

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

Ю.С. Воронкова

ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ

**Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
з дисципліни «Анатомія та фізіологія людини і тварин»
для здобувачів ступеня бакалавра
освітньо-професійної програми «Біологія»
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія**

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Опорно-руховий апарат [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Анатомія та фізіологія людини і тварин» для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Біологія» зі спеціальності 091 Біологія та біохімія / уклад. Ю.С. Воронкова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 41 с.

Укладач

Ю.С. Воронкова, канд. біол. наук, доц.

Затверджено науково-методичною комісією спеціальності 091 Біологія та біохімія (протокол № 4 від 04.06.2024) за поданням кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища (протокол № 9 від 02.05.2024).

Уміщено теоретичні відомості за темою лекційного курсу «Опорно-руховий апарат», варіанти практичних завдань з рекомендаціями до їх виконання, контрольні питання, список використаної та рекомендованої літератури.

Орієнтовано на активізацію навчальної діяльності здобувачів ступеня бакалавра спеціальності «Біологія та біохімія» та закріплення практичних навичок у засвоєнні дисципліни «Анатомія та фізіологія людини і тварин».

Відповідальна за випуск – завідувачка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища О.О. Борисовська, канд. техн. наук, доц.

ЗМІСТ

Загальні положення	4
Опорно-руховий апарат	6
ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Еволюція опорно-рухового апарату.	
Оцінка склепіння стопи	9
ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Будова м'язів. М'язи голови та шиї, м'язи спини, грудей, живота. М'язи верхніх та нижніх кінцівок	27
Список використаної та рекомендованої літератури	39

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліна «Анатомія та фізіологія людини і тварин» є фаховим освітнім компонентом за спеціальністю для здобувачів освітньо-професійної програми «Біологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

У рамках курсу викладено матеріал щодо основних проявів живого організму, принципів і закономірностей життєдіяльності клітин, тканин, органів і цілісного організму, які забезпечують процеси адаптації, гомеостазу і збереження цілісності організму, а також знань о будові тіла з урахуванням функціональної анатомії, яка визначає нерозривність анатомічної будови, фізіологічних процесів та керується складними механізмами регуляції.

Розділ з анатомії дозволяє більш глибоко дослідити особливості функціонування тіла людини і тварин на органному, системному і організмовому рівнях, сформувати знання про закономірності і способи регуляції та саморегуляції життєвоважливих процесів. Анатомія розглядає організм як єдине ціле, що розвивається на основі чітких закономірностей під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників протягом всієї еволюції.

Анатомія та фізіологія людини і тварин як навчальна дисципліна базується на вивченні студентами цитології з основами гістології, латинської мови, зоології та інтегрується з цими дисциплінами, закладає основи для вивчення здобувачами теорії еволюції, імунології та формування умінь застосовувати знання з анатомії в процесі подальшого навчання і в майбутній професійній діяльності у сфері біології і її окремих розділів.

Опанування теоретичних і практичних основ анатомії дозволить здобувачам синтезувати отримані знання, шляхом вивчення всіх систем організму, звертаючи увагу на їх взаємозв'язок між собою і одночасно встановлювати зв'язок між особливостями будови, функціонування та регулювання біологічних систем різного рівня організації.

В методичних рекомендаціях представлено практичні роботи, що містять стислі теоретичні відомості за темами лекційного курсу, практичну частину з різними варіантами завдань, контрольні питання включно з питаннями для

самостійної роботи. Використання даного посібника полегшить сприйняття та рівень засвоєння навчального матеріалу, а також надасть змогу здобувачу набути досвіду використання знань, умінь і навичок з анатомії у безпосередній практичній діяльності.

Тематика наведених у методичних рекомендаціях практичних робіт з розділу анатомії (опорно-руховий апарат) і розподіл годин на кожну тему визначено в робочій програмі та силабусі дисципліни.

ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ

Однією з найважливіших властивостей живого організму є пересування в просторі. Цю функцію у ссавців (і людини) виконує опорно-руховий апарат.

До опорно-рухового апарату відносять:

1. Вчення про кістки – *остеологія*;
2. Вчення про з'єднання кісток – *артросиндесмологія*;
3. Вчення про м'язи – *міологія*.

Кістки та їх з'єднання становлять пасивну частину, а м'язи, що скорочуються – активну частину опорно-рухового апарату. Кістки виконують функцію важелів, а м'язи змінюють положення кісток. До кісток прикріплюються зв'язки, фасції та інші сполучнотканинні утвори.

Функції опорно-рухового апарату: 1) рухова; 2) захисна (захист головного і спинного мозку, органів грудної і черевної порожнини); 3) обмінна функція (мінеральний обмін).

Для визначення положення органу в просторі необхідно розуміти поняття площина, вісь, напрямок. Виділяють три основні, взаємно перпендикулярні площини, які умовно можна провести через будь-яку точку органу чи ділянки тіла. Площини проводяться відносно вертикальної осі тіла людини (рис.1).

1) Лобова або фронтальна (*plana frontalis*) – проходить через тіло паралельно до лоба та перпендикулярно до стрілової площини, поділяючи тіло на передню і задню частини. Терміном передній (*anterior*) та його синонімом черевний (*ventralis*) позначаються органи, утворення або частини тіла, розташовані попереду від лобної площини, тобто ближче до його передньої поверхні. Для визначення органів чи утворень, розташованих позаду від лобної площини застосовують термін задній (*posterior*) та його синонім спинний (*dorsalis*);

2) Стрілова або сагітальна (*plana sagittalia*) – пронизує тіло вздовж спереду назад, поділяючи його на праву (правий – *dexter*) і ліву (лівий – *sinister*) частини. Розташування частин тіла, органів чи ліній відносно стрілових площин позначають термінами: медіальний, присередній (серединний) (*medialis*) – розташований ближче до середини і бічний, латеральний (*lateralis*) – розташований збоку, далі від середини;

3) Горизонтальна або поперечна (*plana horizontalis*) – проходить через тіло упоперек, паралельно до горизонту, поділяючи його верхню і нижню частини. Для позначення утворень розташованих вище від горизонтальної площини застосовують терміни: верхній (*superior*), або черепний (*cranialis*), що означає розташований ближче до головного кінця тіла, нижній (*inferior*), або хвостовий (*caudalis*) визначається положення нижче від горизонтальної площини, тобто ближче до хвостового кінця тіла.

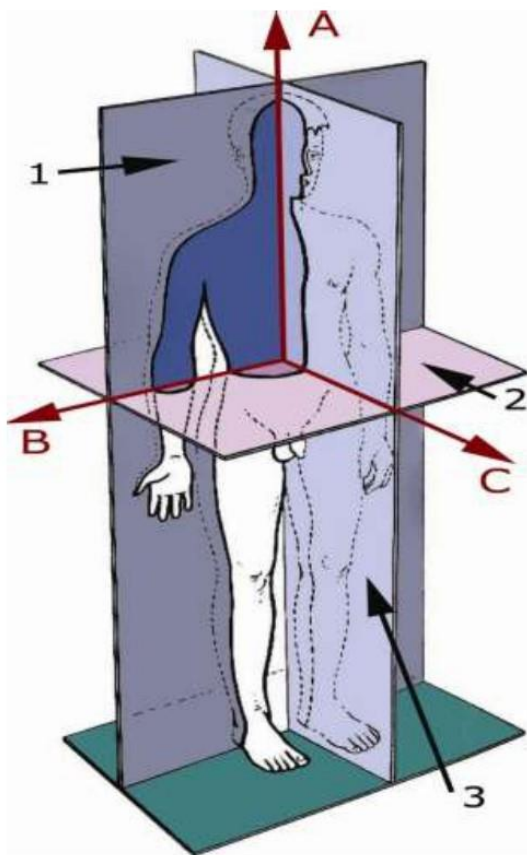


Рисунок 1 – Площини та осі тіла людини (схема): 1 – фронтальна площина, 2 – горизонтальна площина, 3 – стрілова площина; А – вертикальна ось, В – фронтальна ось, С – сагітальна ось.

Розрізняють три осі: вертикальну (*axis verticalis*); горизонтальну (*axis horizontalis*), що має лобову (*axisfrontalis*) та стрілову вісь (*axis sagittalis*). Осі дозволяють орієнтувати різні анатомічні утворення, органи відносно вертикального положення тіла, а також визначають напрямок рухів у суглобах (рис.1). Фронтальна, лобна (поперечна) ось співпадає з лобною площиною. Наприклад, навколо лобної осі здійснюються нахили тулуба вперед і назад.

Сагітальна, стрілова вісь проходить спереду назад у відповідній площині. Прикладом руху навколо цієї осі є нахили тулуба в правий і лівий боки. Вертикальна вісь проходить зверху вниз у стріловій площині. Навколо цієї осі тулуб людини повертається вправо й вліво.

До основних анатомічних термінів теми опорно-руховий апарат відносять:

Internus – внутрішній;

Externus – зовнішній;

Proximalis – проксимальний – ближчий до тулуба;

Distalis – дистальний – віддалений від тулуба;

Magnus – великий;

Parvus – малий;

Major – більший;

Minor – менший;

Extensio – розгинання;

Flexio – згинання;

Abductio – відведення;

Adductio – приведення;

Circumductio – колове обертання;

Pronatio – привертання(обертання досередини);

Supinatio – відвертання (обертання назовні).

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Еволюція опорно-рухового апарату. Дослідження властивостей окремих суглобів і м'язів. Оцінка склепіння стопи

Мета роботи: сформувані поняття про будову і функції скелету тулуба, будову плечового й тазового поясів, а також вільної частини верхньої та нижньої кінцівок, будову кісток лицевого і мозкового відділів черепа; вивчити відмінності в будові хребців різних відділів; розглянути класифікацію сполучень кісток і вивчити особливості сполучення кісток; встановити особливості еволюційного розвитку опорно-рухового апарату та провести оцінку склепіння стопи.

Прилади та матеріали: скелет людини на підставці, муляжі окремих кісток: хребці різних відділів (шийні, грудні, поперекові, крижові та куприкові хребці), таблиці «Скелет людини», анатомічні атласи, матеріали лекцій, аркуші паперу, вата, кісточка, гуаш, жирний крем (олія).

В результаті виконання практичної роботи будуть сформовані наступні **результати навчання:** логічно і послідовно формулювати основні принципи і закони за якими, функціонує людський організм; знати біологічну термінологію і номенклатуру, розуміти основні концепції, теорії для розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів; знати будову, процеси життєдіяльності та функції органів і систем організму людини та тварин, а також механізми регуляції їх діяльності; самостійно проводити вимірювання основних антропометричних та вегетативних показників людини; аналізувати розвиток функціональних систем тварин в ході еволюції; мати уявлення про походження і загальні закономірності еволюційного розвитку тканин, органів і систем органів тварин та людини.

1.1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Еволюційно прямоходіння й трудова діяльність вплинули на будову скелета людини. Вертикальне положення тіла, що спирається тільки на нижні кінцівки, звільнило руки від необхідності спиратися на землю під час ходьби і істотно вплинуло на визначальні зміни у будові кінцівок та їх поясів. На відміну від ссавців, таз яких значно вужчий, пояс нижніх кінцівок людини дуже широкий і візуально має вигляд чаші. Однією з функцій тазу є підтримка внутрішніх органів черевної порожнини. Крім того, масивні кістки нижніх кінцівок людини також набагато товщі й міцніші, аніж кістки рук, тому що ноги несуть на собі всю вагу тіла.

Хребтовий стовп дорослої людини має вигини вперед – лордоз (шийний та поперековий) та вигини назад – кіфози (грудний та крижово-куприковий), які гасять струси тіла під час ходіння, бігу, стрибків. У ссавців, які спираються на чотири кінцівки, хребет таких вигинів не має.

Грудна клітка людини стиснута в спинно-черевному напрямку, а ні з боків, як у решти ссавців.

У зв'язку з прямоходінням об'єм мозкового відділу черепа людині переважає об'єм лицьового. У тварин, навпаки, лицьовий відділ черепа розвинений значно більше, ніж мозковий, тому що головний мозок у них відносно невеликий, а щелепи добре розвинені, оскільки є органами здобування їжі й захисту.

Кістки разом з їх сполученнями в організмі людини складають кістяк (скелет). Скелет – це комплекс окремих кісток, з'єднаних між собою за допомогою сполучної, хрящової або кісткової тканин, разом з якими і складає пасивну частину апарату руху. Кістки утворюють твердий скелет, до якого входять хребетний стовп (хребет), грудина і ребра (кістки тулуба), череп, кістки верхніх і нижніх кінцівок.

Кістка (*os*) – структурно-функціональна одиниця скелета людини; орган, який складається з декількох тканин (кісткової, хрящової і сполучної). Кістка – компонент системи органів опори і руху, має типову форму і будову, покрита ззовні окістям (*periosteum*), і містить всередині кістковий мозок (*medulla osseum*). Кожна кістка є анатомічним органом скелета.

В основі класифікації кісток закладені принципи: - форма (будова кісток); - розвиток; - функції.

За формою і будовою розрізняють групи кісток тулуба і кінцівок: - трубчасті (довгі і короткі), - губчасті (довгі, короткі, сесамоподібні), - плоскі (широкі), - змішані, - повітроносні.

На поверхні кожної кістки є нерівності – місця початку і прикріплення м'язів, фасцій, зв'язок. Підвищення, відростки, горби називаються апофізами.

У скелеті людини виділяють частини:

- осьовий скелет (*skeleton axiale*), - скелет тулуба і - скелет голови (череп, *cranium*);

- додатковий скелет (*skeleton appendiculares*), - скелет верхніх і нижніх кінцівок, (*skeleton membri superiores et inferiores*).

Скелет тулуба утворюють хребтовий стовп (*columna vertebralis*) та грудна клітка (*skeleton thoracis*). Хребтовий стовп або хребет складається з 33-34 окремих хребців, з'єднаних між собою, які поділяються на 5 відділів: шийний (7 хребців), грудний (12), поперековий (5), крижовий (5), куприковий (4-5).

Дванадцять пар ребер і грудина разом з грудним відділом хребта утворюють грудну клітку.

Скелет кінцівок складається з поясу і вільної кінцівки. Пояс кінцівок (верхніх і нижніх) рухомо з'єднаний з кістками тулуба. Кістки вільних частин кінцівок з'єднані один з одним за допомогою суглобів. У скелета кожної вільної частини кінцівки (і верхньої, і нижньої) виділяють: - проксимальний відділ, який має одну кістку, - середній відділ, утворений двома трубчастими кістками, і - дистальний відділ: у верхній кінцівці це кістки кисті, у нижній - кістки стопи.

Верхня кінцівка, рука, складається з плечового поясу та вільної верхньої

кінцівки, яка поділяється на плече (*brachium*), передпліччя (*antebrachium*) та кисть (*manus*). Кістки верхньої кінцівки (*ossa membri superiores*) поділяють на пояс верхньої кінцівки (*cingulum membri superiores*) і скелет вільної верхньої кінцівки (*skeleton membri superiores liberi*). Вільна верхня кінцівка прикріплюється до тулуба за допомогою кісток плечового поясу, що складається з лопатки і ключиці. Скелет вільної верхньої кінцівки складається з трьох відділів: плече, передпліччя і кисть, яка в свою чергу поділяється на три відділи: зап'ясток (*carpus*), п'ясток (*metacarpus*), кістки пальців кисті (*digiti*).

