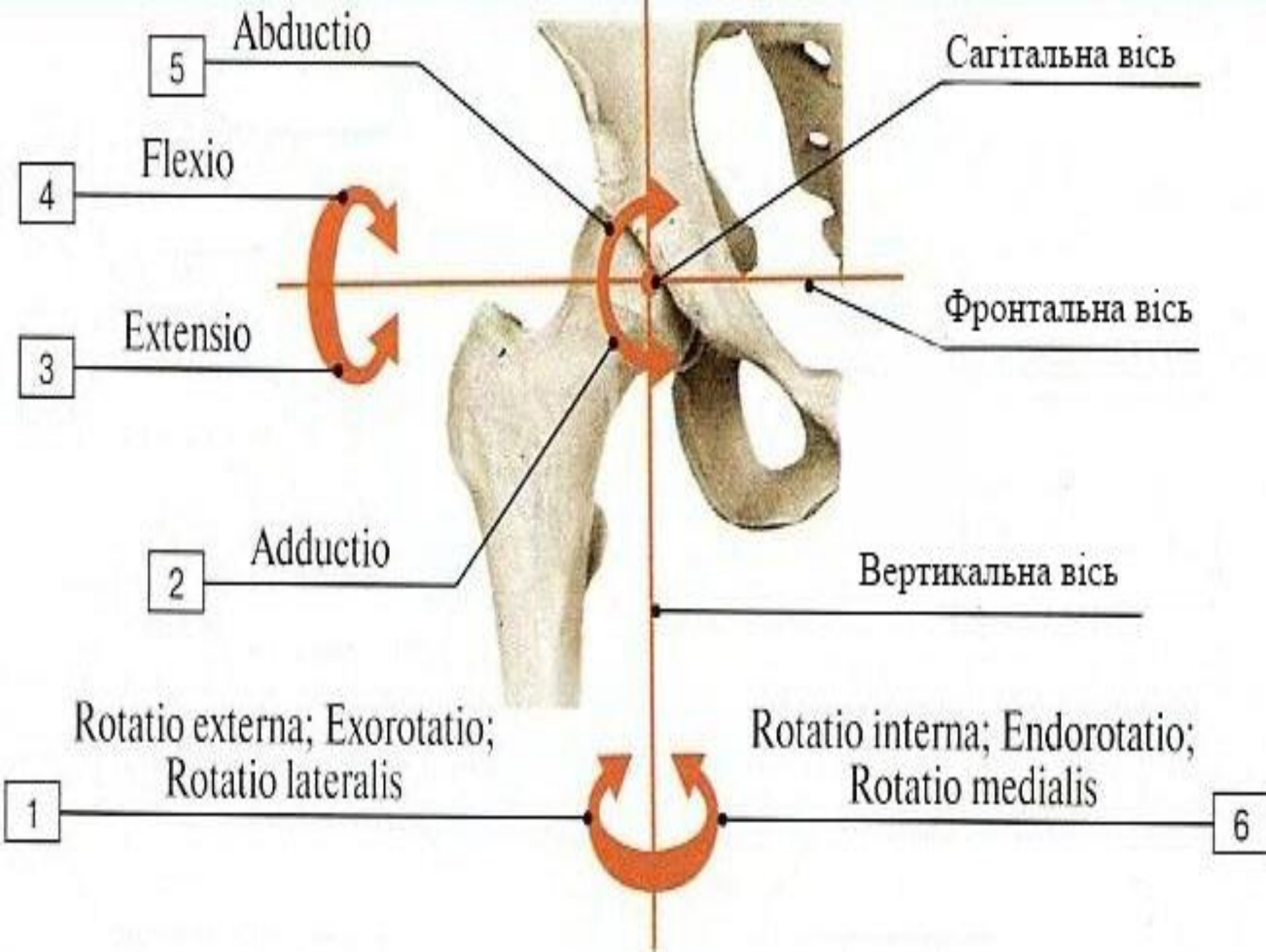


Мал. 10. Схематичне зображення силових ліній у проксимальному епіфізі стегнової кістки людини (за П. Ф. Лесгафтом):

1 — substantia spongiosa; 2 — substantia compacta; 3 — лінії, які обмежують зони найбільшого стиснення

Принцип будови губчастої речовини з кісткових перекладин - розташування перекладин кістки по місцях найбільшого тиску і розтягання



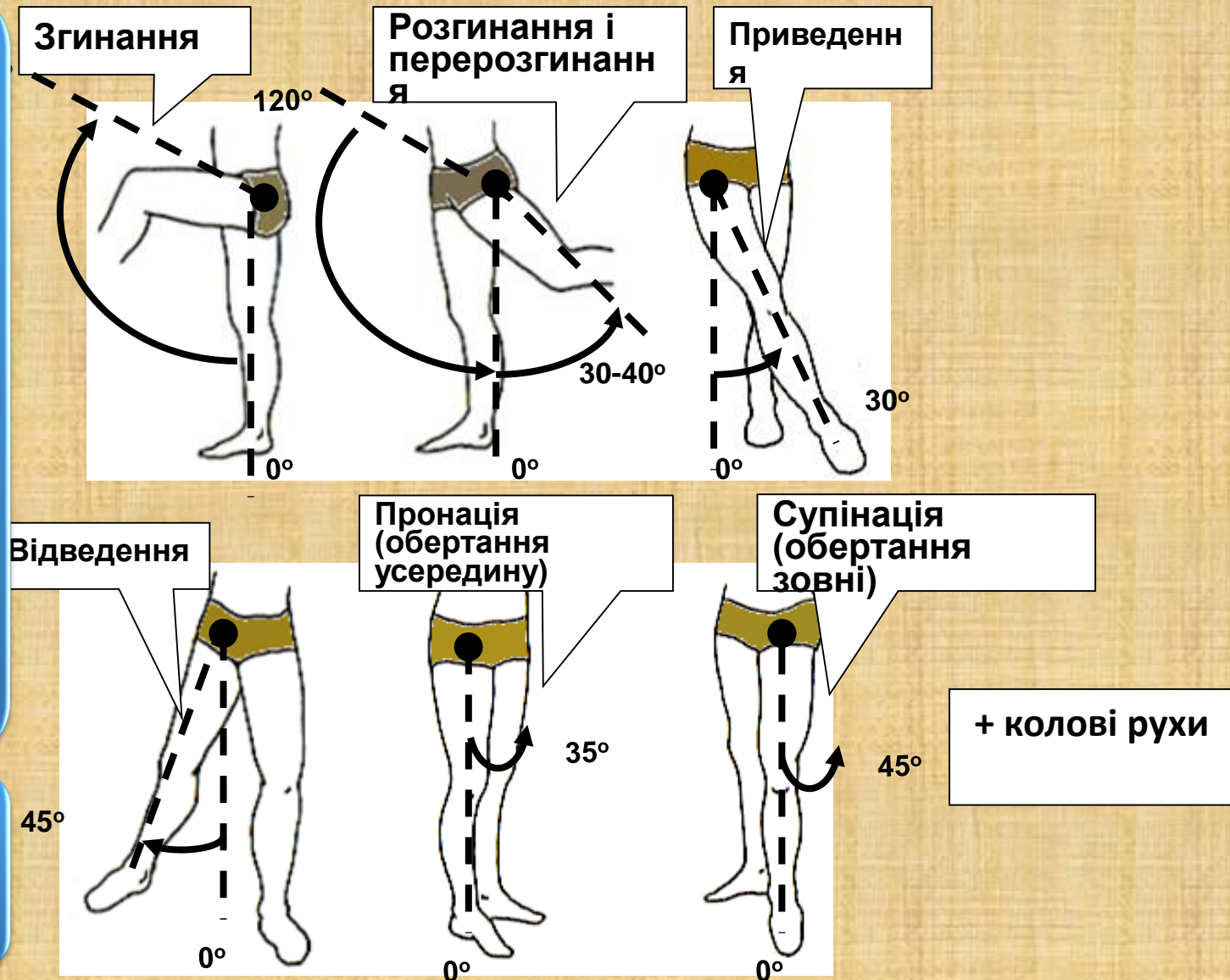


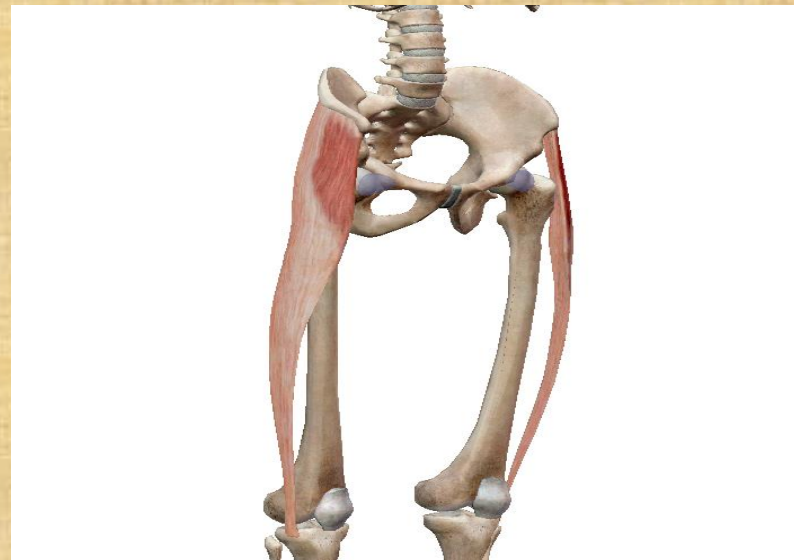
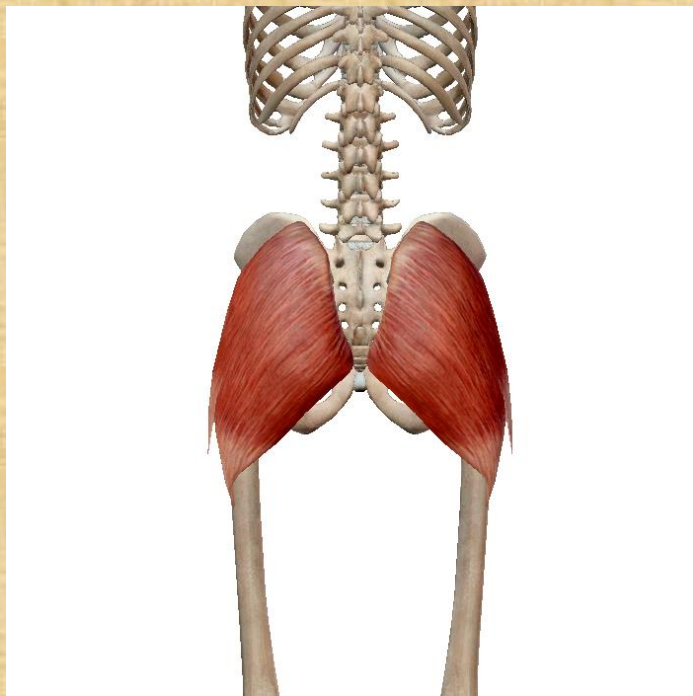
Біомеханіка тазостегнового суглобу.

Максимальне згинання (біля 120°) - при зігнутій голені. При розігнутій голі об'єм згинання (до 85°) знижений через натяг задньої групи м'язів стегна.

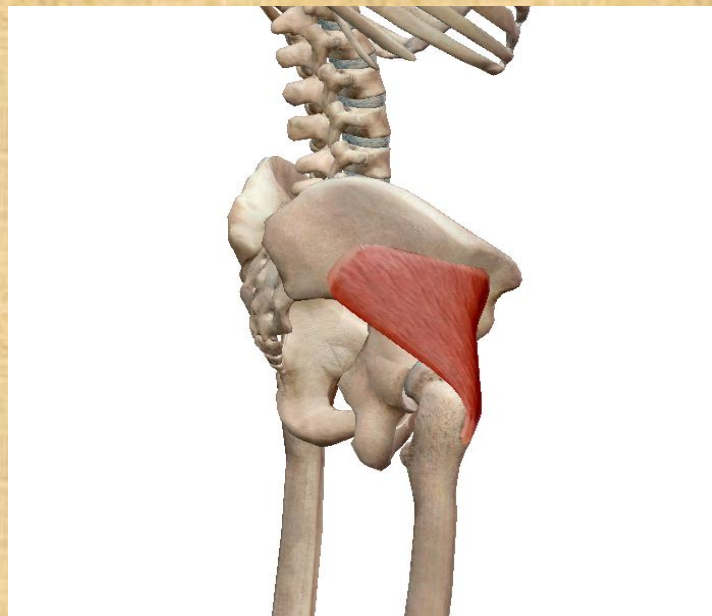
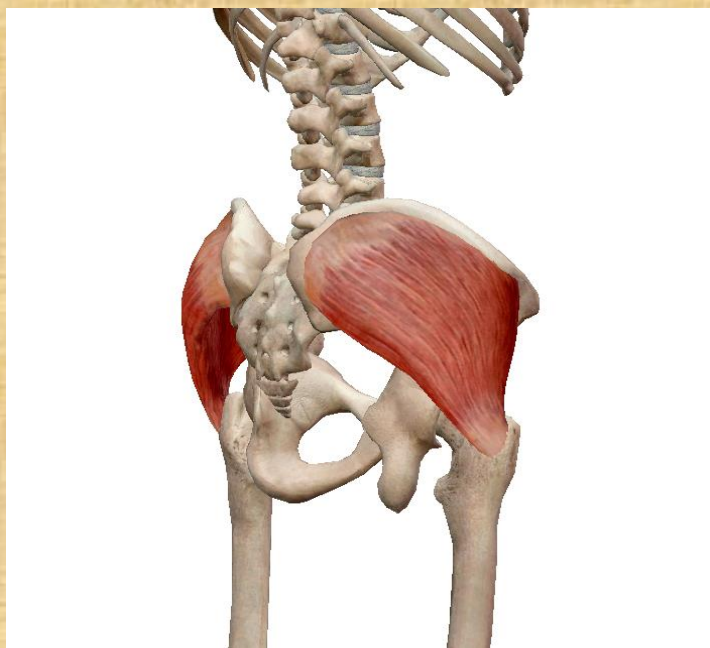
Розгинання можливе з невеликим діапазоном (до $13-15^\circ$) у зв'язку із гальмівною дією подвздожньо-стегнової зв'язки.

Вісі: сагітальна, фронтальна, вертикальна





Рухи стегна виконують м'язи тазу і стегна, які перекидаються через кульшовий суглоб.



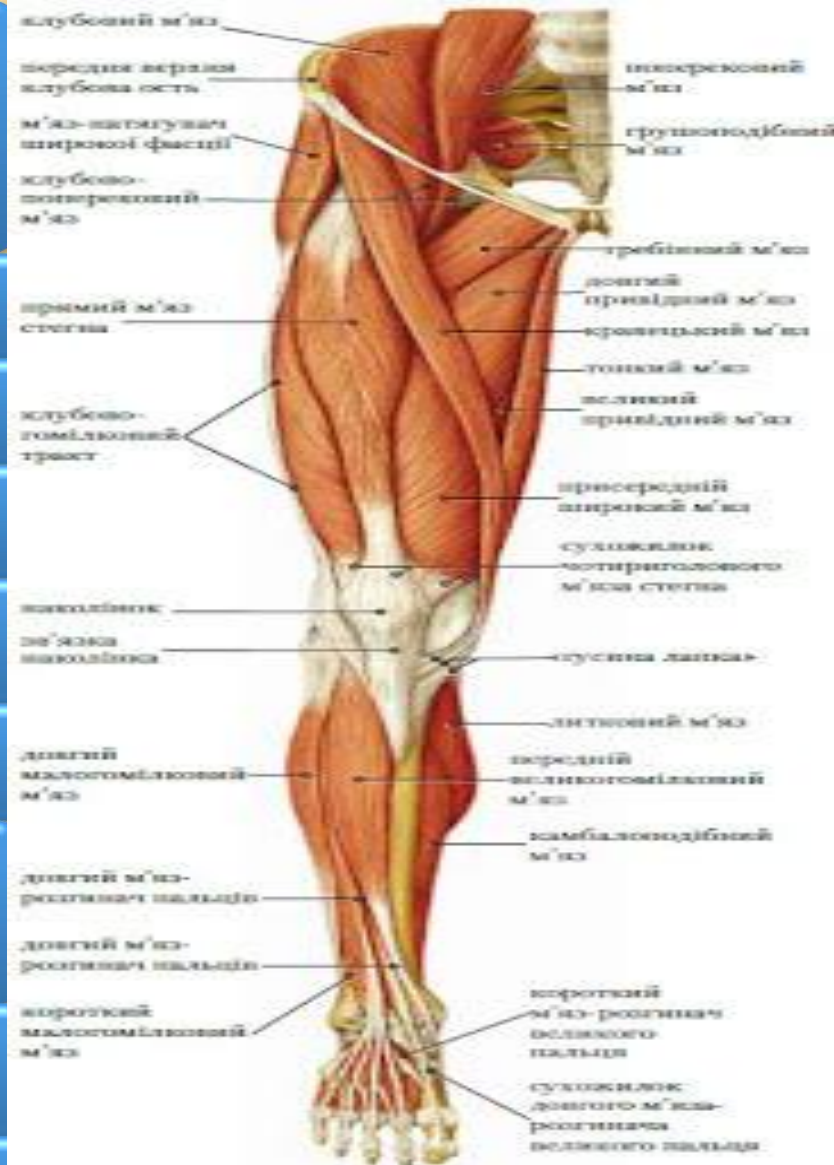
Рухи навколо фронтальної осі обертання:

Згинання стегна виконують м'язи, які проходять зпереду від фронтальної осі обертання у кульшовому суглобі:

- 1) клубово-поперековий м'яз;
- 2) кравецький м'яз;
- 3) м'яз-натягач широкої фасції;
- 4) гребінчастий м'яз;
- 5) прямий м'яз стегна.

Допомагають виконувати згинання стегна такі м'язи:

- короткий і довгий привідні м'язи;
- тонкий м'яз



М'язи передньої поверхні ноги

Розгинання стегна забезпечують своїм скороченням м'язи, які перекидаються позаду фронтальної осі обертання у кульшовому суглобі:

1) великий сідничний м'яз;

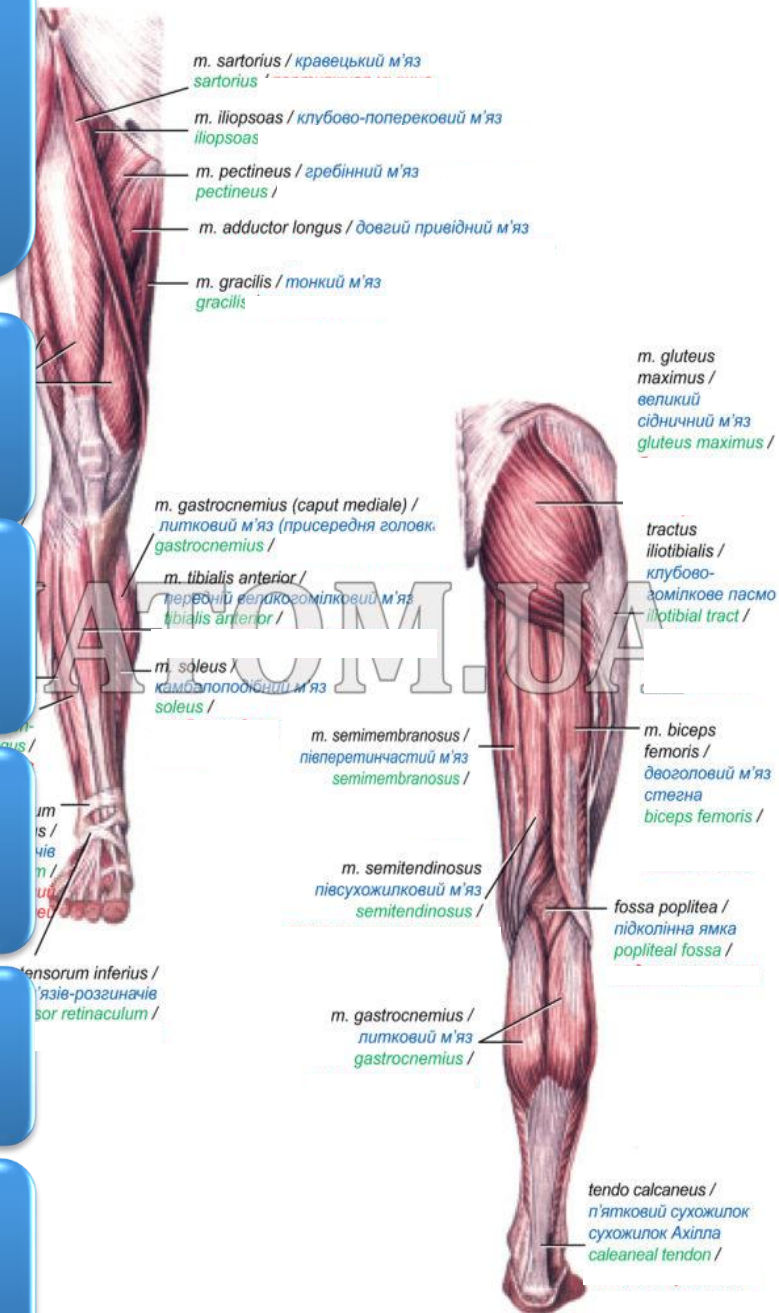
2) двоголовий м'яз стегна;

3) напівсухожилковий м'яз;

4) напівперетинчастий м'яз;

5) великий привідний м'яз.

er limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право;

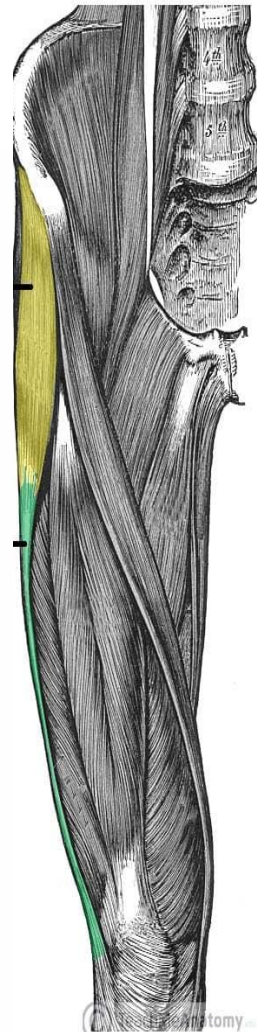
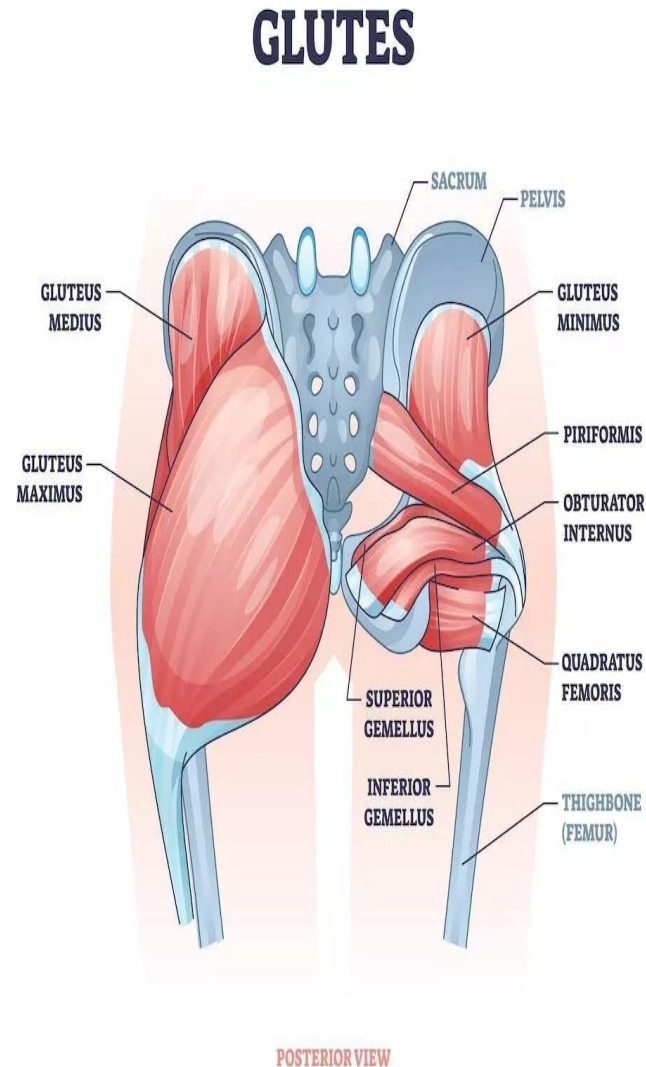


er limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право;

Рухи навколо сагітальної осі обертання:

Відведення стегна виконують м'язи таза, які проходять поверх сагітальної осі обертання у кульшовому суглобі; більшість із них закінчуються на великому вертлюзі стегнової кістки:

- 1) середній сідничний м'яз;
- 2) малий сідничний м'яз;
- 3) грушоподібний м'яз;
- 4) внутрішній затульний м'яз;
- 5) м'яз-натягач широкої фасції.



Приведення стегна

здійснюють усі м'язи присередньої групи стегна:

1) гребінчастий м'яз;

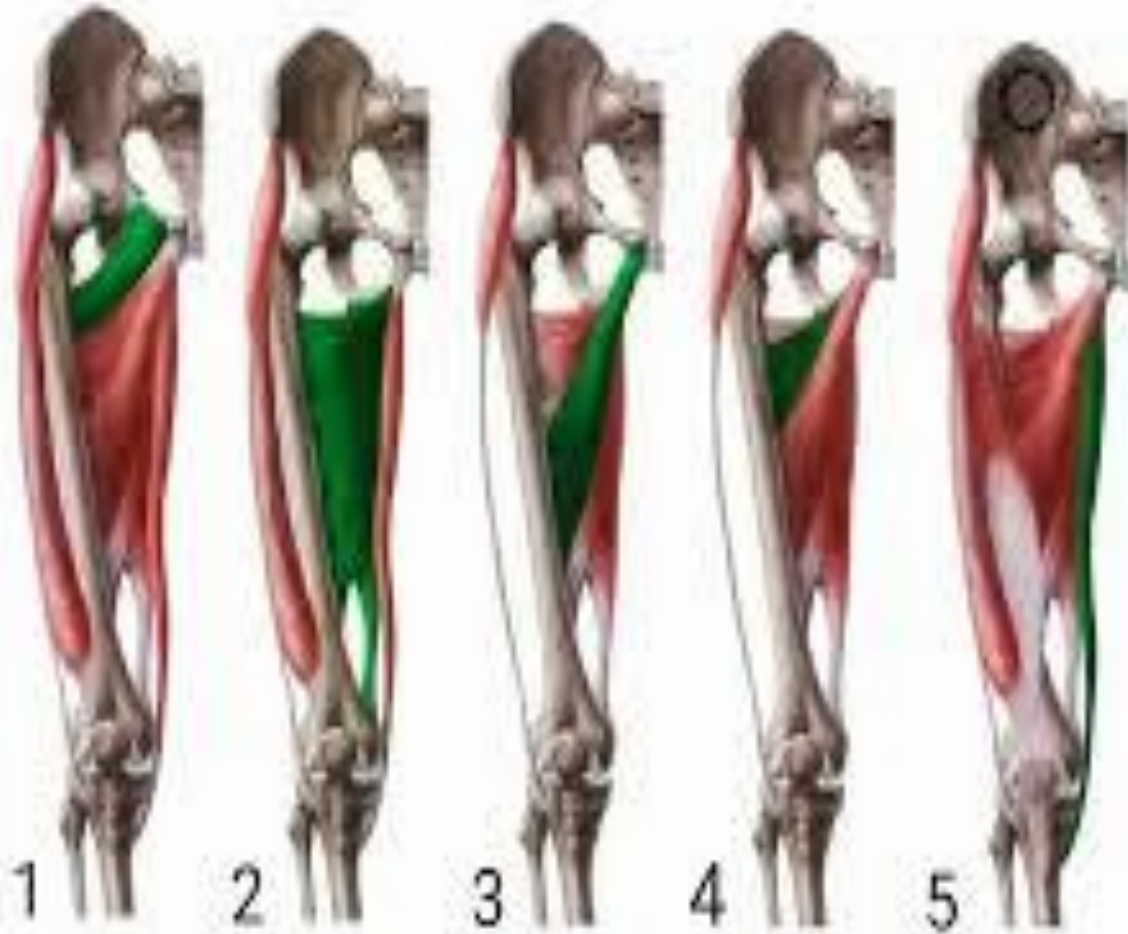
2) довгий привідний м'яз;

3) короткий привідний м'яз;

4) великий привідний м'яз;

5) тонкий м'яз.

Привідні м'язи стегна

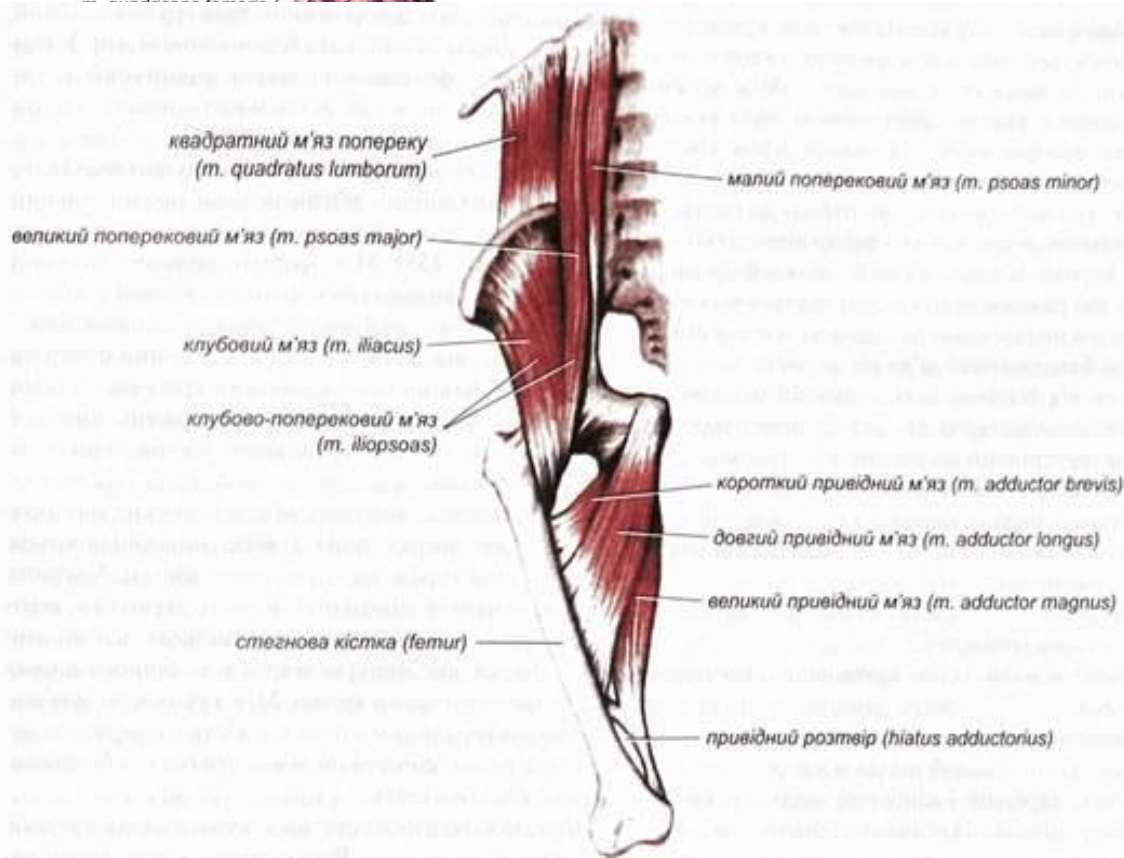
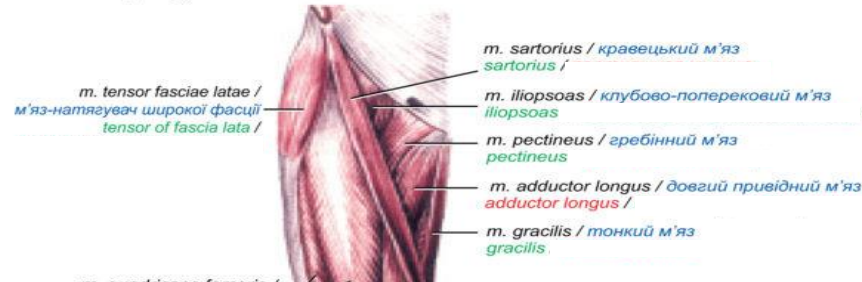


1. Гребінний м'яз - *m. rectineus*, 2. Великий привідний м'яз - *m. adductor magnus*, 3. Довгий привідний м'яз - *m. adductor longus*, 4. Короткий привідний м'яз - *m. adductor brevis*, 5. Тонкий м'яз - *m. gracilis*

Рухи навколо вертикальної осі

Пронацію та супінацію стегна забезпечують м'язи з косим розміщенням м'язових волокон відносно вертикальної осі обертання

Fig. 157. Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), правої, вигляд спереду



Супінація стегна:

1) клубово-поперековий м'яз;

2) квадратний м'яз стегна;

3) сідничні м'язи (середній і малий супінують стегно лише своїми задніми пучками);

4) кравецький м'яз;

5) внутрішній і зовнішній затульні м'язи;

6) грушоподібний м'яз.

