

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра фізичного виховання і спорту

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ З ОСНОВАМИ СПОРТИВНОЇ МОРФОЛОГІЇ
(назва навчальної дисципліни)

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ
(ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
спеціальність 017 Фізична культура і спорт
ОПП «Фізична культура і спорт»
Освітній рівень перший (бакалаврський)

Факультет економіки і менеджменту

Розробник: Дубина С.О. канд. мед.
наук., доцент кафедри фізичного
виховання і спорту

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри фізичного виховання і
спорту. Протокол № 21 від 27.08.2021 р.

2021 рік

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ «АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ З ОСНОВАМИ СПОРТИВНОЇ МОРФОЛОГІЇ».

ТЕМА 1. АНАТОМІЯ ЯК НАУКА.

План

1. Предмет та завдання анатомії.
2. Зв'язок анатомії з іншими науками.
3. Методи анатомічного дослідження.
4. Історія розвитку науки.
5. Основні поняття й терміни, прийняті в анатомії.

Література:

1. Вовканич Л.С. Біологічний вік людини. – Л., Сполом, 2009. – 92 с.
2. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології).: Навч. Посіб. / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.
3. Коляденко Г.І. Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів: Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб . – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.

Питання 1. Предмет та завдання анатомії.

1. Анатомія людини – наука про зовнішню форму й внутрішню будову людського організму та його частин у зв'язку з їхніми функціями та розвитком. Анатомія враховує зв'язки організму з навколишнім середовищем: вплив на фізичний розвиток людини трудової діяльності, занять фізкультурою та спортом, соціальних умов і т. ін.

Слово «анатомія» означає розчленовування, розсічення і походить від грецького слова «anatomno» – «розсікаю». Таким чином, назва цієї науки походить від найменування одного з її методів дослідження. Протягом тривалого часу метод розтину був єдиним при вивченні будови тіла людини. Він широко використовується й дотепер.

Вивчення анатомії неможливе без урахування історичного еволюційного розвитку людини в процесі еволюції тварин (філогенезу), становлення й розвитку людини як виду в зв'язку з розвитком суспільства (антропогенезу) та індивідуального розвитку людини від зародження до смерті (онтогенезу). При цьому використовуються дані ембріології (embryon – зародок) і так званої вікової анатомії, враховуються також конституційні, статеві та расові відмінності між людьми.

Анатомія розкриває загальнобіологічні закономірності будови людського організму, його зв'язки з навколишнім середовищем, тваринним

світом, формуючи науковий світогляд людини. Знання з анатомії важливі для контролю за фізичним розвитком дітей та дорослих, формування рухових навичок та навичок особистої гігієни, тренування організму, надання першої медичної допомоги, фізичної реабілітації пацієнтів, організації раціонального харчування, дотримання здорового способу життя в цілому.

Питання 2. Зв'язок анатомії з іншими науками.

Анатомія є фундаментом для розвитку цілої низки біологічних наук – ембріології, цитології, гістології, антропології, фізіології, порівняльної анатомії, еволюційного вчення, генетики – й тісно пов'язана з ними. Усі названі науки в різний час виникли в надрах анатомії, а пізніше відокремились від неї як самостійні. Так, *ембріологія* вивчає внутрішньоутробний розвиток і формування тканин, органів і всього організму, а ті зміни, які відбуваються в будові тіла й окремих органів у процесі онтогенезу, вивчає *вікова анатомія*. *Цитологія* описує мікроскопічну будову клітин, окремих органів і включень, тоді як *гістологія* вивчає будову і різноманітність тканин.

Питання 3. Методи анатомічного дослідження.

Основним методом дослідження в анатомії є *розтин і препарування*, застосовуються також *інші методи* дослідження:

- метод *фіксації* (консервування) – забезпечує зберігання тіла або окремих органів у спеціальних розчинах (формальдегід, спирт), наприклад, одним з методів фіксації є бальзамування;
- метод *ін'єкції* (порожнини тіла або судини заповнюються забарвлюючою речовиною, після чого стають видимими);
- метод *просвітлення* (препарат органу або тканини вміщується у знебарвлюючу хімічну речовину – спирт, гліцерин, їх суміш; це допомагає вивчати тонку будову кісток, судин, нервів);
- метод *корозії* (орган – бронхіальне дерево, судинне русло – заповнюють еластичною або легкоплавкою металевою масою, після чого піддають мацерації);
- метод *мацерації* (відділення м'яких тканин від кісток за допомогою хімічних речовин, теплої води; так готують препарати кісток або цілий скелет);
- електронна мікроскопія (збільшення в сотні тисяч разів);
- рентгенологічне дослідження;
- метод томографії;
- метод ендоскопії (внутрішній огляд порожнистих органів за допомогою волоконної оптики);
- антропометричні методи (вивчення зовнішніх форм, вимірювання розмірів, пропорцій тіла людини).

Питання 4. Історія розвитку науки.