Нижня кінцівка, нога, поділяється на таз (*pelvis*) та вільну нижню кінцівку, яка в свою чергу складається з стегна (*femur*), гомілки (*crus*), стопи (*pes*). Кістки нижньої кінцівки (*ossa membri inferiores*), поділяють на скелет поясу кінцівки і скелет нижньої кінцівки. Пояс нижньої кінцівки (тазовий пояс), *cingulum membri inferiores*, утворений парною тазовою кісткою, яку в дитячому віці утворюють три кістки, з'єднані хрящами: клубова кістка, лобкова і сіднична. Тазова кістка ззаду з'єднується з крижом, а спереду - одна з одною. Скелет вільної нижньої кінцівки (*skeleton membri inferiores liberi*) за принципом будови подібний до верхньої кінцівки і також поділяється на три відділи: - Проксимальний - стегно, складається з однієї трубчастої кістки – стегнової; Середній - гомілка, складається з двох довгих трубчастих кісток - великогомілкової, розташованої з медіальної боку, та малої гомілкової, що розташована латерально. В області коліна знаходиться велика сесамовидна кістка – надколінок (чашечка). Дистальний відділ - стопа, також як і кисть, поділяється на три частини: предплесну, плесну і кістки пальців стопи.

На поставу тіла і рухові можливості людини в значній мірі впливає стан склепінь стопи. Стопа людини має поздовжнє і поперечне склепіння. У поздовжньому склепінні розрізняють присередню і бічну частини. При нормальному склепінні висота присередньої частини становить 5-7 см, а бічної – 2-3 см. При зменшенні висоти склепінь погіршуються ресорні властивості стопи, що негативно впливає на суглоби і кістки нижніх кінцівок, хребтовий стовп, на рухові можливості людини.

Для оцінки склепінь стопи використовують методи:

- 1) візуальний;
- 2) подометрія;
- 3) плантографія;
- 4) рентгенографія.

Плантографія – метод отримання графічних відбитків підшовної поверхні стоп (плантограм), який дозволяє судити про її ресорну функцію. Плантографія дозволяє оцінити стан опорної поверхні стопи, а також визначити ступінь сплюснення поздовжнього та поперечного склепіння. При цьому не враховується деформація стоп у сагітальній та фронтальній площинах, тому плантографія не

використовується як самостійний метод діагностики плоскостопості, а застосовується спільно з іншими методами діагностики.

1.2 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Наведіть підписи до рисунків:

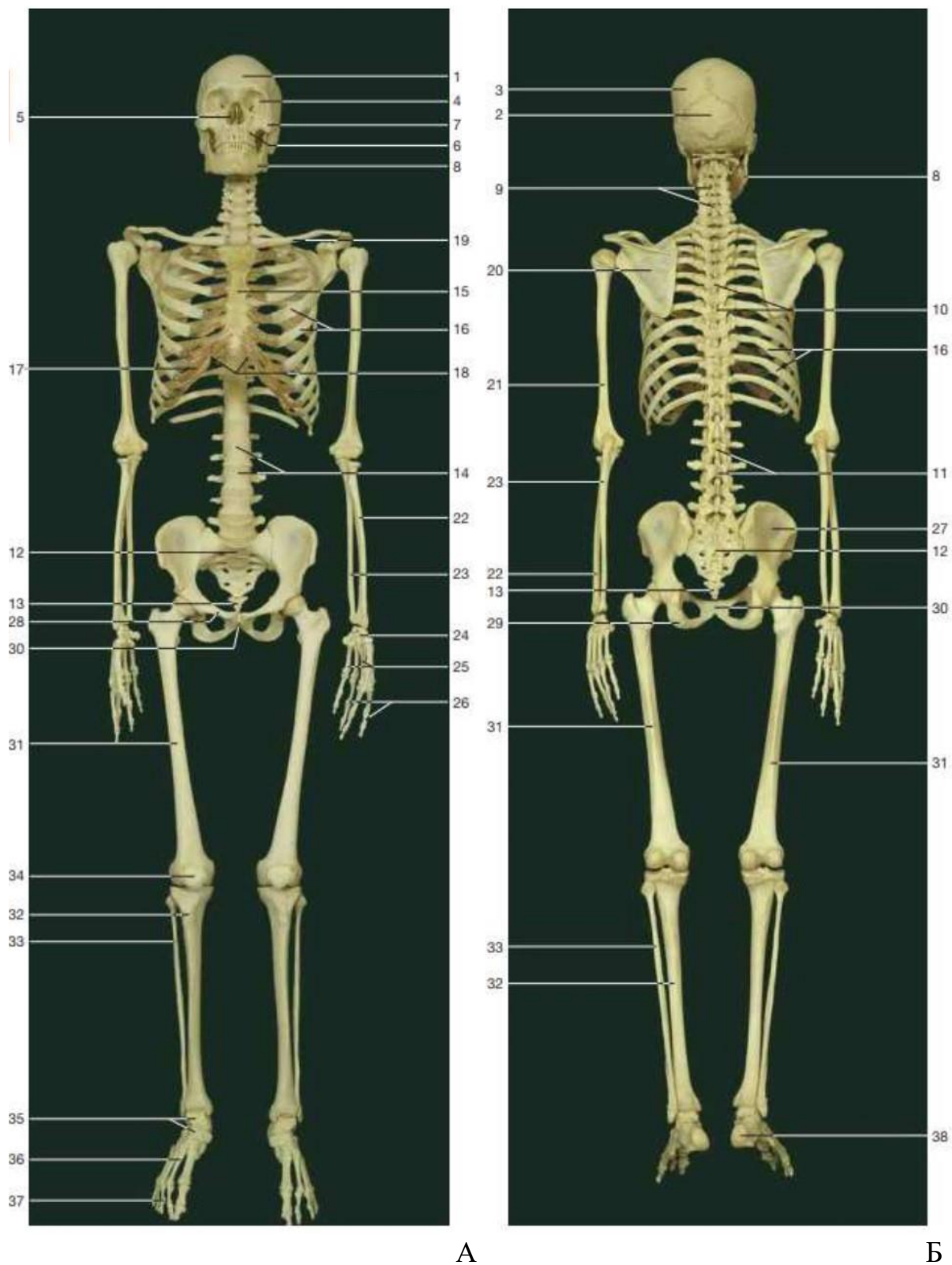


Рисунок 1.1 – Скелет дорослої людини: А – anterior, Б – posterior

Завдання 2. На прикладі стегнової кістки наведіть особливості гістологічної

будови і хімічного складу кісток та зробіть підписи до рисунку:

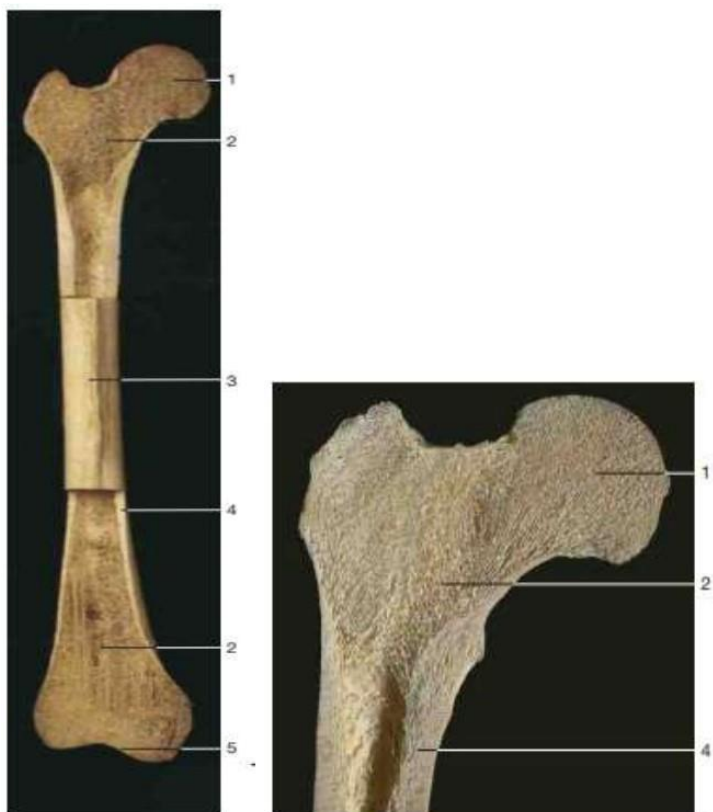


Рисунок 1.2 – Будова кістки

В поняття кістки як органу входить ... тканина, що утворює головну масу кістки, а так само ... мозок, ..., ... хрящ і численні ... і ...

В живому організмі до складу кістки дорослої людини входить близько 50% ..., 28% ... і 22% ... речовин. Неорганічні речовини представлені сполуками ..., ..., ... та інших елементів. Органічні речовини кістки - це ..., ..., ... та ...

Компактна речовина (*substantia compacta*) кістки – ...

Губчаста речовина (*substantia spongiosa*) представлена ...

Розподіл компактної і губчастої речовин залежить від ...

Розрізняють ... (*medulla ossium rubra*) і ... (*medulla ossium flava*), які характеризуються ...

Завдання 3. На представлених рисунках будови черепа зробити необхідні підписи.

3.1 – На рисунку з латеральним представленням черепа окремо позначити шви черепа:

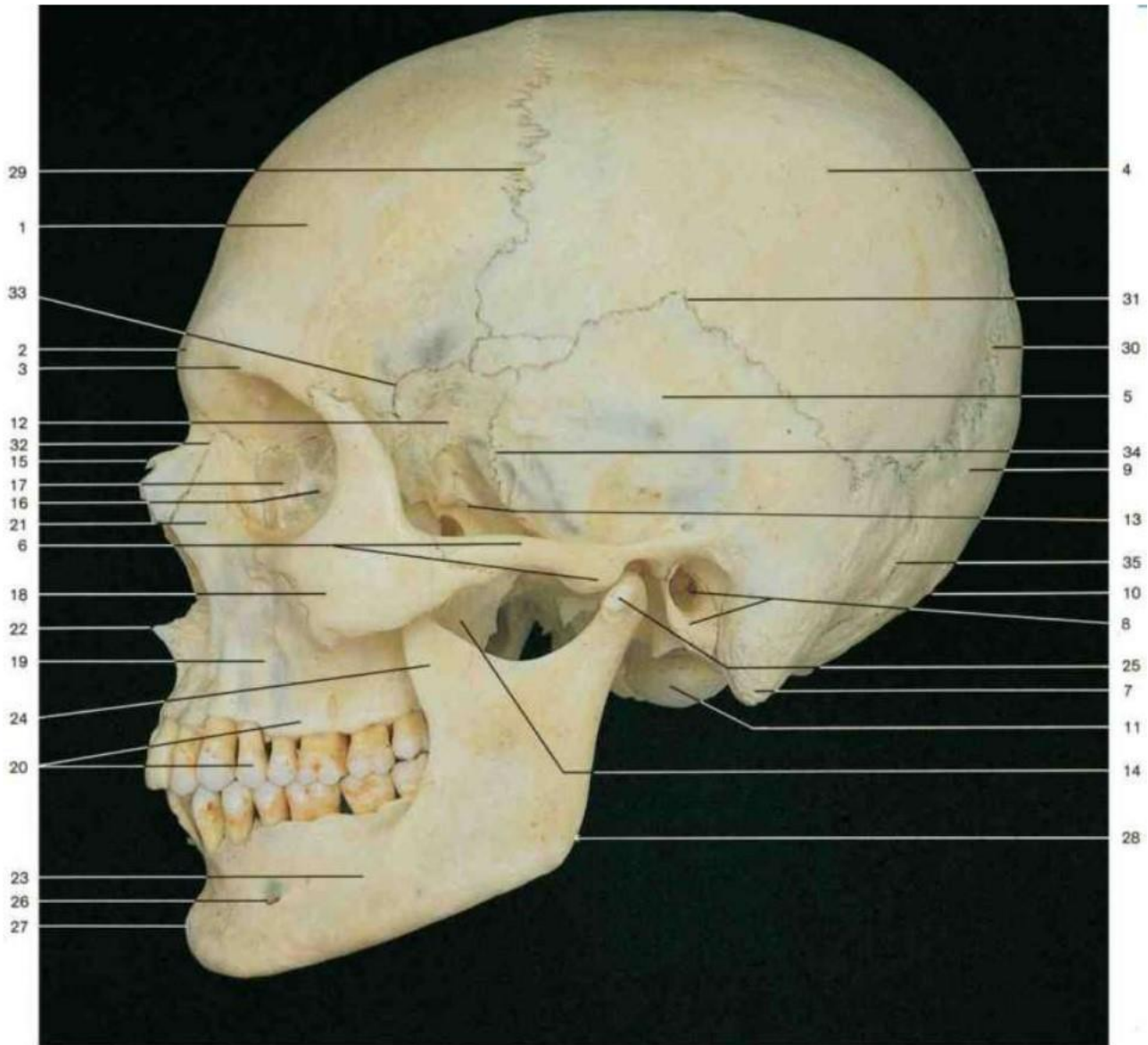


Рисунок 1.3 – Вигляд черепа людини збоку (lateral aspect)

Які з кісток мозкового черепа є парними?

Які з кісток лицевого черепа є парними?