Пронація стегна:

1) м'яз-натягач широкої фасції;

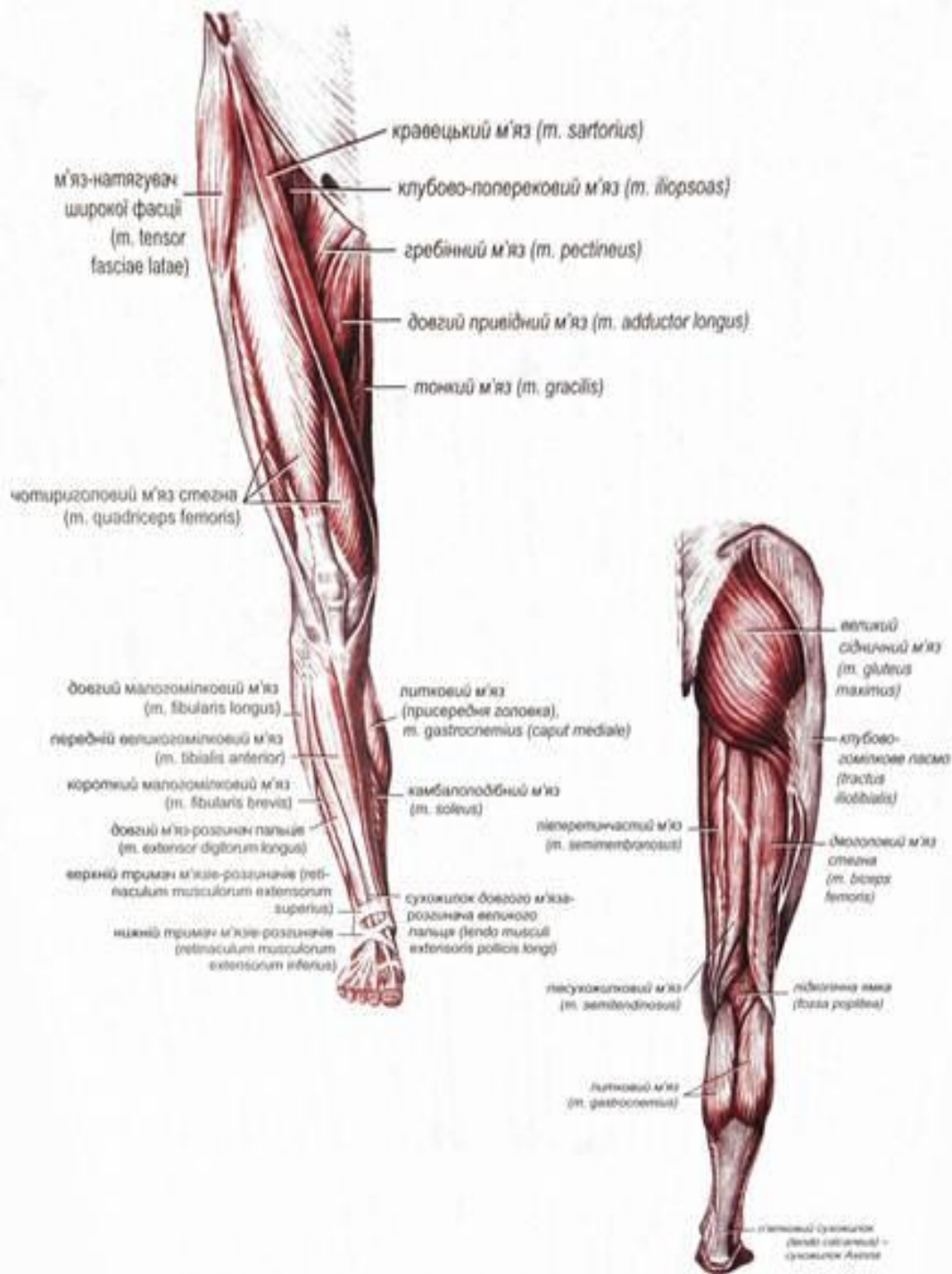
2) передні пучки середнього сідничного м'яза;

3) передні пучки малого сідничного м'яза;

4) напівсухожилковий м'яз;

5) напівперетинчастий м'яз;

6) тонкий м'яз.



При опорі випрямленої ноги п'ятою об землю **пронація і супінація стегна** можуть бути здійснені інтенсивніше, ніж без фіксації стопи, бо у першому випадку м'язи-згиначі стегна розслаблені, а у другому – скорочені та своїм тонусом перешкоджають обертальним рухам стегна довкола вертикальної вісі, яка проходить через кульшовий суглоб.

Колові рухи здійснюються скороченням по черзі усіх груп м'язів, розміщених довкола кульшового суглоба.

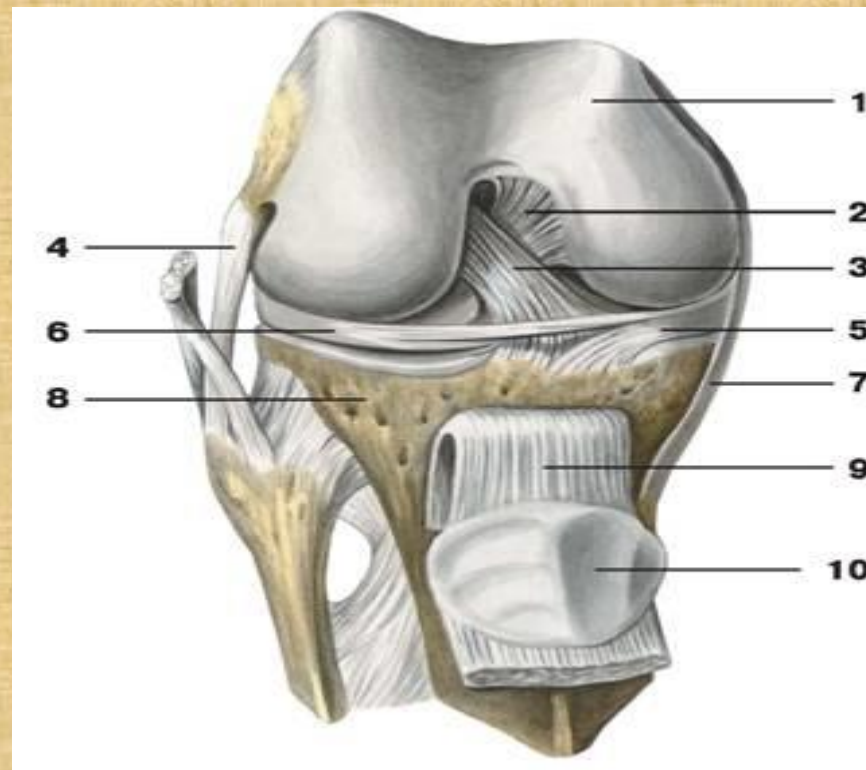
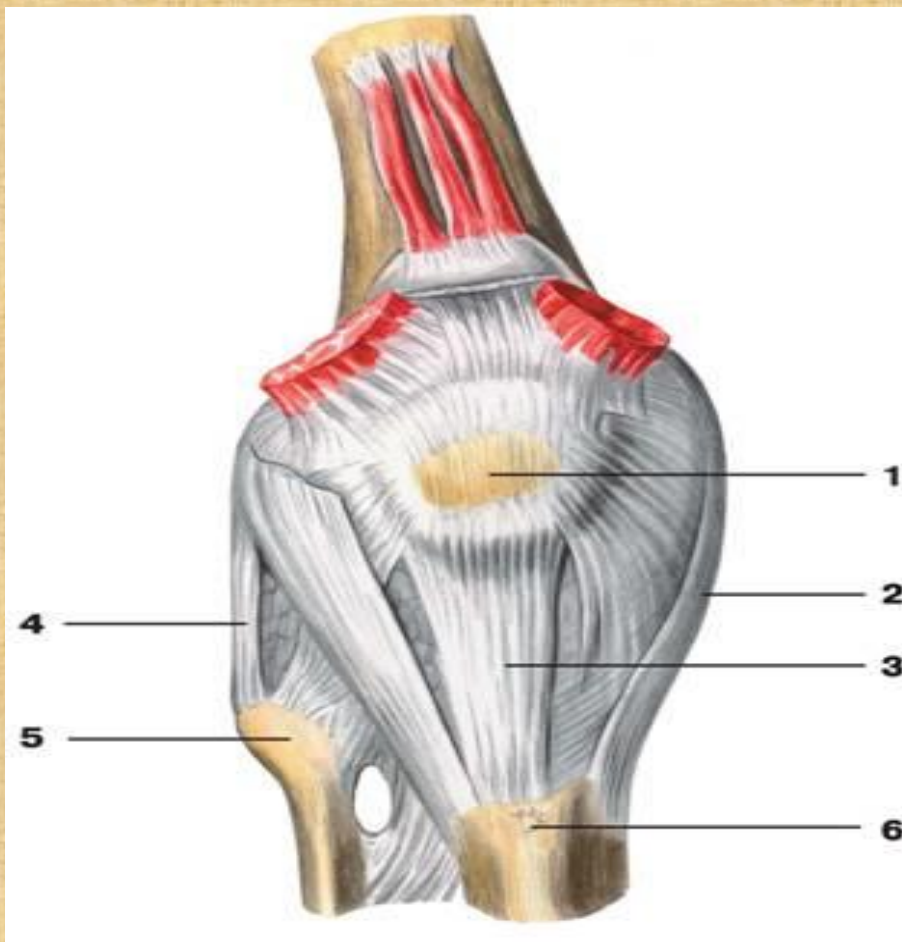
Отже,

один і той же м'яз може брати участь у різних рухах,

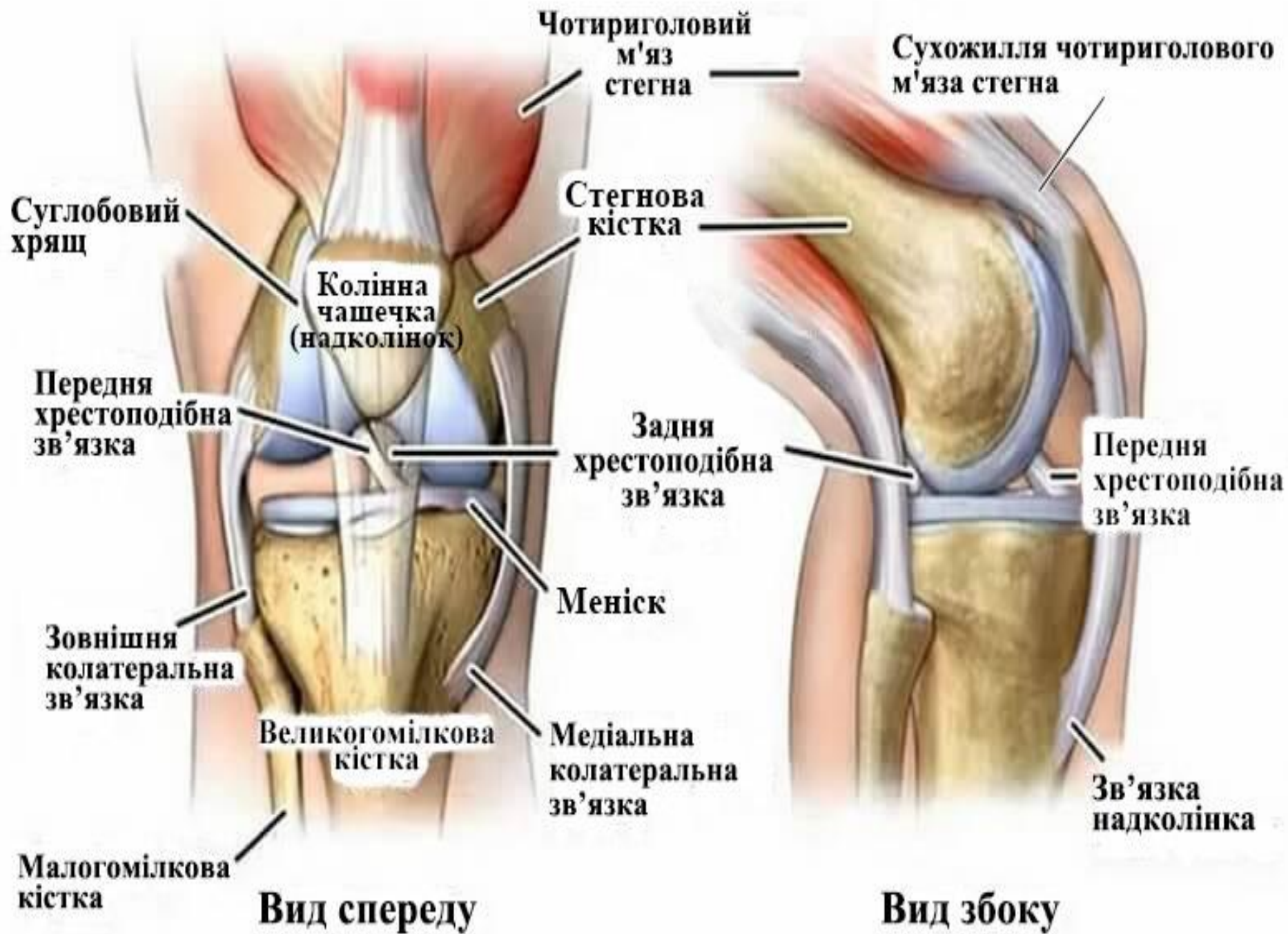
при різних вихідних положеннях один м'яз може виконувати різну роботу (н-д, великий привідний м'яз розгинає стегно з його зігнутого положення і приводить – з відведеного).

у великих м'язах можуть працювати ізольовано окремі пучки (н-д, малий сідничний м'яз під час скорочення відводить стегно, а скорочення його передніх пучків повертає його).

Колінний суглоб

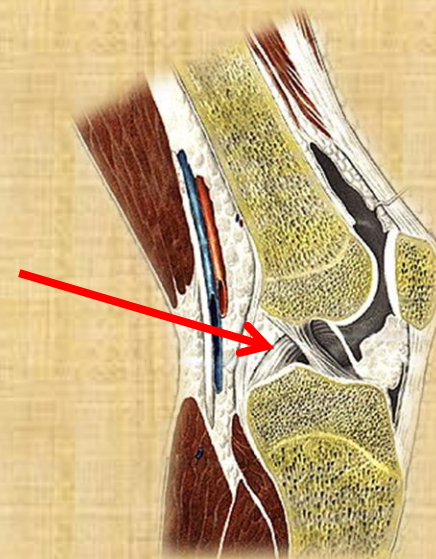
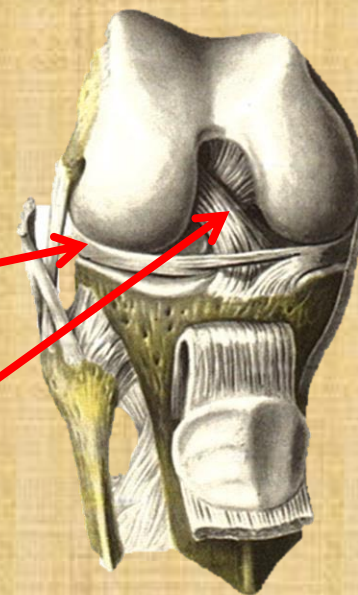
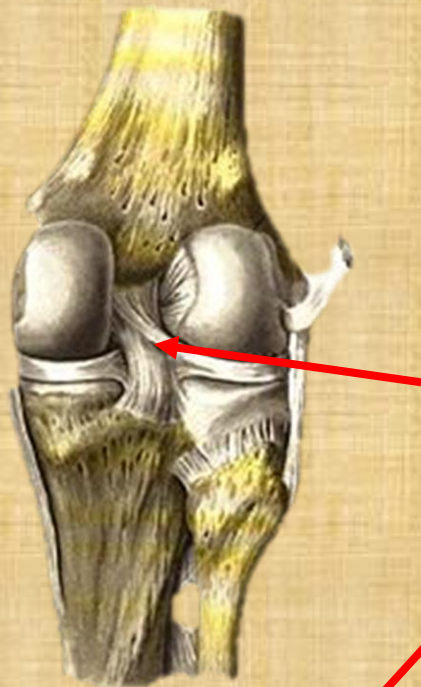


- 1 — стегнова кістка;
2 — задня хрестоподібна зв'язка;
3 — передня хрестоподібна зв'язка;
4 — малогомілкова колатеральна зв'язка;
5 — медіальний меніск;
6 — латеральний меніск;
7 — великогомілкова колатеральна зв'язка;
8 — великогомілкова кістка;
9 — зв'язка надколінника;
10 — надколінник

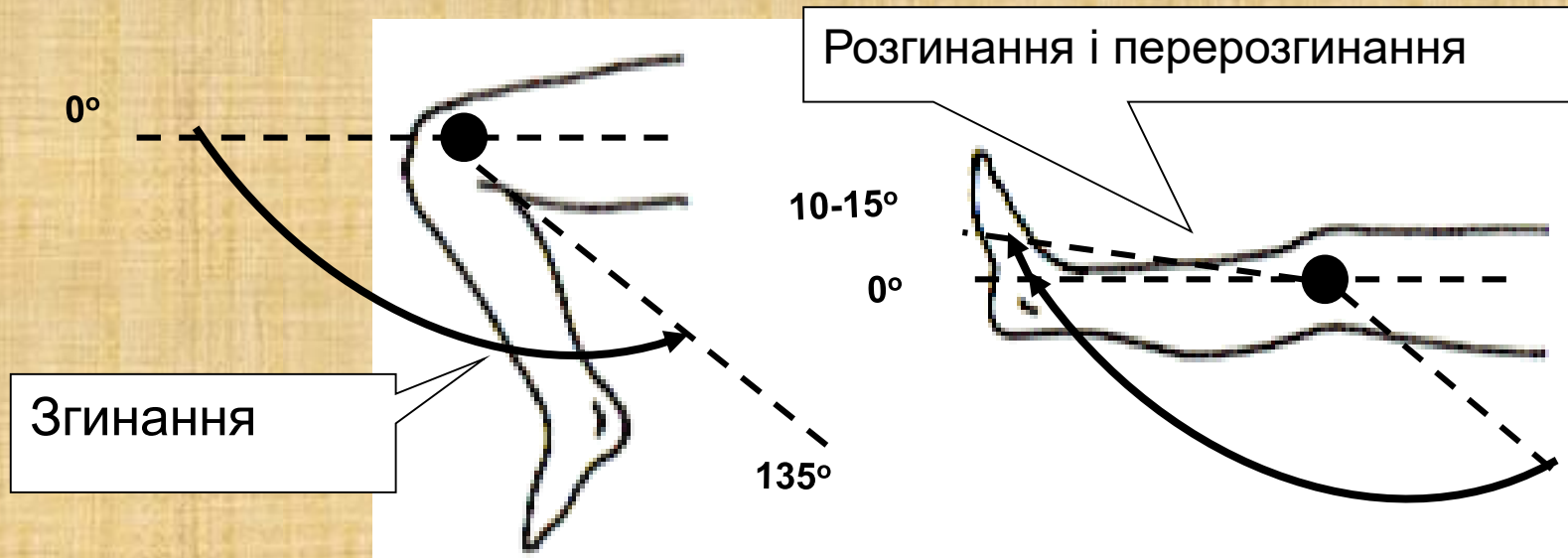


Колінний суглоб

- Виростковий, 2-осний, блокоподібний-обертальний.
- Надвиростки стегна мають різний радіус кривизни (маленький ззаду), тому у зігнутому стані можливо обертання.
- Внутрішньосуглобові хрестоподібні зв'язки фіксують зчленування кісток.
- Меніски забезпечують конгруентність суглобових поверхонь .
- Багаточисельні синовіальні сумки додатково виробляють синовіальну рідину.



Біомеханіка колінного суглобу

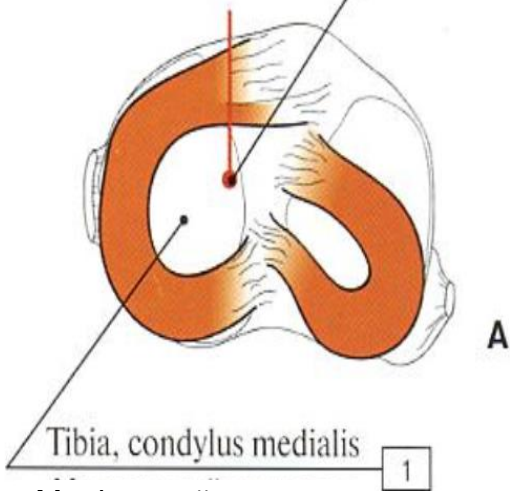
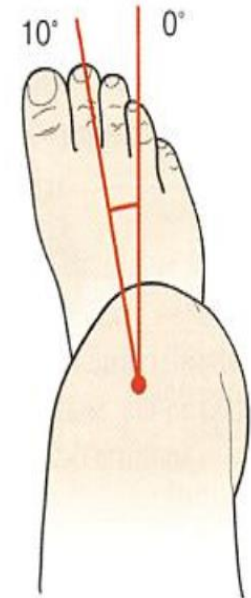
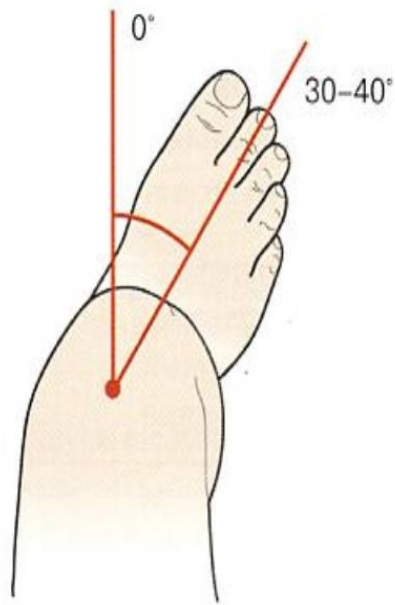
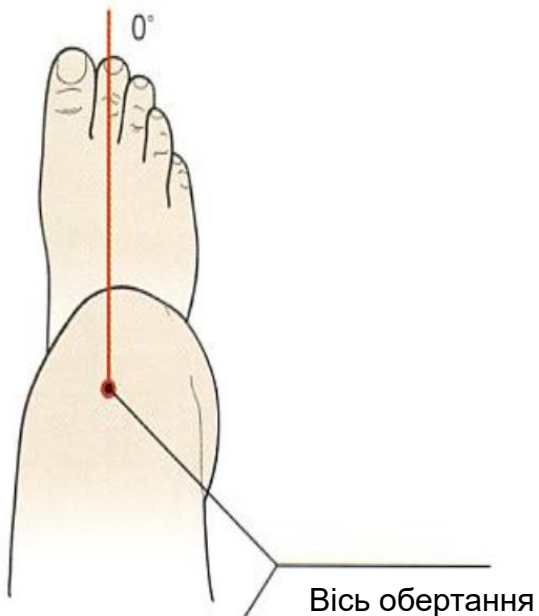


*Навколо фронтальної вісі до 135° (згинання) і до 3° (розгинання).

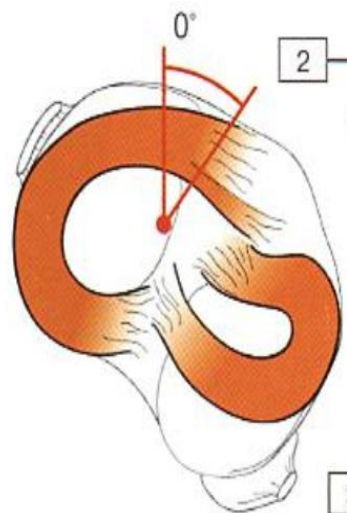
*Поворот гомілки навколо продольної вісі - до 10°.

*У зігнутому положенні колінний суглоб наближається до еліпсоподібного – можливі незначна супінація і пронація (пронація до 10°, супінація до 30°) та відведення і приведення (до 30°).

Рухи гомілки виконують м'язи стегна та м'язи гомілки, які перекидаються через колінний суглоб.



Медіальний надвирісток великогомілкової кістки

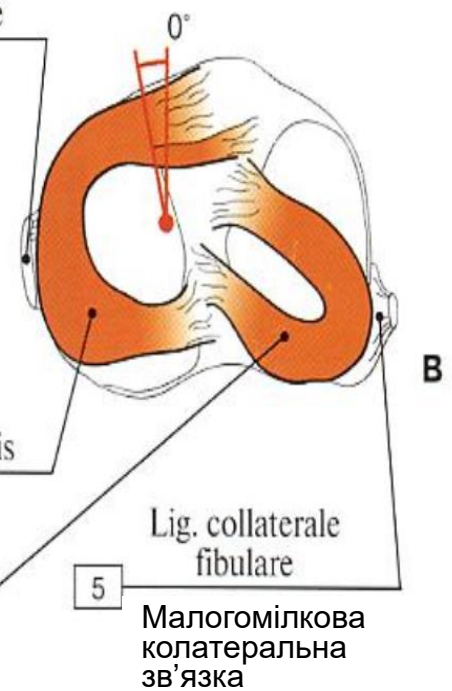


Lig. collaterale tibiale
Великогомілкова колатеральна зв'язка

Б

3
Meniscus medialis
Медіальний меніск

4
Meniscus lateralis
Латеральний меніск



Lig. collaterale fibulare
Малогомілкова колатеральна зв'язка

В

Рухи навколо фронтальної осі :

Згинання гомілки виконують м'язи, які проходять позаду фронтальної осі обертання у колінному суглобі:

1) двоголовий м'яз стегна;

2) напівсухожилковий м'яз;

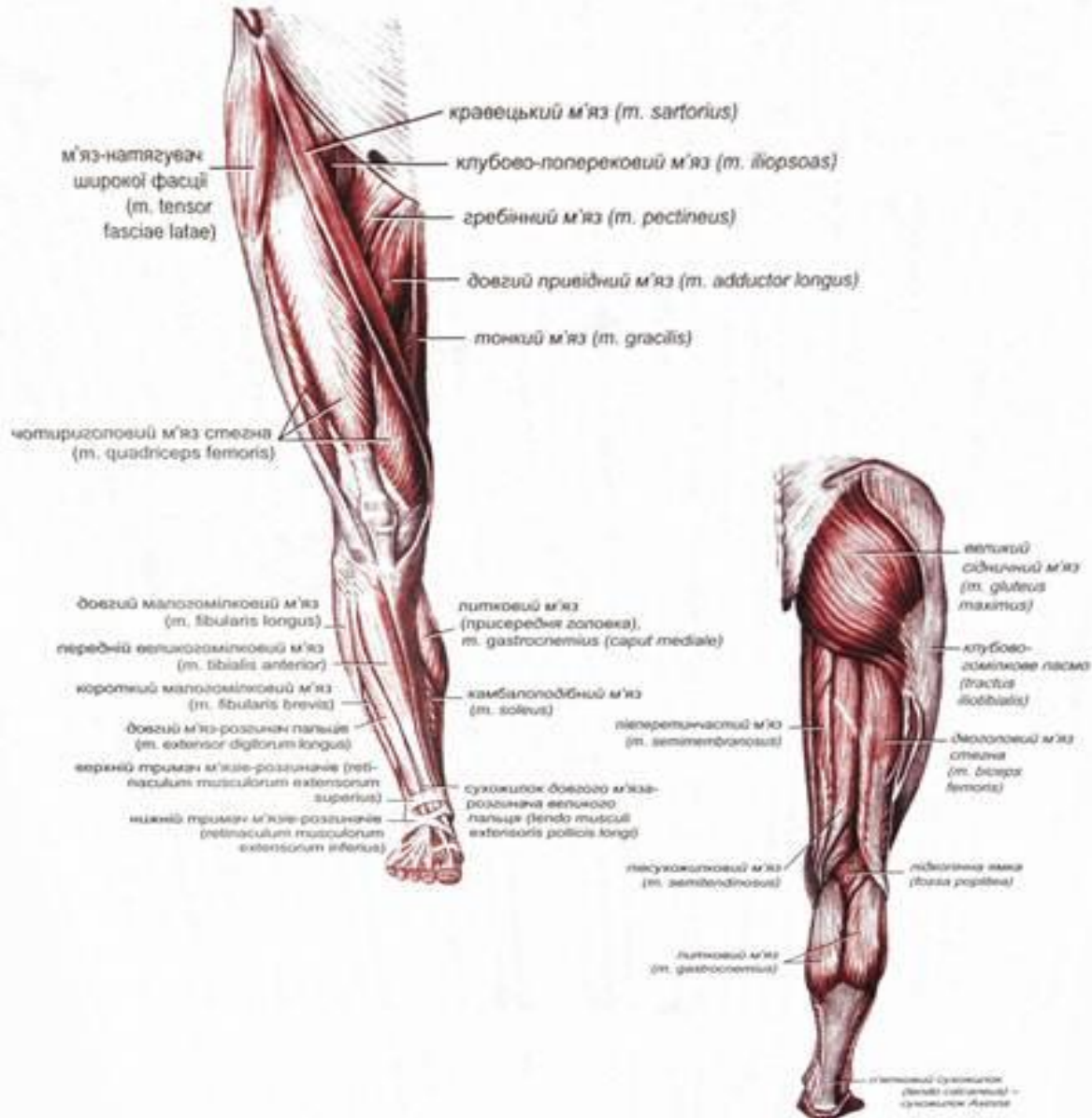
3) напівперетинчастий м'яз;

4) кравецький м'яз;

5) тонкий м'яз;

6) підколінний м'яз;

7) литковий м'яз.