Анатомія – одна з найдавніших біологічних наук. Ще в III тисячолітті до н.е. у Давньому Китаї робили розтини людських трупів і мали деякі відомості про будову внутрішніх органів та кровоносних судин. Знаходять

свідчення анатомічних та медичних знань у стародавніх єгиптян, індусів. Та традиційно вважають, що найглибші відомості з анатомії отримали вчені Давньої Греції, з якою пов'язують початок систематичних анатомічних досліджень.

Знаменитий давньогрецький лікар Гіппократ (біля 460-370 рр. до н.е.), який вважається батьком медицини, розробив вчення про типи темпераменту, пов'язавши їх з рідинами людського організму, описав будову окремих органів.

Аристотель (384-322рр. до н.е.) – один з найвизначніших учених Давньої Греції; він встановив, що всі артерії походять з аорти, дав точний опис порожнистої вени; його вважають засновником порівняльної анатомії, ембріології та ряду інших наук.

Одним з найвідоміших вчених після Гіппократа й Аристотеля вважається римський філософ, лікар, фізіолог та анатом Клавдій Гален (130-200рр. н.е.), твори якого стали енциклопедією античної медицини та анатомії. Він надав цінні відомості з класифікації кісток та їхніх з'єднань, дав опис частин головного мозку та семи пар черепних нервів; довів, що по артеріях рухається кров, а не повітря, що стінки артерій, кишок, шлунку, матки мають різну структуру.

Леонардо да Вінчі (1452-1519) почав розтинати та препарувати трупи людей з метою дослідження будови та функцій людського тіла; він перший точно відобразив форми та пропорції всіх частин скелету, зробив класифікацію м'язів, дав опис будови опірно-рухового апарату, описав камери серця, пазухи черепа, кістки стопи; він започаткував розвиток пластичної анатомії.

Андреас Везалій (1514-1564) – по-новому описав скелет, зв'язки, м'язи, судини, нерви, мозок, органи чуття, внутрішні органи, виправивши помилки попередників. Видав книгу «Фабрика людського тіла».

У. Гарвей (1578-1657) – видатний англійський анатом та фізіолог, видав працю «Анатомічні дослідження руху серця й крові у тварин», довів, що кровообіг людини та вищих тварин замкнений.

XIX століття ознаменувалося народженням трьох великих теорій – клітинної, еволюційної та теорії спадковості.

Клітинна теорія була вперше сформульована німецьким вченим Т. Шванном (1810-1882).

У 1859р. побачила світ праця Ч. Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору...», де наводились основні положення еволюційної теорії.

Основні закони спадковості були встановлені чеським вченим Г. Менделем (1820-1884), що тим самим заклав основи генетики.

Видатний анатом і хірург М.І. Пирогов (1810-1881) відкрив новий метод вивчення топографії внутрішніх органів, першим помітив зв'язок між формою кісток та виконуваною ними функцією. Пирогова вважають творцем топографічної анатомії.

П.Ф. Лесгафт (1837-1909) став засновником функціональної анатомії і теорії фізичного виховання, висунув і обґрунтував положення про можливість спрямованого впливу фізичного виховання на організм людини.

Значну роль у розвитку анатомії людини стосовно до завдань та проблем теорії і практики фізичного виховання й спорту зіграв професор М.Ф. Іваницький (1895-1969), який вперше запропонував метод анатомічного аналізу положень і рухів спортсменів, започаткував спортивну морфологію.

Питання 5. Основні поняття й терміни, прийняті в анатомії.

При описі будови тіла, при встановленні розташування окремих його частин, при визначенні проєкцій кісток, м'язів, внутрішніх органів, користуються вихідним положенням (анатомічна поза). *Анатомічна поза* – звичайне вертикальне положення людини, коли руки опущені вздовж тулуба, долоні розвернуті уперед, великі пальці кистей ззовні.

Для визначення просторових відносин органів використовують умовні площини та осі. Для визначення положення органу в просторі існують поняття «площина», «вісь», «напрямок».

Крізь тіло людини проводять три взаємоперпендикулярні площини – дві вертикальні та одну горизонтальну.

Вертикальні площини:

- *фронтальна площина* – проводиться вертикально, але паралельно площині лобу і під прямим кутом до сагітальної площини; ця площина поділяє тіло людини на передню (вентральна) і задню (дорзальна) половини;

- *сагітальна площина* (переднезадня) – це площина, проведена вертикально спереду назад, поділяє тіло на праву та ліву частини; сагітальна площина, що проходить через середину тіла людини й поділяє його на дві симетричні половини (праву та ліву), називається *серединною* або *медіальною*. ***Горизонтальна площина*** – поділяє тіло людини на верхній (головний або краніальний) та нижній (хвостовий або каудальний) відділи; проводиться перпендикулярно до перших двох площин паралельно опірній поверхні. Усі площини розташовуються взаємоперпендикулярно. У результаті їх перетину утворюються осі симетрії – одна вертикальна та дві горизонтальні:

- ***вертикальна вісь*** – це вісь, проведена вздовж тіла зверху вниз або знизу вгору, вона з'єднує верхні та нижні точки тіла або його частини; утворюється при перетині сагітальної та фронтальної площин, має два напрямки - верхній, або *краніальний* та нижній, або *каудальний*; □
горизонтальні осі:

- *фронтальна*, або *поперечна* – утворюється при перетині фронтальної та горизонтальної площин, вона проведена вздовж чола справа наліво або зліва направо, з'єднує симетричні точки правої та лівої половини тіла, має два напрямки: *правий і лівий*; але по фронтальній осі може бути ще *медіальний* напрямок, який характеризує положення органу ближче до серединної площини, і *латеральний*, який характеризує положення органу далі від серединної площини, а також *серединний*, який вказує на положення органу в серединній площині;

– *сагітальна вісь* – утворюється при перетині горизонтальної та сагітальної площин, проведена в напрямку стріли спереду назад, або ззаду наперед, з'єднує симетричні точки передньої та задньої половини тіла або його частин, має два напрямки – *передній*, або *вентральний*, та *задній*, або *дорсальний*.

Для визначення положення органу в просторі користуються також термінами: медіальний (*medialis*) – ближчий до серединної площини, передній (*anterior*), латеральний, бічний (*lateralis*), проміжний (*intermedius*), задній (*posterior*), вентральний, черевний (*ventralis*), дорсальний, спинний (*dorsalis*), краніальний, черепний (*cranialis*), каудальний, хвостовий (*caudalis*), проксимальний, ближчий до тулуба (*proximalis*), дистальний, периферичний, віддалений від центру (*distalis*), поверхневий (*superficialis*), глибокий (*profundus*), поздовжній (*longitudinalis*), поперечний (*transversalis*), фронтальний (*frontalis*), сагітальний (*sagittalis*), правий (*dexter*), лівий (*sinister*), верхній (*superior*), нижній (*inferior*); супінація – поворот кінцівки або її частини назовні, від тулуба; пронація – поворот кінцівки або її частини до тулуба.

ТЕМА 2. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО БУДОВУ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ.

План

1. Будова клітини тваринного організму.
2. Типи тканин в організмі людини.
3. Організм як єдине ціле: органи й системи органів, узгодженість їхньої діяльності.
4. Конституційні, статеві та расові відмінності людства.

Література:

1. Вовканич Л.С. Біологічний вік людини. – Л., Сполом, 2009. – 92 с.
2. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології).: Навч. Посіб. / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.
3. Коляденко Г.І. Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів: Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб . – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.

Питання 1. Будова клітини тваринного організму.

Структурною і функціональною одиницею організму людини, як і інших живих істот, є **клітина**. Клітини за формою та розмірами бувають

різними та виконують в організмі різноманітні функції. Основні структурні елементи клітини – ядро, органоїди, цитоплазма.

Цитоплазма – внутрішнє середовище клітини – неоднорідна. У ній розрізняють цитолему, гіалоплазму, органоїди і включення. Ззовні клітина оточена оболонкою, яку називають *цитолемою*. Вона являє собою напівпроникну біомембрану та побудована з двох шарів молекул фосфоліпідів, між якими розташовані білкові молекули. Білки клітинної мембрани виконують ферментативні, рецепторні та інші функції.

У *гіалоплазмі* клітини міститься **ядро**, в якому закладена спадкова інформація у вигляді молекул ДНК. Оболонка ядра (*каріотека*) також двошарова, всередині міститься колоїдна рідина (*каріоплазма*), хроматин, ахроматинова речовина, ферменти та інші БАР, *ядерця*.

З хроматину в період поділу клітини утворюються *хромосоми*, у соматичних клітинах людини їх 23 пари. Організм жінки містить клітини з двома XXхромосомами, організм чоловіка – з однією X- та однією Y-хромосомами. Основна частина хромосоми – ДНК, у хромосомах знаходяться *гени* – носії спадкових ознак.

Органоїди клітини поділяються на одно-, дво- та немембранні.

Мітохондрії – двомембранні органоїди, внутрішня мембрана яких утворює складки (гребені, крісти), заповнені колоїдною рідиною – матриксом. Він містить ферменти, що обумовлюють синтез АТФ, у вигляді якої нагромаджується енергія. Одномембранні органоїди:

- *ендоплазматична сітка*. Буває зерниста та незерниста. Має вигляд цистерн і трубочок. Зерниста ЕПС ззовні вкрита великою кількістю рибосом, що синтезують білки. Ці білки виводяться з клітини назовні. Незерниста ЕПС рибосом не несе, бере участь у синтезі та обміні ліпідів та вуглеводів;

- *лізосоми* – пухирці з ферментами, беруть участь у внутрішньоклітинному травленні;

- *апарат Гольджі* – комплекс пухирців, пластинок, трубочок, мішечків, усередині яких також містяться ферменти. Бере участь у синтезі складних вуглеводів, сприяє виведенню з клітини продуктів життєдіяльності.

Немембранні органоїди: *рибосоми* (функція – синтез білка), *клітинний центр* з двох центріолей (сприяє поділу клітини), *мікротрубочки* з білка тубуліна (утворюють цитоскелет), *війки та джгутики*.

Крім того, в клітинах є волокна: міофібрили, нейрофібрили, тонофібрили, – та різноманітні включення: зернята білка, краплини жиру, пігменти.