3.2 – На рисунку з переднім відділом черепа окремо визначити, які з позначок відносяться до верхньої щелепи, нижньої щелепи, решітчастої кістки, орбіти, порожнини носу, швів. Різним кольором позначте наступні кістки: лобова, тім'яна, скронева, клиноподібна, вилична, решітчаста, слізна, носова, верхня та нижня щелепа:

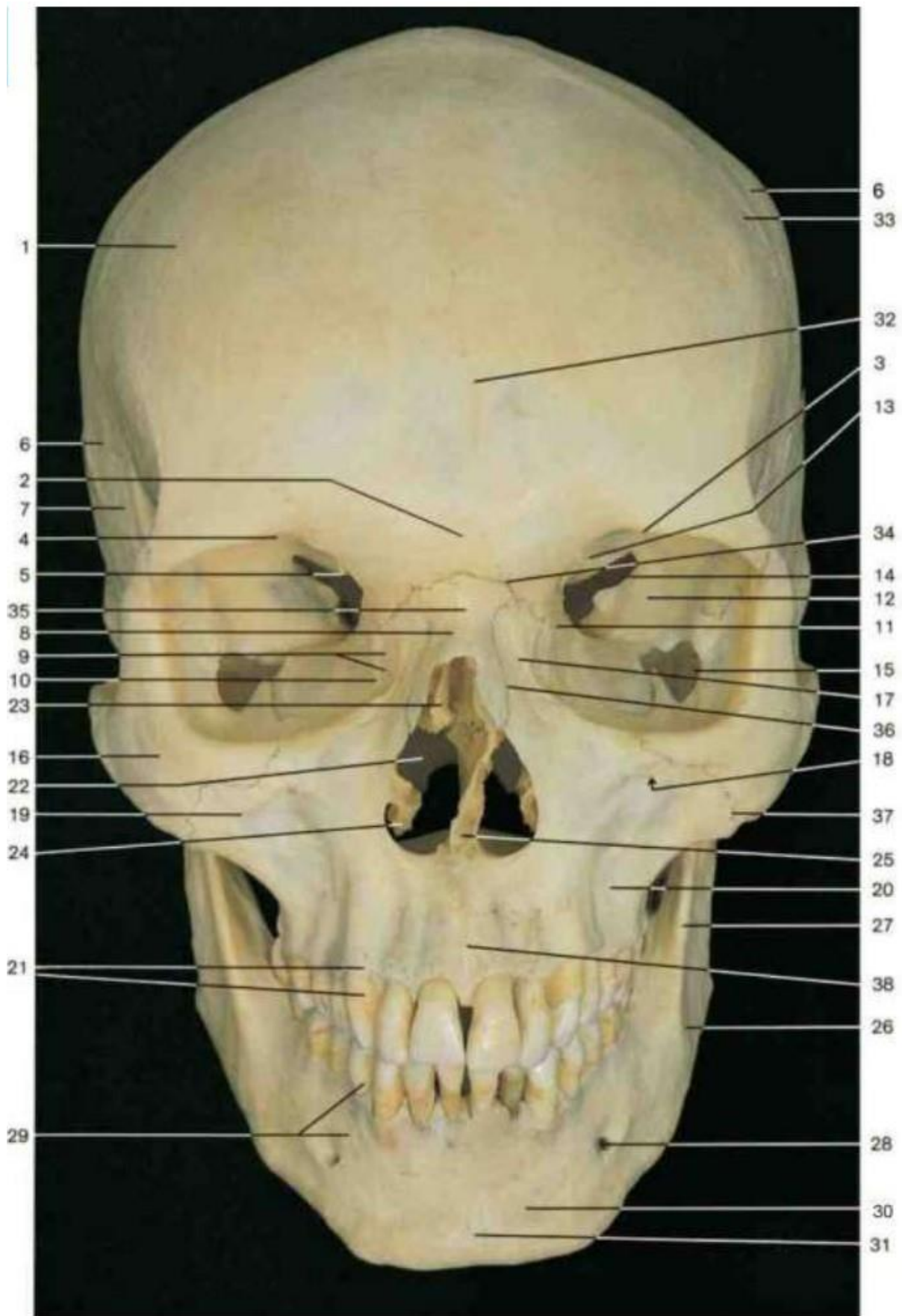


Рисунок 1.4 – Будова черепу спереду (anterior aspect)

Завдання 4. На наведених рисунках хребців визначити їх приналежність до різних відділів хребта та зробити необхідні підписи.

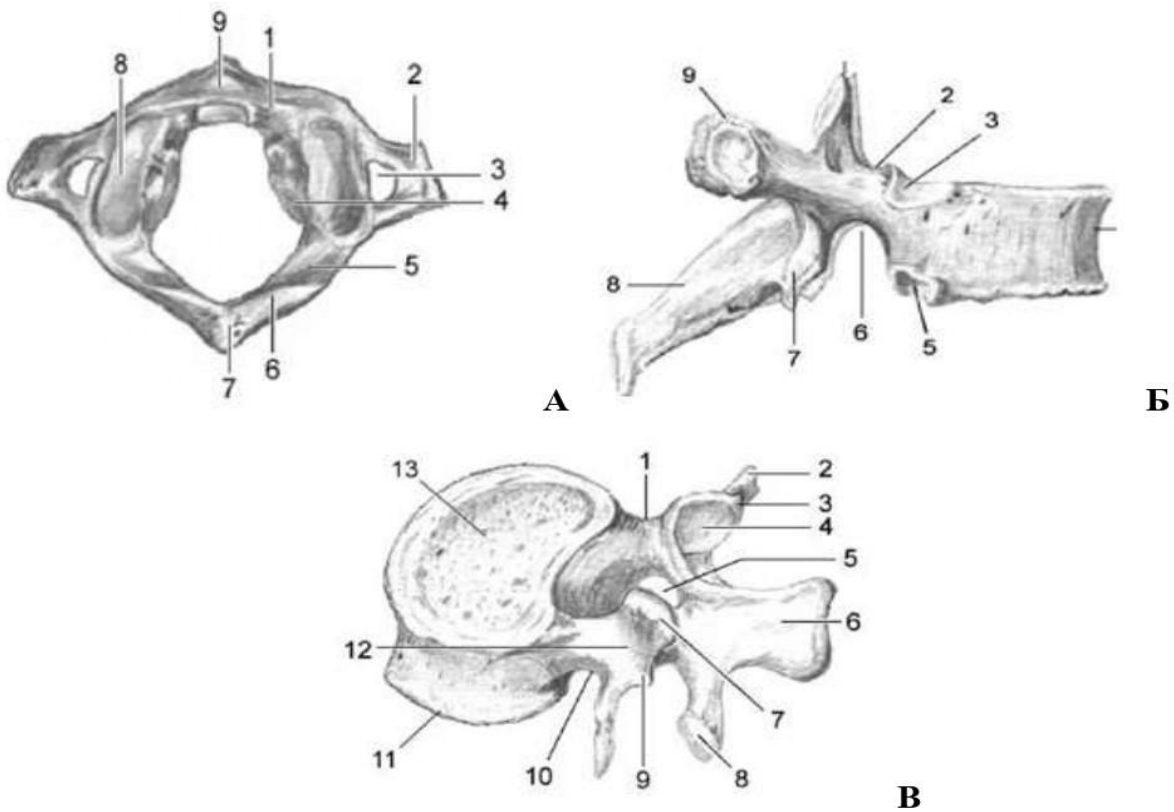


Рисунок 1.5 – Будова хребців

А –	Б –	В –
1 - ...	1 - ...	1 - ...

Які шийні хребці є атиповими за будовою?

Завдання 5. На рисунках верхньої кінцівки і її поясу зробити необхідні позначки та дати відповіді на запитання (рис.1.6 – 1.10).

До поясу верхньої кінцівки належать дві кістки: ... і ...

З яких кісток складається зап'ясток?

Які кістки утворюють п'ясток?

Скільки і які фаланги мають пальці кисті?

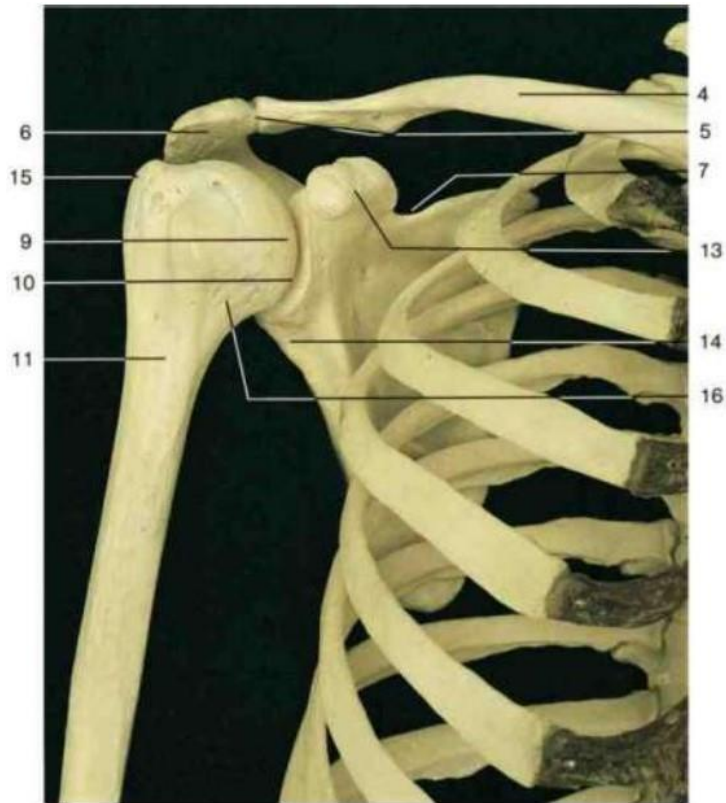
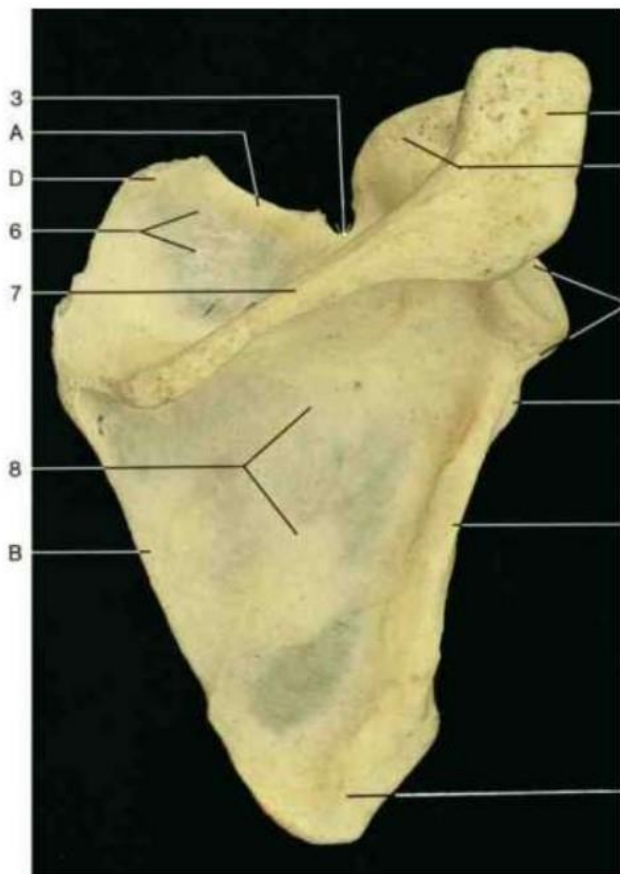
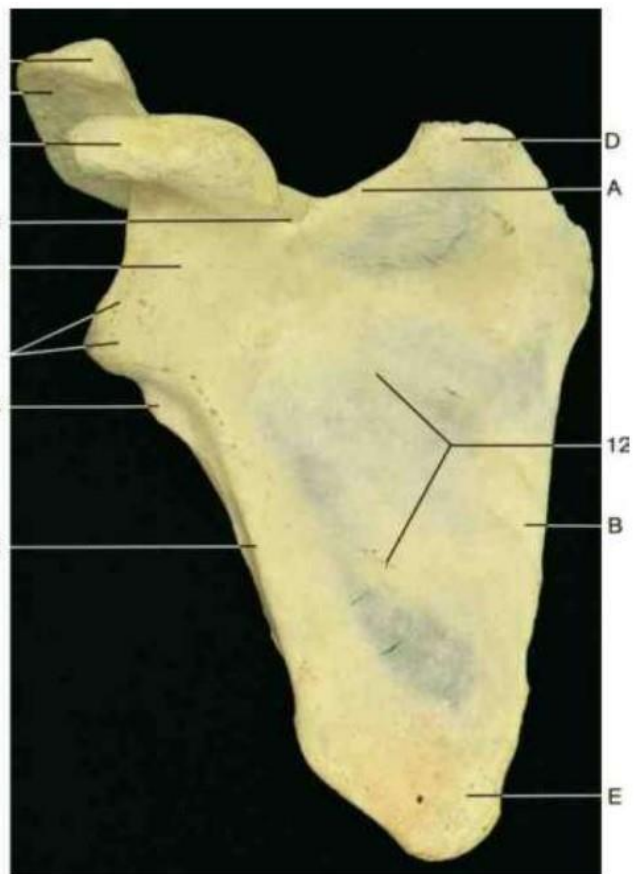


Рисунок 1.6 – Кістки плечового суглобу (anterior aspect)

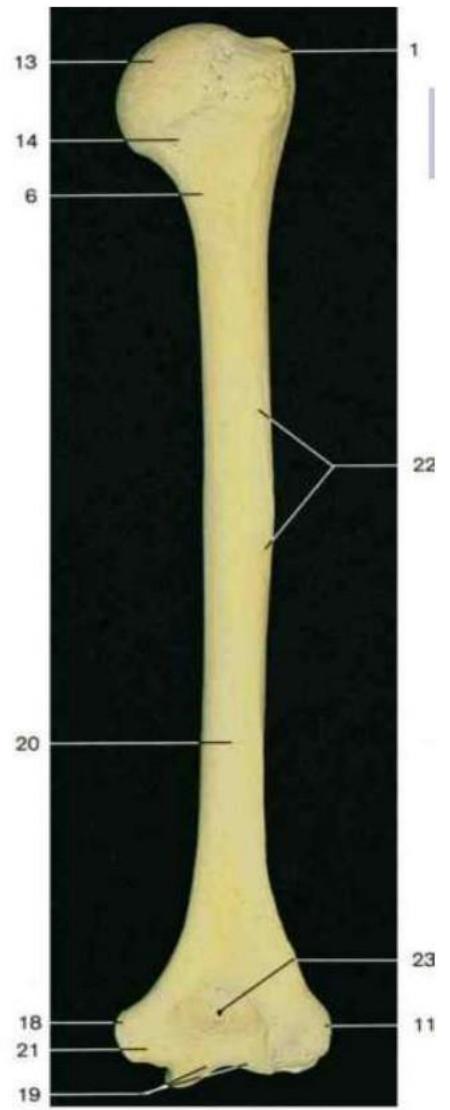
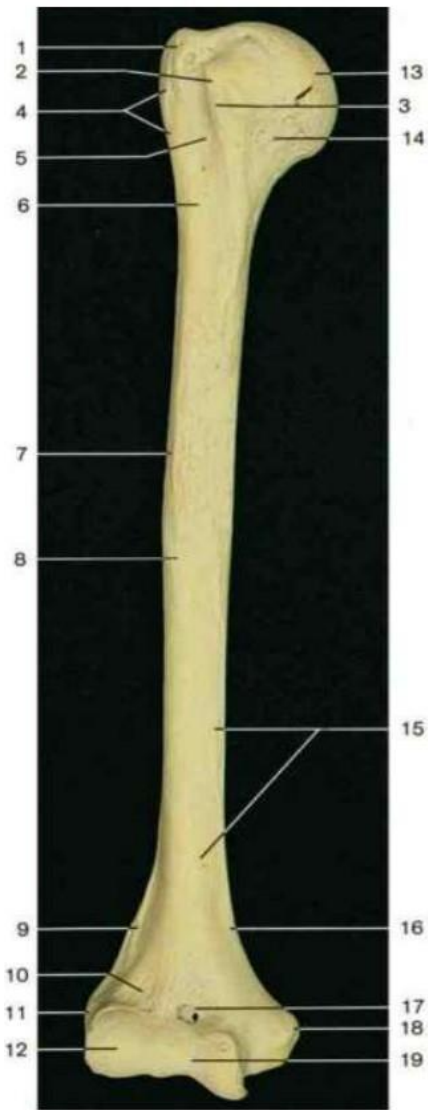