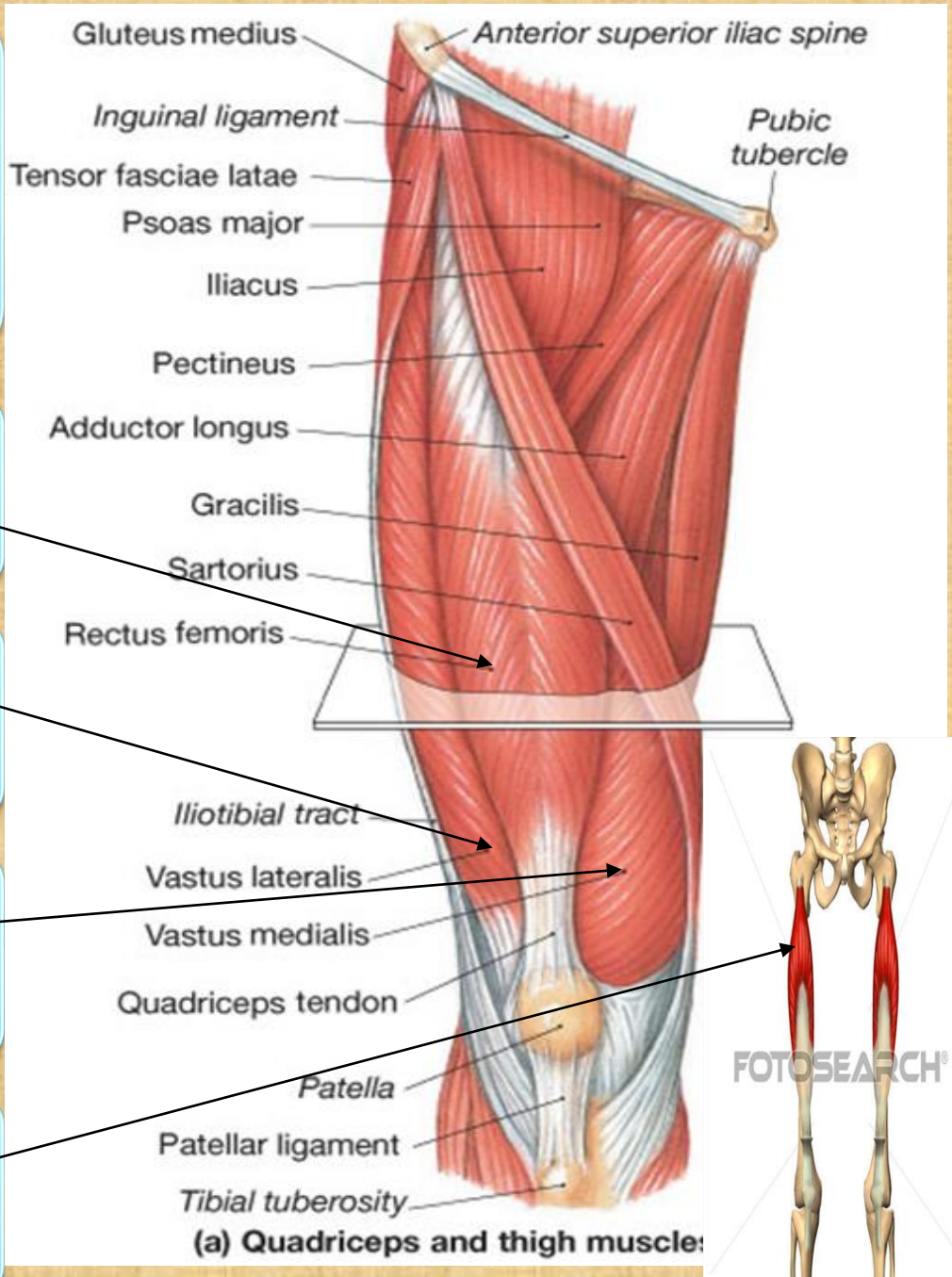
Розгинання гомілки: лише один м'яз – чотириголовий м'яз стегна, який перекидається спереду від фронтальної осі обертання в колінному суглобі. У цьому русі беруть участь 4 головки м'яза:

-прямий м'яз стегна;

-латеральний широкий м'яз;

-медіальний широкий м'яз;

-проміжний широкий м'яз.



Рухи навколо вертикальної осі:

Пронація гомілки:

1) напівсухожилковий м'яз;

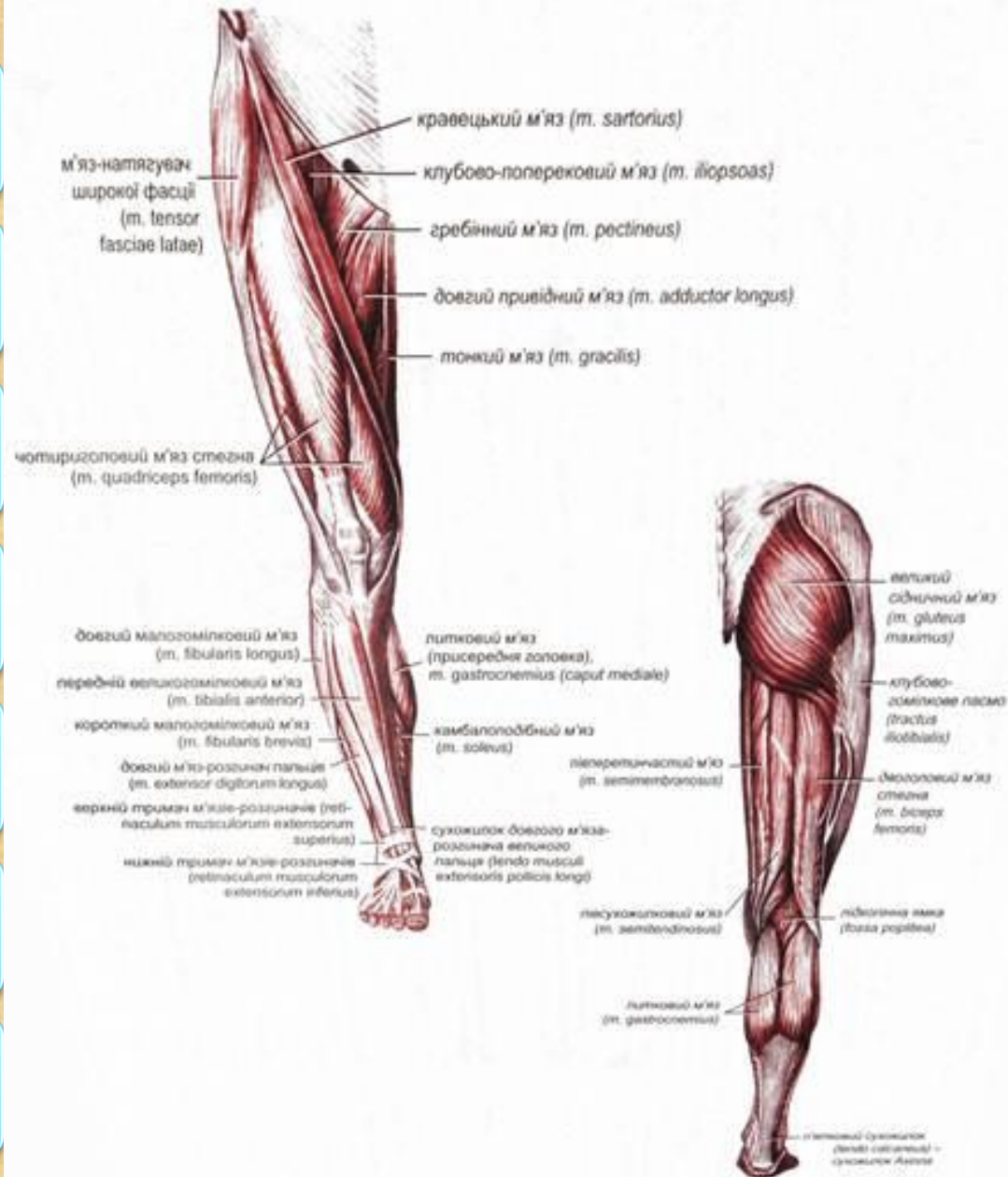
2) напівперетинчастий м'яз;

3) кравецький м'яз;

4) тонкий м'яз;

5) медіальна голівка литкового м'яза;

6) підколінний м'яз.

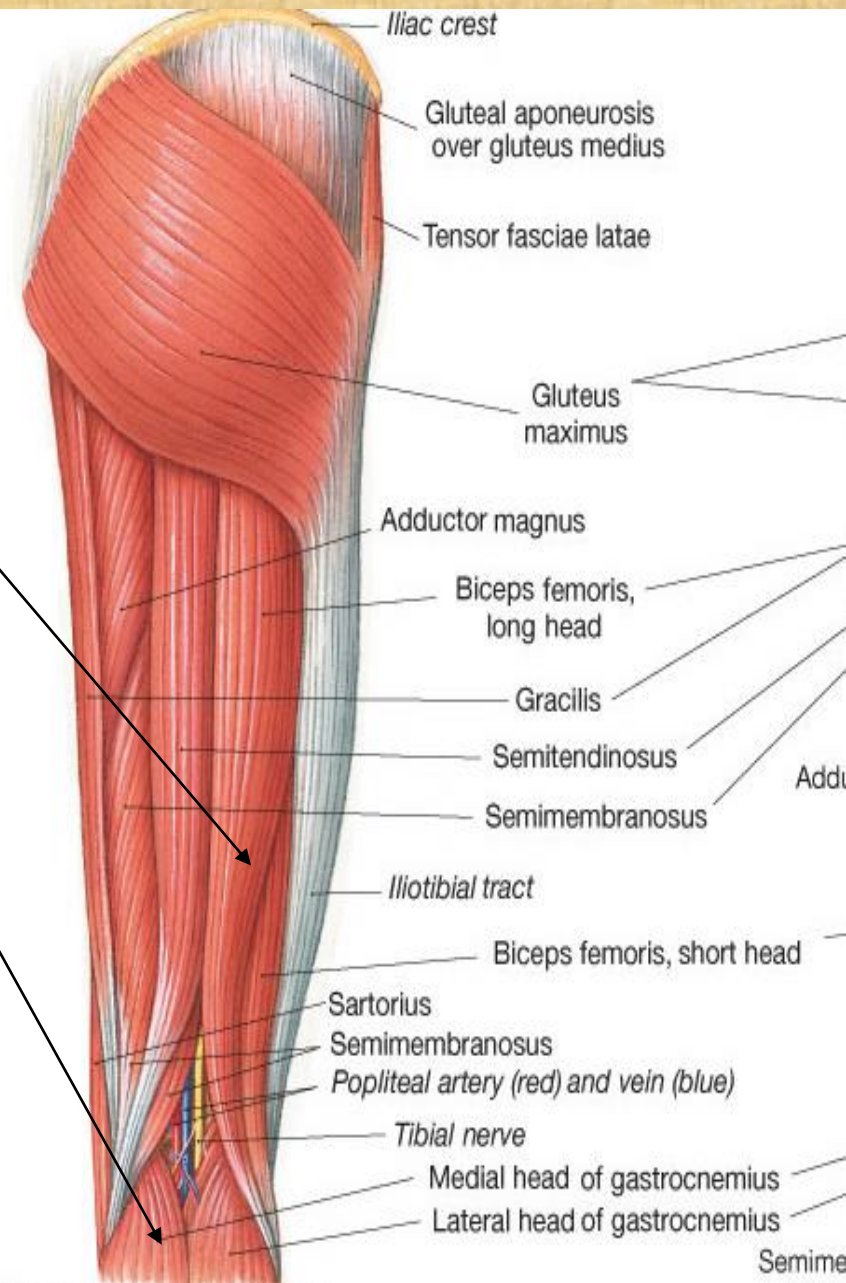


Супінація гомілки:

1) двоголовий м'яз стегна;

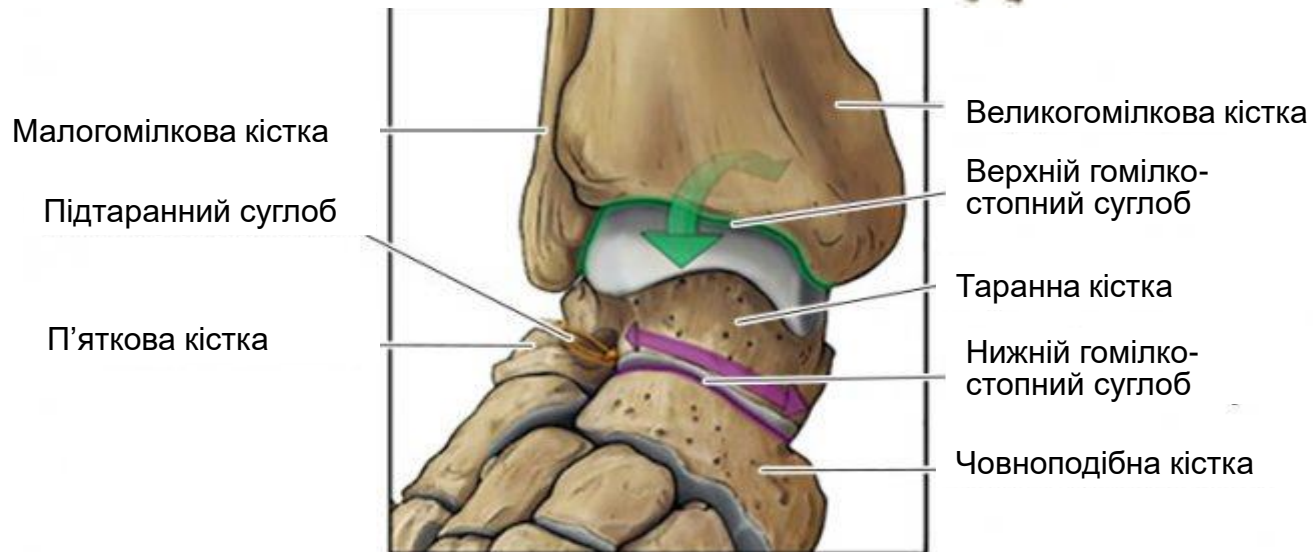
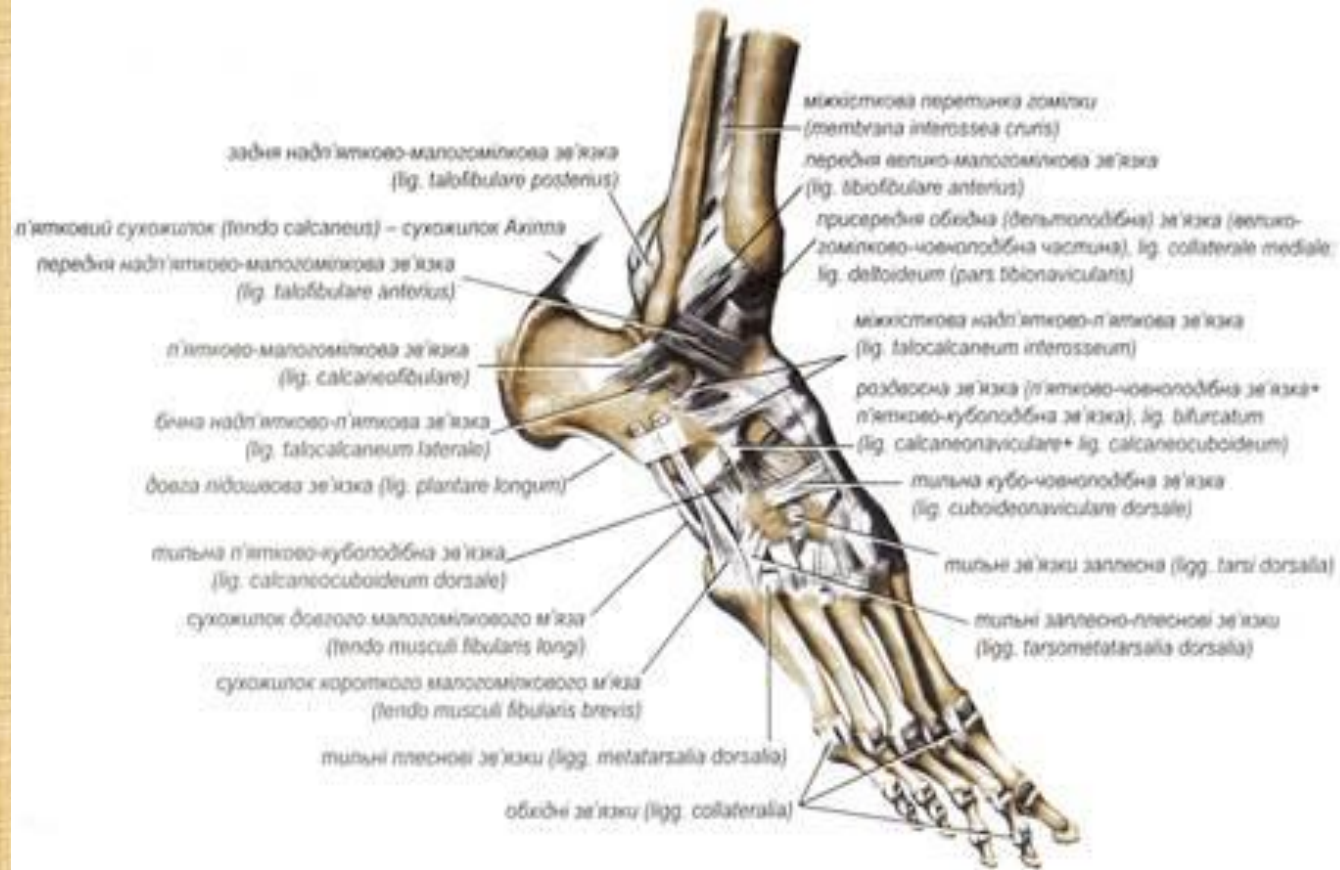
2) латеральна голівка литкового м'яза.

Пронація і супінація гомілки
можливі лише за умов її
незначного згинання, тобто у
міру того, як великогемілка і
малогемілка колатеральні
зв'язки розслаблюються.

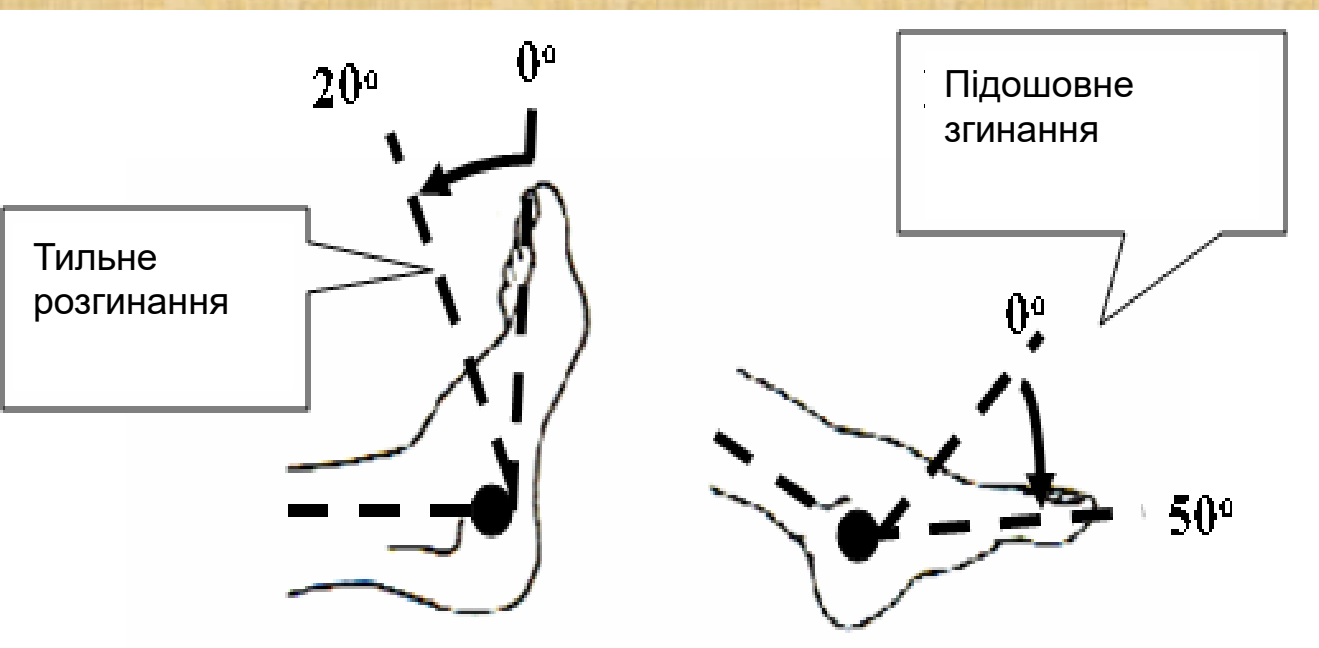


(a) Hip and thigh, posterior view

(b) Or



Біомеханіка гомілкостопного суглобу



При підошовному згинанні можливо помірне приведення і супінація стопи, а

при тильному розгинанні - відведення і пронація.

Рухи стопи виконують м'язи гомілки.

Згинання стопи вбік підошви (підошовне згинання) виконують м'язи, які проходять позаду фронтальної осі, проведеної через центр надп'яtkово-гомілкового суглоба (через присередню та бічну кісточки).

Рухи навколо фронтальної осі:

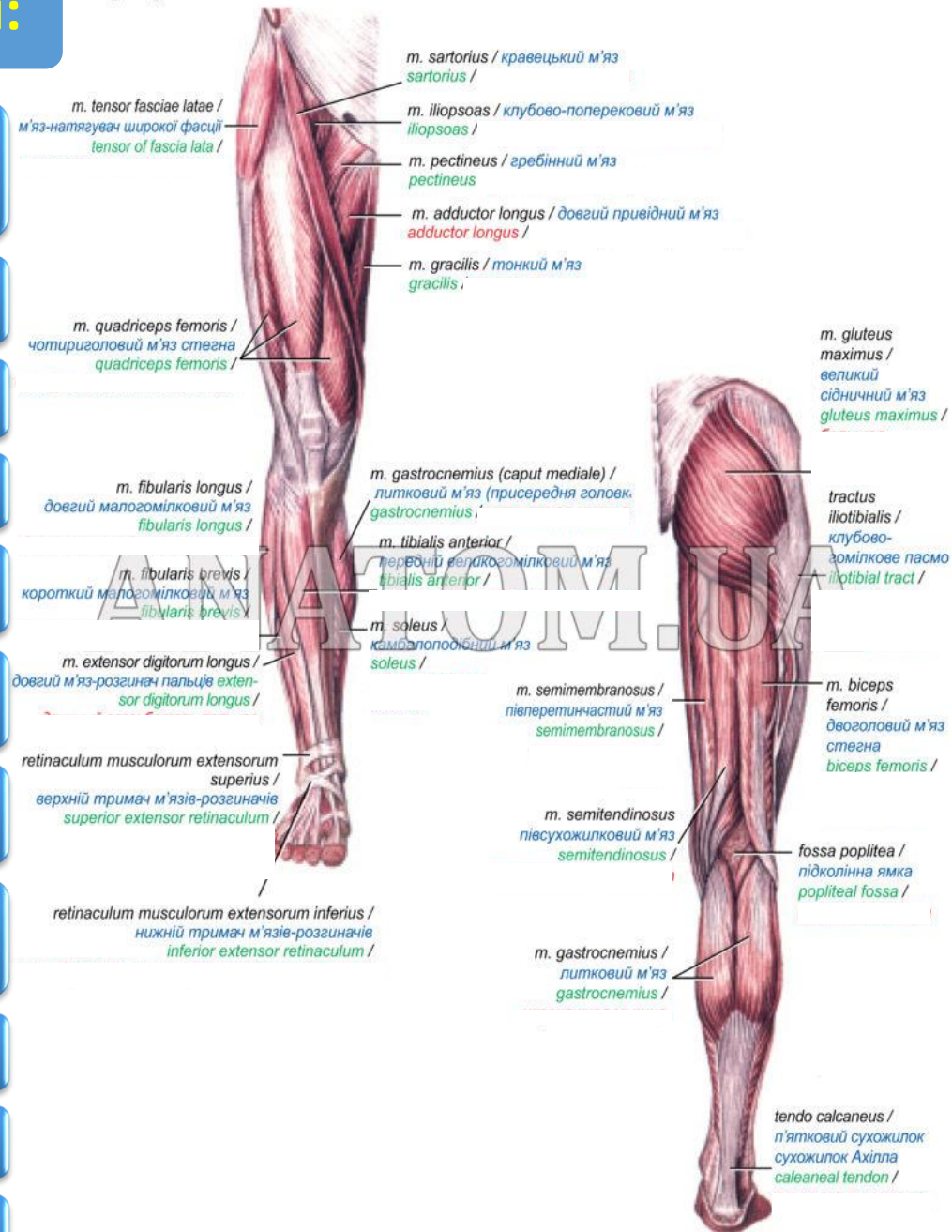
Згинання стопи забезпечують своїм скороченням задня та бічна групи м'язів гомілки:

- 1) триголовий м'яз гомілки (литковий і камбалоподібний м'язи);
- 2) задній великогомілковий м'яз;
- 3) довгий згинач великого пальця;
- 4) довгий згинач пальців;
- 5) довгий малогомілковий м'яз;
- 6) короткий малогомілковий м'яз.

Розгинання стопи здійснює передня група м'язів гомілки:

- 1) передній великогомілковий м'яз;
- 2) довгий розгинач пальців;
- 3) довгий розгинач великого пальця.

17. Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право; спереду



Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право; вигляд ззаду

Рухи навколо сагітальної осі:

Приведення стопи відбувається при одночасному скороченні:

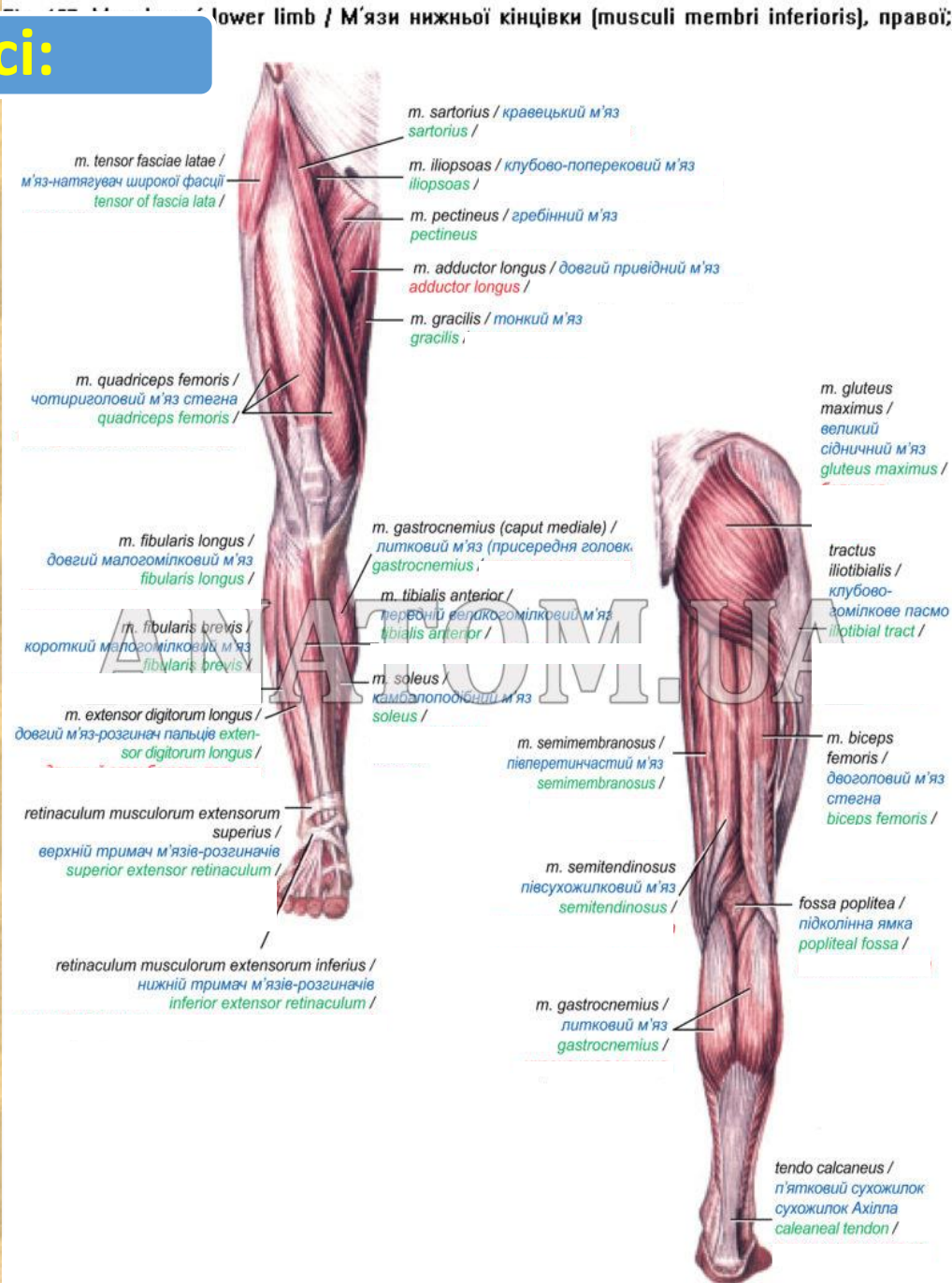
1) передній великогомілковий м'яз;

2) задній великогомілковий м'яз.

Відведення стопи виконує бічна група м'язів гомілки:

1) короткий малогомілковий м'яз;

2) довгий малогомілковий м'яз.



Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право; вигляд ззаду

Рухи навколо вертикальної осі:

Пронація стопи:

1) довгий малогомілковий м'яз;

2) короткий малогомілковий м'яз.

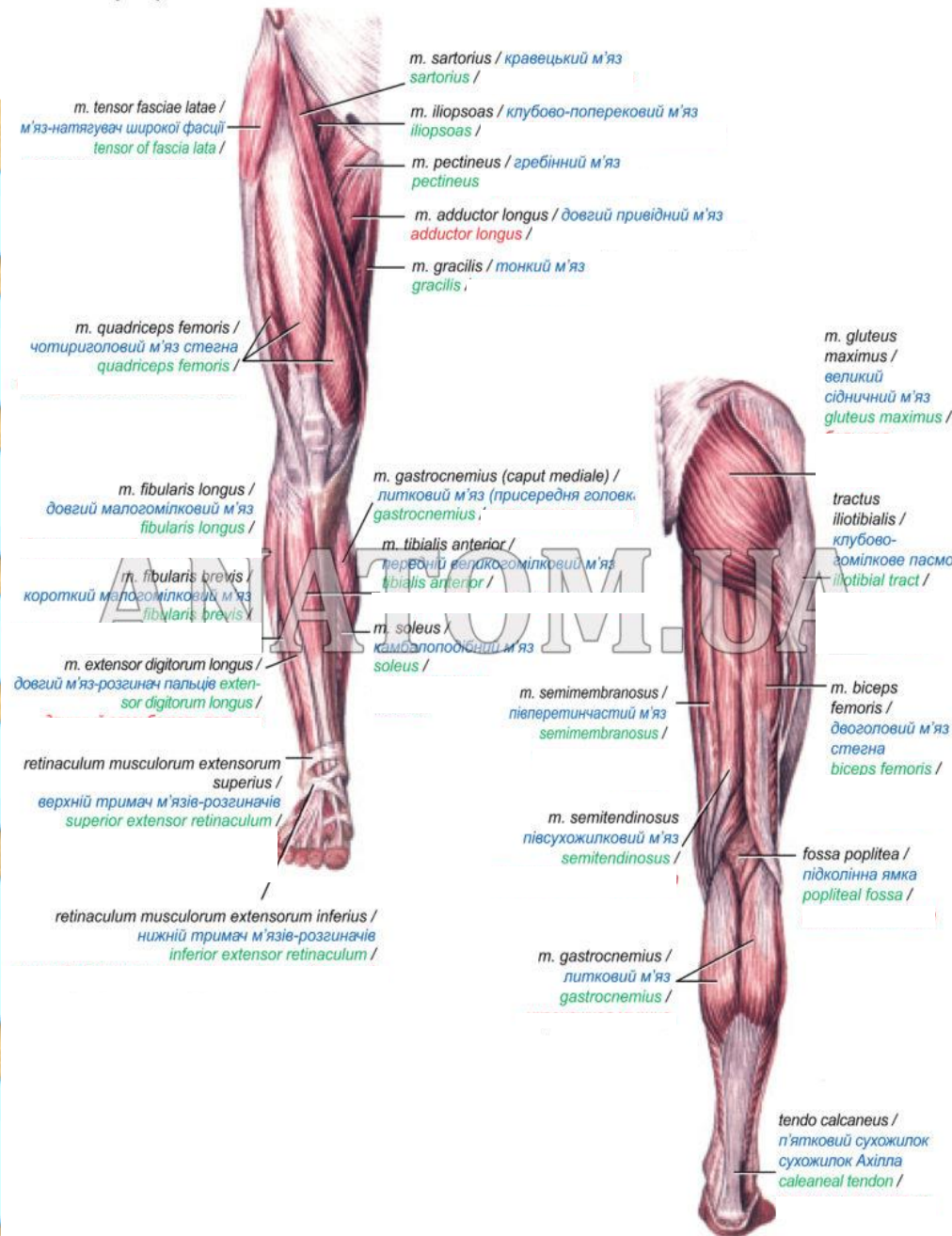
Супінація стопи:

1) передній великогомілковий м'яз;

2) довгий розгинач великого пальця.
Деякі автори вказують, що в супінації стопи бере участь і задній великогомілковий м'яз (М.Р.Сапін, 1986).