Усі клітини здатні до поділу – самовідтворення (мітоз, мейоз).

Питання 2. Типи тканин в організмі людини.

Сукупність клітин, подібних за будовою, функцією та походженням, називається **тканиною**. В організмі людини розрізняють чотири типи тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову та нервову.

Епітеліальна тканина, або епітелій, складається з клітин, що щільно прилягають одна до одної, міжклітинної речовини мало. Це забезпечує

виконання *захисних функцій*: вона утворює зовнішні покриви тіла – поверхню шкіри, слизові оболонки дихальних і травних шляхів, а також внутрішні оболонки серця й судин. Війчастий епітелій, що вистилає носову порожнину, захищає органи дихання від пилу. Крім того, епітеліальна тканина виконує *секреторну функцію* (залозистий епітелій), *функції виділення і всмоктування* (епітелій шлунку, кишечника) та інші. Епітелій має високу здатність до відновлення.

Розрізняють епітелій *одношаровий* і *багатошаровий*, а залежно від форми клітин – *плоский* (вистилає порожнини тіла), *кубічний* (вкриває зсередини вивідні протоки залоз, ниркові каналці), *циліндричний* (утворює внутрішню поверхню шлунково-кишкового тракту).

До одношарового епітелію належить *багаторядний епітелій*, що складається з клітин різної висоти й форми. Миготливий (війчастий) епітелій верхніх дихальних шляхів – різновид багаторядного епітелію.

Багатошаровий плоский епітелій зустрічається в слизових оболонках ротової порожнини й глотки, утворює зовнішній шар шкіри.

Кожний тип епітелію вистилає певні органи та виконує характерну функцію. Особливістю *сполучної тканини* є добре розвинена міжклітинна речовина, що містить різні за будовою волокна. Основні її функції — трофічна, захисна і опорна. До сполучної тканини відносяться *кров і лімфа, хрящова, кісткова та власне сполучна* тканини. Розрізняють кілька видів *власне сполучної тканини*:

- *пухка волокниста сполучна тканина* складається з рідко розміщених клітин (фібробластів, фіброцитів, макрофагів та ін.) і міжклітинної речовини: драглистої маси і волокон (тонких, розміщених пучками – *колагенових*, і товстих *еластичних*), які залягають неупорядковано. Утворює сполучнотканинний шар слизових і серозних оболонок, заповнює прошарки між органами і знаходиться в товщі органів;

- *щільна волокниста сполучна тканина* (оформлена і неоформлена) відрізняється переважанням кількості колагенових волокон, які зібрані в пучки, що переплітаються (білкова оболонка ока, шкіра, фасції) або розміщуються паралельно (зв'язки, сухожилки);

- *еластична тканина* має подібну будову, але її основною частиною є еластичні волокна. Утворює стінки судин, бронхів та ін.;

- *жирова тканина* (підшкірний шар, навколо деяких органів; клітини – ліпоцити);

- *ретикулярна тканина* (основа кровотворних і лімфоїдних органів; містить клітини зірчастої форми і ретикулярні волокна, що зв'язують клітини). *Хрящова тканина* складається з нечисленних клітин (хондроцитів), що містяться групами в спеціальних капсулах, та щільної і пружної міжклітинної речовини. Розрізняють *еластичний* (вушна раковина), *гіаліновий* (суглобові поверхні кісток, бронхіальне дерево, носова перегородка) та *волокнистий* (міжхребцеві диски) хрящ.

Кісткова тканина відрізняється особливою щільністю та особливими механічними властивостями, складається з кісткових клітин (остеоцитів),

оточених пластинками міжклітинної речовини. Більшість пластинок розташовуються концентрично довкола судинного (Гаверсова) каналу, утворюючи структурну одиницю кісткової тканини – *остеон*.

Своєрідні види сполучної тканини — *кров і лімфа*, основна речовина яких має рідку консистенцію та рухається по судинах. У ній вільно плавають клітинні елементи.

М'язова клітина — основний елемент м'язів; вона здійснює рухові процеси в організмі. Містить здатні до скорочень волокна – міофібрили, що складаються з протофібрил (актинових і міозинових). Розрізняють *посмуговану* (скелетні м'язи), *непосмуговану* (гладеньку — стінки судин, внутрішніх органів) і *серцеву* м'язові тканини.

Нервова тканина — основна тканина нервової системи. Складається з клітин (*нейронів*), що мають довгі нерозгалужені (аксони) та короткі розгалужені (дендрити) відростки. Функція нейронів — сприймати подразнення, виробляти і передавати нервові імпульси. Тіла нейронів утворюють сіру речовину спинного та головного мозку, відростки — білу. Крім нейронів, до складу нервової клітини входить *нейроглія*, що складається із волокон та клітин, які оточують нейрон. Нейроглія виконує для нейронів опорну, захисну та живильну функцію. Клітини нейроглії вистилають порожнини головного мозку, центральний канал спинного мозку (ependимоти), утворюють опорний апарат центральної нервової системи (астроцити), оточують тіла нейронів і їх відростки (олігодендрогліоцити), здійснюють фагоцитоз (гліальні макрофаги).