posterior aspect



anterior aspect

Рисунок 1.7 – Лопатка

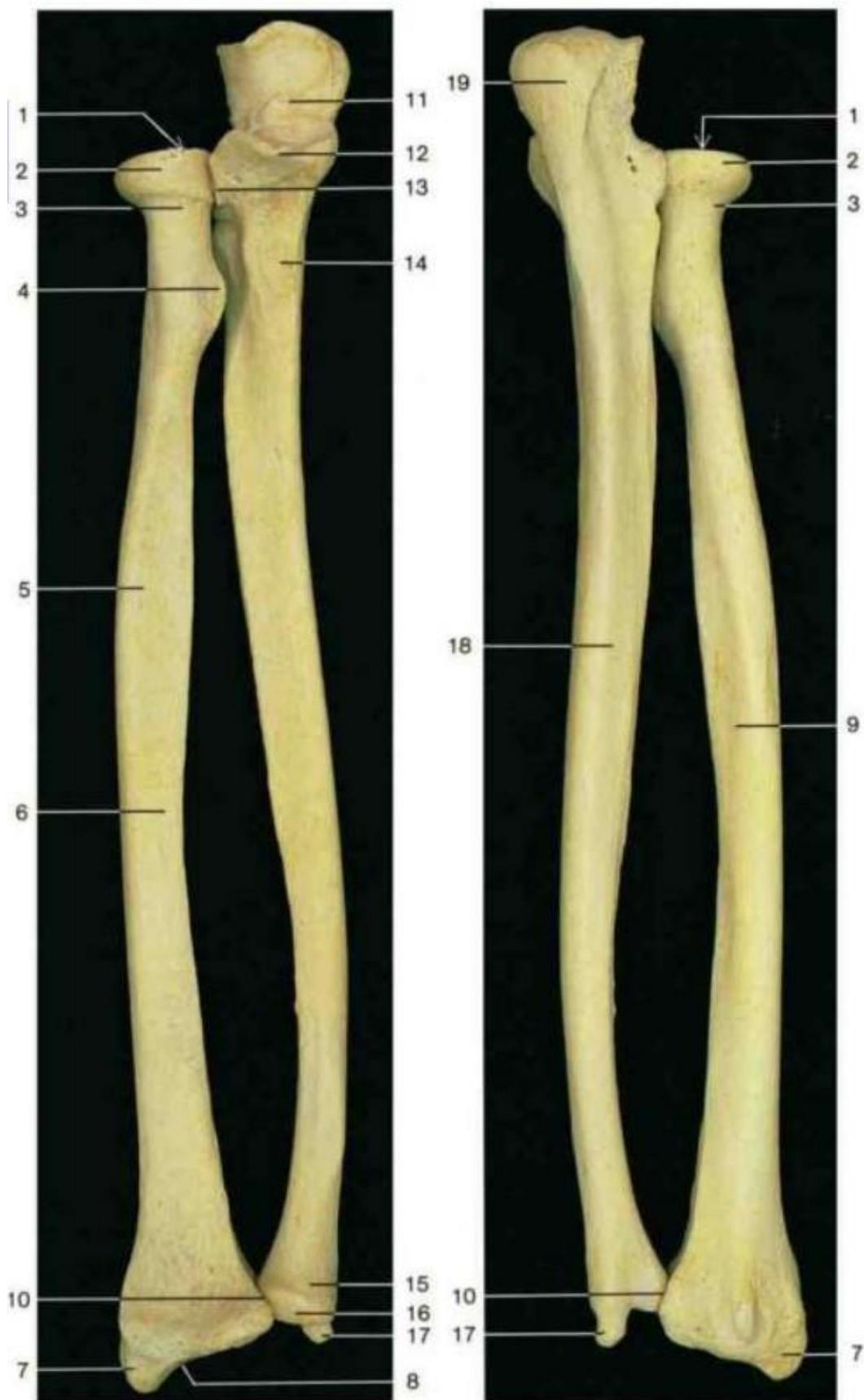


anterior aspect

medial aspect

posterior aspect

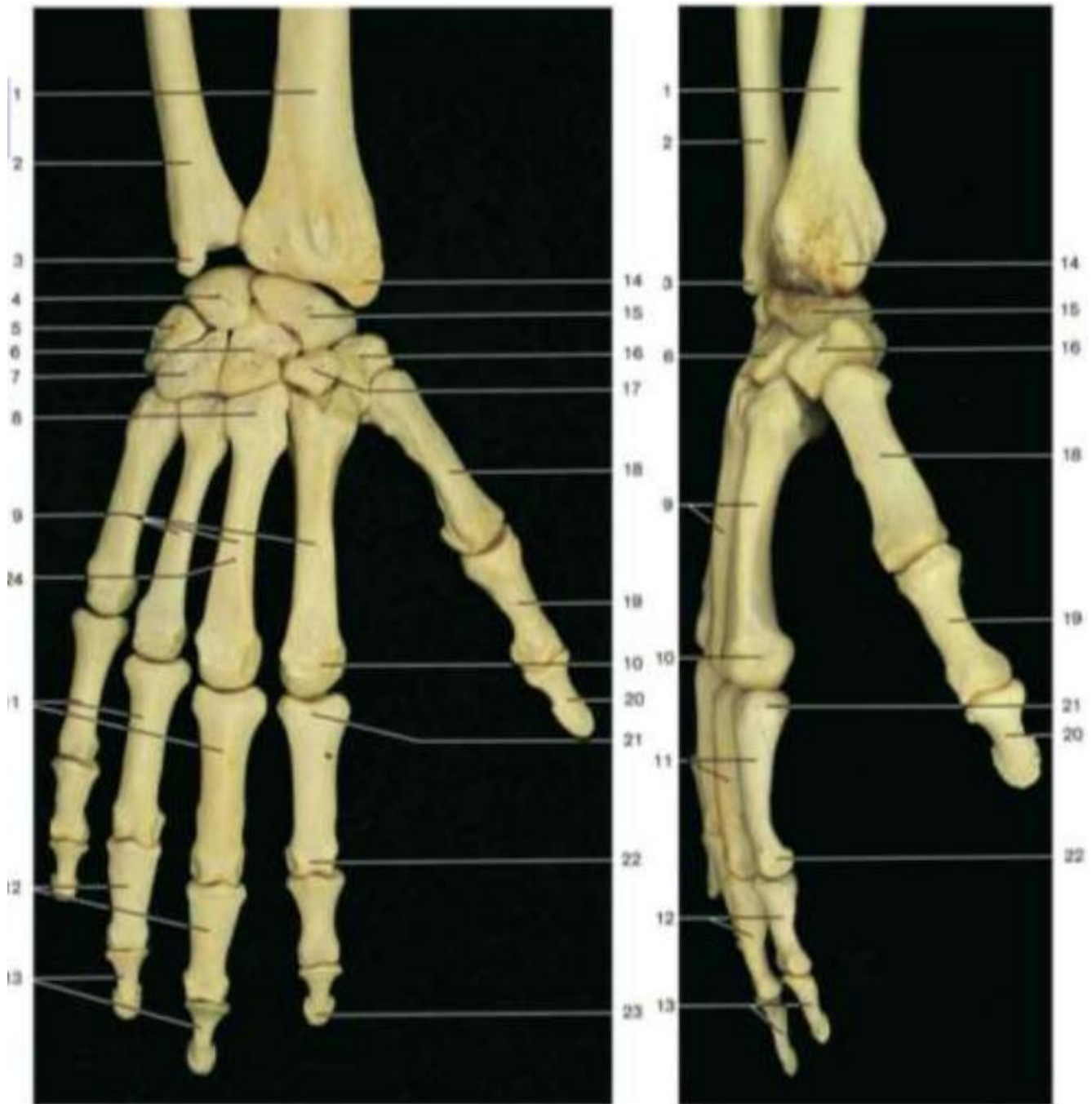
Рисунок 1.8 – Права плечева кістка



anterior aspect

posterior aspect

Рисунок 1.9 – Кістки правого передпліччя, променева та ліктьова кістки



dorsal aspect

medial aspect

Рисунок 1.10 – Скелет правого зап'ястя та кисті

Завдання 6. На рисунках нижньої кінцівки і її поясу зробити необхідні позначки (рис. 1.11 – 1.14) та дати відповіді на запитання.

Скелет ... (*ossa membri inferioris*) складається з кісток ... та кісток ... До ... (*cingulum membri inferioris*) належить ... кістка.

Найбільша сесамоподібна кістка людини – ...

Назвіть суглобові поверхні на кістках нижньої кінцівки. Для чого призначена кожна така поверхня?

У якому віці закінчується зростання кісток тазу у єдину тазову кістку?

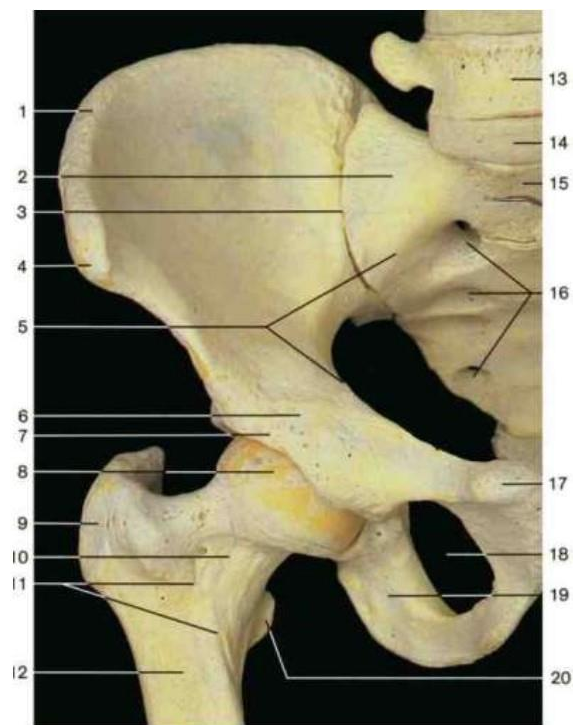


Рисунок 1.11 – Кістки правого тазостегнового суглобу (anterior aspect)

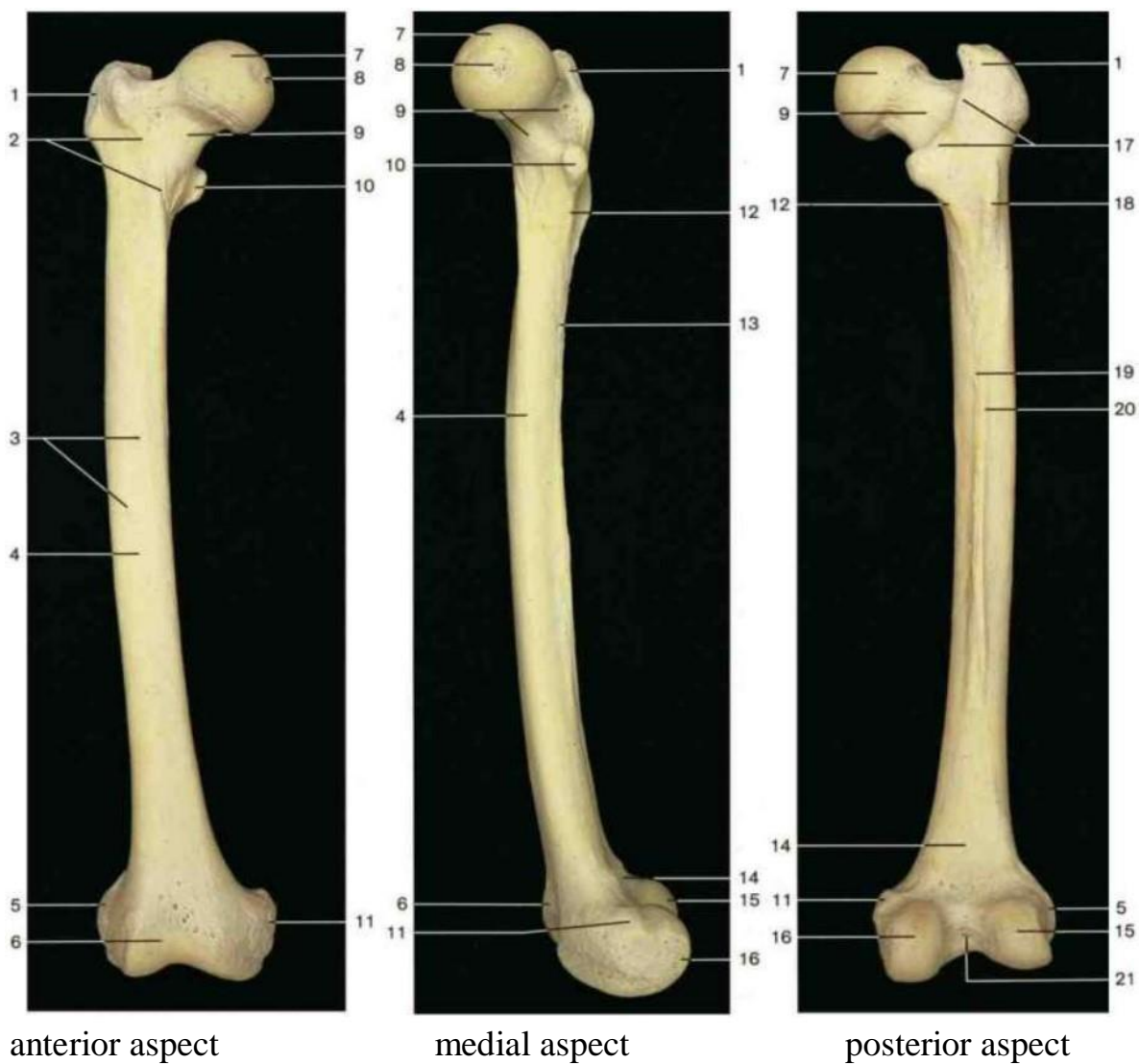
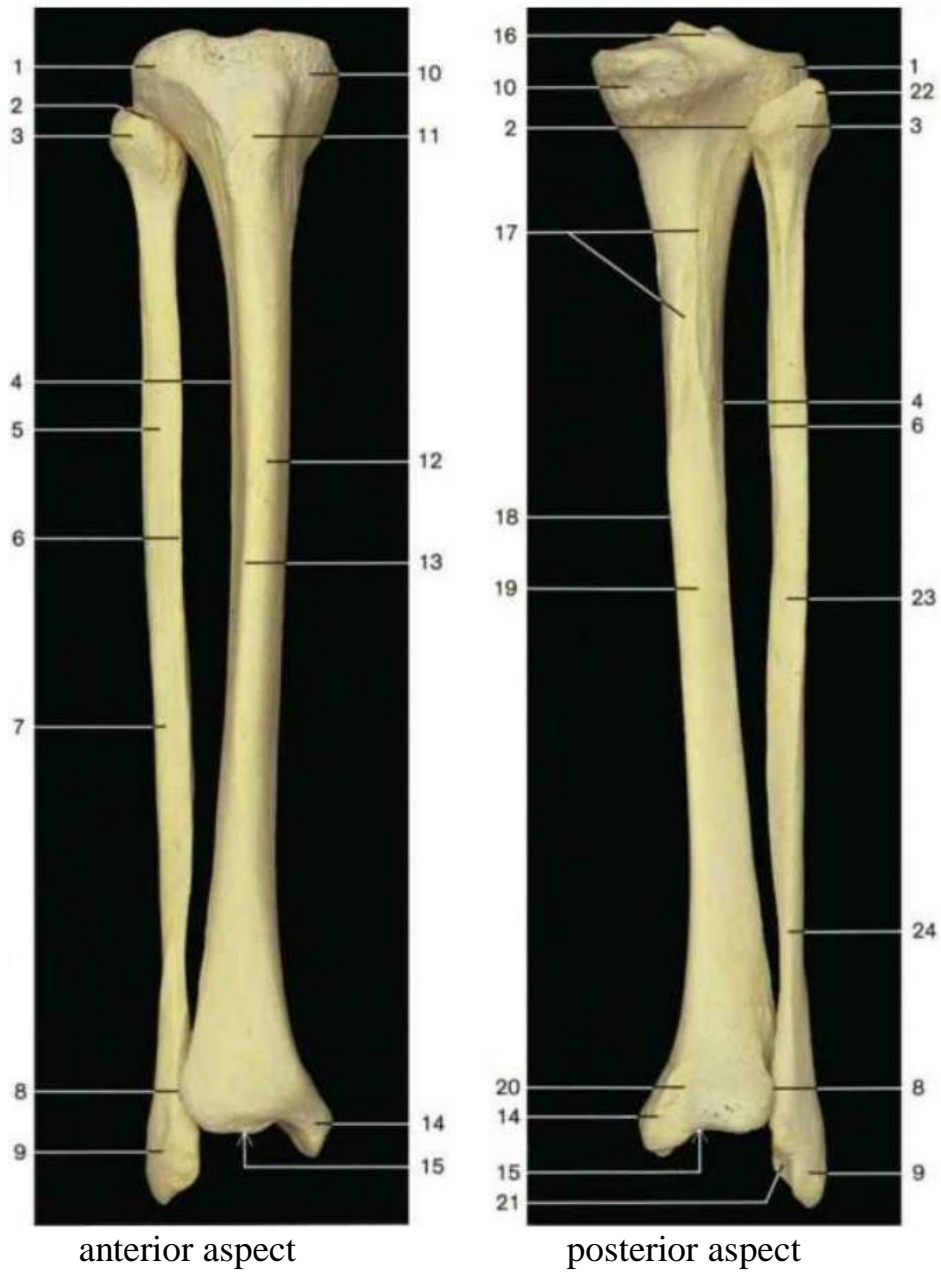