Коловий рух стопи можливий при черговій дії груп м'язів, які проходять біля суглобів стопи.

Fig. 157. Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право; вигляд спереду



Muscles of lower limb / М'язи нижньої кінцівки (musculi membri inferioris), право; вигляд ззаду

У рухах пальців беруть участь м'язи, які переходять з гомілки на стопу, і власне м'язи стопи. Основна функція м'язів, розташованих на підшовній поверхні стопи, – згинання пальців,

а м'язів, які знаходяться на тильній стороні стопи, – розгинання пальців.

Особливе значення має рух згинання пальців стопи, оскільки він допомагає відштовхувати стопу від опорної поверхні при ходьбі, бігу, стрибках → група м'язів підшовної поверхні стопи розвинена значно сильніше за групу м'язів тильної поверхні → функціональне значення м'язів → важлива ресорна роль підшовних м'язів + згинаючи пальці, забезпечують зчеплення стопи з опорною поверхнею під час ходьби та бігу.

Рухи навколо фронтальної осі обертання:

Згинання пальців стопи:

довгий м'яз-згинач пальців,

довгий м'яз-згинач великого пальця стопи,

короткий м'яз-згинач мізинця стопи,

квадратний м'яз підошви,

червоподібні м'язи,

короткий м'яз-згинач пальців,

короткий м'яз-згинач великого пальця стопи.

Розгинання пальців стопи:

довгий м'яз-розгинач пальців,

довгий м'яз-розгинач великого пальця стопи,

короткий м'яз-розгинач пальців,

короткий м'яз-розгинач великого пальця стопи.

Рухи навколо сагітальної осі:

Відведення пальців стопи:

відвідний м'яз великого пальця стопи,

відвідний м'яз мізинця стопи,

тильні міжкісткові м'язи.

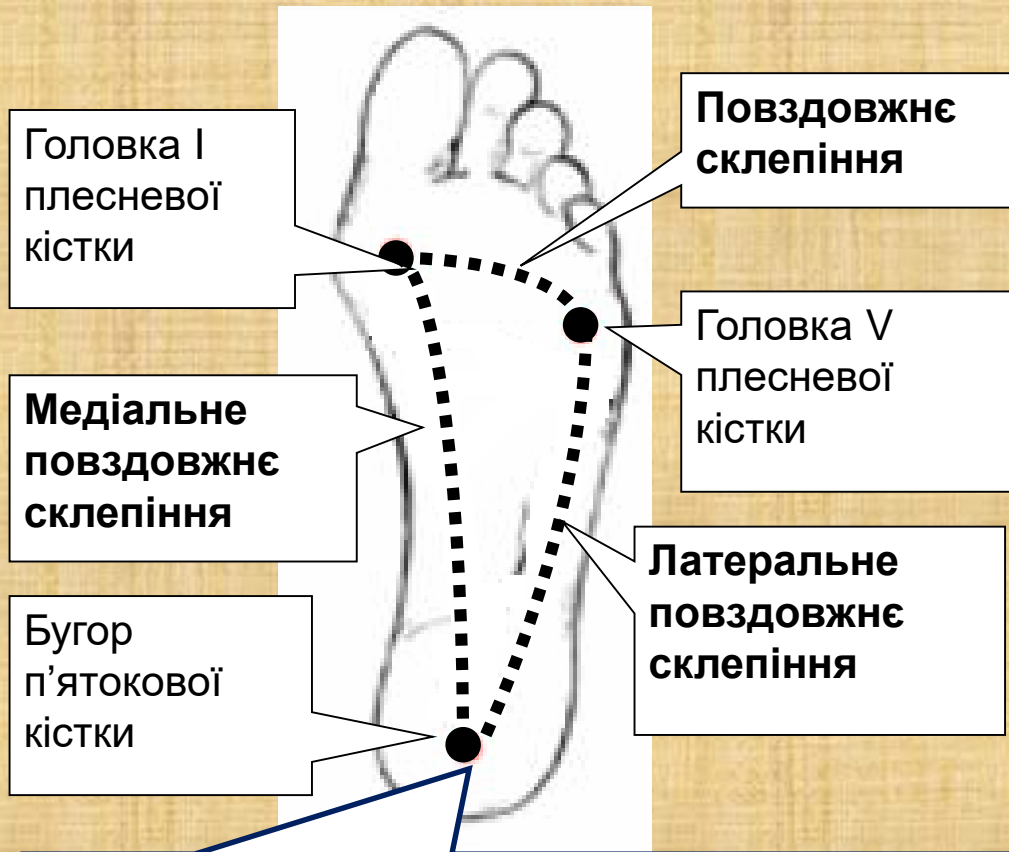
Приведення пальців стопи:

привідний м'яз великого пальця стопи,

підошові міжкісткові м'язи.

Біомеханіка стопи

Опорний трикутник і склепіння стопи

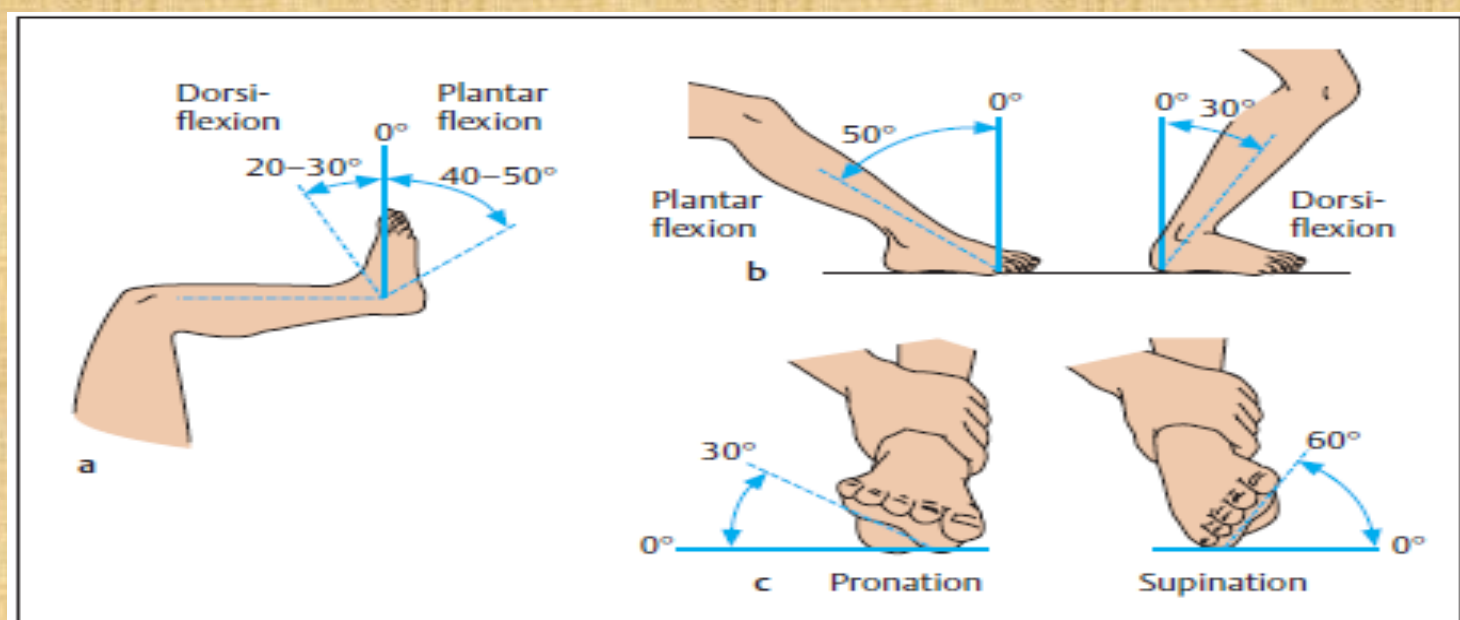
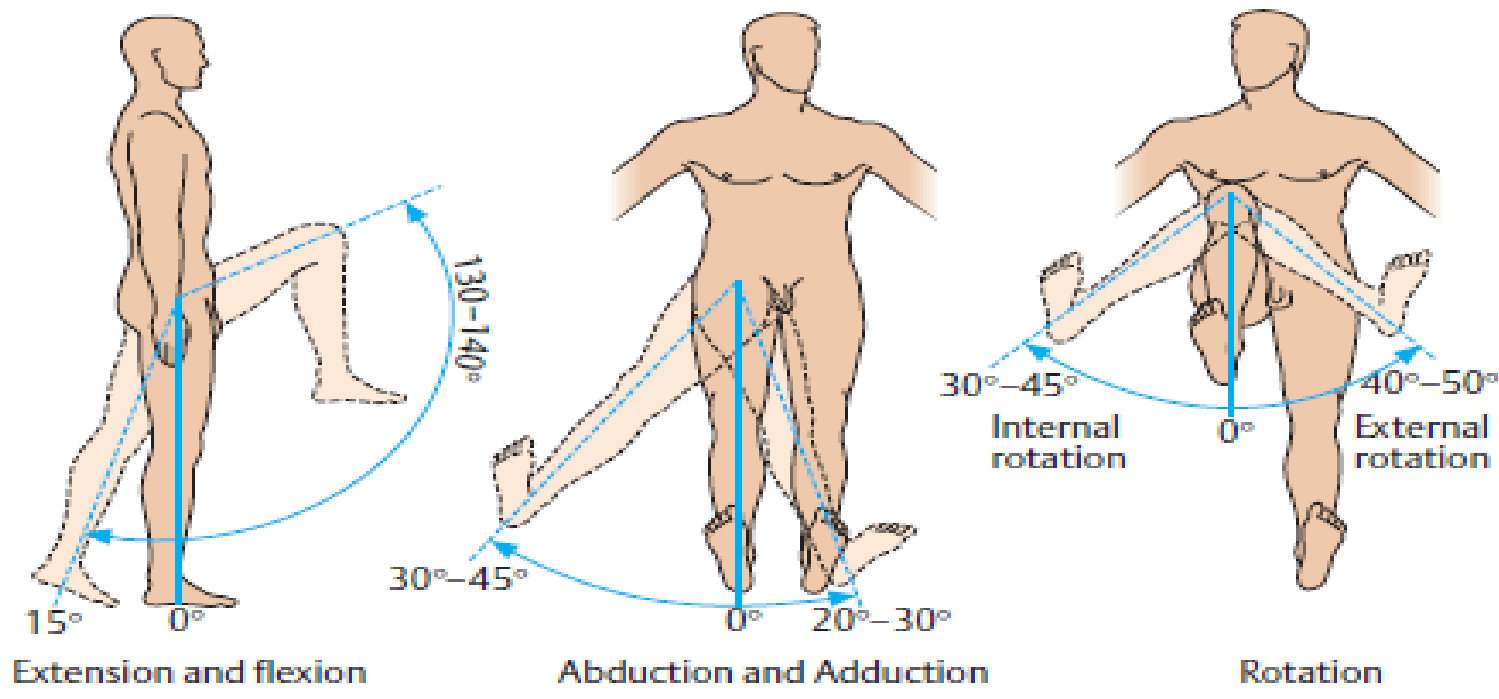


Основні точки опори: п'ятковий бугор і головки I та V плесневих кісток, які утворюють **опорний трикутник** стопи.

6 склепінь стопи:

5 повздожніх і 1 поперечне.

Утворені та утримуються формою кісток, зв'язками, підошовним апоневрозом (**пасивні «затяжки»** склепінь) і м'язами стопи та гомілки (**активні «затяжки»**).



Середній об'єм рухів (у градусах) у суглобах кінцівок

Суглоб	Тип суглобу	Згинання/ розгинання	Приведення/ відведення	Пронація/ супінація
Плечовий	Кулястий	180/60	-/180	90/90
Ліктювий	Складний гвинтоподібний і циліндричний	150/0-10*	-	90/90
Променевоzap'ясний	Еліпсоподібний	80/70	30/20	-
Тазостегновий	Горіхоподібний	120/15*	30/45	35/45
Колінний	Складний блокоподібний	135/15*	-	-
Гомілкостопний	Блокоподібний	50/20**	-	-

* перерозгинання **підшовне згинання і тильне розгинання

Пояс верхньої кінцівки служить не лише опорою верхньої кінцівки, але й збільшує обсяг її рухів завдяки своїй рухомості.

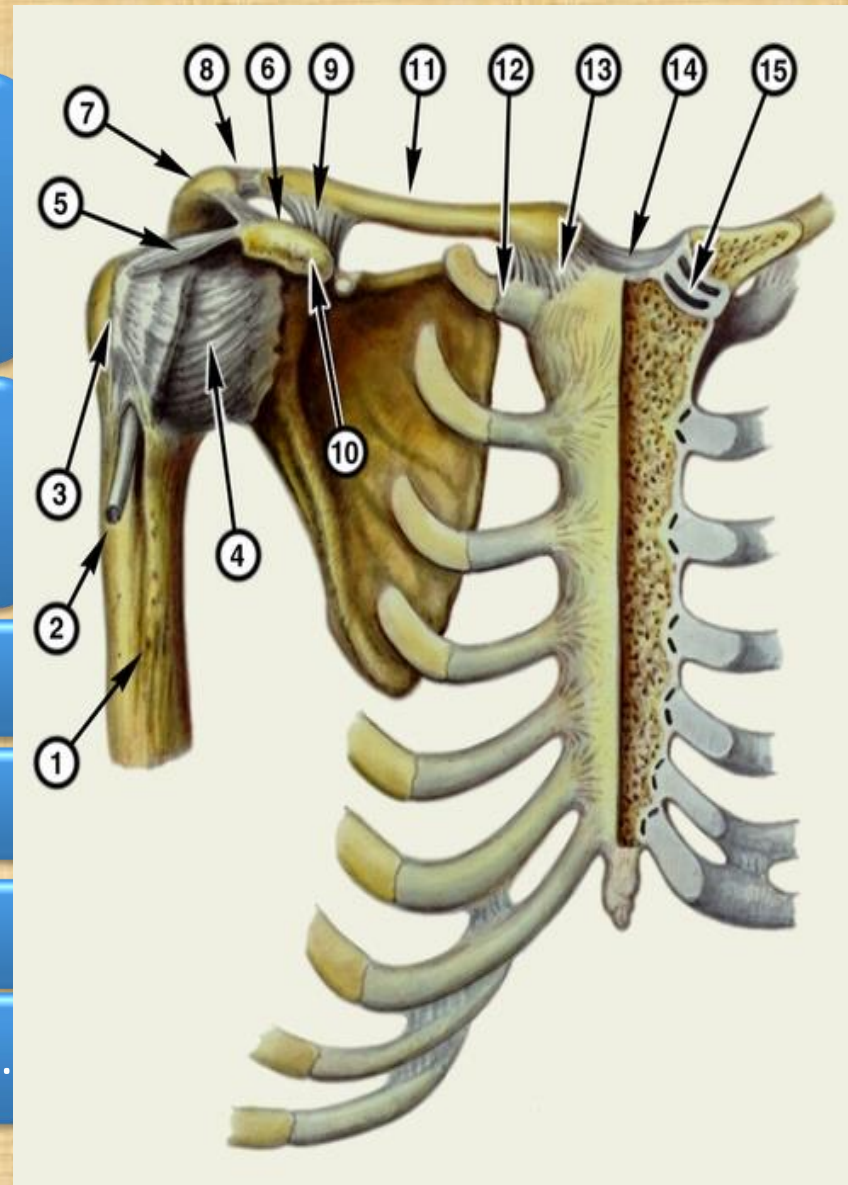
Плечовий пояс - це складна система, яка включає кілька суглобів:

грудинно-ключичний (ГКС);

акроміально-ключичний;

власне плечовий суглоб (ПС);

лопатково-грудне з'єднання (псевдосуглоб).



Суглоби поясу верхньої кінцівки

Лопатково-ключичний суглоб - плоский багатоосний зі значною обмеженою рухливістю.

Грудинно-ключичний суглоб - сідлоподібний за формою, та рухається як шароподібний.

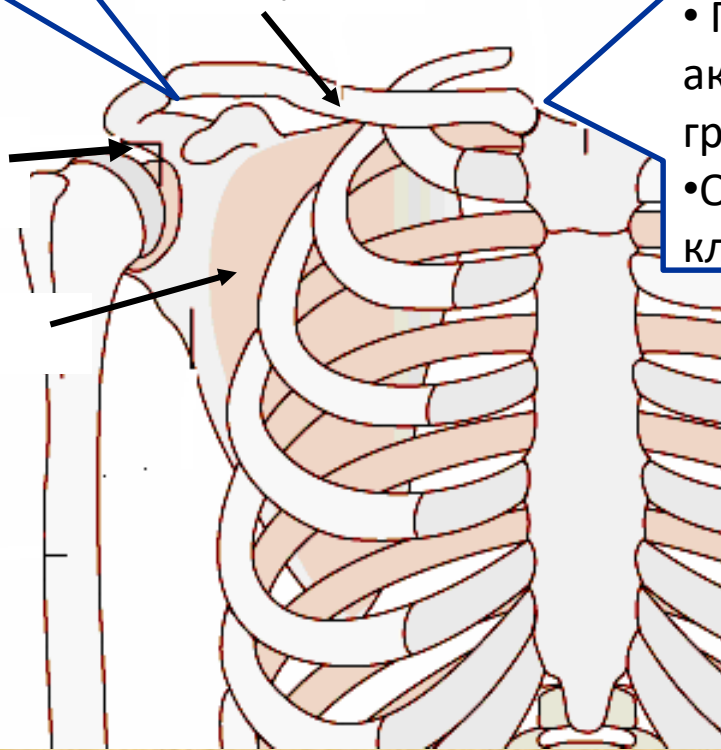
Рухи:

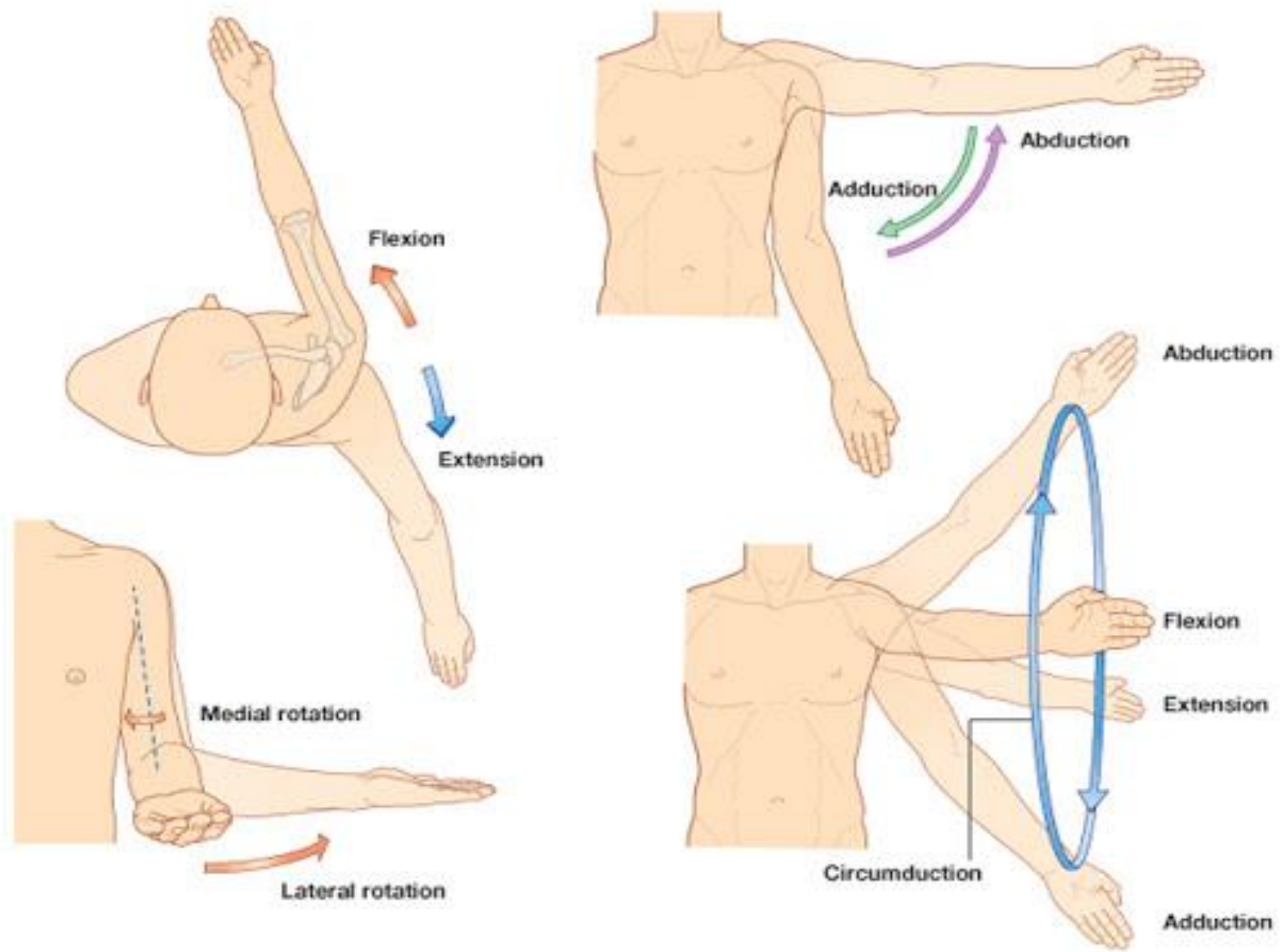
- Опускання (до 5 град.) і піднімання (до 45 град.) ключиці.
- Приведення (назад) і відведення акроміального кінця ключиці (до 30 град. у кожну сторону).
- Обертання навколо продольної вісі ключиці (20-25 град.).

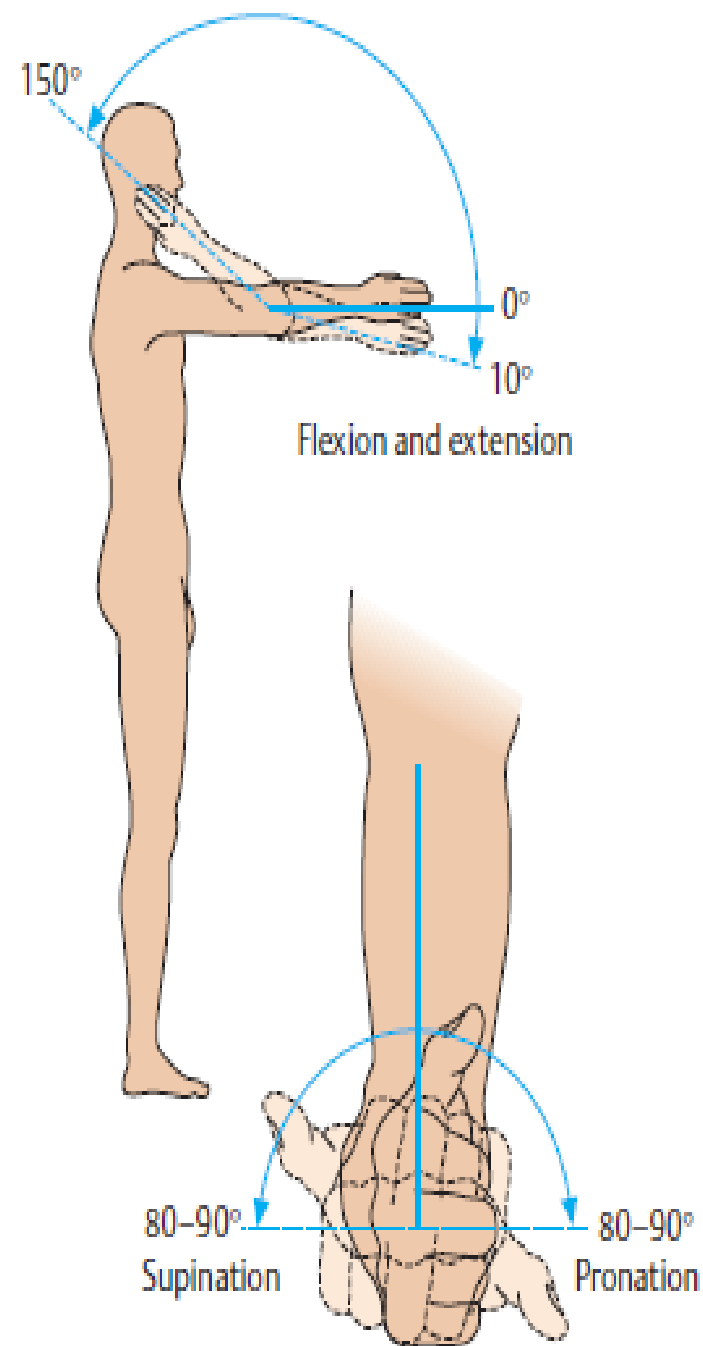
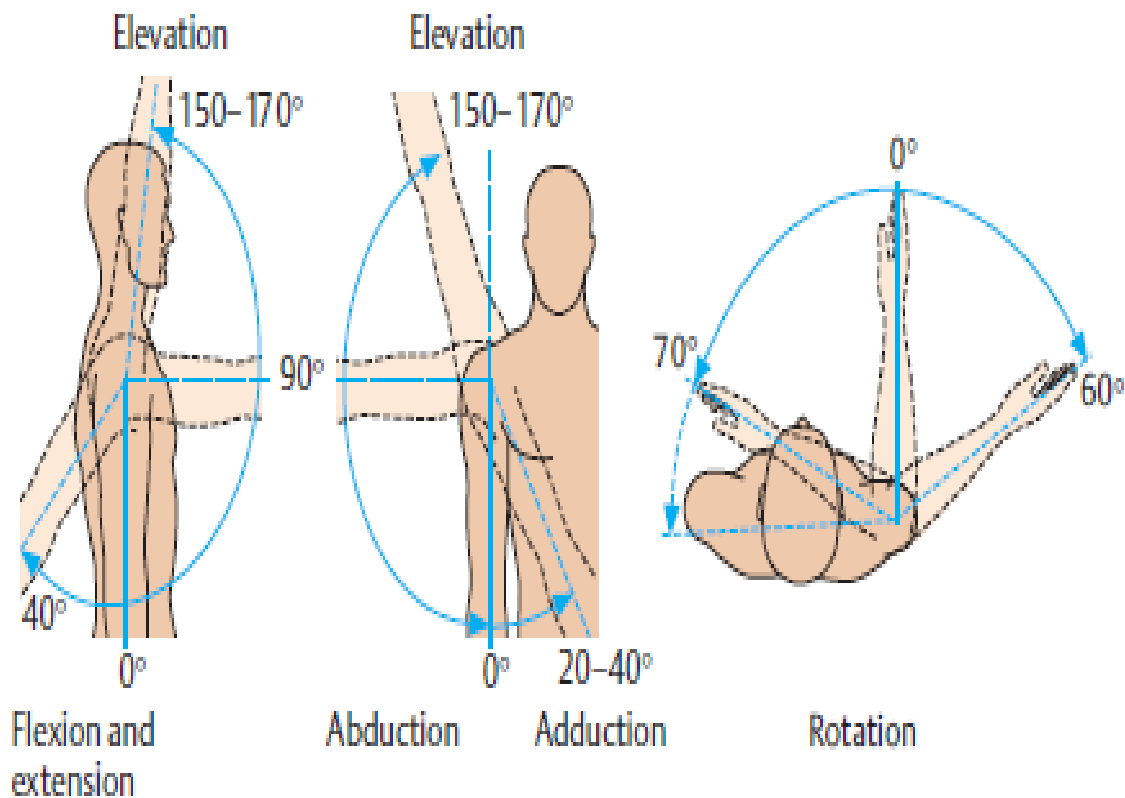
Плечовий суглоб

Лопатка

Ключиця







Діапазон рухів верхньої кінцівки зумовлений головним чином за рахунок плечового і грудинно-ключичного суглобів (відношення рухів ПС/ГКС - 2 :1). Тобто при відведенні руки на 180° з них 120° рухомості буде забезпечено за рахунок ПС, а 60° - за рахунок ГКС.

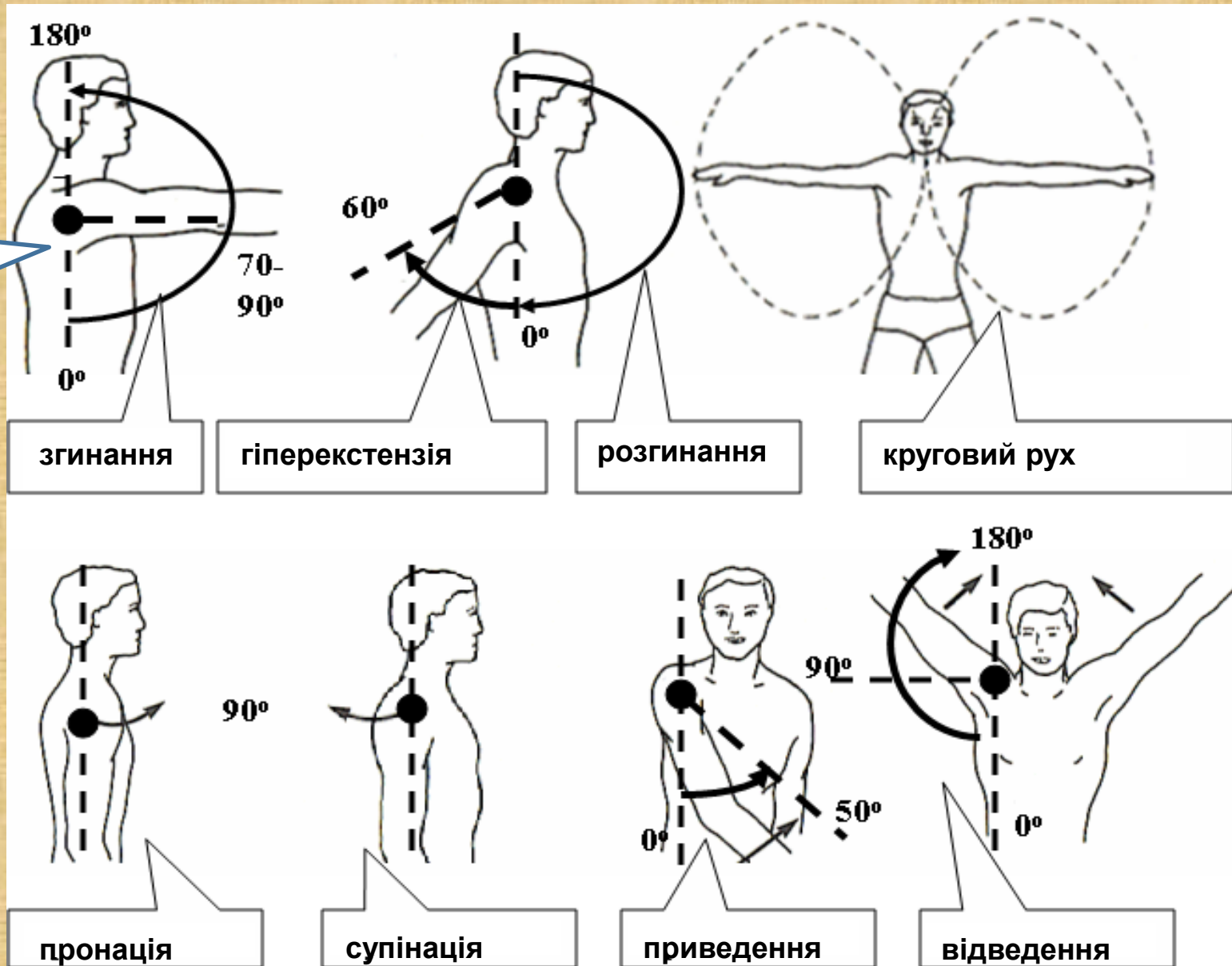
Однак це середнє значення для всього діапазону (дуги) рухів верхньої кінцівки:

на початку відведення рухи відбуваються насамперед у ПС, (відношення 4 :1),

вище від горизонтальної лінії (відведення понад 90°) (1:1).