Питання 3. Організм як єдине ціле: органи й системи органів, узгодженість їхньої діяльності.

З тканин побудовані органи. **Орган** — це частина тіла, яка має певну форму, внутрішню будову, займає певне місце в організмі та виконує специфічну функцію. В утворенні кожного органу беруть участь різні тканини, але одна є провідною (для мозку — нервова, для м'язів — м'язова, для залоз — епітеліальна), а інші — допоміжні. **Система органів** — це органи, які виконують спільну функцію і мають спільне походження (травна система, дихальна система, серцево-судинна система, нервова система та ін.). **Апарат органів** — це органи, які виконують спільну функцію, але мають різне походження (опірно-руховий апарат, ендокринний апарат, голосовий апарат).

Усі структури організму, від клітини до системи органів, існують не ізольовано, їхня діяльність узгоджена та підкорюється єдиному цілому. Кожна структурна одиниця робить свій внесок у функціонування організму, але організм — не сума окремих компонентів, а структурно-функціональне єдине ціле і як ціле набуває своїх особливих властивостей, здійснює свою життєдіяльність та взаємодіє з середовищем. При цьому в організмі постійно регулюється робота окремих органів за допомогою нервової та ендокринної систем, які сумісно здійснюють нервово-гуморальну регуляцію.

Питання 4. Конституційні, статеві та расові відмінності людства.

Конституція людини (від лат. *constitutio* — будова, склад) — сукупність функціональних, морфологічних, біохімічних, психічних особливостей

організму, що склалися під впливом спадкових і середовищних факторів і визначають реакції організму на різноманітні впливи. Будова та функціональні особливості організму у різних людей в певній мірі можуть бути подібними, що дозволяє говорити про типи конституції. Морфологічна конституція людини (соматотип) визначається за статуєю, тобто сукупністю зовнішніх ознак: зріст, вага, ступінь розвитку мускулатури і підшкірного жирового шару, пропорції тіла, що встановлюються антропометрично.

Класифікації соматотипів базуються на різних принципах: морфологічних, функціональних, біохімічних, нейрореактивних, гормональних тощо.

Наведемо ознаки **типів конституції** за **М.В. Чорноручьким**, що ґрунтуються, головним чином, на морфологічних, біохімічних і деяких функціональних ознаках.

Астенічний тип — високий (рідше середній) зріст, видовжена грудна клітка з гострим підгрудинним кутом, довга шия, вузькі плечі, відносно довгі кінцівки, ніжна тонка бліда шкіра, слабо розвинута підшкірна клітковина. Серце невеликих розмірів, легені видовжені, кишки короткі, тиск крові знижений; переважають процеси дисиміляції.

Гіперстенічний (пікнічний) тип — риси в цілому прямо протилежні попередньому: зріст середній або нижчий за середній, тіло масивне, значне жировідкладення (схильність до повноти), порівняно короткі кінцівки, короткі грудна клітка й шия, великий живіт, велике серце, довгі кишки, схильність до підвищеного тиску; переважають процеси асиміляції.

Нормостенічному типу властива пропорційна гармонійна будова тіла, добре розвинуті, у більшості випадків, кісткова й м'язова тканини. Вважається, що нормостенічний тип займає середнє положення між астенічним і гіперстенічним типами.

В.М. Шевкуненко виділив два основних типи конституції: **доліхоморфний** (ближче до астенічного) і **брахіморфний** (ближче до гіперстенічного). Кожний тип налічує багато спадкових особливостей будови різних органів і систем. У США, Англії та інших країнах велику популярність здобула **схема Шелдона (1940)**. В основу його класифікації покладено ступінь розвитку трьох зародкових листків (ембріологічний принцип). Учений виділив 3 типи конституції:

1. **Ендоморфія** — для такого типу характерний значний розвиток травної системи, заокруглені форми. Оскільки в утворенні травної системи головну роль відіграє ендодерма, цей тип отримав назву ендоморфії.

2. **Мезоморфія** — дуже розвинутий скелет і м'язи, що розвиваються з мезодерми, форма тіла прямокутна.

3. **Ектоморфія** — для цього типу характерне витягнуте у довжину тіло, тонкі руки й ноги, незначний жировий компонент, тонка фігура.

Схему І.Б. Галанта (1927) використовують для опису **конституційних типів жінок** (за основу взято морфологічні та окремі психофізіологічні відмінності).

Виділяють 7 типів конституцій, згрупованих у 3 категорії:

А. Лептосомні конституції (переважають повздовжні розміри тіла):

1. Астенічний тип – худа жінка з плоскою вузькою грудною кліткою, втягнутим животом, вузьким тазом, довгими і худими ногами; коли ноги разом – між стегнами є проміжок. Мускулатура розвинена слабо, жировідкладення практично відсутнє.

2. Стенопластичний тип – нагадує астенічний тип, але краще розвинені м'язи і підшкірна жирова клітковина.