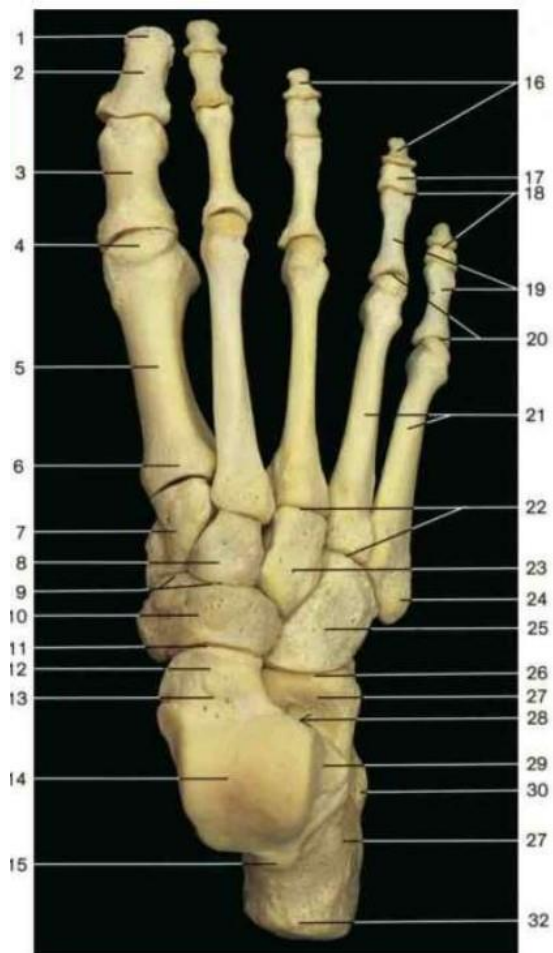
Рисунок 1.12 – Права стегнова кістка



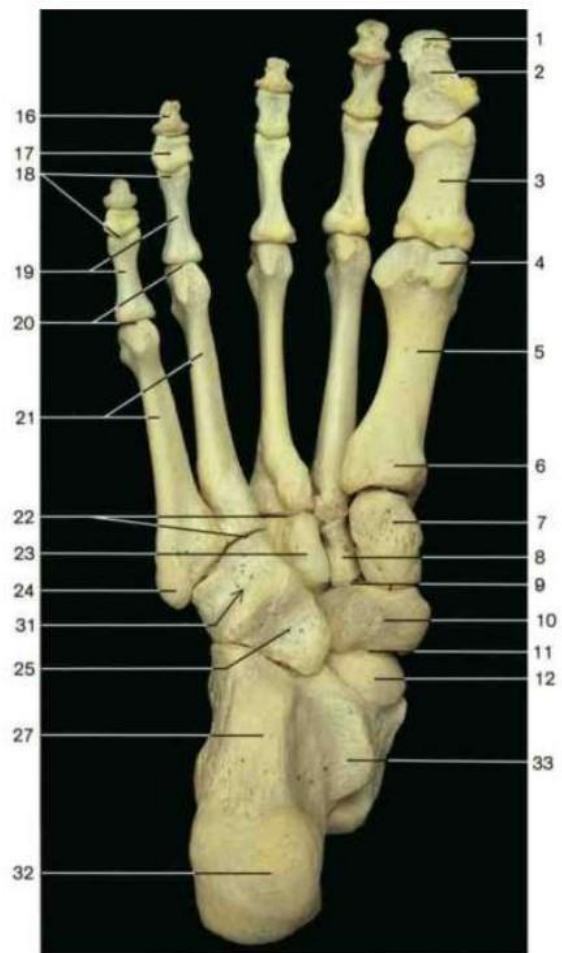
anterior aspect

posterior aspect

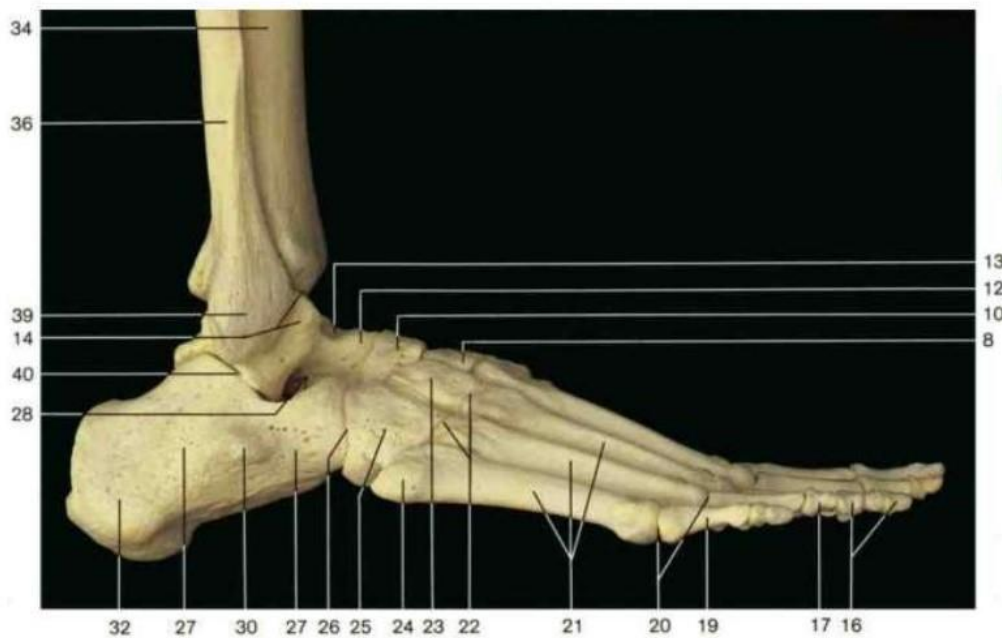
Рисунок 1.13 – Кістки гомілки, права великогомілкова та малогомілкова кістки



dorsal aspect



plantar aspect



lateral aspect

Рисунок 1.14 – Кістки правої стопи

Завдання 7. Складіть схему класифікації з'єднань кісток.

Дайте визначення термінам:

Синдесмоз –

Синхондроз –

Синостоз –

Синсаркоз –

Чим відрізняються перервні з'єднання від неперервних з'єднань?

Завдання 8. Наведіть відомі Вам класифікації суглобів (в залежності від функцій, які вони виконують; за формою їх суглобових поверхонь; за будовою).

Завдання 9. Замалювати з атласу анатомії людини простий суглоб і позначити на рисунку обов'язкові елементи: 1 - суглобові поверхні кісток; 2 - суглобовий хрящ; 3 - суглобова капсула; 4 - синовіальна мембрана; 5 - суглобова порожнина; 4 - синовіальна рідина.

Завдання 10. Складіть схему класифікації кісток.

Завдання 11. Провести оцінку стану склепінь стопи методом плантографії (за спрощеною процедурою).

А) Для отримання стійких відбитків стопи (без застосування спеціальних пристроїв) можна використати: йодну настоянку і спирт або різноманітні барвники: гуаш, звичайні акварельні краски, розчин Люголя.

1. Досліджуваного саджають на стілець. На підлозі розстеляють підготовлений чистий аркуш паперу.

2. Чисті підшви обох стоп досліджуваного змащують барвником і пропонують опустити стопи на папір. Досліджуваному пропонується обережно встати і постояти рівно в одному положенні декілька секунд. Вага тіла досліджуваного повинна бути розподілена рівномірно по всій поверхні стопи.

3. Потім досліджуваний сідає і одночасно піднімає обидві ноги. На папері залишаються відбитки (плантограми) підшвов.

або у домашніх умовах

Проведення оцінки склепінь стопи за допомогою «мокрого тесту»:

1. Для проведення тесту використовують папір та воду, в яку додається будь-який барвник (замість води можна використовувати жирний крем, гліцерин або олію).

2. Подошви ніг піддослідного треба намочити у воді або намазати жирним кремом (олією), потім обережно стати на лист / листи підготовленого паперу. Постояти рівно в одному положенні декілька секунд для того, щоб вага тіла досліджуваного була розподілена рівномірно по всій поверхні стопи (природне положення).

3. Після цього піддослідний обережно сходить з листа і межі мокрих плям, що залишилися на папері, обводять олівцем.

Оцінку склепінь стопи проводять за формулами Чижина або Штріттера.

Аналіз відбитків стоп за методом І.М. Чижина:

На отриманому відбитку проводять три лінії (рис.):

- дотична до внутрішнього краю відбитка стопи (лінія АВ);
- пряма, що проходить через основу другого пальця та крайню точку п'яти (лінія CD);
- через середину відрізка CD відкладають перпендикуляр до АВ, що перетне її в точці F. Відновлений перпендикуляр перетне відбиток стопи в точці E по її зовнішньому краю і в точці G – по внутрішньому краю.

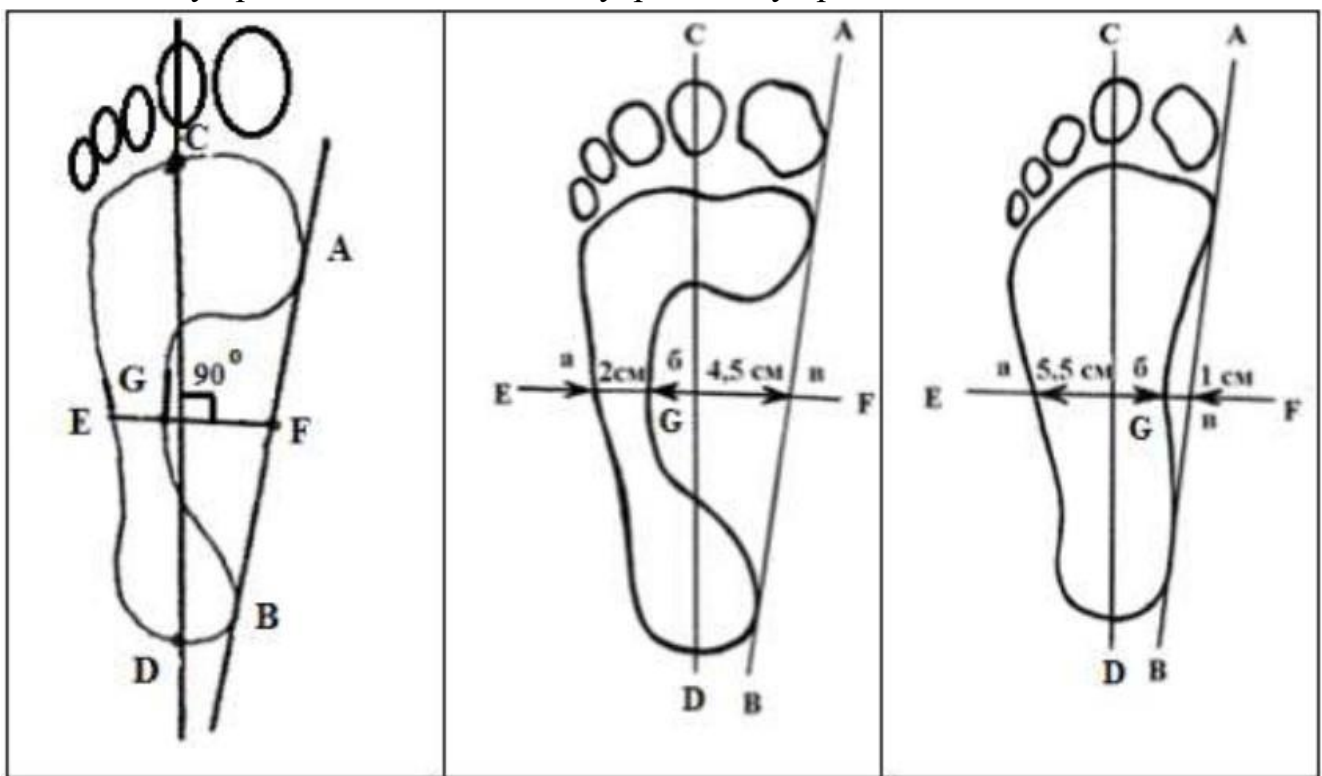


Рисунок 1.15 – Схема (а) та приклади визначення стану стопи по методу І.М. Чижина: здорова стопа (б), плоска стопа (в)

Склепіння стопи оцінюється за індексом І.М. Чижина:

$$ICC = EG/GF, \text{ де}$$

ICC – індекс склепіння стопи,

EG – ширина прилягання стопи до поверхні,

GF – ширина склепіння стопи (відстань від АВ до внутрішнього краю відбитка стопи).

Розрахункові результати за оцінкою ІСС І.М. Чижина:

- від 0 до 1,0 – нормальна стопа;
- від 1,1 до 2,0 – сплющена стопа;
- від 2,1 і більше – плоска стопа.

При наявності різних оцінок стану склепіння правої та лівої стопи висновок виноситься за більш значною патологією.