Біомеханіка плечового суглобу

Багатовісний шароподібний суглоб



згинання

гіперекстензія

розгинання

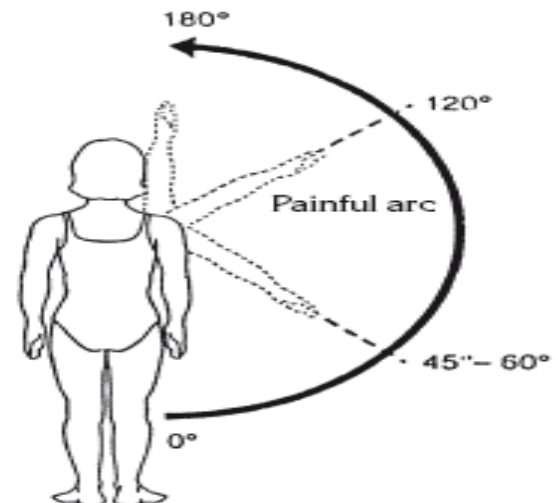
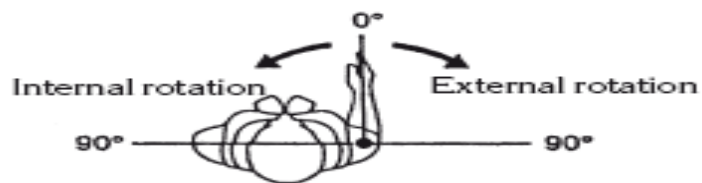
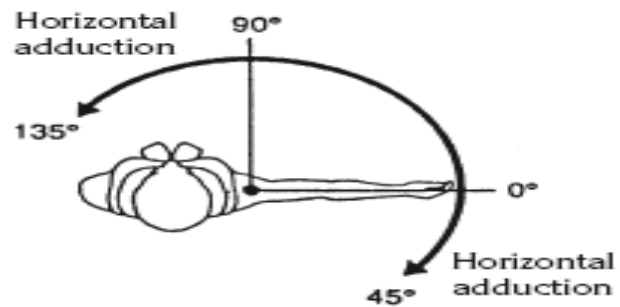
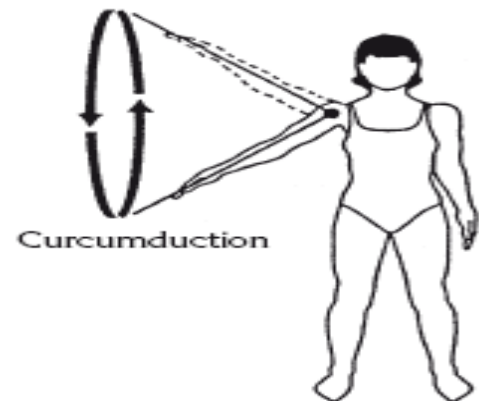
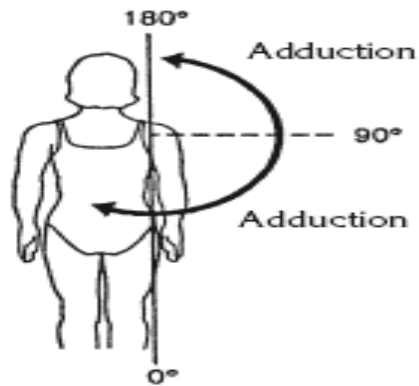
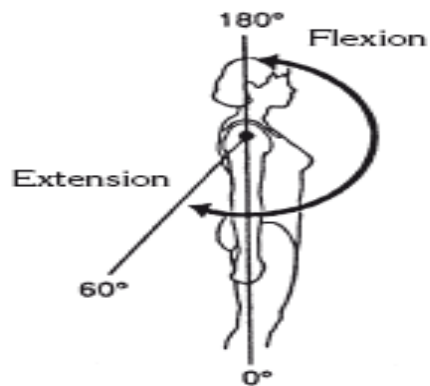
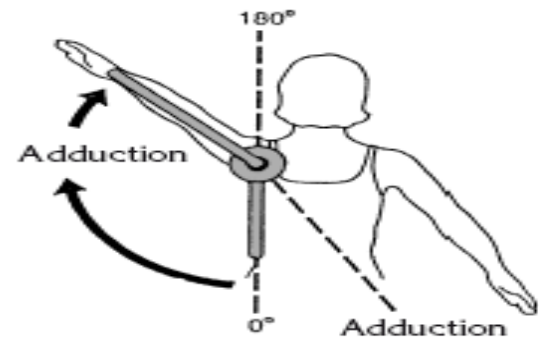
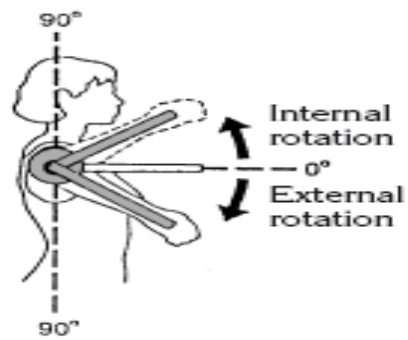
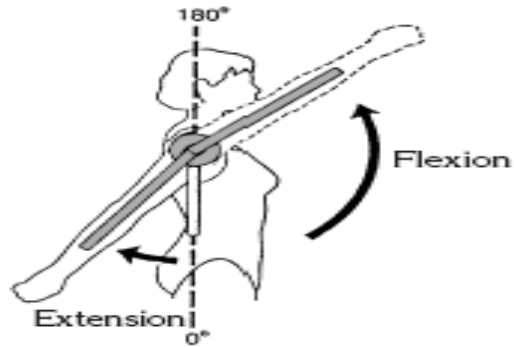
круговий рух

пронація

супінація

приведення

відведення



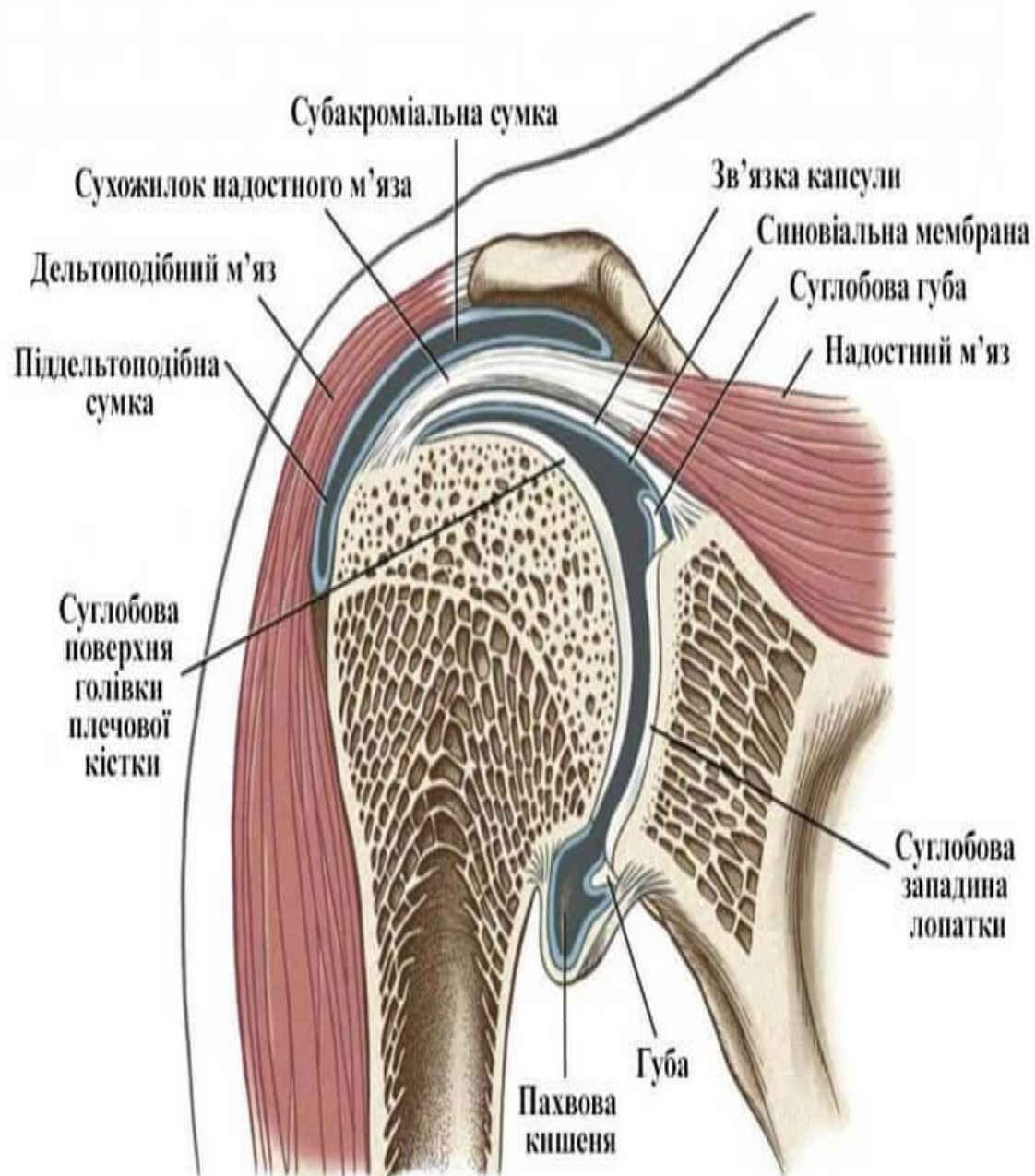
З погляду функціонування
плечовий суглоб має 4
головні характеристики:

рухомість,

стабільність,

міцність,

гладкість.



Плечовий суглоб працює як кулястий (S суглобової поверхні на головці плечової кістки дуже велика) і діапазон рухів - найбільший в усьому організмі, хоча суглобова западина на лопатці пласка, її S становить лише 25-30% S контактної поверхні на головці плечової кістки.

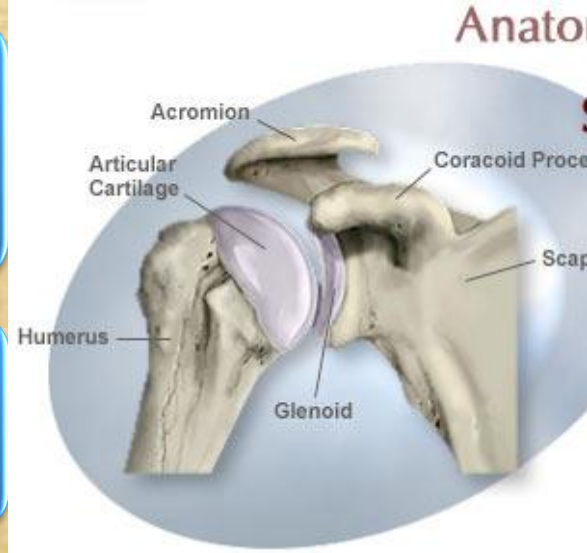
Функціонування суглобової западини як «гнізда» поліпшується за рахунок хрящових суглобових губ по її краю → контактна поверхня суглоба зростає до 50%.

↑ рухомість, бо його капсула є не натягнутою у межах більшості діапазону його рухів, однак у кінці дуги руху натягування суглобової капсули і зв'язок обмежує подальший рух. Втрата еластичності або відсутності натягу (вкорочення) цих структур ↓ обсяг рухів.

Для рухів головки плеча у кінці діапазону застосовується термін **«облігатна трансляція»** (лат. obligatus - обов'язковий). Це наслідок натягу суглобової капсули - головка плеча рухається у напрямі, протилежному до натягнутого боку капсули:

*зміщення уперед настає у кінці згинання і приведення впоперек тіла,

*зміщення дозад - у кінці розгинання і зовнішньої ротації.



Така будова при високій рухомості суглоба досягається ціною зменшення стабільності.

Механізми забезпечення стабільності плечового суглоба:

статичні

динамічні

До статичних належать:

* кісткові структури,

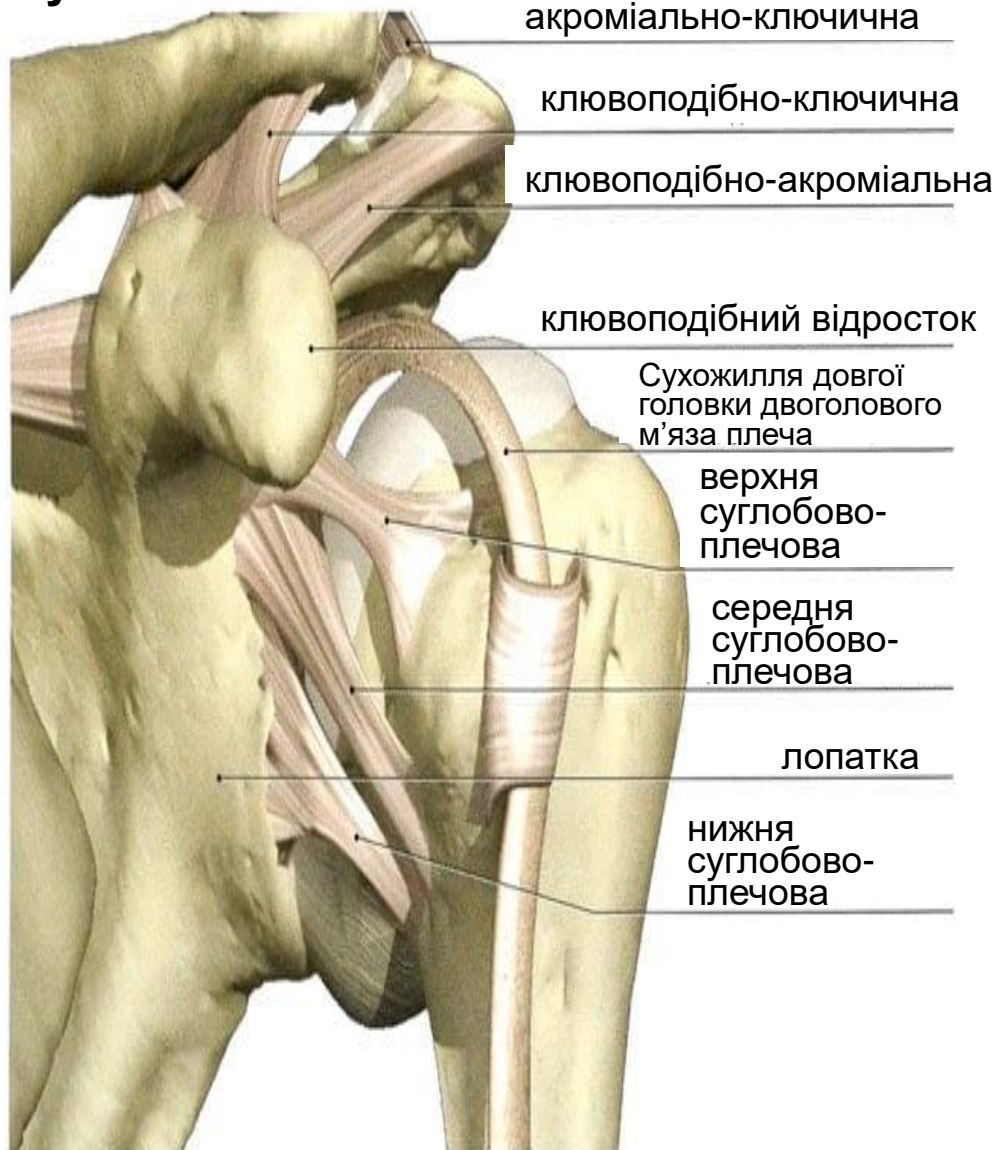
* хрящові губи,

* зв'язки і суглобова капсула,

* від'ємний тиск у порожнині ПС (увігнута і опукла конгруентні поверхні з еластичною губою по периферії западини і мінімальною кількістю рідини між ними функціонують, як присоска).

Виділяють 3 зв'язки плечового суглоба (гленогумеральні):

Зв'язки плечового суглоба



верхню (попереджає нестабільність при приведенні та зовнішній ротації верхньої кінцівки),

середню (забезпечує передню стабільність плечового суглоба, особливо при відведенні верхньої кінцівки на 45°),

нижню - найважливіша для забезпечення стабільності суглоба і включає **3 компоненти** - передній, нижній і задній, тому правильніше говорити про **нижній комплекс ПС**.

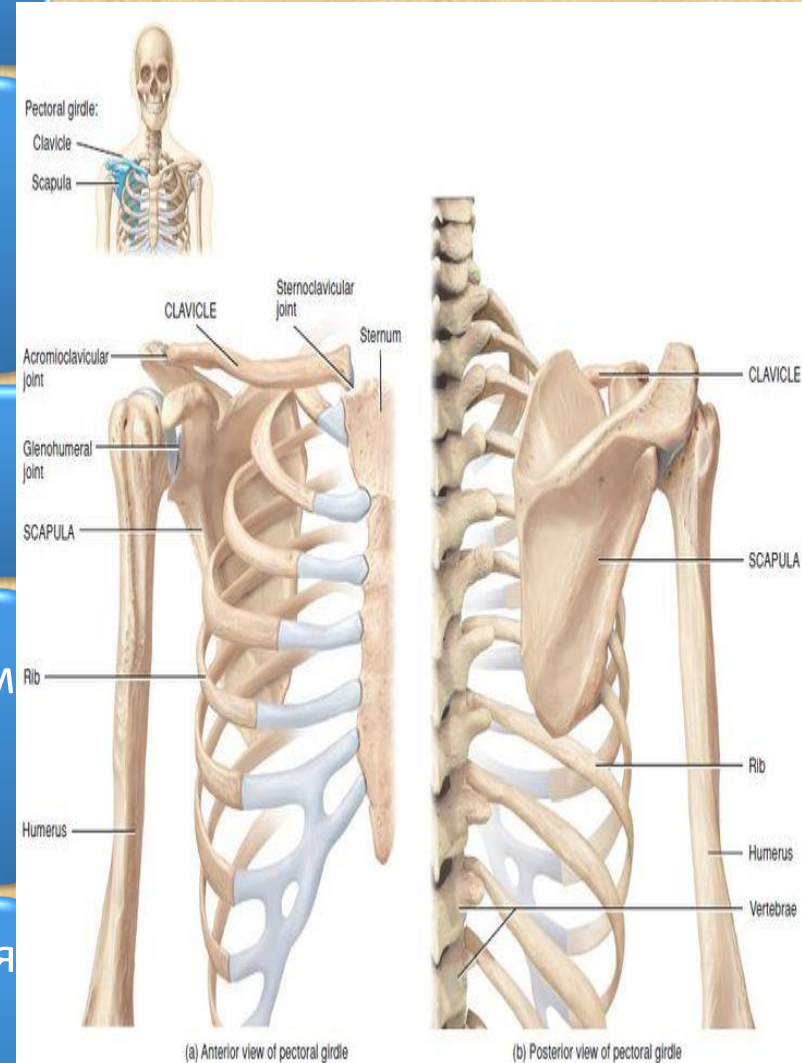
Лопатка дуже важлива у рухах плеча:

її суглобова поверхня - стабільна платформа для головки плечової кістки при рухах (особливо важлива при великих фізичних навантаженнях, н-д, піднімання вантажу).

Під час рухів плеча лопатка ковзає по грудній клітці.

Відведення лопатки → функціональний підйом головки плечової кістки і зіткнення сухожилків ротаторів з жорсткими структурами.

Без рухів лопатки погіршується співвідношення довжина/напруження для дельтоподібного м'яза і ↓ його сила, спрямована на відведення плеча.

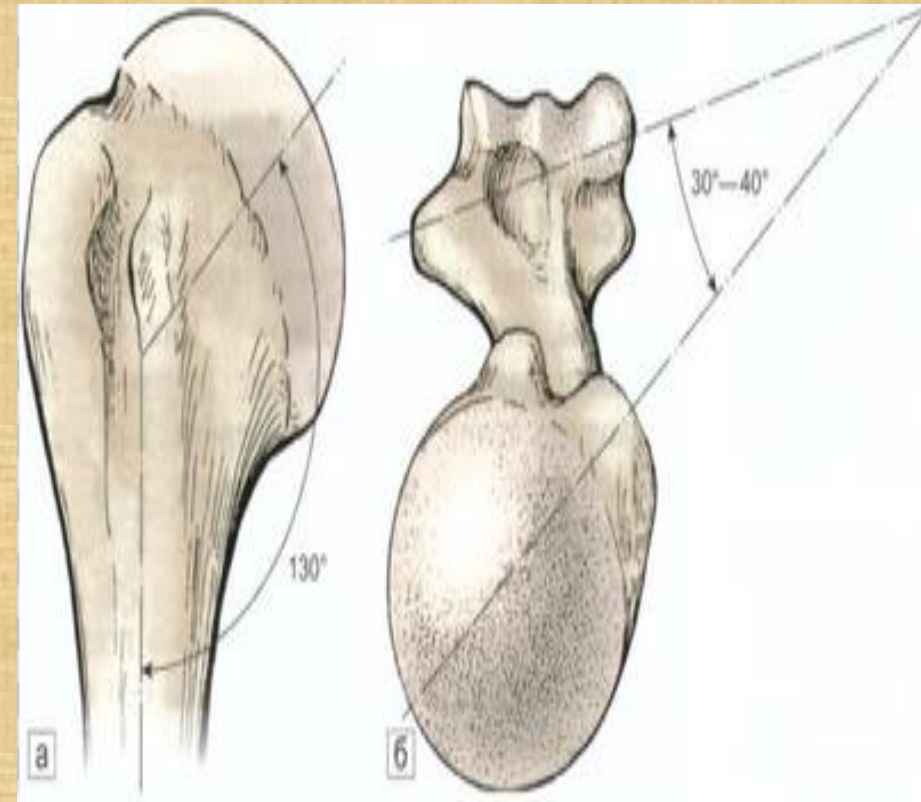


Для забезпечення стабільності необхідна:

відповідна орієнтація головки плечової кістки і суглобової западини лопатки

достатня ефективна глибина суглобової западини лопатки.

У нормі кут між лінією, проведеною через анатомічну шийку плеча, і лінією, проведеною через центр головки, становить 130° , крім того, є ретроверсія приблизно 30° (лат. retro назад + vertere повертати) - нахил дозаду, антеверсія (лат. ante вперед + vertere повертати) - нахил допереду.

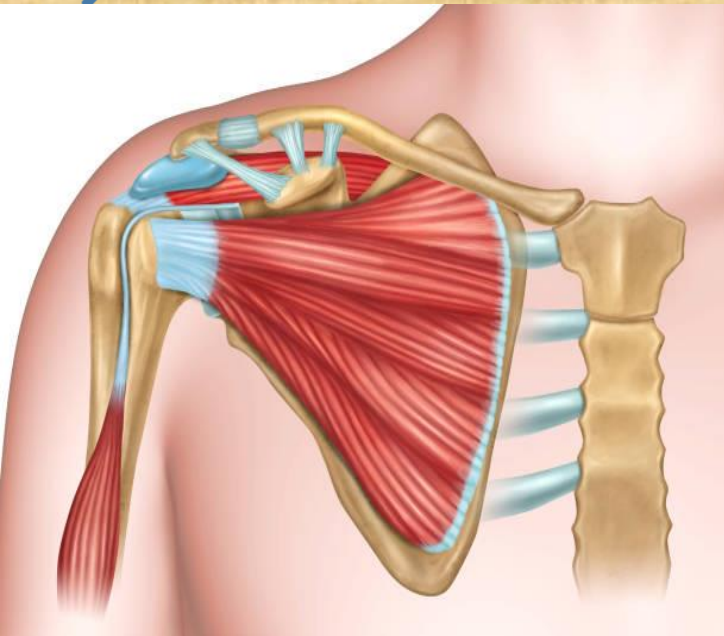


До динамічних стабілізуючих структур плечового суглоба відносять:

м'язи-стабілізатори лопатки;

м'язи ротаторної манжети плечового суглоба;

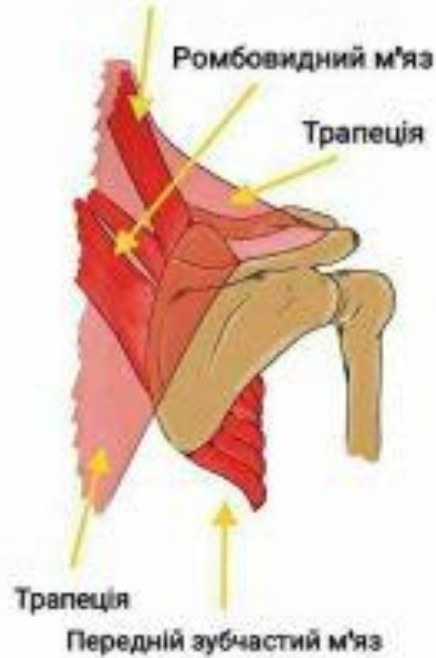
довгу голівку двоголового м'яза плеча.



Динамічні стабілізатори функціонують за умови інтактності (лат., недоторканності, непошкодженості, невтягнутості у будь-який процес) нейромускулярної системи.

ЛОПАТКА СТАБІЛІЗУЄТЬСЯ БАГАТЬМА РІЗНИМИ М'ЯЗАМИ

М'яз - піднімач лопатки

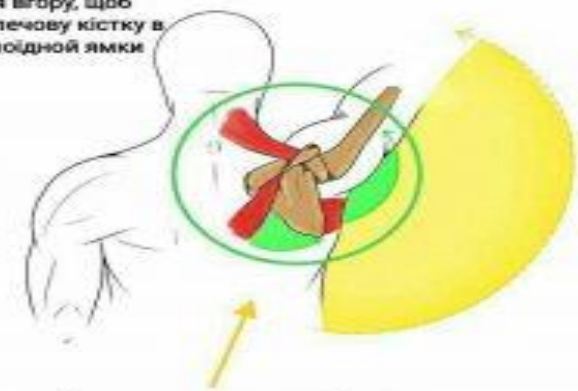
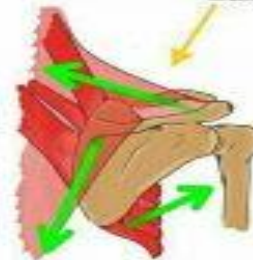


Ці м'язи діють синергетично, стабілізуючи лопатку і дозволяючи їй обернутися вгору, коли ми піднімаємо руку, щоб плечова кістка мала достатньо місця для руху.



В ІДЕАЛЬНИХ УМОВАХ, ЯК МИ ПІДНІМАЄМО НАШУ РУКУ

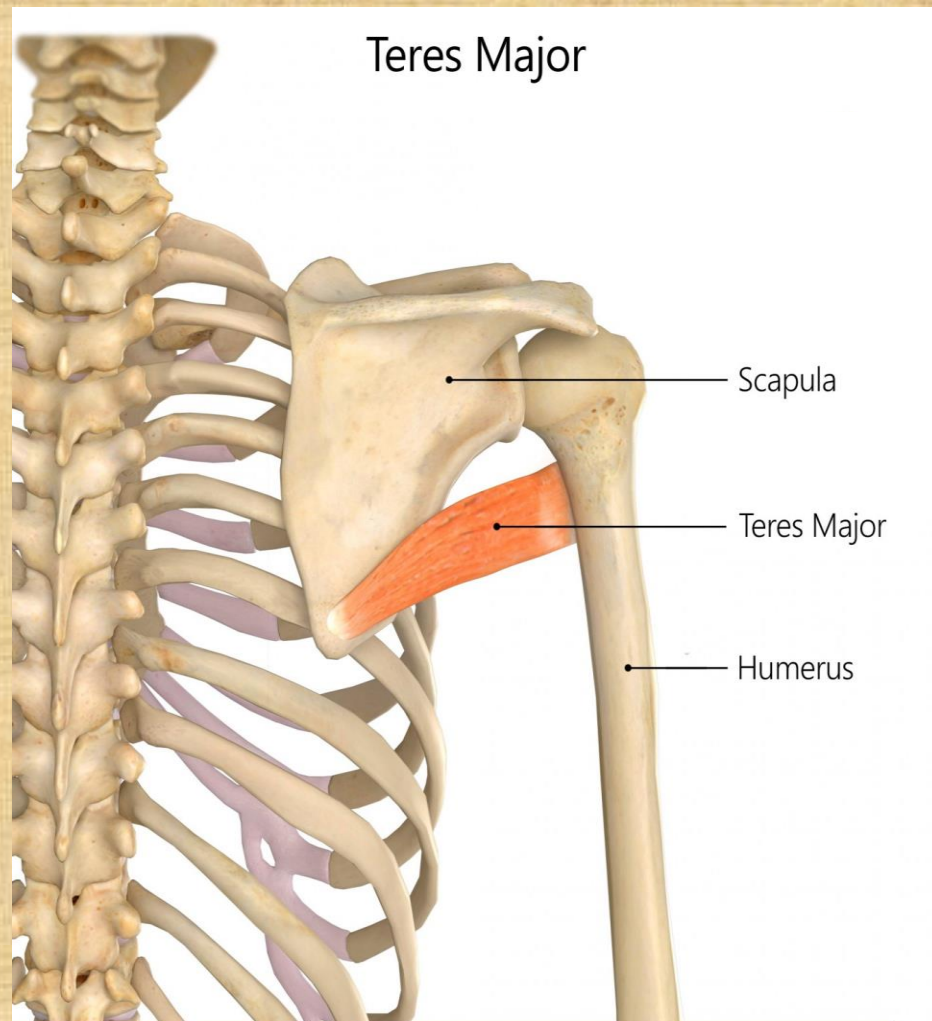
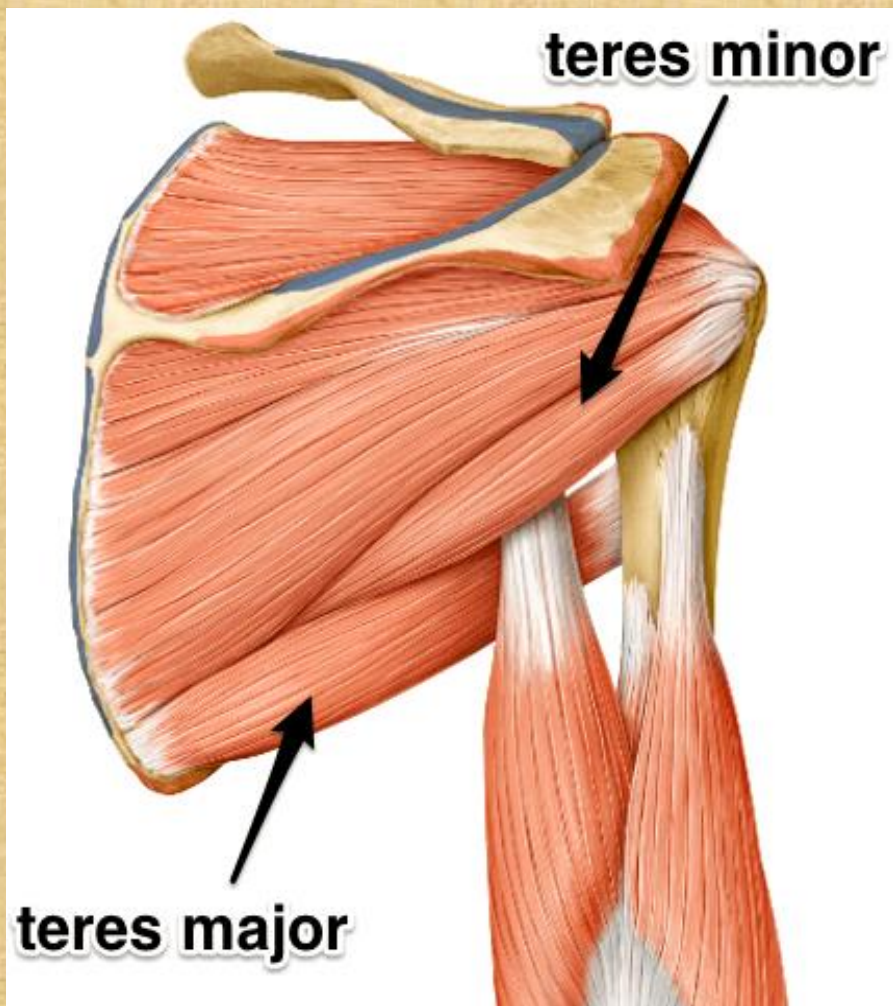
Ці м'язи допоможуть лопатці ковзати по грудній клітці і обернутися вгору, щоб розмістити плечову кістку в межах гленоїдної ямки