Б. Мезосомні конституції (переважають поперечні розміри тіла): 3. Пікнічний тип – характеризується помірним або злегка збільшеним жировідкладенням, коротшими і повнішими, порівняно з лептосомними конституціями, кінцівками. Порівняно широкі й округлі плечі й таз, грудна клітка циліндрична, круглий живіт, стегна з повним змиканням ніг, чітко вираженими крижовими ямками.

4. Мезопластичний тип – кремезна приземиста фігура з добре розвинутим скелетом і помірно розвиненою міцною мускулатурою. Жировідкладення достатнє, але менше, ніж у пікнічного типу.

В. Мегалосомні конституції (найбільш пропорційно розвинене тіло): 5. Атлетичний тип – тип «маскулінізованої» жінки, добре розвинуті скелет і м'язи, порівняно широкі плечі і вузький таз, слабе жировідкладення, чітко виражений рельєф м'язів, чоловічі риси обличчя, може бути оволошіння за чоловічим типом.

6. Субатлетичний тип – це стрункі жінки з помірним розвитком м'язів і підшкірного жиру.

7. Евріпластичний тип – це тип «товстої атлетички», що характеризується сильним розвитком жирового шару при добре розвинутих скелеті та скелетних м'язах (наприклад, метальниці дисків). Для кожного типу конституції визначена відповідна характеристика, кожна спортивна спеціалізація має свої особливості.

Легка атлетика. Спортсмени, в основному, відносяться до мускульного типу конституції.

Плавці теж належать до мускульного типу, але мають свої особливості в залежності від стилю плавання.

Гребля. У порівнянні з іншими спортсменами мають велику довжину тіла, велику вагу і обхват грудей.

Для баскетболістів характерними конституційними типами є грудний і грудомускульний, але 55% належать до невизначеного типу конституції.

У футболістів зустрічаються всі типи конституції.

Гімнасти, в основному, належать до мускульного або грудомускульного типу, вони мають невеликий зріст, пропорційну будову тіла, постава в них найкраща в порівнянні з іншими спеціалізаціями.

Борці мають атлетичну будову тіла з перевагою екто- і мезоморфного компоненту.

Для класифікації соматотипів дітей застосовують схему В.Г. Штефко та А.Д. Островського (1929). Автори виділили такі соматотипи: 1. Астеноїдний тип – дитина худорлява, з тонким скелетом, довгими ногами,

вузькою грудною кліткою, гострим підгрудинним кутом, слабо розвинутим животом.

2. Торакальний тип – характерний сильний розвиток грудної клітки в довжину, велика життєва ємність легень, невеликий живіт, добре розвинені частини обличчя, які беруть участь у диханні.

3. М'язовий тип – рівномірно розвинений тулуб, широкі й високі плечі, добре розвинена середньої довжини грудна клітка, прямий підгрудинний кут, чітко виражений рельєф м'язів.

4. Дигестивний тип – дитина приземиста з добре розвиненою грудною кліткою, а також тими частинами тіла, які пов'язані з травною системою, а саме: добре розвинена нижня частина обличчя, великий живіт з вираженими жировими складками; коротка шия, грудна клітка коротка й широка, підгрудинний кут тупий, порівняно короткі кінцівки.

5. Абдомінальний тип – дитина зі ще більшим животом, ніж у попередньому типі, але жировий шар помірний, мала грудна клітка (зараз зустрічається мало).

6. Невизначений тип – за наведеними ознаками неможливо віднести до якогось із названих соматотипів.

Статеві відмінності встановлюються не тільки за зовнішніми статевими органами, а також за статевими залозами, що виробляють відповідні статеві клітини і статеві гормони. Статеві гормони впливають на розвиток вторинних статевих ознак і визначають психофізіологічні особливості чоловіка й жінки. Жіноче тіло має менші розміри і більш згладжені форми через менш розвинену мускулатуру, покриту шаром більш розвиненої жирової клітковини. У першу чергу статеві відмінності помітні у формі голови й тазового поясу. Жіноча голова відносно менше чоловічої і за формою нагадує голову дитини, що характеризується тонкими кістками, згладженими формами, невеликим лицьовим відділом з ємними очницями. Жіночий таз ширше й коротше чоловічого, з нечітко вираженими гребнями й остюками клубових кісток, широкою крижовою кісткою, має до вертикальної осі нахил $25-36^\circ$, чоловіків – $10-20^\circ$, що визначає і нахил таза. У жінки лобкові кістки утворюють лобкову дугу, у чоловіка – лобковий кут.

Що ж стосується характеристики інших пропорцій, то у жінок порівняно довгий тулуб, особливо за рахунок збільшення відстані між симфізом і пупком. Відстань між акроміального відростками лопатки у жінок 29 см, у чоловіків 32 см, в тазовому поясі між гребнями клубових кісток у жінок 30 см, у чоловіків 28 см. Хоча ця різниця в розмірах і невелика, але в цілому вона значно впливає на загальні форми тіла. Суттєвою ознакою, що змінює загальні форми тіла у жінок, є талія. Це пояснюється тим, що у жінок ширина стегон і тазу більше нижнього розміру грудної клітки на 5 - 6 см, у чоловіків ширина тазу і ширина грудної клітини практично рівні, що робить чоловічий тулуб більш круглим. До вторинних статевих ознак у жінок відносяться добре розвинені молочні залози й незначний розвиток волосяного покриву.