Результати проведених досліджень вносять в протокол дослідження:

Відбиток	Виміри, см
Відбиток стопи (правий) піддослідного	EG = GF =
Відбиток стопи (лівий) піддослідного	EG = GF =

Висновок:

Контрольні питання

1. Еволюція опорно-рухового апарату.
2. Осі, площини, ділянки тіла людини.
3. Класифікація кісток.
4. Будова кістки. Хімічний склад кісток. Будову структурно-функціональної одиниці кістки.
5. Загальні відомості про скелет.
6. Анатомія черепа та окремих його кісток. Кістки мозкового черепа. Кістки лицевого черепа. Череп у цілому (внутрішня та зовнішня основи черепа).
7. Порожнини черепа, його форми. Шви черепа.
8. Поділ хребта на відділи. Будова типового хребця. Особливості будови хребців та загальна будова окремих хребців.
9. Вигини хребта та їх виникнення.
10. Будова ребер та грудної клітки.
11. Кістки верхньої кінцівки: ключиця, лопатка, плечова, променева, ліктьова кістки, кістки кисті.
12. Анатомія кісток тазу, статеві відмінності.
13. Кістки нижньої кінцівки: стегнова, наколінок, великогомілкова, малогомілкова, кістки стопи.
14. Загальна артросиндесмологія. Види з'єднання кісток.
15. Нерухомі сполучення кісток. Напіврухомі сполучення кісток.
16. Суглоби, їх класифікація. Обов'язкові (облігатні) структурні компоненти та додаткові (факультативні) компоненти суглобів. Характер рухів в суглобах.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

БУДОВА М'ЯЗІВ. М'ЯЗИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ, М'ЯЗИ СПИНИ, ГРУДЕЙ, ЖИВОТА. М'ЯЗИ ВЕРХНІХ ТА НИЖНІХ КІНЦІВОК

Мета роботи: сформувані поняття про будову і функції м'язів, знати їх класифікацію і поділ м'язів на групи і ділянки, допоміжні апарати м'язів; вивчити будову, форму та функції м'язів голови і шиї, спини, живота й грудей, верхніх і нижніх кінцівок.

Прилади та матеріали: таблиці «Будова м'язів та м'язового волокна» та «Будова м'язів людини», скелет людини, анатомічні атласи, матеріали лекцій.

В результаті виконання практичної роботи будуть сформовані наступні **результати навчання:** логічно і послідовно формулювати основні принципи і закони за якими, функціонує людський організм; знати біологічну термінологію і номенклатуру, розуміти основні концепції, теорії для розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів; знати будову, процеси життєдіяльності та функції органів і систем організму людини та тварин, а також механізми регуляції їх діяльності; мати уявлення про походження і загальні закономірності еволюційного розвитку тканин, органів і систем органів тварин та людини.

1.1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

М'язова система є активною частиною опорно-рухового апарату людини і складається з м'язів (*musculi*), що переважно утворені м'язовою тканиною (*textus muscularis*), головна властивість якої – скоротливість. М'язи виконують рухову функцію організму, його частин та окремих органів.

М'яз – це активний орган руху, який складається з посмугованих м'язових волокон, сполучної тканини, кровоносних судин і нервів. М'яз має основні частини (власне м'яз і сухожилки) та допоміжні (фасції, синовіальні сумки, піхви сухожилків, сесамоподібні кістки). Власне м'яз або м'язове черевце є активною складовою м'яза (тобто може скорочуватись), а сухожилок – пасивною, за допомогою якої він прикріплюється до кісток.

Загальна кількість скелетних м'язів у людини складає близько 600, більшість яких парні. Одиницею будови скелетних м'язів є м'язове волокно – симпласт.

Розрізняють непосмуговані й посмуговані м'язи, що утворені з різних видів м'язової тканини, - *textus muscularis nonstriatus* і *textus muscularis transversostriatus*. Посмуговані м'язи поділяють на скелетні м'язи та серцеву посмуговану м'язову тканину, що утворює міокард. Із непосмугованих м'язів складається вся м'язова система більшості безхребетних тварин, за винятком членистоногих. У хребетних тварин і людини непосмуговані м'язи входять до складу стінок органів травної, дихальної, сечової та статеві систем, також стінок кровоносних і лімфатичних судин. Ці м'язи розташовані в шкірі, залозах та інших анатомічних утворах. Вони

скорочуються мимовільно, тобто не підконтрольні свідомості. На скелетні м'язи припадає від 28 до 45% маси тіла дорослої людини. Скелетні м'язи, що прикріплюються до кісток, приводять в рух певні ділянки тіла. Серцеві м'язи мають певні особливості будови і функції.

Скелетні м'язи утримують тіло у вертикальному положенні, у рівновазі і переміщують його в просторі. Скелетні м'язи:

- беруть участь в утворенні стінок: ротової порожнини (*cavitas oris*); грудної порожнини (*cavitas thoracis*); черевної порожнини (*cavitas abdominis*); тазової порожнини (*cavitas pelvis*);

- входять до складу: глотки (*pharynx*); верхньої третини стравоходу (*paries superior oesophagi*); гортані (*larynx*);

- приводять в рух очне яблуко (*bulbus oculi*) і гальмують коливання слухових кісточок (*ossicula auditus*);

- забезпечують дихальні і ковтальні рухи;

- утримують тіло у вертикальному положенні, у рівновазі;

- переміщують тіло в просторі.

М'язи, дії яких спрямовані на виконання спільної функції, називають синергістами, м'язи з протилежною дією – антагоністами.

М'язи групуються залежно від їх розташування в різних частинах і ділянках тіла. За цією ознакою виокремлюють м'язи голови, шиї, спини, грудної клітки, живота, верхніх і нижніх кінцівок.

М'язи голови (*musculi capitis*) поділяються на:

- жувальні м'язи (*musculi masticatorii*);

- м'язи лиця (*musculi faciei*), або мімічні м'язи.

М'язи шиї поділяються на:

- поверхневі м'язи шиї (*musculi superficiales colli*);

- глибокі м'язи шиї (*musculi profundi colli*).

Шия (*collum; cervix*) поділяється на такі ділянки:

- передню шийну ділянку (*regio cervicalis anterior*), що складається з двох передніх шийних трикутників (*trigona cervicalia anteriora*);

- груднинно–ключично–соскоподібну ділянку (*regio sternocleidomastoidea*);

- бічну шийну ділянку (*regio cervicalis lateralis*), або задній шийний трикутник (*trigonum cervicale posterius*), або бічний шийний трикутник (*trigonum colli laterale*);

- задню шийну ділянку (*regio cervicalis posterior; regio colli posterior*), або каркову ділянку (*regio nuchae*).

М'язи спини (*musculus dorsi*) за походженням і топографією поділяють на:

- поверхневі м'язи спини – під час розвитку зародка перемістилися з голови та верхніх кінцівок і топографічно розміщуються у верхніх шарах спини;

- глибокі, або власні м'язи спини – виникли зі спинних частин міотомів зародка

і лежать на кістках хребтового стовпа та грудної клітки.

М'язи грудної клітки (*musculi thoracis*) поділяють на:

- м'язи, що починаються на грудній клітці й прикріплюються на кістках верхньої кінцівки;

- м'язи, які починаються і прикріплюються на скелеті грудної клітки.

Крім того, м'язи грудної клітки ще групують на глибокі й поверхневі і до м'язів грудної клітки також належить діафрагма (*m. diaphragma* або *m. phrenicus*).

Верхня кінцівка – найрухоміша частина тіла людини, що зумовлено добре розвиненими м'язами верхньої кінцівки (*musculi membri superioris*), які поділяють на:

- м'язи поясу верхньої кінцівки;

- м'язи вільної верхньої кінцівки.

М'язи нижньої кінцівки (*musculi membri inferioris*) поділяють на:

- м'язи поясу нижньої кінцівки – м'язи, які діють на кульшовий суглоб. За топографією їх поділяють на зовнішні та внутрішні;

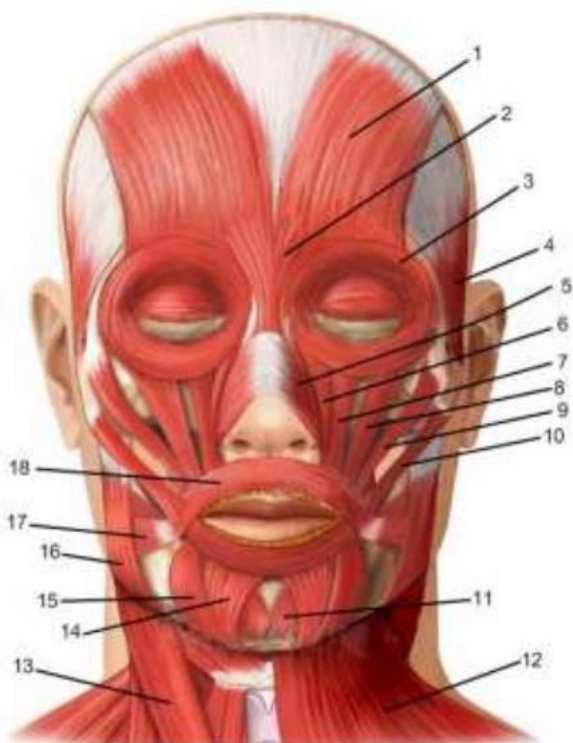
- м'язи вільної нижньої кінцівки.

1.2 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

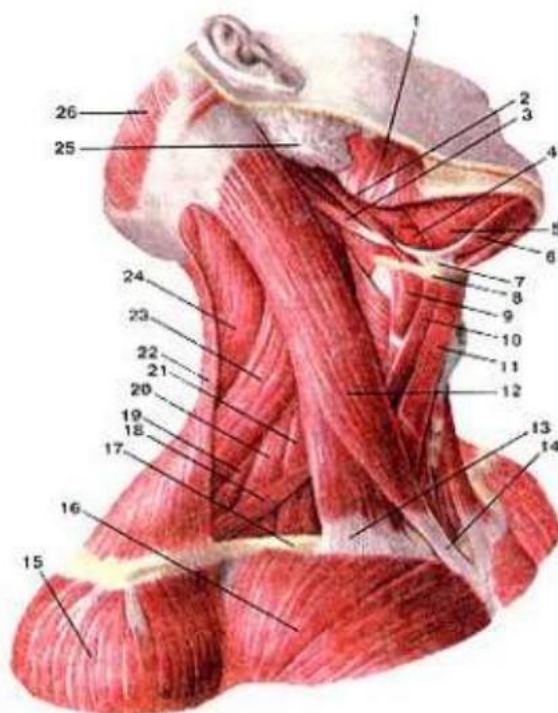
Завдання 1. Намалуйте схему будови м'яза, як органу.

Завдання 2. Наведіть класифікацію м'язів.

Завдання 3. На представлених рисунках зробити необхідні позначки.



А



Б

Рисунок 2.1 – М'язи голови (А) і шиї (Б)

Чим відрізняються мимічні м'язи від жувальних? Відповідь обґрунтуйте:

Завдання 4. Заповнити таблицю «Розташування і значення скелетних м'язів».

Групи м'язів	Назва м'язів	Функція
М'язи голови		
жувальні м'язи		
м'язи лиця (мимічні)		
М'язи шиї		
поверхневі м'язи шиї		
глибокі м'язи шиї		
М'язи спини		
поверхневі		
глибокі		
М'язи грудей		
власні зовнішні та внутрішні міжреберні		
м'язи, що зв'язані з плечовим поясом і верхньою кінцівкою		
М'язи живота		
передньої стінки		
задньої стінки		
бокової стінки		
М'язи верхньої кінцівки		
плечового поясу		
м'язи плеча, передпліччя, кисті		
М'язи нижньої кінцівки		
м'язи тазу		
м'язи стегна, голені, стопи		

Завдання 5. За допомогою кольорових олівців зафарбуйте різними кольорами основні м'язи тіла людини, що наведено на рисунку.



Musculus / Мишеня



<i>M. trapezius</i> / Трапецієподібний м'яз / Trapezius	A
<i>M. sternocleidomastoideus</i> / Груднинно-ключично-соскоподібний м'яз / Sternocleidomastoid	B
<i>M. deltoideus</i> / Дельтоподібний м'яз / Deltoid	C
<i>M. infraspinatus</i> / Підостьовий м'яз / Infraspinatus	D
<i>M. teres minor</i> / Малий круглий м'яз / Teres minor	E
<i>M. teres major</i> / Великий круглий м'яз / Teres major	F
<i>M. triceps brachii</i> / Триголовий м'яз плеча / Triceps brachii	G
<i>Fascia thoracolumbalis</i> / Грудо-поперекова фасція / Thoracolumbar fascia	H
<i>M. obliquus externus abdominis</i> / Зовнішній косий м'яз живота / External oblique	I
<i>M. gluteus maximus</i> / Великий сідничний м'яз / Gluteus maximus	J
<i>M. gluteus medius</i> / Середній сідничний м'яз / Gluteus medius	K
<i>Tractus iliotibialis</i> / Клубово-гомількове пасмо / Iliotibial tract	L
<i>M. biceps femoris</i> / Двоголовий м'яз стегна / Biceps femoris	M
<i>M. semitendinosus</i> / Пісухожилковий м'яз / Semitendinosus	N
<i>M. semimembranosus</i> / Півперетинчастий м'яз / Semimembranosus	O
<i>M. gastrocnemius</i> / Литковий м'яз / Gastrocnemius	P
<i>M. plantaris</i> / Підшоевий м'яз / Plantans	Q
<i>Tendo calcaneus</i> / П'ятковий сухожилок / Calcaneal tendon	R
<i>M. pectoralis major</i> / Великий грудний м'яз / Pectoralis major	S
<i>M. serratus anterior</i> / Передній зубчастий м'яз / Serratus anterior	T
<i>M. biceps brachii</i> / Двоголовий м'яз плеча / Biceps brachii	U
<i>M. obliquus externus</i> / Зовнішній косий м'яз / External oblique	V
<i>M. rectus abdominis</i> / Прямий м'яз живота / Rectus abdominis	W
<i>M. quadriceps femoris</i> / Чотириголовий м'яз стегна / Quadriceps femoris	X
<i>M. fibularis longus</i> / Довгий малогомільковий м'яз / Fibularis longus; Peroneus longus	Y
<i>M. gastrocnemius, caput mediale</i> / Литковий м'яз, Присередня головка / Gastrocnemius, Medial head	Z

Рисунок 2.2 – М'язова система людини

Завдання 6. На представлених рисунках зробити необхідні позначки.