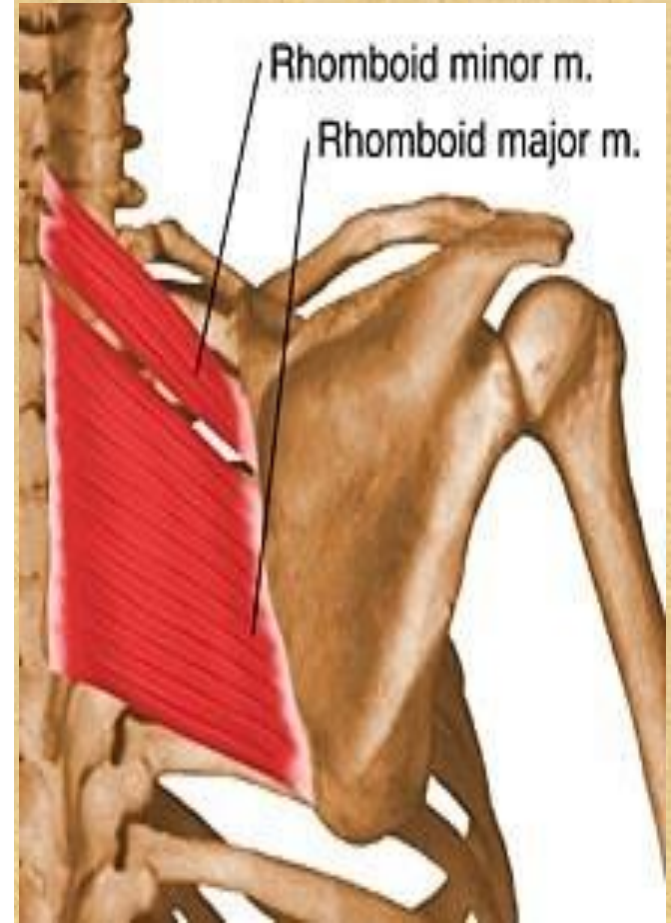
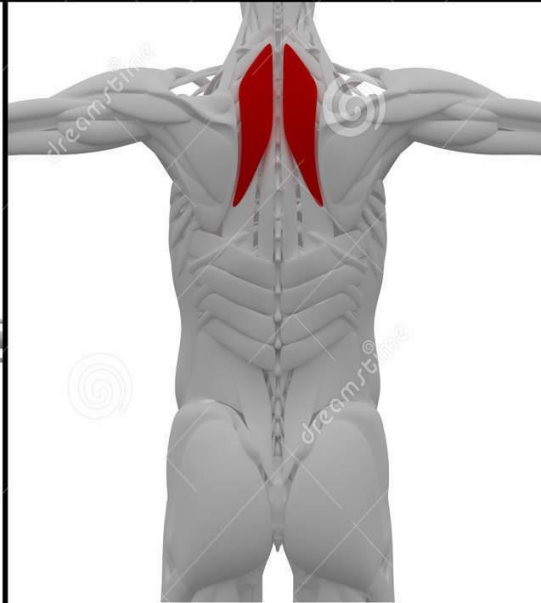
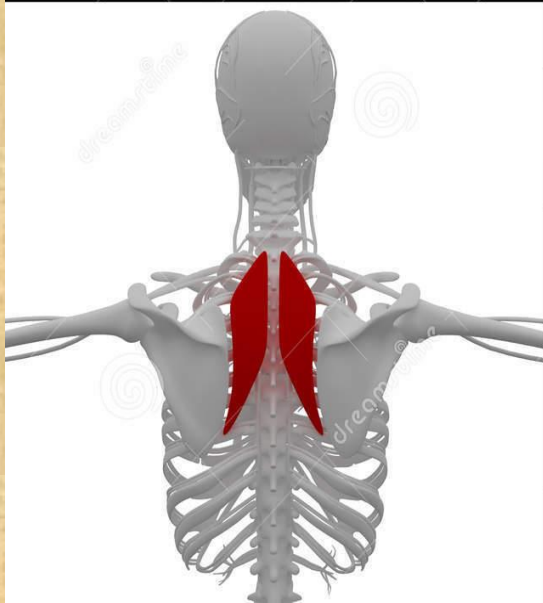
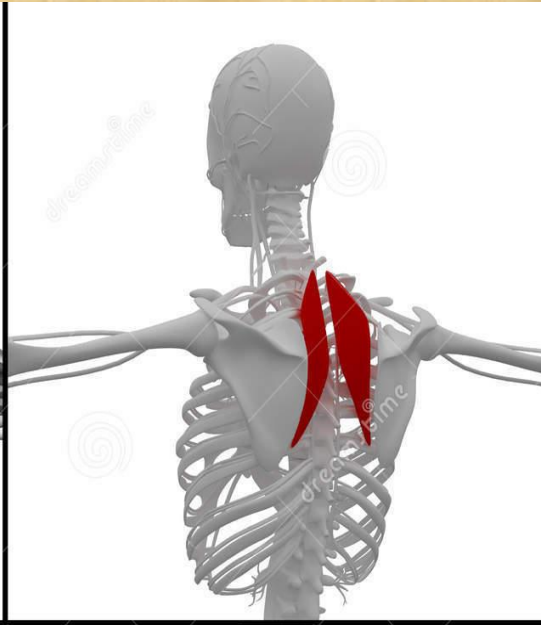
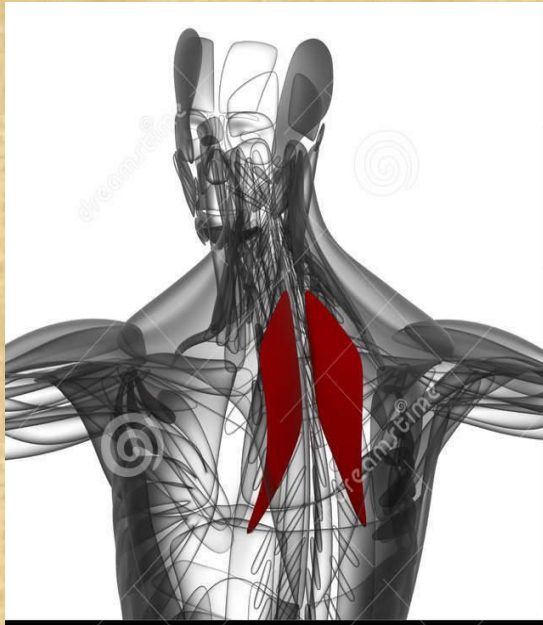
Як правило, для кожних 2 градуси відведення плеча існує ступінь обертання лопатки вгору в співвідношенні 2:1

Стабілізатори лопатки:

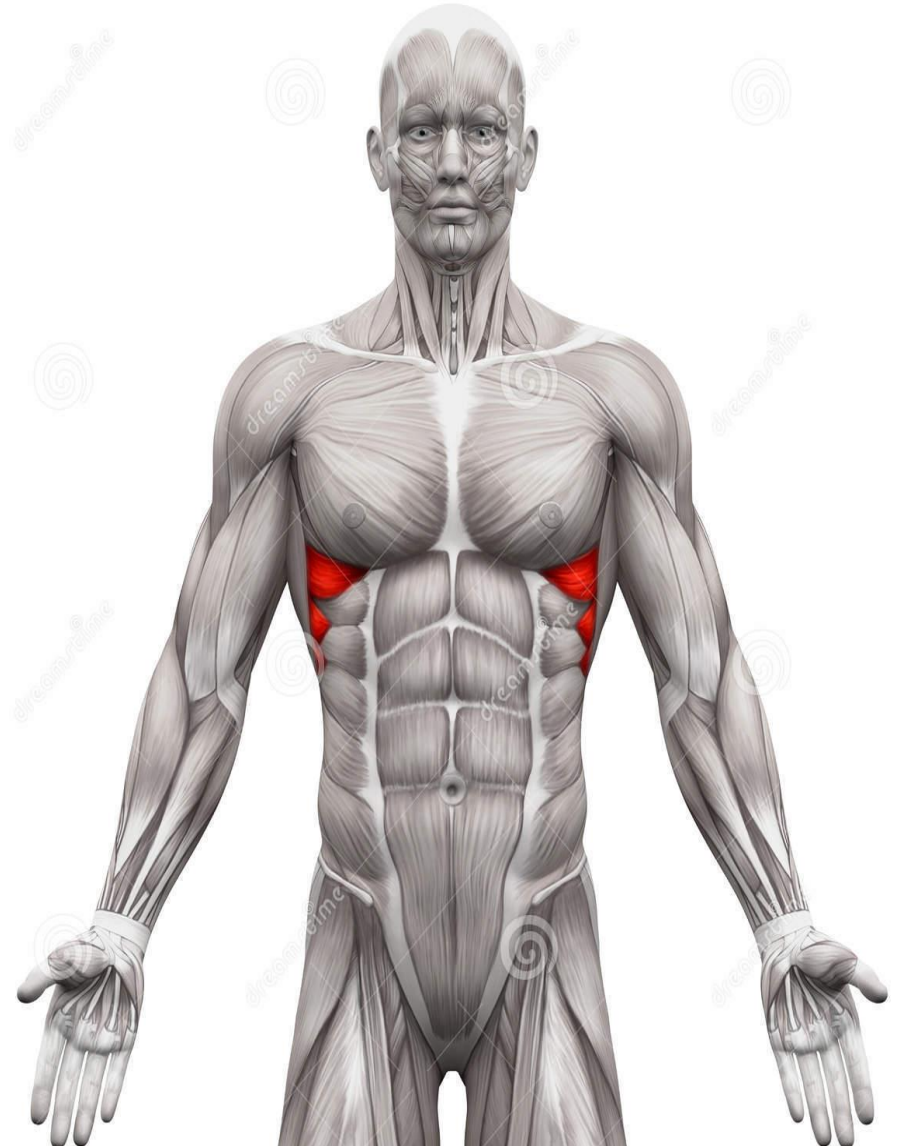
teres major (великий круглий м'яз)



rhomboudeus (ромбоподібні м'язи)

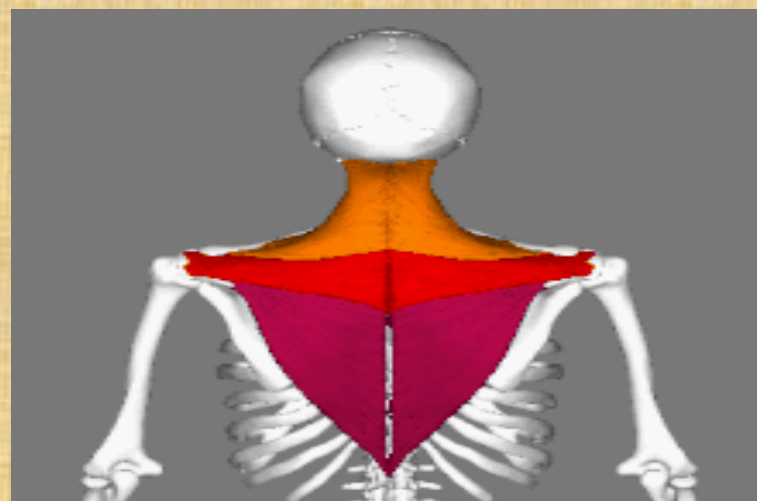
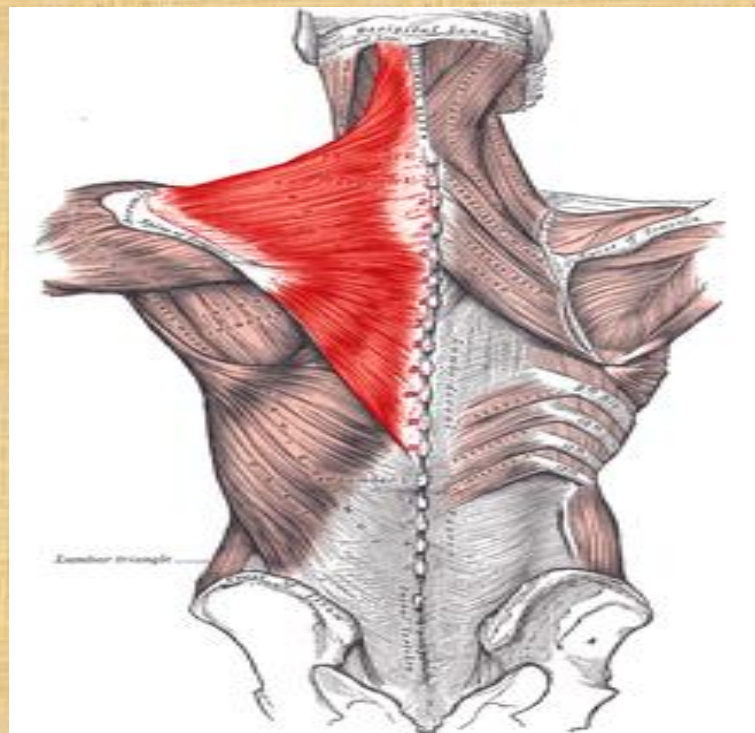


serratus anterior (передній зубчатий)

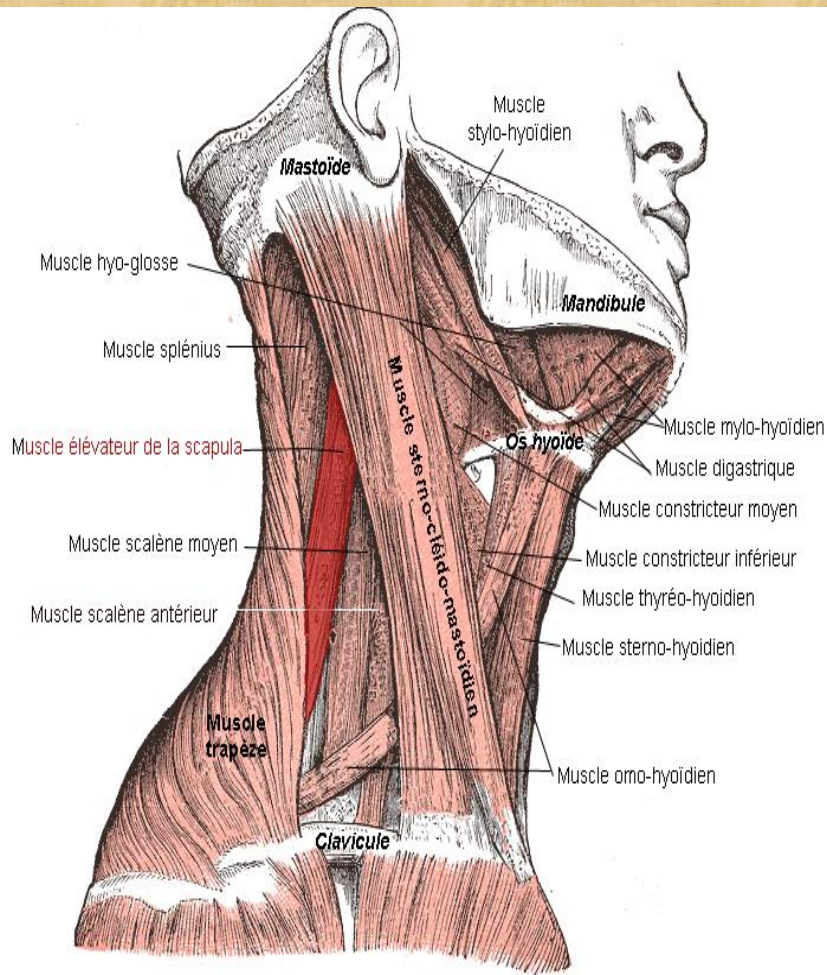


trapezius (трапецієподібний)

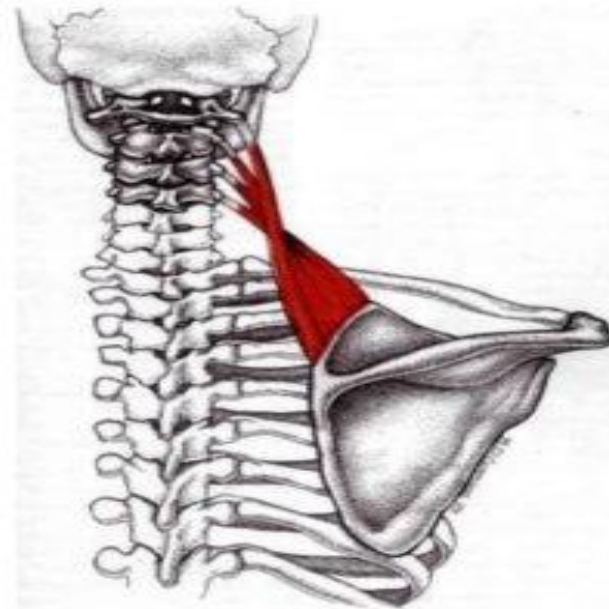
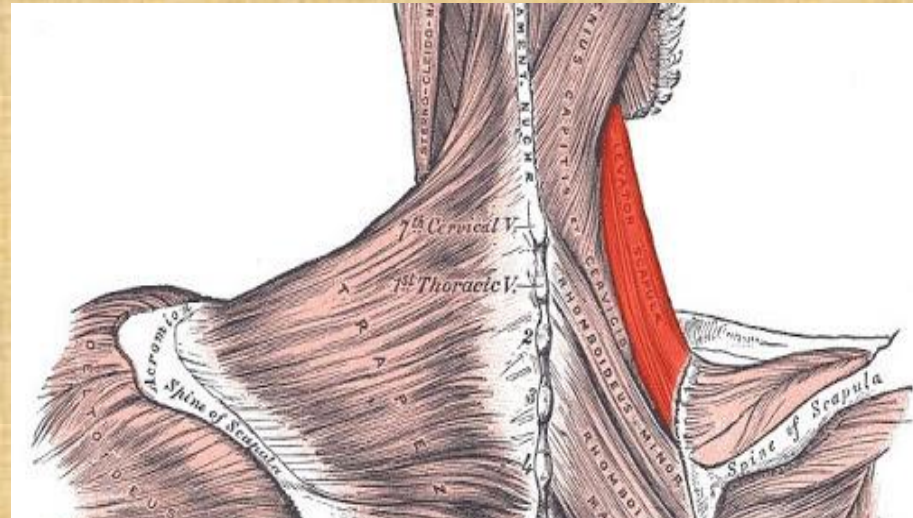
trapezius muscle



levator scapulae (м'яз, що піднімає лопатку)

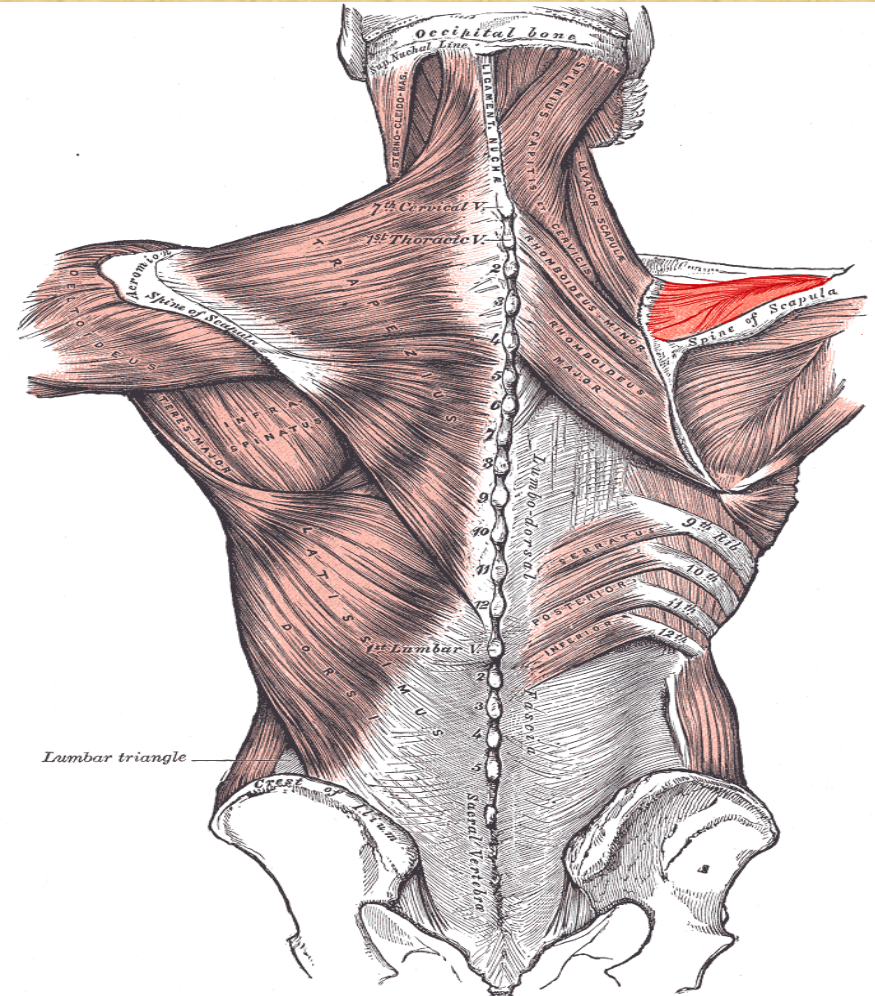
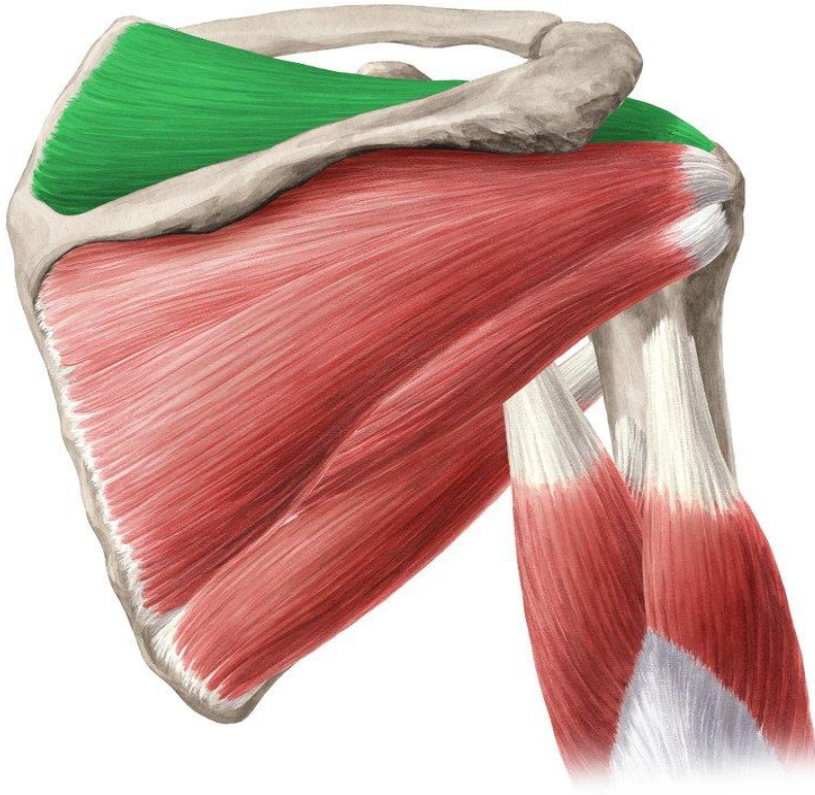


Muscles du cou
(vue latérale droite)



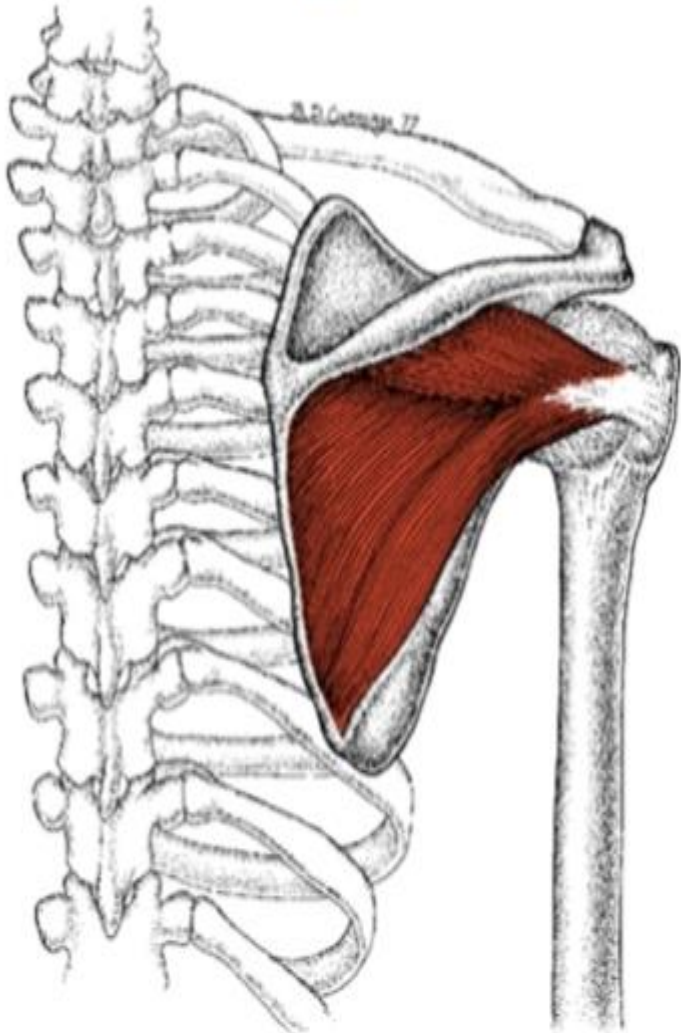
Обертальну манжету (rotator cuff) формують сухожилки 4 м'язів:

supraspinatus (надостьового)

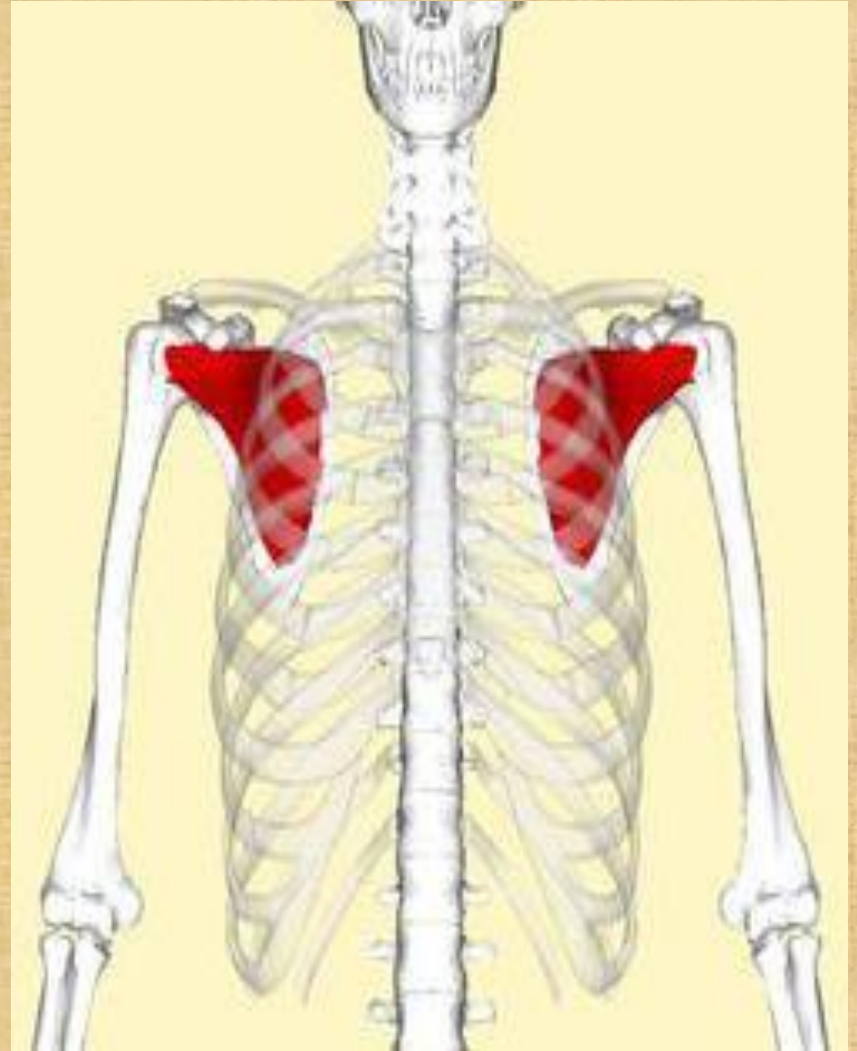
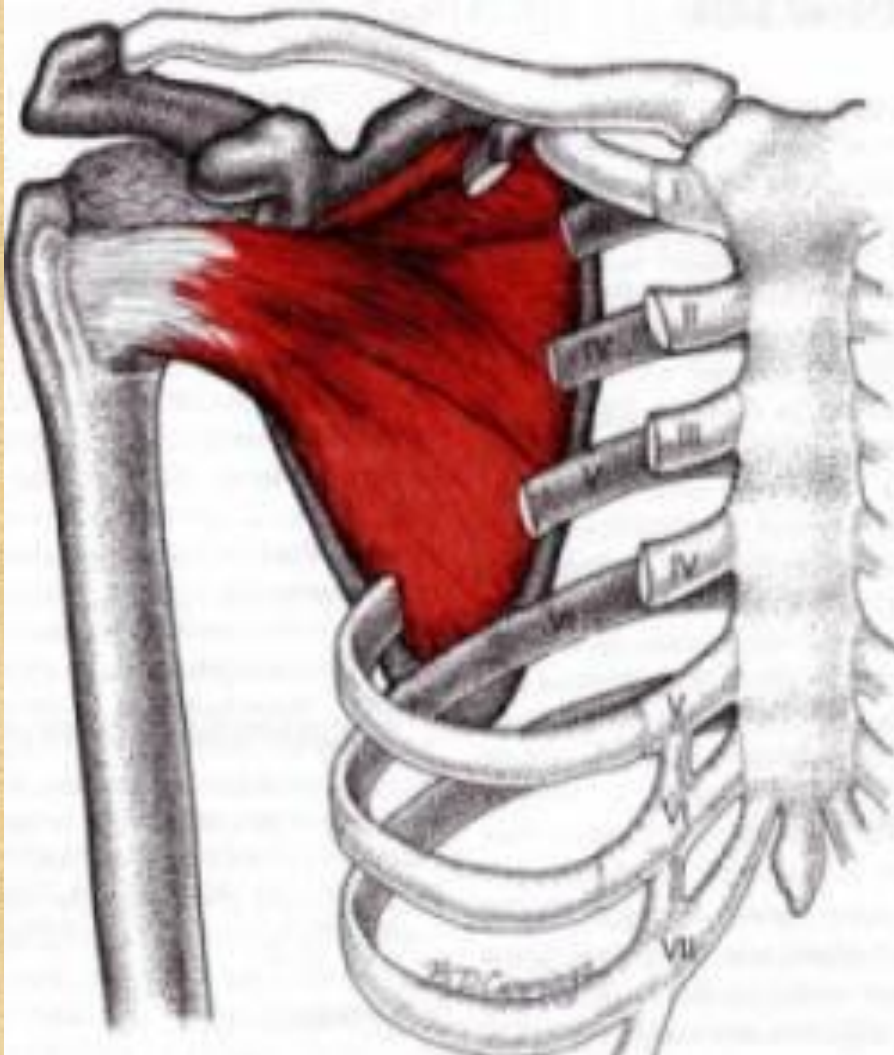


infraspinatus (підостьового)