Жіноча *голова* виявляється відносно більшою. *Грудна клітка* жінки порівняно довше і *відстань між пупком і лобковим зчленуванням* є збільшеною. *Відстань між акроміонами і клубовими гребнями* вказує на зворотні пропорції в порівнянні з тілом чоловіка. Ширина жіночого тазу і талії підкреслюється вузькою грудною кліткою. Максимальна ширина жіночого тазу відзначається нижче кульшової западини.

У бічному положенні краще підкреслюється відносна *довжина частин тіла*, більш виражене *нахилання таза* і посилення *поперекового лордозу* у жінок (слайди).

Люди, які живуть на різних материках, зовні дуже відрізняються один від одного. Таких основних відмінностей виділяють три: колір шкіри, риси обличчя (форма носа, губ, щелеп, розріз очей), а також колір та форма волосся. Такі особливості зовнішності людей одержали назву **расових ознак**. Вони передаються за спадком від батьків до дітей. Расові ознаки формувалися тривалий час відповідно до природних умов життя людей та змінюються вкрай повільно: протягом сотень поколінь. Наприклад, темний колір шкіри та курчаве волосся жителів теплих країн склалися як пристосування до захисту організму від сильного сонця; вузький розріз очей у жителів пустель – до сильного вітру та пилових бурь.

Незалежно від расових ознак усі люди належать до одного біологічного виду: Людина розумна. Расові ознаки мають лише зовнішнє вираження. Вони виникли та закріпилися в окремих груп людей на самому початку їх формування в результаті тривалої природної ізоляції океанічними просторами, пустелями, гірськими хребтами.

Людська раса (з французької – *категорія, розряд*) – це група людей, яка склалася історично й має спільні зовнішні ознаки та походження. Виділяють *три великих людських раси*: європеїдну, монголоїдну та екваторіальну; а також багато малих (антропологічних типів) та перехідних рас.

Для представників **європеїдної** раси характерна світла шкіра з значними варіаціями залежно від кліматичних умов проживання: від дуже світлої у народів Північної Європи до дуже смаглявої та коричневої у народів теплих країн. Очі різного кольору з горизонтальним розрізом, губи тонкі, ніс помітно виступає, лоб прямий або дещо нахилений. Волосся м'яке й пряме або слабохвилясте. У чоловіків добре ростуть борода та вуса. Представники європеїдної раси є корінними жителями не лише Європи, але й північної частини Африки та південно-західної й південної частин Азії (араби, турки, іранці, таджики, індійці та ін.). У зв'язку з європейською колонізацією, починаючи з кінця XV ст., європеїди розселилися по всіх материках. Українці також належать до європеїдної раси, як і всі слов'янські народи.

Для **монголоїдної раси** притаманний жовтий колір шкіри різних відтінків. Очі темні, їх розріз косий, добре розвинена складка верхньої повіки (епікантус), яка прикриває внутрішній кут ока. Обличчя плоске, ніс виступає слабо, добре виділяються вилиці. Волосся чорне й пряме, на обличчі у чоловіків росте слабо. Монголоїди є корінними жителями Центральної,

Північної, Східної та Південно-Східної Азії (наприклад монголи, казахи, якути, китайці, японці), а також Америки (індіанці).

Для представників **екваторіальної раси** характерна чорна шкіра, темні великі очі, широкий та плоский ніс, товсті губи, нижня щелепа виступає вперед. Волосся чорне. В межах екваторіальної раси розрізняють дві гілки, які іноді вважать окремими расами: негроїдну та австралоїдну. Негроїди мають чорне коротке сильно кучеряве волосся. У чоловіків борода й вуса ростуть слабо. Негроїди є корінними мешканцями Тропічної Африки. Нині вони також живуть в Америці, куди їх предки потрапили як раби під час європейської колонізації. Австралоїди є корінними жителями Австралії та островів Тихого океану. Для них характерне темне, довге й хвилясте волосся та добре розвинений волоссяний покрив на обличчі у чоловіків.

Тривалий час представники великих людських рас були ізольовані. Після відкриття нових материків й переселення людей, раси почали змішуватися. Так виникли **мішані раси**: *метиси* (люди, що народилися від шлюбу європеїдів та монголоїдів), *мулати* (потомки європеїдів та негроїдів), *самбо* (діти монголоїдів та негроїдів).

ТЕМА 3. ВСТУП У СПОРТИВНУ МОРФОЛОГІЮ ЛЮДИНИ.

План

1. Спортивна морфологія як наука і предмет викладання.
2. Методи морфологічних досліджень. Антропометрія.
3. Фізичний розвиток спортсменів, його показники і методи оцінювання.
4. Склад тіла та методи його визначення. Питома вага тіла.
5. Склепіння стопи, їх форми та методи оцінювання.
6. Постава тіла.
7. Особливості фізичного розвитку спортсменів різних спеціалізацій

Література:

1. Вовканич Л.С. Біологічний вік людини. – Л., Сполом, 2009. – 92 с.
2. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології): Навч. Посіб. / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.
3. Коляденко Г.І. Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів: Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб . – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.