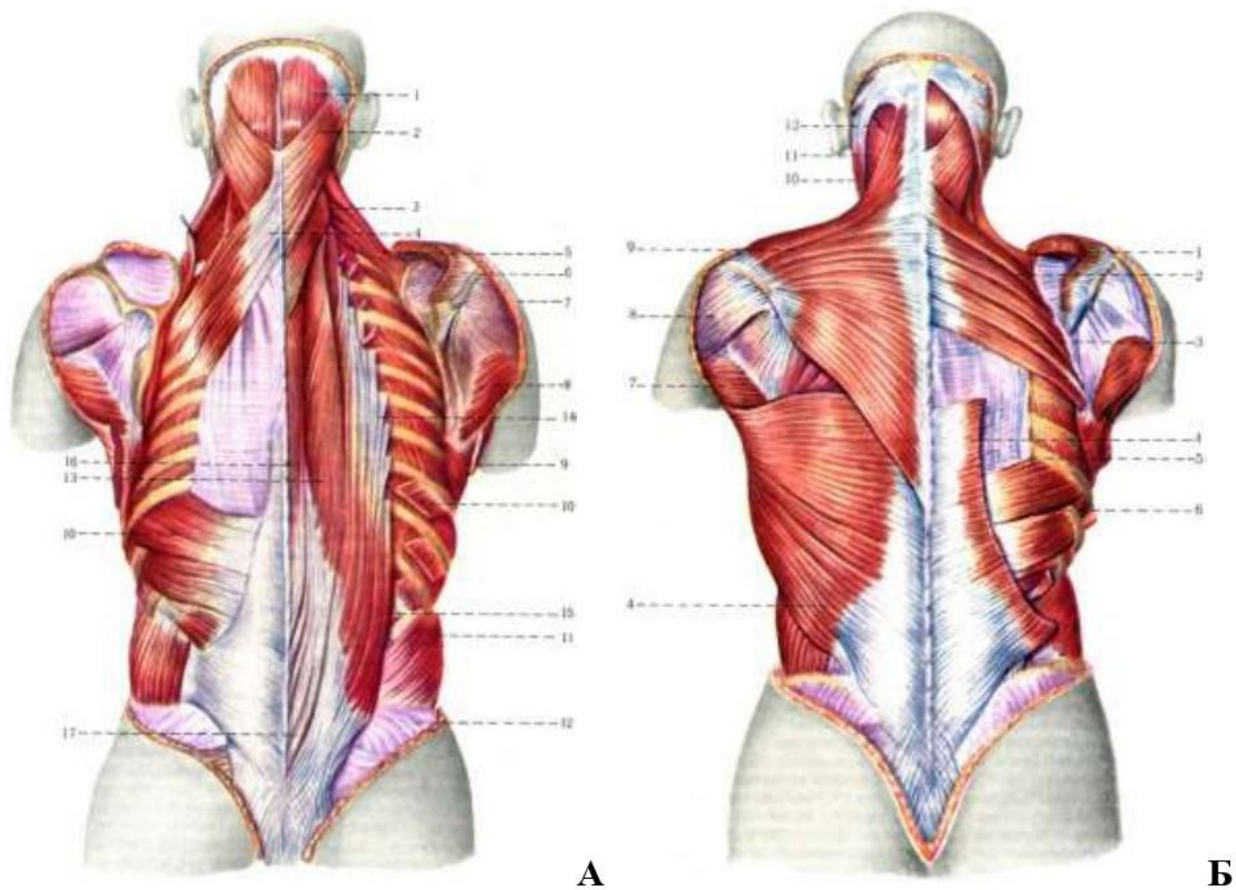


Рисунок 2.3 – Глибокі (А) та поверхневі (Б) м'язи спини

Опишіть топографію фасцій грудної клітки:

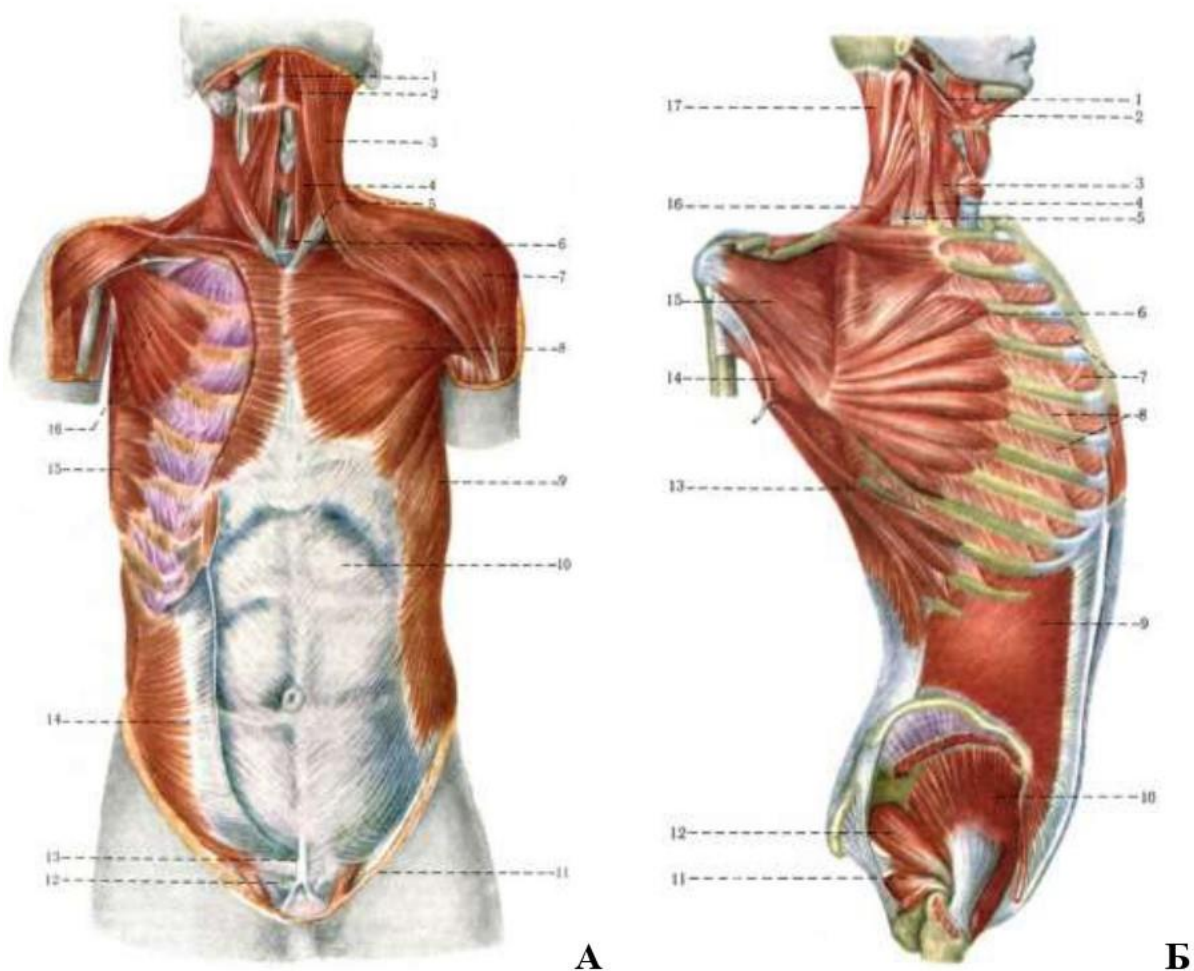


Рисунок 2.4 – Поверхневі м'язи шиї, грудей і живота (А) та м'язи грудей і живота (Б, за Н. Синельниковим)

Завдання 7. Розглянути будову діафрагми, зробити необхідні підписи. Проаналізувати біомеханіку діафрагми (*diaphragma, s. m. phrenicus*) при різних положеннях та рухах тіла людини.

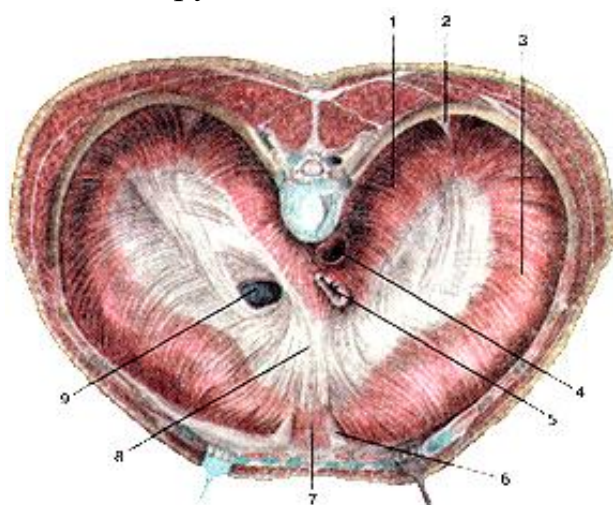


Рисунок 2.5 – Діафрагма, вид зверху
Визначте і опишіть частини діафрагми:

Завдання 8. Вивчити топографію і функції м'язів плеча. На представленому рисунку зробити позначення відповідних м'язів плеча.

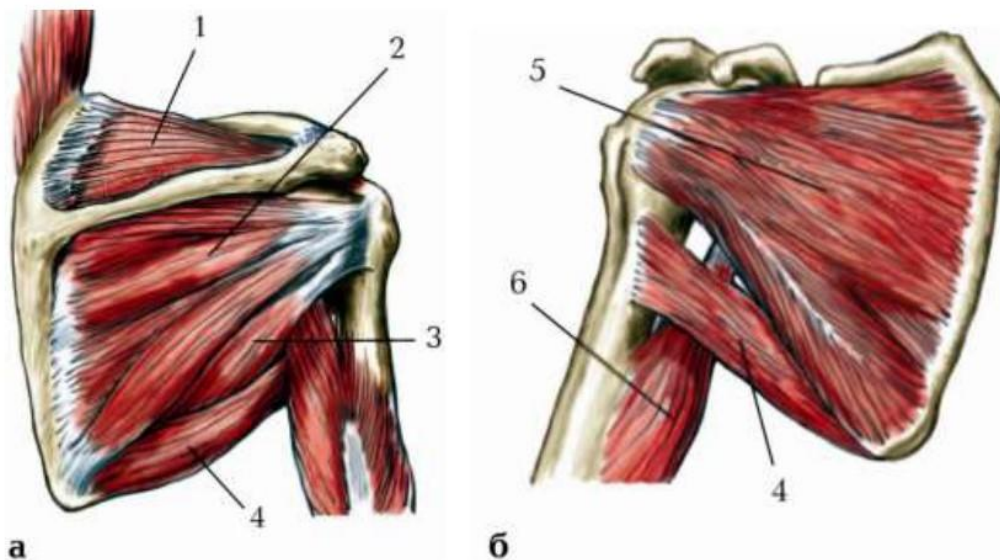


Рисунок 2.6 – М'язи плечового поясу, правого: А – вигляд ззаду, Б – вигляд спереду

Завдання 9. Підпишіть передню і задню групи м'язів передпліччя.

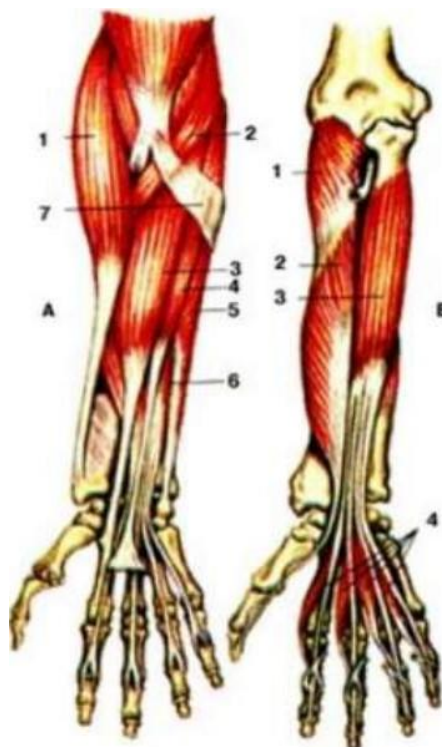


Рисунок 2.7 - Передня група м'язів передпліччя: А – поверхневий шар, Б – глибокий шар

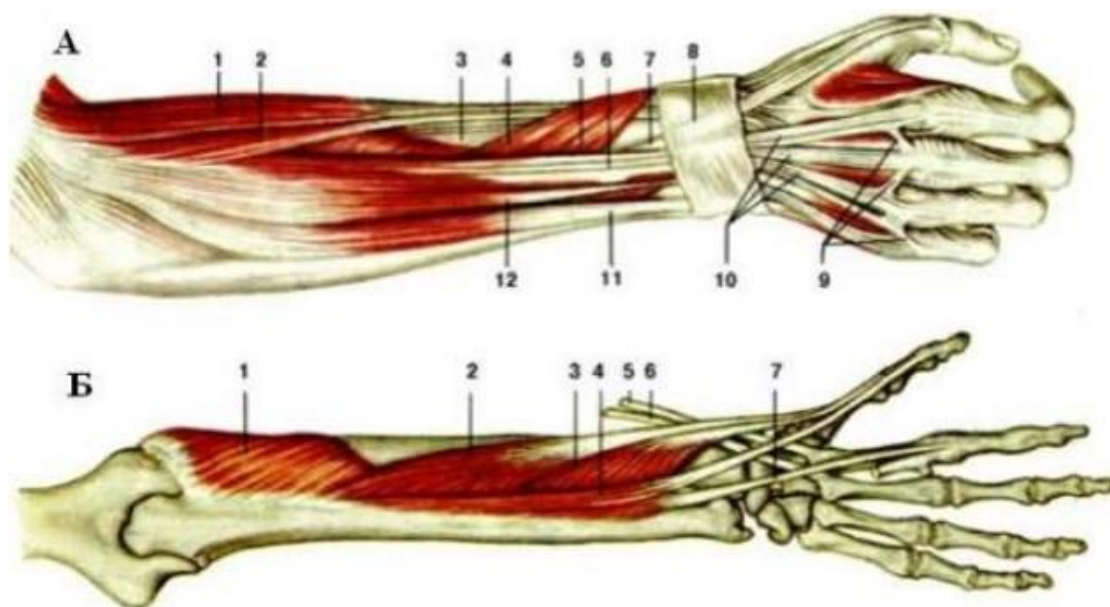


Рисунок 2.8 – Задня група м’язів передпліччя: А – поверхневий шар, Б – глибокий шар

Завдання 10. Зробіть необхідні позначки за рисунками м’язів кисті у різних проєкціях та надайте відповідь на запитання.

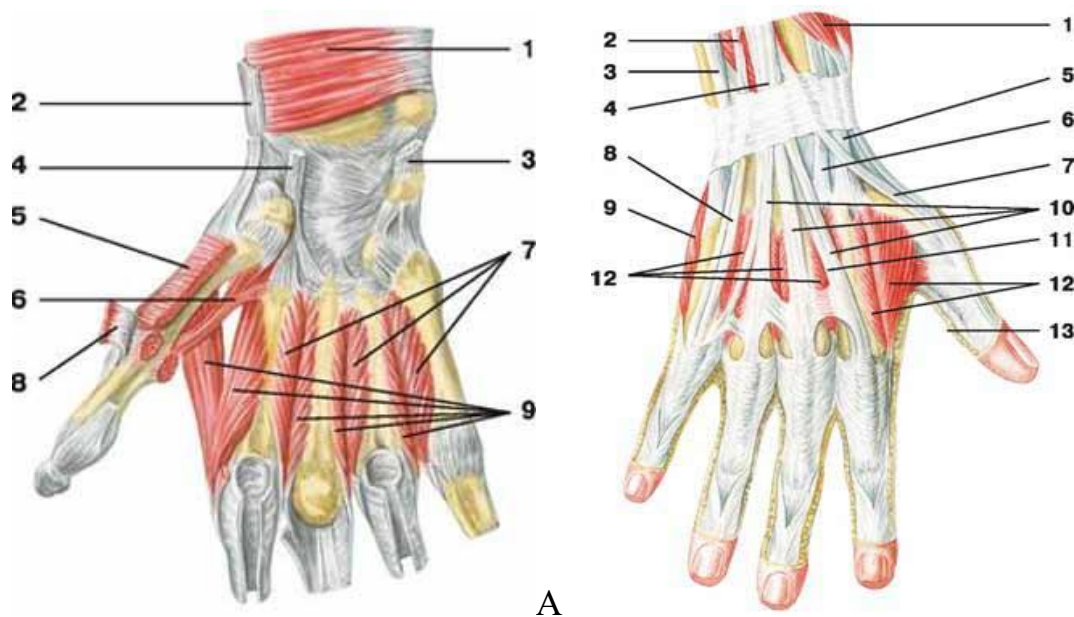


Рисунок 2.9 – М’язи кисті (А - долонна поверхня, Б – тильна поверхня)

Опишіть топографію фасцій верхньої кінцівки:

Завдання 11. Зробіть необхідні підписи на рисунках (рис. 2.10 – 2.14), що демонструють м’язи нижньої кінцівки людини.