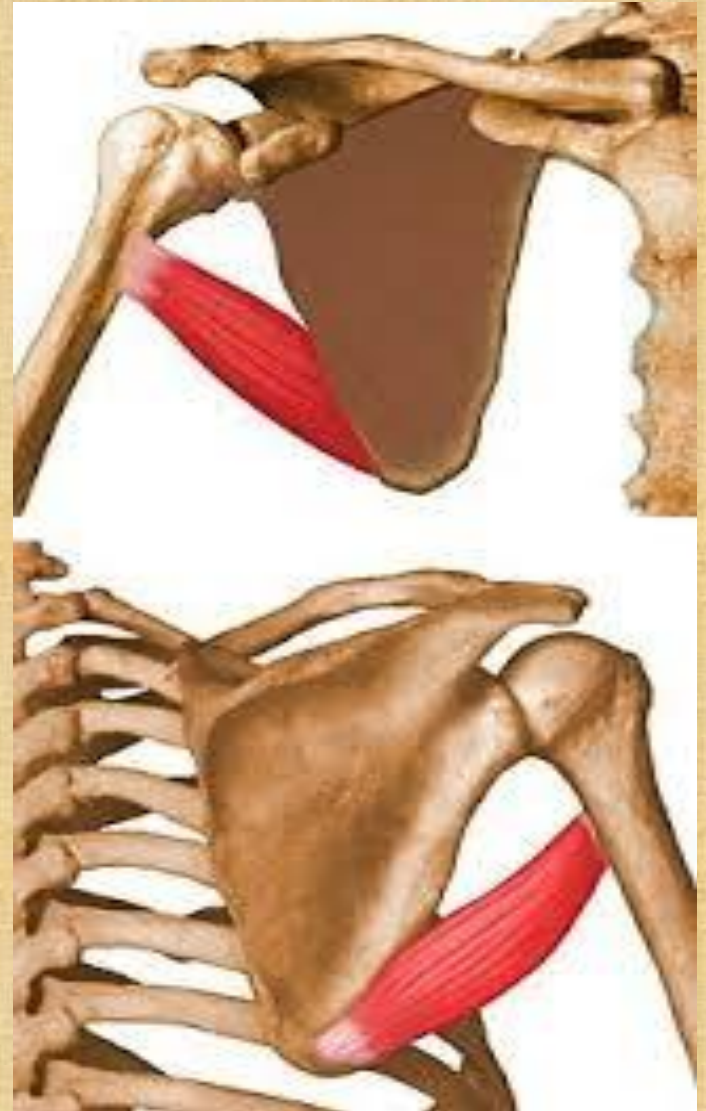
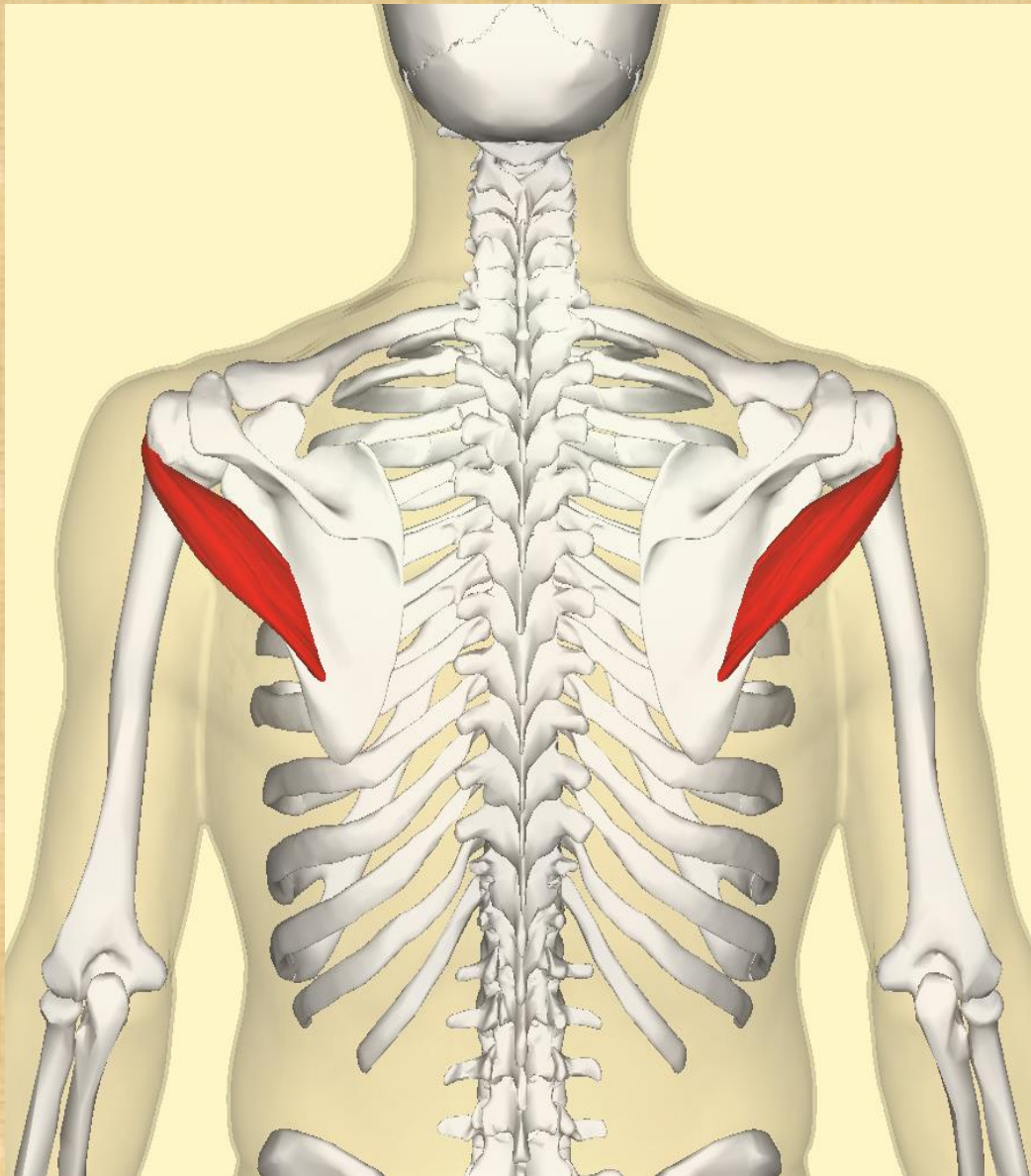
Infraspinatus



subscapularis (підлопаткового)



teres minor (малого круглого)



М'язи обертальної манжети (ОМ) беруть участь у рухах плеча, однак їх **основною функцією є утримання головки плечової кістки в суглобовій западині** шляхом компресії і стабілізації ПС так, що основні м'язи, які забезпечують рухи у суглобі, виконують свою функцію без суттєвої дислокації головки плечової кістки стосовно суглобової западини.

Збільшення рухів призводить до дії зсуваючих сил на суглоб → може виникати зміщення головки плечової кістки та імпінджмент (стискання) нею м'язів і сухожилків ОМ.

Mm. supraspinatus (надостьовий) разом з середньою ділянкою дельтоподібного м'яза допомагає відводити плече, основним завданням його при цьому є **утримання головки плечової кістки у центрі суглобової западини.**

Mm. infraspinatus (підостьовий) і teres minor (малий круглий) ротують плече **назовні** і також протидіють дислокації головки плечової кістки вгору, що важливо для її центровки при великих навантаженнях. У цьому берє також участь *m. subscapularis* (надосний), який водночас є головним м'язом, що ротує плече всередину.

Їх спільна дія полягає у розгинанні і зовнішньому обертанні плеча.

Найбільш важливим із м'язів-ротаторів є *m. subscapularis*.

Підостьовий м'яз більш активний, коли рука опущена, а малий круглий - коли рука піднята на 90°.

Пояс верхньої кінцівки служить не лише опорою верхньої кінцівки, але й збільшує обсяг її рухів завдяки своїй рухомості. У рухах поясу верхньої кінцівки беруть участь не лише м'язи, які мають тут свої місця прикріплення, але й великий грудний м'яз та найширший м'яз спини (через плечову кістку).

Усе різноманіття складних рухів поясу верхньої кінцівки можна розкласти на прості рухові акти:

1) **рухи уперед** (супроводжується відведенням лопатки від хребтового стовпа) і **назад** (приведенням лопатки);

2) **піднімання та опускання лопатки і ключиці;**

3) **рух лопатки нижнім кутом всередину і назовні;**

4) **коловий рух зовнішнім кінцем ключиці та лопаткою.**

Рух поясу верхньої кінцівки вперед здійснюють м'язи:

- 1) великий грудний м'яз (через плечову кістку);
- 2) малий грудний м'яз;
- 3) передній зубчастий м'яз.

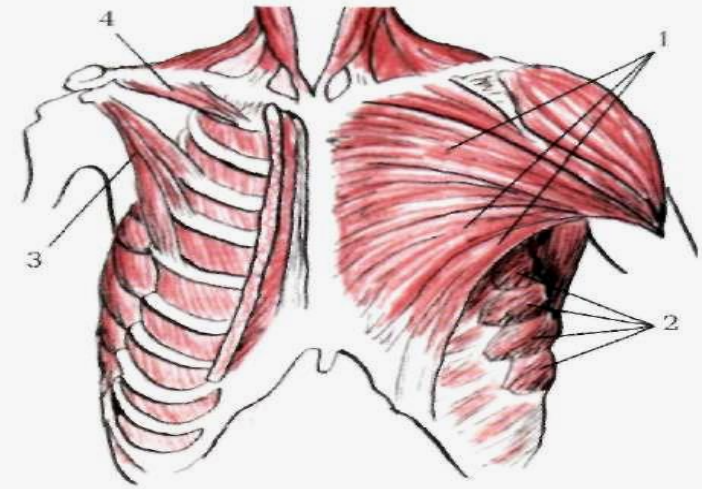
Рух поясу верхньої кінцівки назад здійснюють :

- 1) трапецієподібний м'яз
- 2) великий та малий ромбоподібні м'язи
- 3) найширший м'яз спини (через плечову кістку).

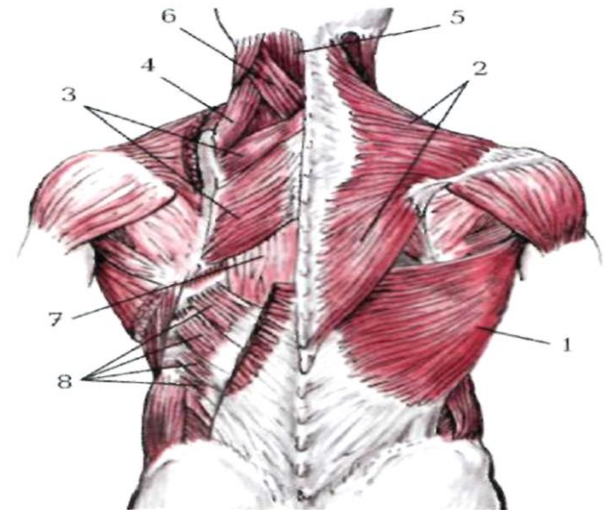
Піднімання поясу верхньої кінцівки відбувається при одночасному скороченні таких м'язів:

- 1) верхні пучки трапецієподібного м'яза, які тягнуть вгору зовнішній кінець ключиці та плечовий відросток лопатки;
- 2) м'яз-підіймач лопатки;
- 3) ромбоподібні м'язи, при розкладанні рівнодійної яких є деяка складова, спрямована вгору;

- 4) груднинно-ключично-соскоподібний м'яз (при фіксованому положенні голови та шиї).



Мал. 90. М'язи грудної клітки. Вигляд спереду:
1 — великий грудний м'яз; 2 — передній зубчастий м'яз; 3 — малий грудний м'яз; 4 — підключичний м'яз



Мал. 89. М'язи спини, вигляд ззаду:
1 — найширший м'яз спини; 2 — трапецієподібний м'яз; 3 — великий та малий ромбоподібні м'язи; 4 — м'яз — підіймач лопатки; 5 — півостовий м'яз голови; 6 — ремінний м'яз голови; 7 — м'яз — випрямляч хребта; 8 — нижній задній зубчастий м'яз

Для **руху поясу верхньої кінцівки вниз** досить розслаблення м'язів, які піднімають його, оскільки при цьому він опускається під впливом ваги верхньої кінцівки. **Активному опусканню сприяють:**

1) малий грудний м'яз;

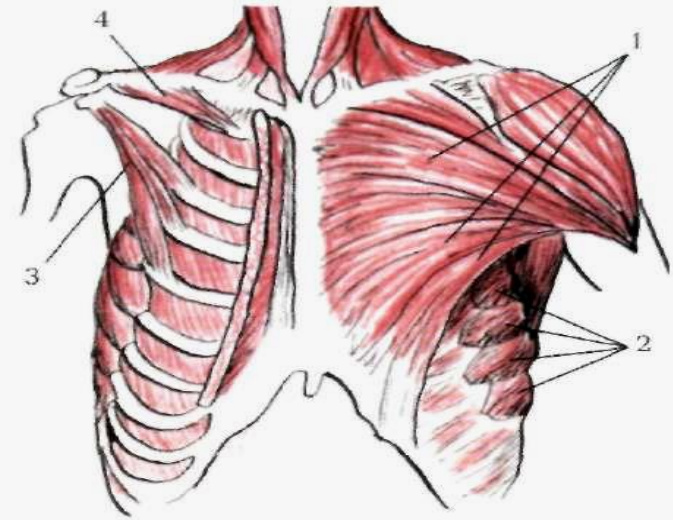
2) підключичний м'яз;

3) нижні пучки трапецієподібного м'яза;

4) нижні зубці переднього зубчастого м'яза;

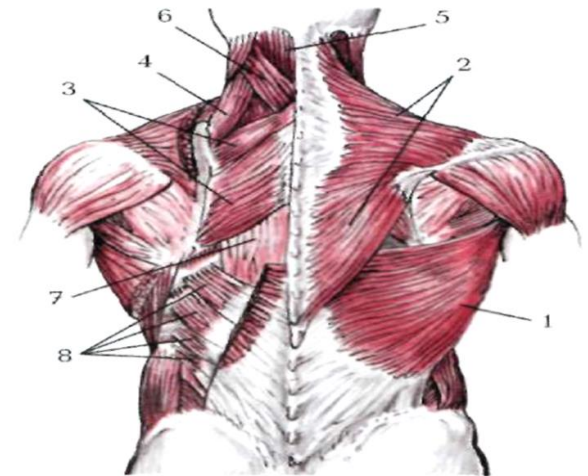
5) нижні пучки великого грудного м'яза;

6) нижні пучки найширшого м'яза спини.



Мал. 90. М'язи грудної клітки. Вигляд спереду:

1 — великий грудний м'яз; 2 — передній зубчастий м'яз; 3 — малий грудний м'яз; 4 — підключичний м'яз



Мал. 89. М'язи спини, вигляд ззаду:

1 — найширший м'яз спини; 2 — трапецієподібний м'яз; 3 — великий та малий ромбоподібні м'язи; 4 — м'яз — підіймач лопатки; 5 — півостовий м'яз голови; 6 — ремінний м'яз голови; 7 — м'яз — випрямляч хребта; 8 — нижній задній зубчастий м'яз

Обертання лопатки нижнім кутом назовні має дуже важливе значення, оскільки завдяки цьому руху верхня кінцівка піднімається ↑ за рівень поясу верхньої кінцівки. Воно відбувається у результаті:

- 1) дії пари сил, утворюваних верхньою та нижньою частинами трапецієподібного м'яза;
- 2) скорочення переднього зубчастого м'яза.

Обертання лопатки нижнім кутом усередину відбувається під дією ваги верхньої кінцівки за допомогою:

- 1) великого і малого грудних м'язів;
- 2) нижньої частини великого ромбоподібного м'яза;
- 3) найширшого м'язу спини (через плечову кістку).

Рухи поясу верхньої кінцівки

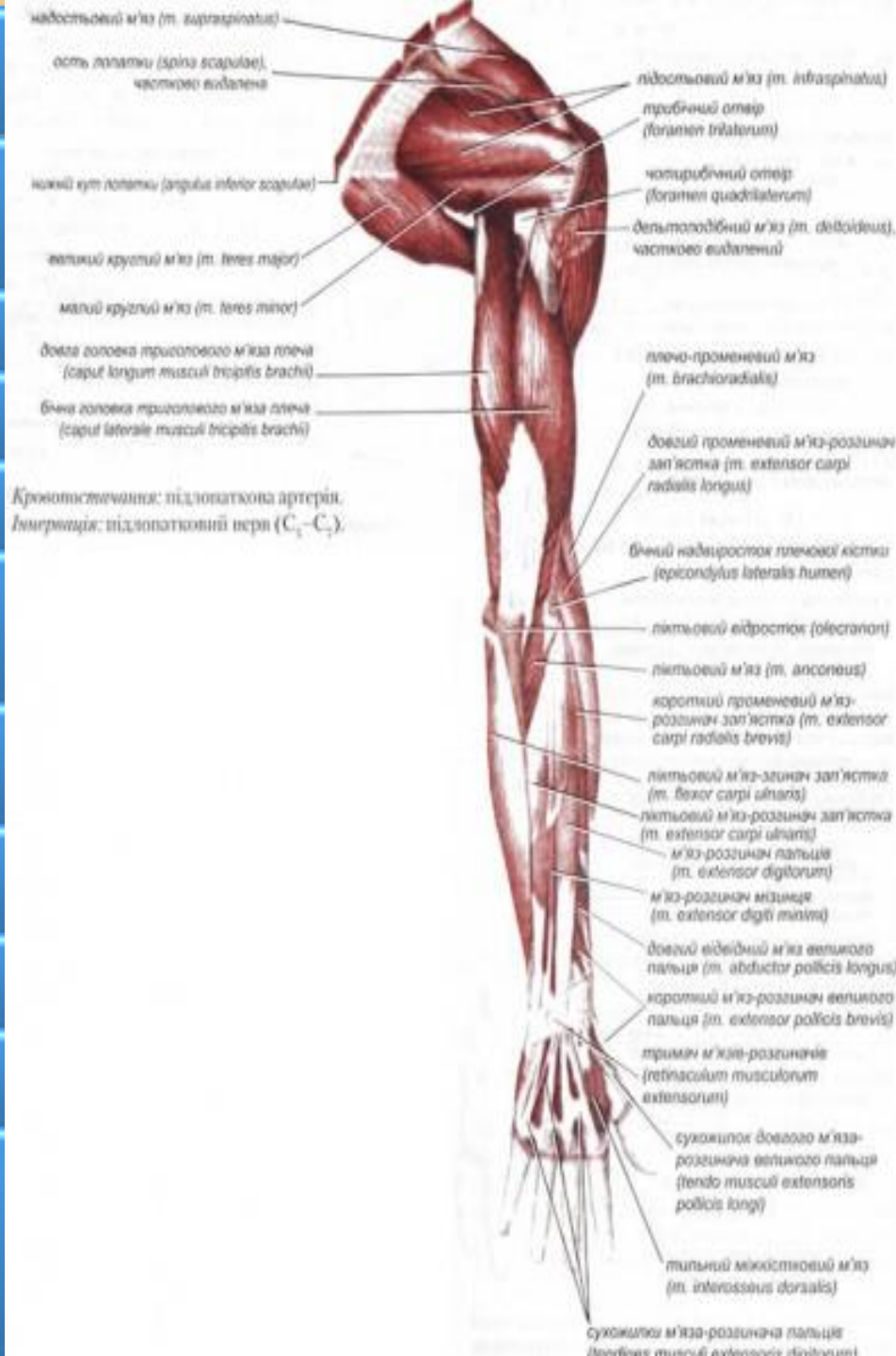
Супінація плеча:

- 1) підостьовий м'яз,
- 2) малий круглий м'яз,
- 3) задня частина дельтоподібного м'яза.

Коловий рух плеча відбувається при почерговому скороченні усіх м'язів, розташованих довкола плечового суглоба.

Згинання передпліччя:

- 1) двоголовий м'яз плеча,
- 2) плечовий м'яз,
- 3) плечо-променеви м'яз,
- 4) круглий пронатор (виконанню цього руху допомагають також м'язи, які починаються від внутрішнього надвиростка плечової кістки і продовжуються на передпліччя і кисть).



Відведення плеча:

1) дельтоподібний м'яз,

2) надостьовий м'яз.

Приведення плеча:

1) великий грудний м'яз,

2) найширший м'яз спини,

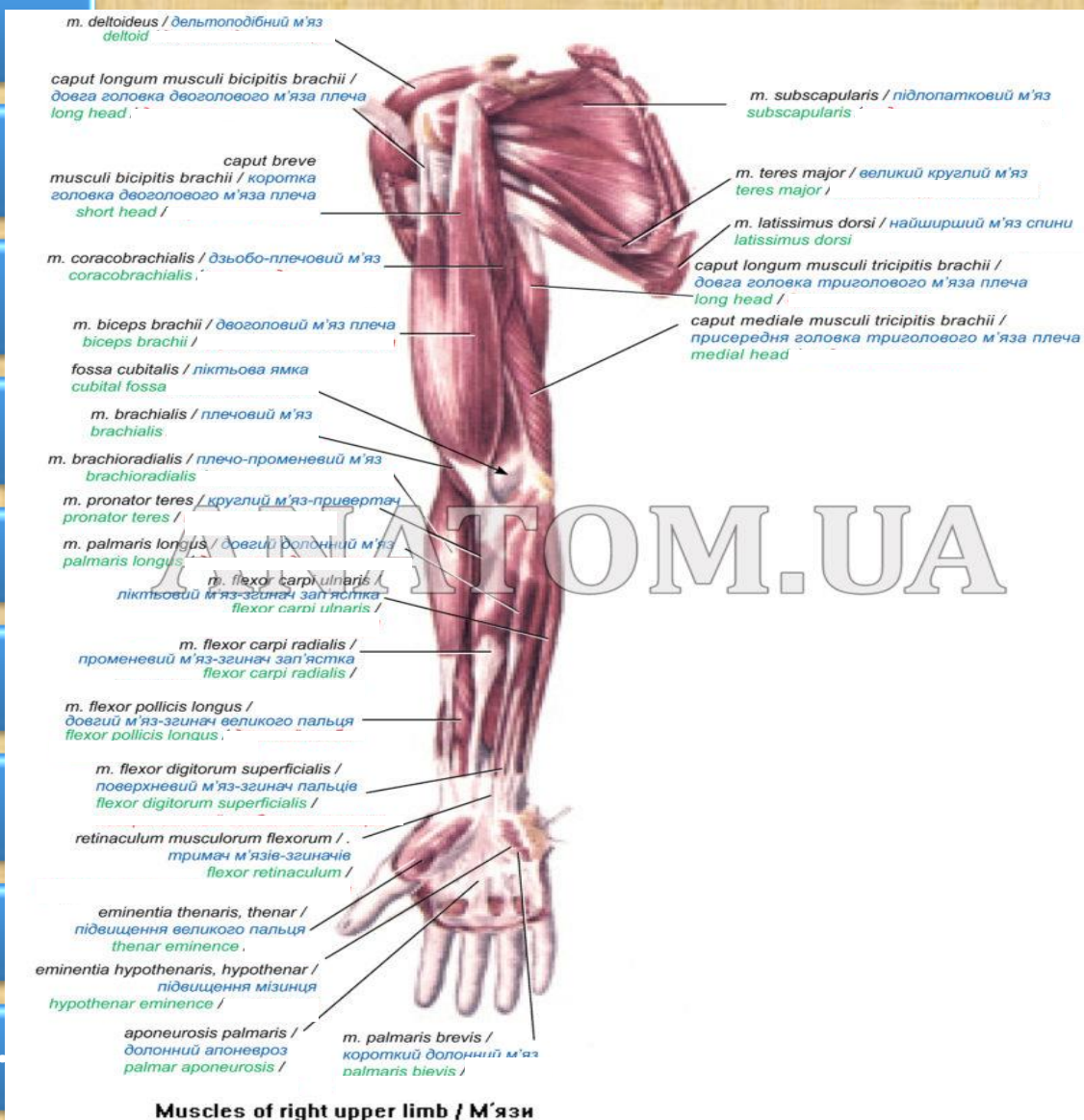
3) підостьовий м'яз,

4) великий і малий круглі м'язи,

5) підлопатковий м'яз,

6) довга голівка трицепсу плеча,

7) дзьобоподібно-плечовий м'яз.



Розгинання передпліччя:

1) триголовий м'яз,

2) ліктьовий м'яз.

Пронація (обертання досередини) передпліччя:

1) круглий пронатор,

2) квадратний пронатор,

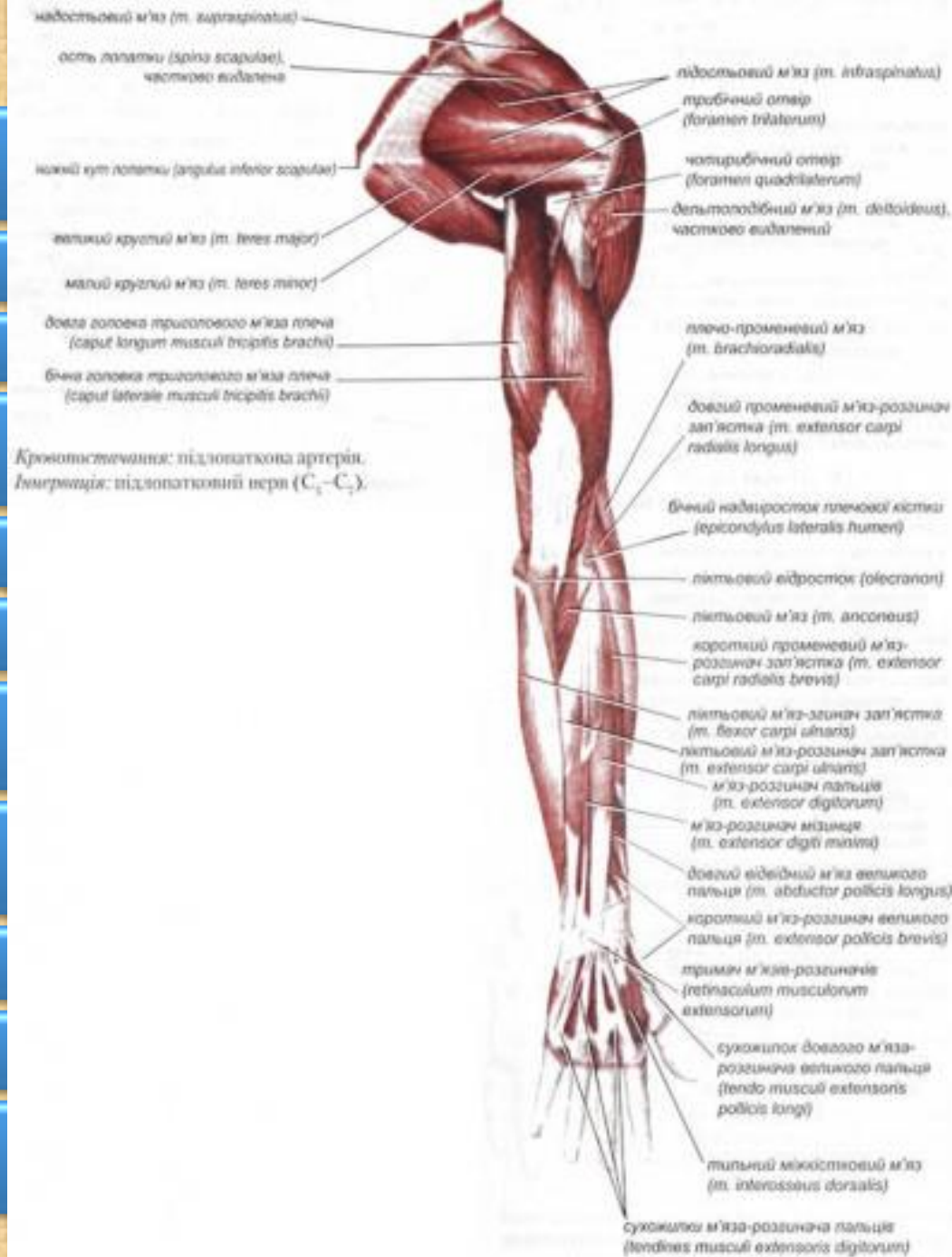
3) плечопроменевий м'яз (при вихідному супінованому положенні передпліччя).

Супінація (обертання назовні) передпліччя:

1) двоголовий м'яз плеча;

2) м'яз-супінатор,

3) плечо-променевий м'яз (при вихідному пронованому положенні передпліччя).



РУХИ ВІЛЬНОЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

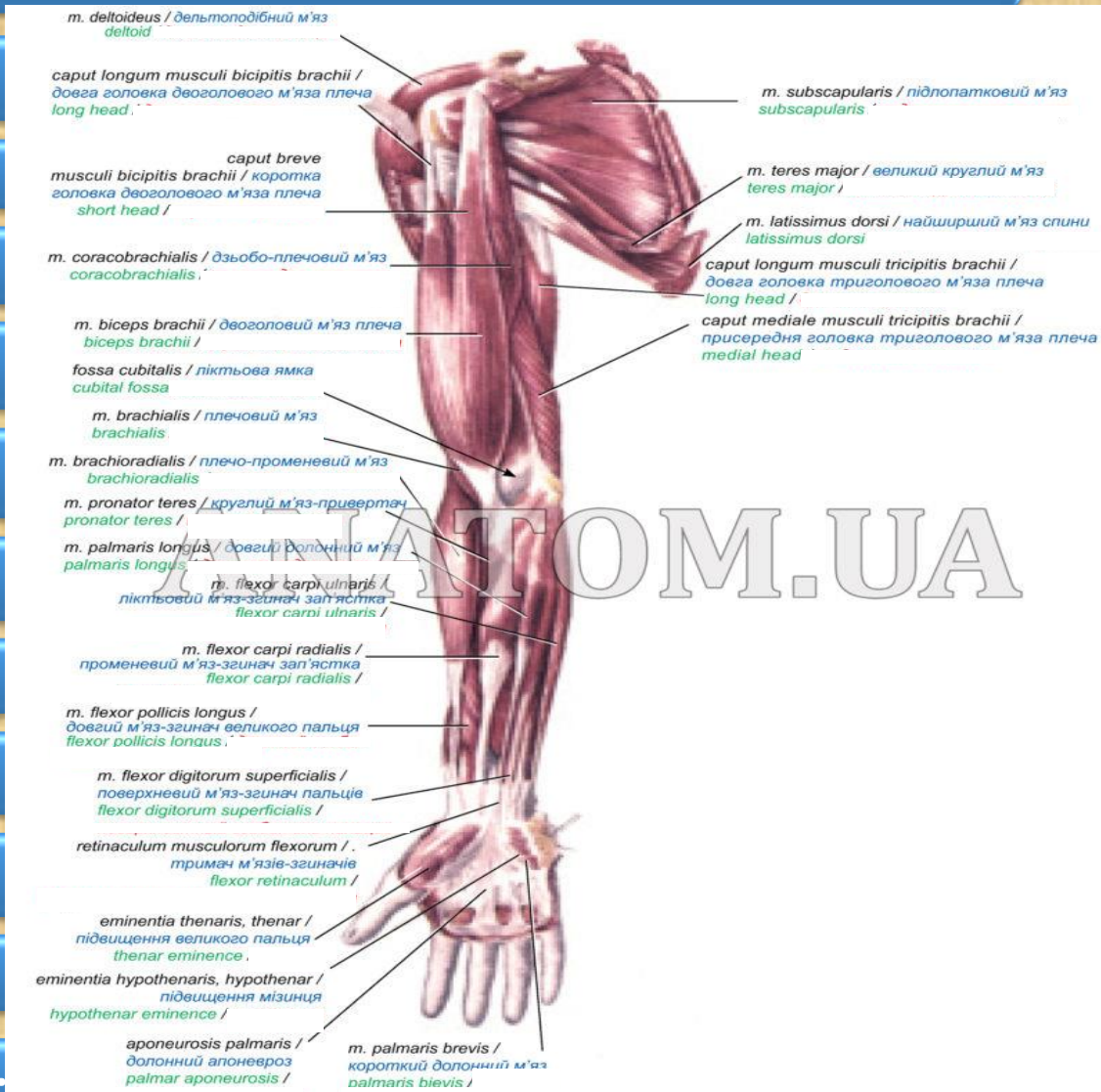
Участь м'язів у здійсненні рухів у плечовому суглобі

Відведення плеча:

- 1) дельтоподібний м'яз,
- 2) надостьовий м'яз.

Приведення плеча:

- 1) великий грудний м'яз,
- 2) найширший м'яз спини,
- 3) підостьовий м'яз,
- 4) великий і малий круглі м'язи,
- 5) підлопатковий м'яз,
- 6) довга голівка трицепсу плеча,
- 7) дзьобоподібно-плечовий м'яз.



Згинання плеча:

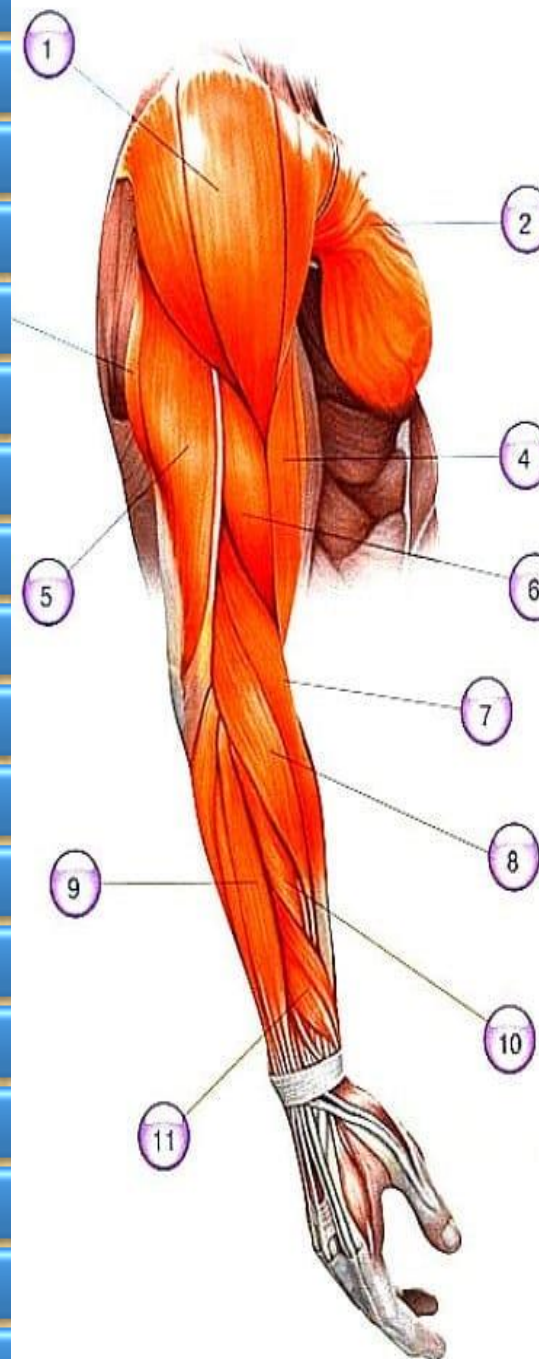
- 1) передня частина дельтоподібного м'яза,
- 2) великий грудний м'яз,
- 3) дзьобоподібно-плечовий м'яз,
- 4) двоголовий м'яз плеча.

Розгинання плеча:

- 1) задня частина дельтоподібного м'яза,
- 2) найширший м'яз спини,
- 3) підостний м'яз,
- 4) великий і малий круглі м'язи,
- 5) триголовий м'яз плеча.

Пронація плеча:

- 1) підлопатковий м'яз,
- 2) великий грудний м'яз,
- 3) передня частина дельтоподібного м'яза,
- 4) найширший м'яз спини,
- 5) великий круглий м'яз,
- 6) дзьобоподібно-плечовий м'яз.



М'язи плеча:

- 1 - дельтовидний;
- 2 - великий грудний;
- 3 - довга голівка трицепса;
- 4 - біцепс;
- 5 - латеральна голівка;
- 6 - плечевий;
- 7 - плече променевий;
- 8 - довгий променевий розгинач зап'ястя;
- 9 - розгинач пальців;
- 10 - короткий плечевий розгинач зап'ястя;
- 11 - довгий м'яз.

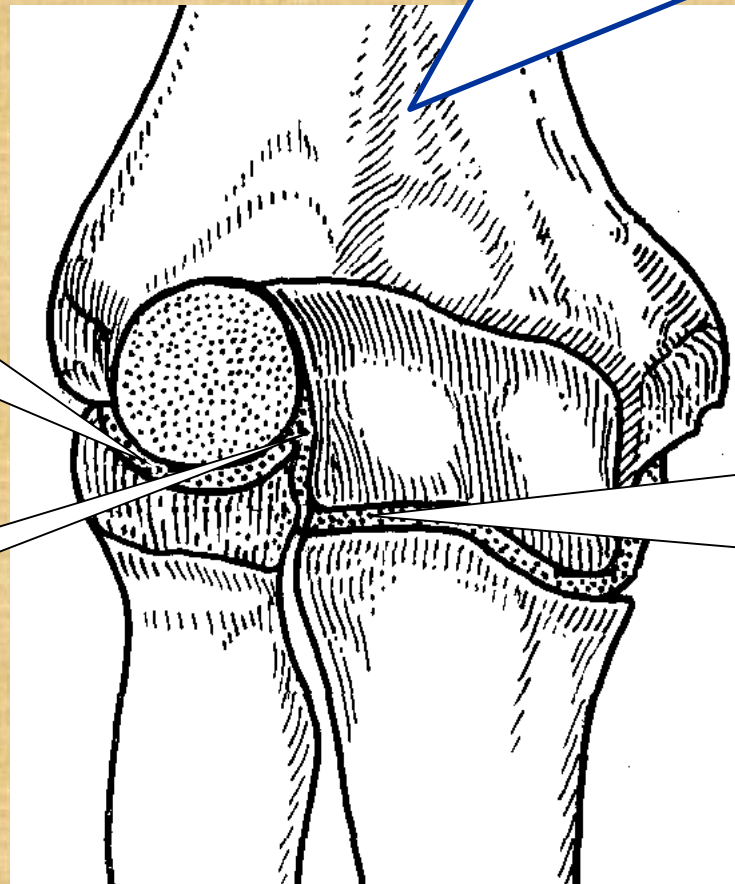
Біомеханіка локтєвого суглобу

Складний, що включає 3 з'єднання

Плечо-променевий суглоб - циліндричний

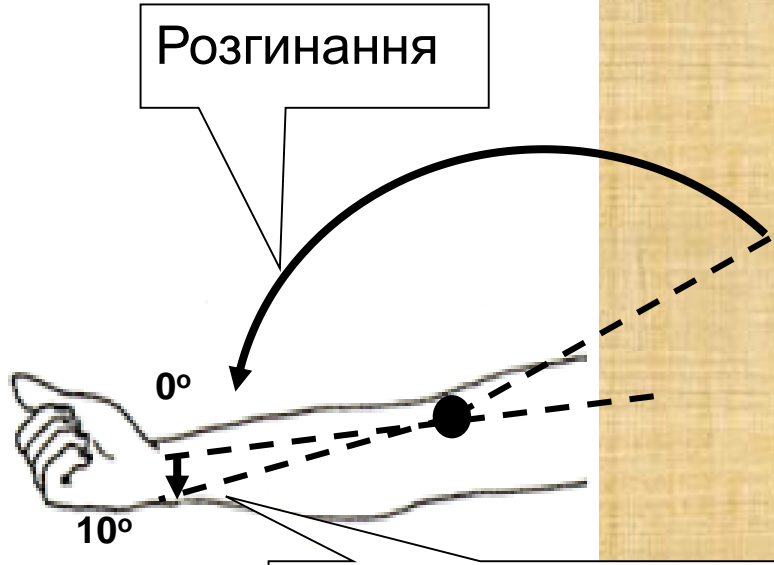
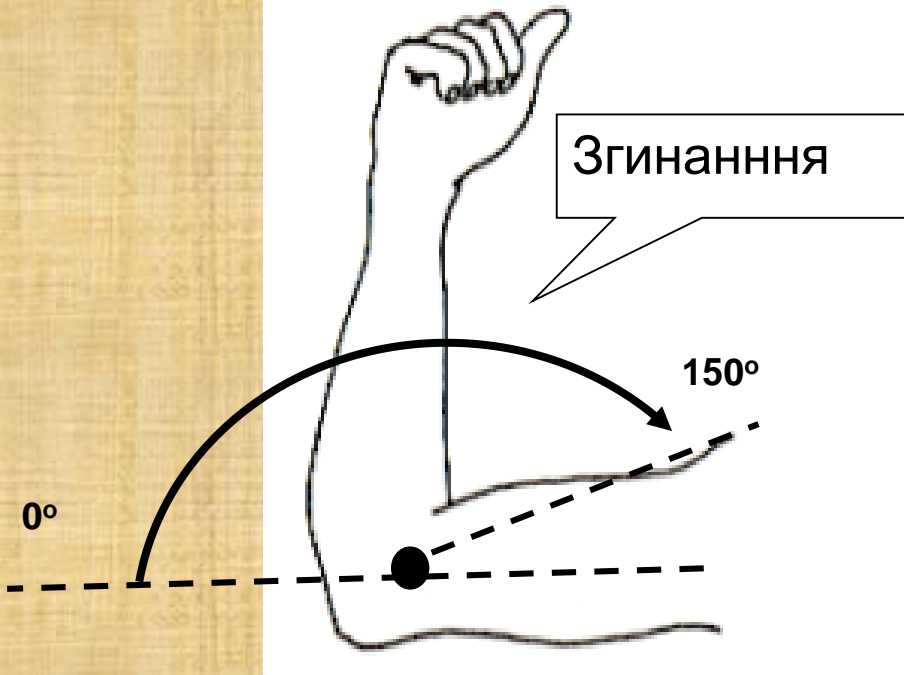
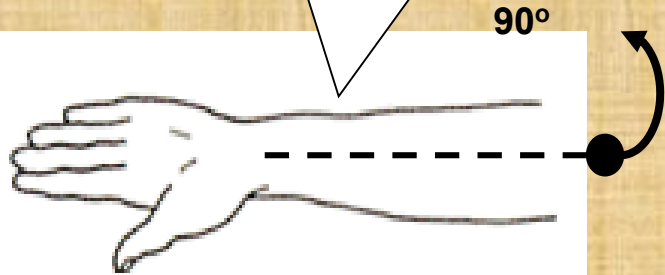
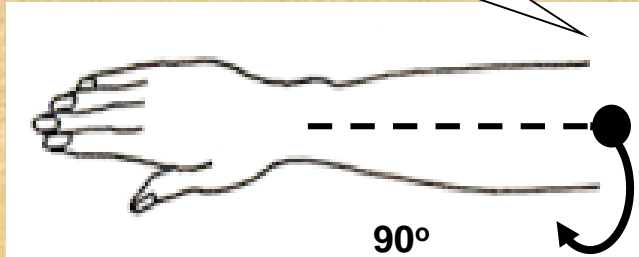
Променево-ліктьовий суглоб - циліндричний

Плечо-ліктьовий суглоб - блокоподібний (гвинтоподібний)



Пронація –
долоня вниз

Супінація –
долоня уверх



Обмежені кругові рухи

Гіперекстензія

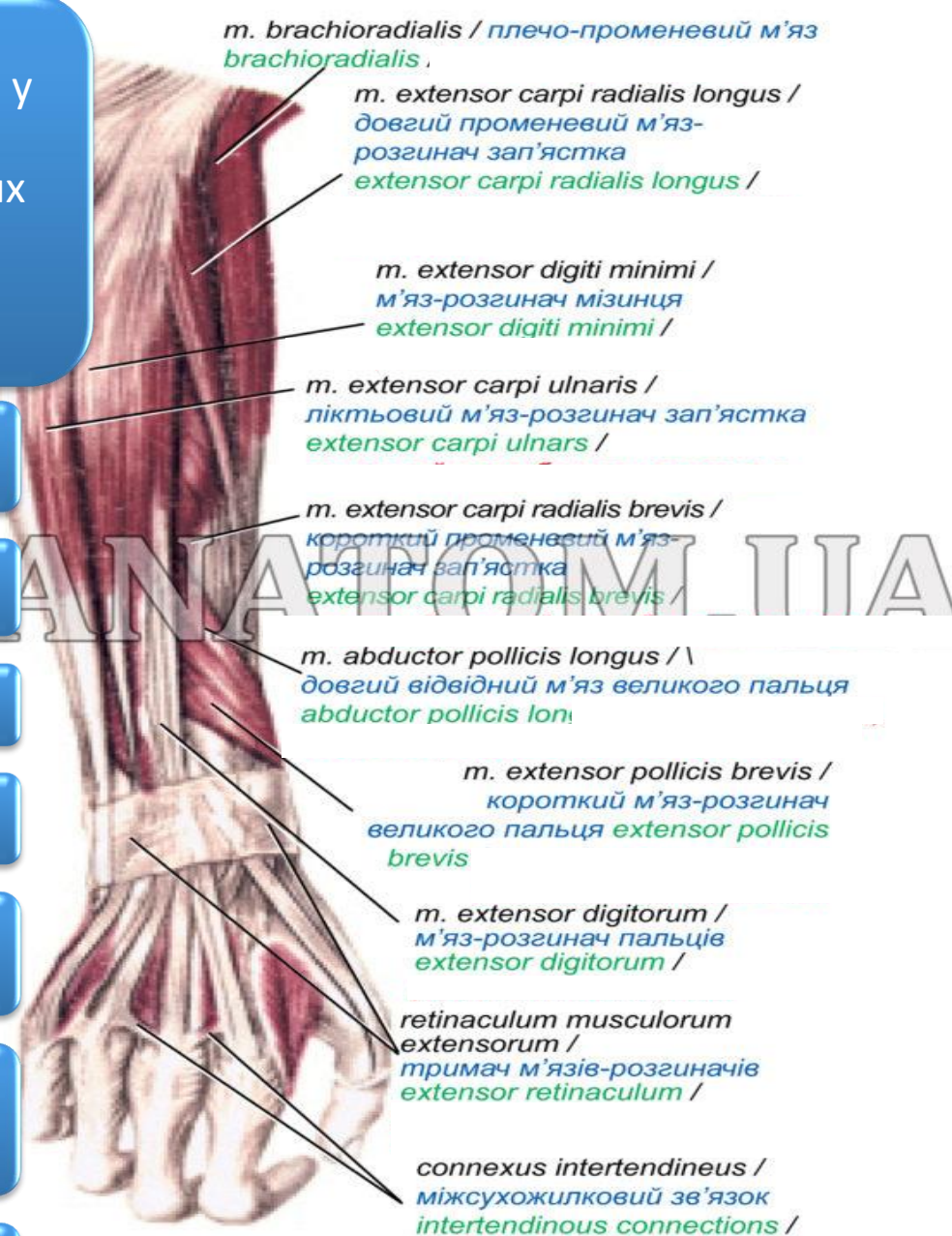
Рухи у променево-зап'ястковому суглобі

зазвичай відбуваються одночасно із рухами у середньо-зап'ястковому, зап'ястково-п'ястковому, а часто і у п'ястково-фалангових суглобах.

Участь м'язів у рухах кисті у променево-зап'ястковому суглобі:

Згинання кисті:

- 1) променевий згинач зап'ястка,
- 2) ліктьовий згинач зап'ястка,
- 3) довгий долонний м'яз,
- 4) поверхневий згинач пальців (одночасне згинання пальців кисті),
- 5) глибокий згинач пальців (одночасне згинання пальців кисті),
- 6) довгий згинач великого пальця (одночасне згинання пальців кисті).



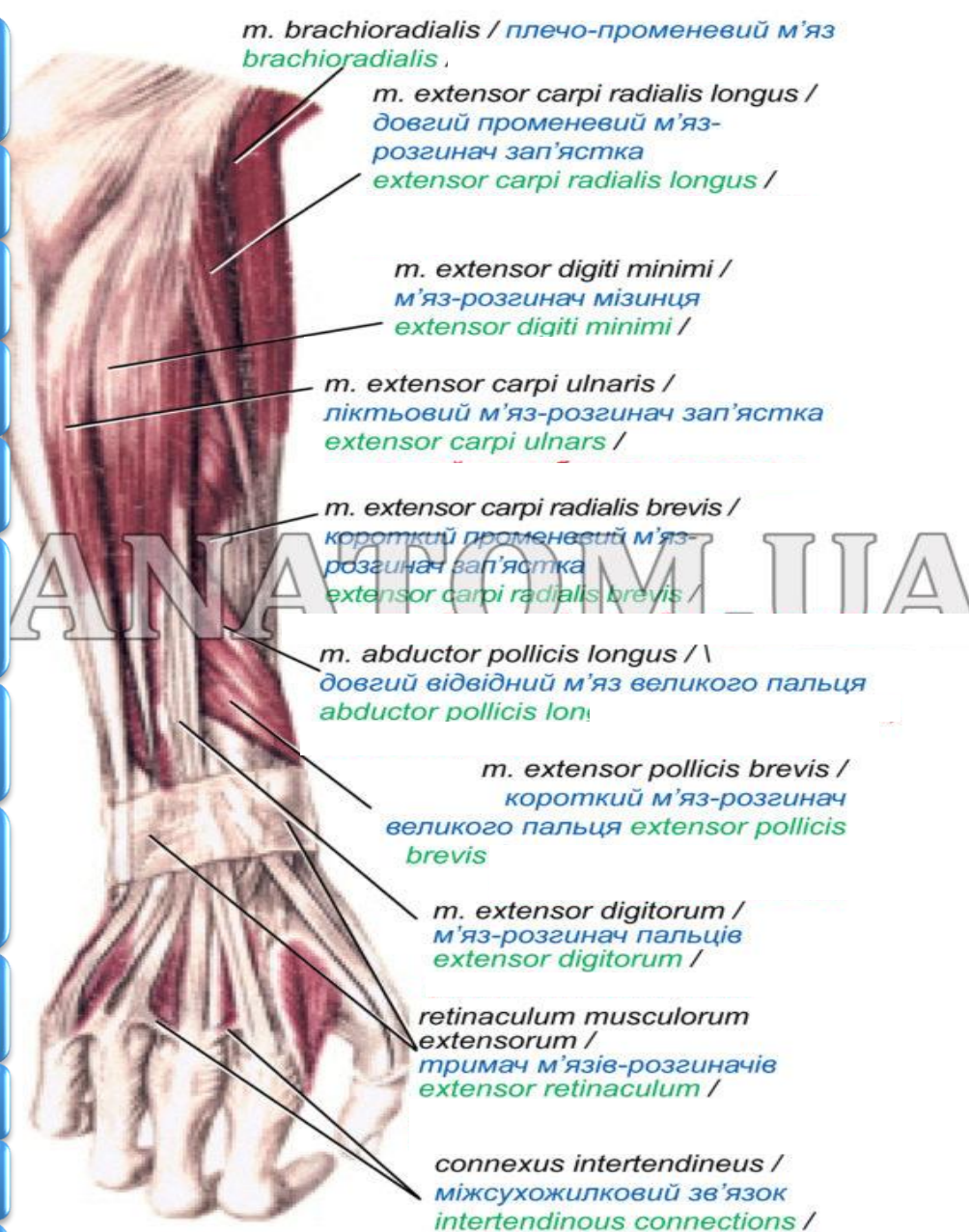
**Muscles posterior part of right forearm
/ М'язи заднього відділу правого
передпліччя**

Розгинання кисті:

- 1) довгий променевиий розгинач зап'ястка,
- 2) короткий променевиий розгинач зап'ястка,
- 3) ліктьовий розгинач зап'ястка,
- 4) розгинач пальців (одночасне розгинання пальців кисті),
- 5) розгинач вказівного пальця (одночасне розгинання пальців кисті),
- 6) розгинач мізинця (одночасне розгинання пальців кисті),
- 7) довгий розгинач великого пальця (одночасне розгинання пальців кисті).

Приведення кисті:

- 1) ліктьовий згинач зап'ястка;
- 2) ліктьовий розгинач зап'ястка.
- 3) незначну участь - згиначі та розгиначі, сухожилки яких йдуть до 4го і 5го пальців кисті.



**Muscles posterior part of right forearm
/ М'язи заднього відділу правого
передпліччя**

Біомеханіка променево-зап'ястного суглобу

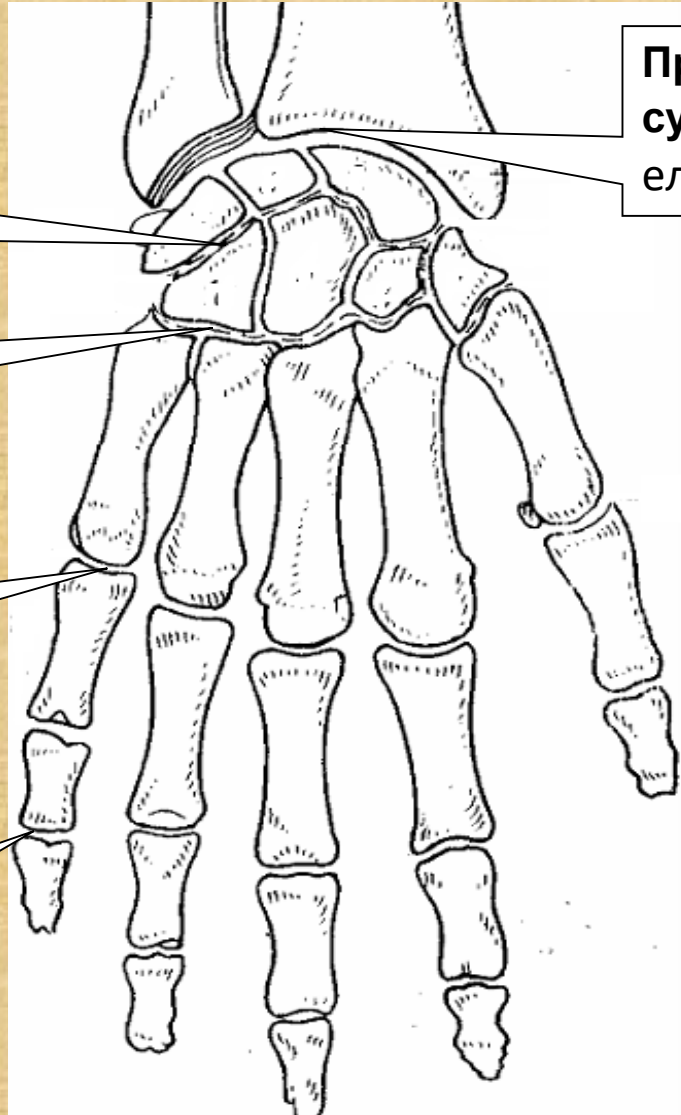
Міжзап'ястний суглоб

Зап'ястно-п'ястні суглоби

П'ястно-фалангові суглоби

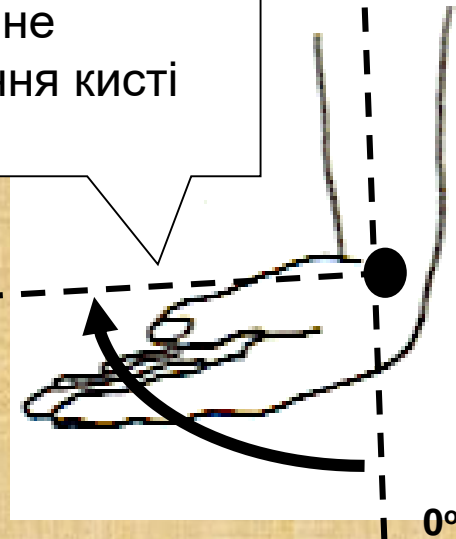
Міжфалангові суглоби

Променевоп'ястний суглоб – двоосний еліпсоподібний



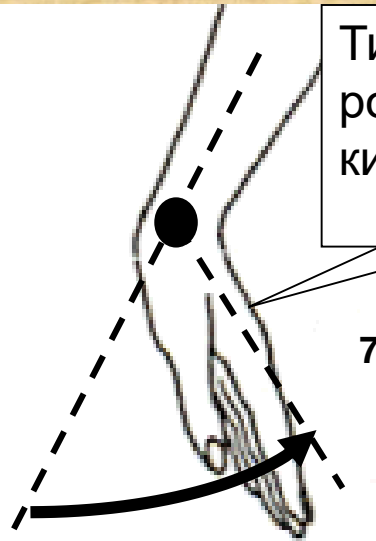
Долонне згинання кисті

80°

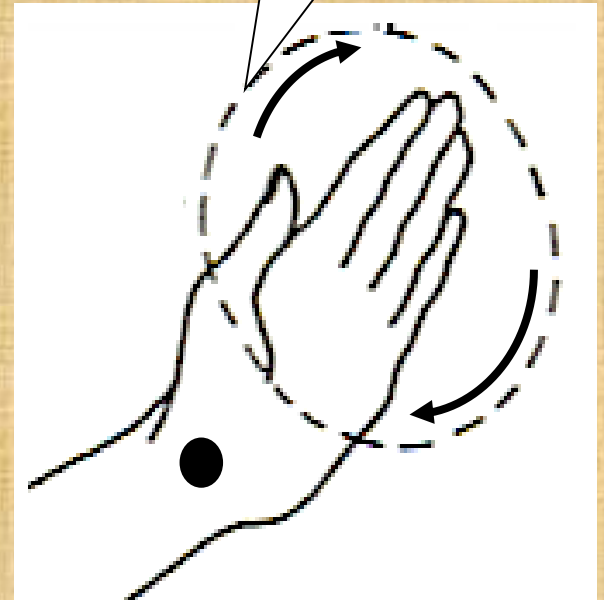


Тильне розгинання кисті

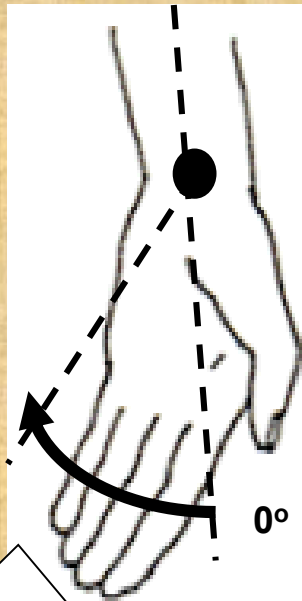
70°



Кругові рухи кисті

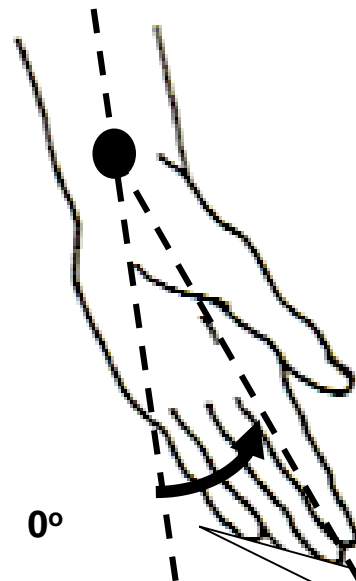


30°



Ліктьове відхилення

0°

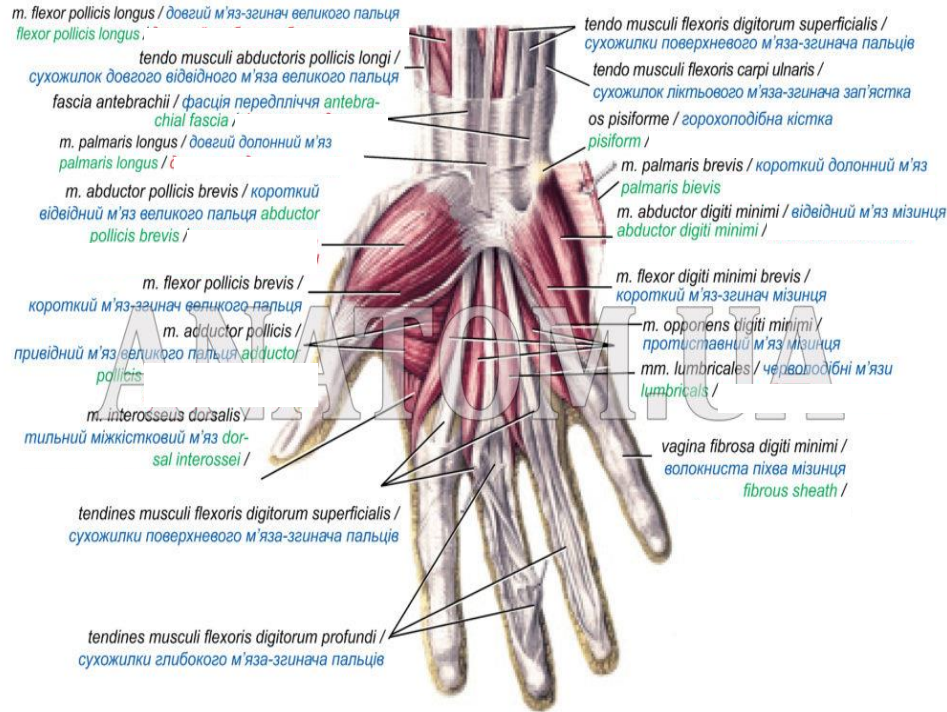


Променеве відхилення

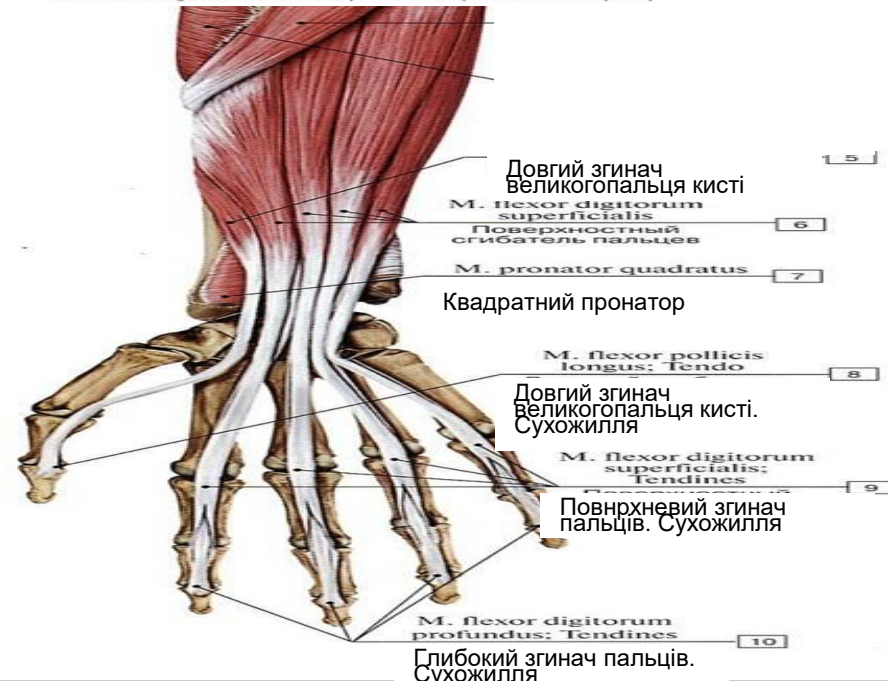
20°

Відведення кисті:

- 1) променевий згинач зап'ястка,
 - 2) довгий променевий розгинач зап'ястка,
 - 3) короткий променевий розгинач зап'ястка,
 - 4) довгий відвідний м'яз великого пальця (при фіксованому положенні великого пальця),
 - 5) довгий розгинач великого пальця (при фіксованому положенні великого пальця),
 - 6) короткий розгинач великого пальця (при фіксованому положенні великого пальця).
- Коловий рух кисті відбувається у результаті послідовного і почергового скорочення її згиначів і розгиначів.



Muscles of right hand / М'язи правої кисті (долонна поверхня)



При згинанні пальців на кожну його фалангу діє певний м'яз:

на проксимальну фалангу – червоподібні, долонні і тильні міжкісткові м'язи;

на середню фалангу – поверхневий згинач пальців;

на дистальну фалангу – глибокий згинач пальців.

Розгинання пальців відбувається у результаті скорочення розгинача пальців, а також тих м'язів, які ізольовано діють на другий і п'ятий пальці.

Великий палець кисті (найбільша свобода рухів, цінність у трудових процесах) може здійснювати такі рухи:

згинання, розгинання,

відведення, приведення,

зіставлення і протиставлення (опозиція),

колові рухи.

Для виконання кожного із зазначених рухів існує спеціальний м'яз. Функції усіх м'язів, які діють на великий палець, відображені у їх назвах.