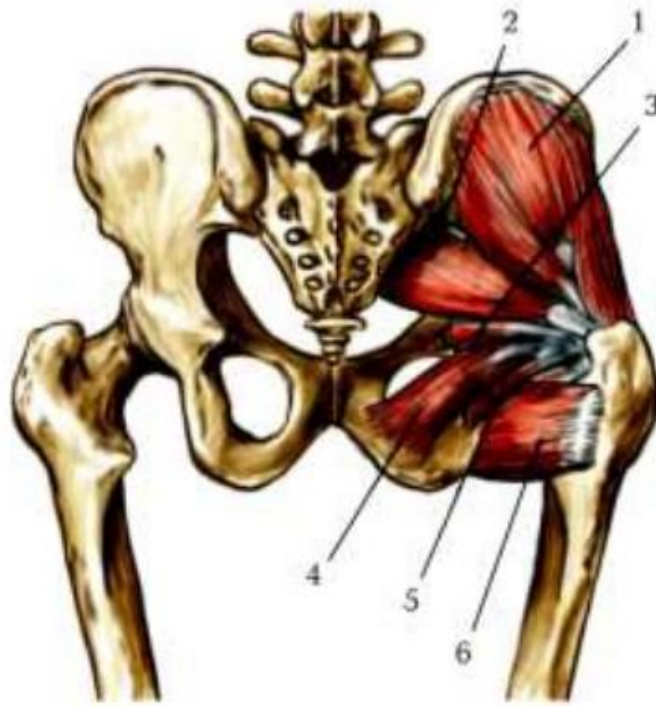


Рисунок 2.10 – М'язи таза, вигляд ззаду

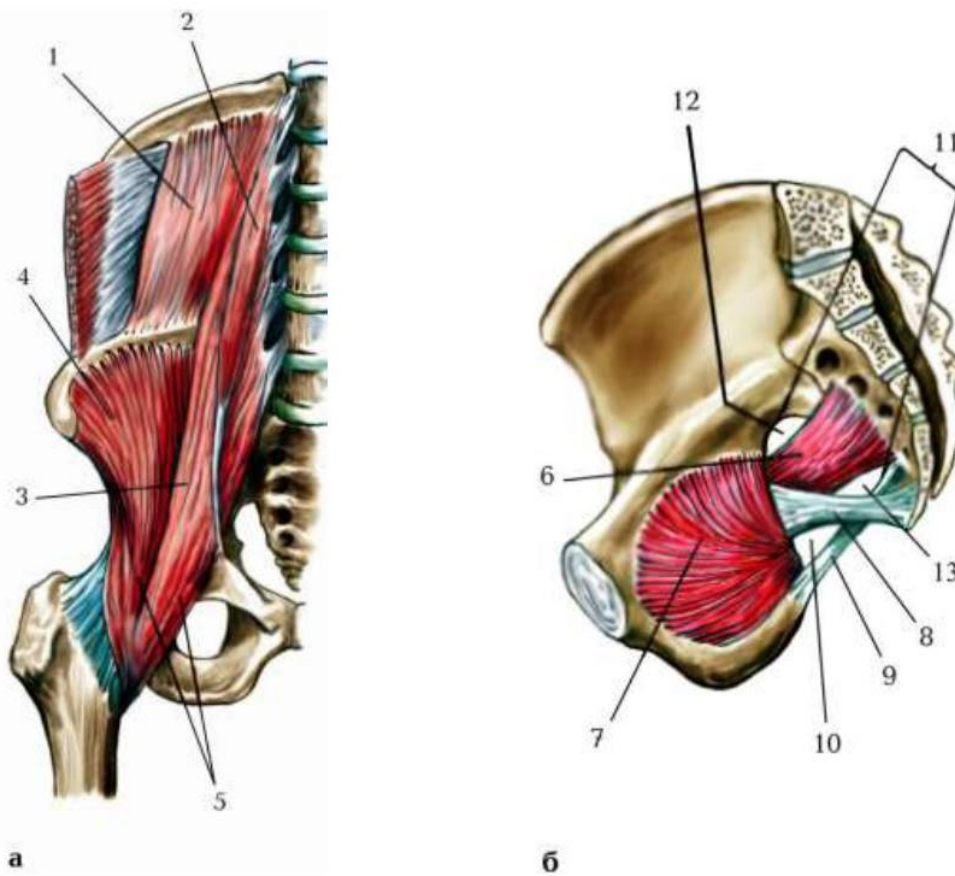


Рисунок 2.11 – Внутрішні м'язи таза: А – вигляд спереду, права половина; Б – вигляд з порожнини таза, права половина

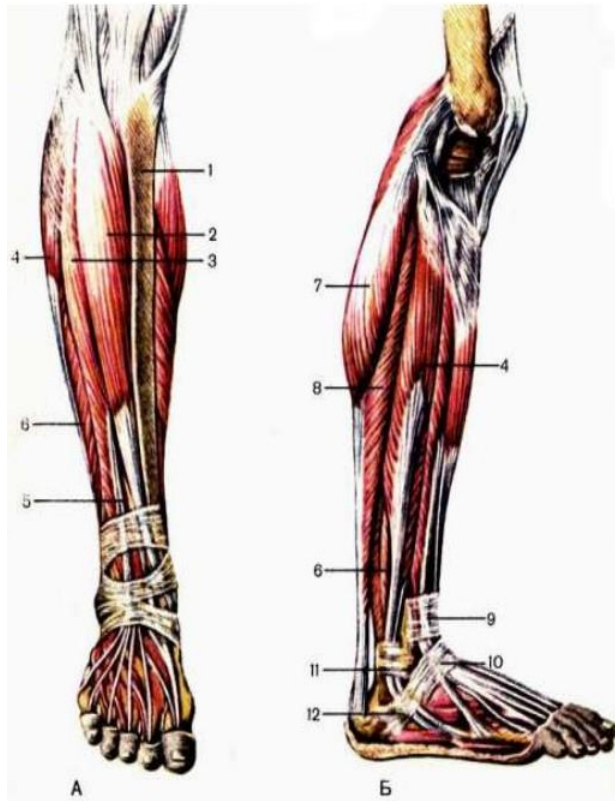


Рисунок 2.12 – М'язи гомілки: А – передньоприсередня поверхня, Б – бічна поверхня

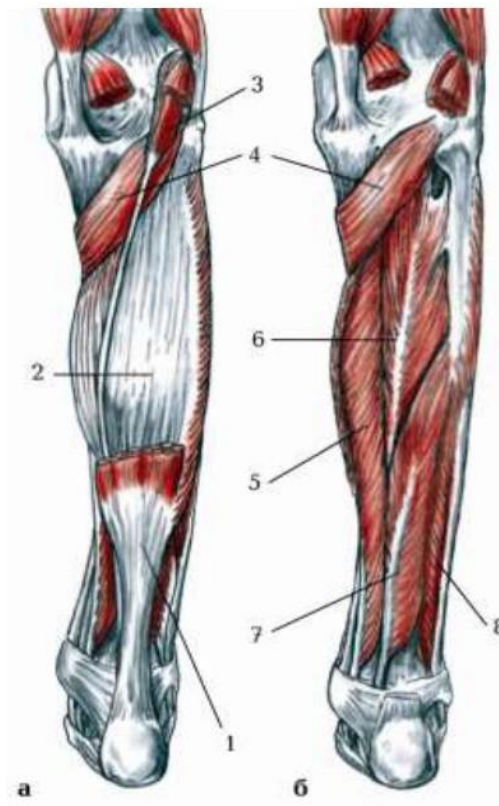


Рисунок 2.13 – М'язи правої гомілки, задній відділ: А – поверхневий шар, Б – глибокий шар

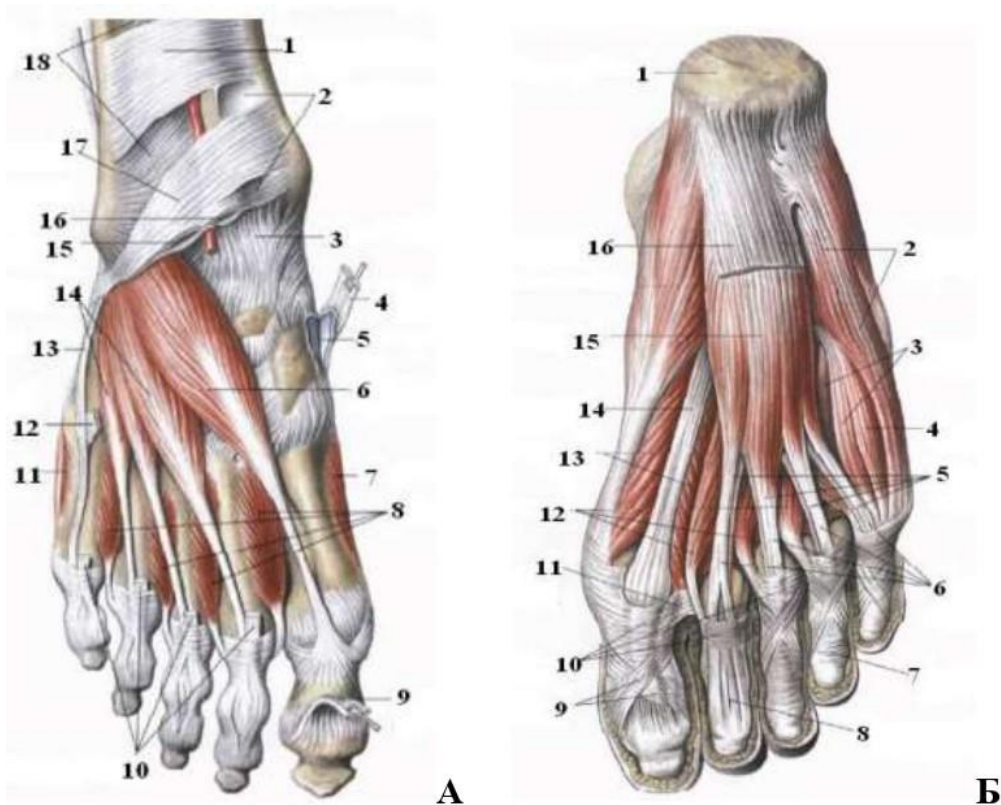


Рисунок 2.14 – М'язи стопи: А - тильна поверхня, Б – підшвова поверхня

Опишіть топографію фасцій нижньої кінцівки:

Контрольні питання

1. Види м'язової тканини. Характеристика м'язу як органу.
2. Класифікація м'язів за топографією.
3. Класифікація м'язів за розвитком, формою та будовою.
4. Класифікація м'язів за функцією.
5. Елементи допоміжного апарату м'яза.
6. На які основні групи поділяються м'язи спини, грудей, живота?
7. М'язи грудної клітки і живота, які приймають участь у акті дихання.

Діафрагма, її функціональне значення.

8. Класифікація м'язів голови. Загальні риси будови та функція жувальних та м'язів мимічних м'язів.
9. Основні групи, на які поділяються м'язи шиї.
10. Топографічна класифікація м'язів верхньої та нижньої кінцівок.
11. Функціональна класифікація м'язів верхньої та нижньої кінцівок.
12. Фасції тулуба, голови і шиї.
13. Фасції верхньої і нижньої кінцівок.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Анатомія людини : підручник / С.М. Білаш, М.М. Коптев, О.М. Проніна, О.М. Беляєва та ін. ; за ред. С.М. Білаша. – Київ : ВСВ «Медицина», 2023. – 279 с.
2. Анатомія людини : підручник : у 3-х т. Т.1 / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін та ін. ; Вид. 3-тє, доопрацьоване. Вінниця : Нова книга, 2015. – 368 с.
3. Анатомія людини: остеологія, артросиндесмологія, міологія: робочий зошит / С. О. Дубина, Ю. М. Вовк, Н. М. Сургай та ін. Лиман: ДНМУ, 2021. – 156 с.
4. Анатомія людини (контроль за самостійною підготовкою до практичних занять) / В.Г. Черкасов, І.В. Дзевульська, О.І. Ковальчук // Видання 11-е, доповнене – Київ : Книга-плюс, 2019. – 124 с.
5. Вовканич Л.С., Гриньків М.Я., Методичні вказівки для оцінки стану здоров'я школярів (антропометричні та фізіометричні методи). Львів : «СПОЛОМ», 2003. – 15 с.
6. Козій Т.П. Анатомія людини (робочий зошит для лабораторних занять) : навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» : в 2-х частинах. – Ч. 1. / Т. П. Козій – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2020. – 136 с.
7. Мартіні Ф. Анатомічний атлас людини / Ф. Мартіні ; пер. з 8-го англ. Вид. ; наук. редактор перекладу В.Г. Черкасов – 3-є вид. – Київ : ВСВ «Медицина», 2019. – 128 с.
8. Мацейко І.І. Робочий зошит з анатомії людини (частина І). – Вінниця, 2014. – 94 с.
9. Методичні рекомендації до лабораторних занять з анатомії людини: для здобувачів вищої освіти спеціальності 091 Біологія природничо-географічного факультету УДПУ / уклад. Сорокіна С.І. Умань, 2021. – 52 с.
10. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / Ф. Неттер [пер. з англ. А. А. Цегельський]. Львів : Наутілус, 2004. – 529 с.
11. Опорно-руховий апарат людини: Навч. посібник / Гринчук В.О., Велемець В.Х., Пикалюк В.С., Шварц Л.О., Шевчук Т.Я., Поручинський А.І. – Луцьк : Надстир'я, 2003. – 360 с.
12. Робочий зошит для виконання лабораторних робіт із курсу Анатомія людини / О.М. Хоменко, І.М. Кофан, І.В. Дрегваль, Т.Г. Турицька. Дніпро : ДНУ імені Олеся Гончара, 2016. – 93 с.
13. Робочий зошит з «Анатомії людини» / Т. Я. Шевчук, О. Р. Дмитроца, Т. В. Качинська. – Луцьк : Волин. нац. ун-ту імені Лесі Українки, 2011. – 72 с.
14. Розборська Л.В. Анатомія і фізіологія людини. Робочий зошит: навчальний посібник / Л.В. Розборська – Умань : Уманський НУС, 2022. – 108 с.

15. Color Atlas of Anatomy : A Photographic Study of the Human Body / J.W. Rohen, Chihiro Yokochi, Elke Lütjen-Drecoll - 7th Edition, Schattauer GmbH, 2011. – 548 P.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського - <http://www.nbu.gov.ua/>
2. Дніпропетровська обласна науково-медична бібліотека - <http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/ua/>
3. PubMed [Електронний ресурс] / US National Library of Medicine National Institutes of Health. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
4. [Анатомія - Sutura](https://sutura.org.ua/anatomia/) / Заголовок з екрану: <https://sutura.org.ua/anatomia/>

Навчальне видання

Воронкова Юлія Сергіївна

ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ

**Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
з дисципліни «Анатомія та фізіологія людини і тварин»
для здобувачів ступеня бакалавра
освітньо-професійної програми «Біологія»
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія**

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.

Підписано до видання 24.06.2024. Авт. арк. 3,09.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.