Питання 1. СПОРТИВНА МОРФОЛОГІЯ ЯК НАУКА І ПРЕДМЕТ ВИКЛАДАННЯ

Початком спортивно-морфологічної науки (I етап) можна вважати перше десятиріччя XX століття, коли виникла функціональна анатомія, засновником якої став П.Ф.Лесгафт. II етап починається з 20-х років, коли М.Ф.Іваніцький створив на основі анатомії Лесгафта свою оригінальну динамічну анатомію. III етап - 70-ті роки XX століття - це час становлення спортивної морфології, як науки.

Спортивна морфологія - синтез спортивної анатомії та спортивної антропології.

Слово “морфологія” виникло від грецького слова *morphe* - форма.

Спортивна морфологія вивчає особливості будови тіла спортсмена, а також структурні перебудови, які відбуваються в організмі під час занять спортом.

На відміну від моральної анатомії та вікової вона вивчає не тільки морфологічну норму, але й передпатологічні та патологічні стани структур тіла в умовах фізичних навантажень, що ведуть до перетренування. Спортивна морфологія є фундаментом спортивної медицини, подібно до того, як патанатомія є підмогою для клінічної медицини. Ця функція спортивної морфології раніше не привертала до себе великої уваги, тому що об'єм навантажень в спорті не був настільки високим як в наш час.

Профілактична роль спортивної морфології полягає в тому, щоб використовуючи морфологічні критерії контролю, попереджати перетренування спортсмена, керувати адаптацією його організму до наростаючих фізичних навантажень.

Для деяких видів сучасного спорту (спортивна гімнастика, плавання, фігурне ковзання) характерний ранній (з 4-5 років) початок спеціалізованих занять і як результат - дія сильних навантажень на недостатньо зміцнілий дитячий організм. Це ставить перед спортивною та віковою морфологією нові завдання, які зв'язані з запитами дитячого та юнацького спорту і оздоровлюючими аспектами масової фізичної культури.

Морф функціональні ознаки організму спортсмена мають велике значення при вирішенні таких питань, як удосконалення спортивної техніки, індивідуалізація тренувального процесу, прогнозування технічних результатів та спортивна орієнтація.

Спортивна морфологія сприяє зближенню анатомії до завдань та практики фізичної культури та спорту, тобто є зв'язуючим ланцюжком між двома науками - біологічною та спортивною педагогікою.

Спортивна морфологія разом з тим дає уявлення про зміни, які відбуваються в організмі спортсмена під впливом фізичних навантажень. Ці зміни вивчаються на різних рівнях будови організму: клітинному, тканинному, органному та системному.

Спортивна морфологія як предмет викладання в інституті фізичної культури ставить перед собою наступні основні завдання:

1) визначення морфологічних ознак, які можуть бути використані як критерії спортивного відбору та спортивної орієнтації;

- 2) встановлення інформативності морфофункціональних ознак як критеріїв контролю за станом тренуваності спортсмена;
- 3) вивчення морфофункціональних проявів адаптації організму до дії фізичних навантажень.

Вивчення закономірностей змін у зовнішніх формах тіла і його внутрішній будові, окремих частин організму під впливом фізичних навантажень буде сприяти загальнотеоретичній підготовці майбутнього спортсмена-тренера, розширить його світогляд в біологічних питаннях.

Вивчення морфологічних особливостей спортсменів вищих розрядів дозволяє створити морфологічний портрет спортсмена відповідної спеціалізації, тобто виділити певні морфологічні ознаки, які можуть служити критерієм відбору для занять спортом.

Наприклад, у важкоатлетів найбільше значення для досягнення високих спортивних результатів мають подовжні розміри тіла, ріст, довжина кінцівок та їх сегментів. Між довжиною кінцівок і спортивними результатами встановлена зворотня залежність. Відмічено, що з підвищенням спортивної майстерності, зменшується довжина як всієї кінцівки, так і її ланцюжків - особливо проксимальних: стегна та плеча.

Довгі кінцівки обумовлюють зниження результатів в поштовху та ривку.

Жим зв'язаний в більшій степені з м'язовою масою верхніх кінцівок, а поштовх та ривок - з м'язовою масою нижніх кінцівок.

Важкоатлети мають широкі плечі, великі розміри грудної клітки (особливо фронтальний розмір), горизонтальний напрям ребер, велику екскурсію грудної клітки, що сприяє збільшенню площі опори для приладу (Гладишева, 1965).

У гімнастів подовжні розміри впливають на якість техніки виконання вправ. З показників гнучкості для гімнастів найбільше значення мають рухливість в плечовому та променево зап'ястковому суглобах, а також рухомість хребта.

Для плавців, на відміну від двох попередніх груп, подовжні розміри тіла не мають суттєвого значення. Гідродинамічні якості плавця в значній мірі визначаються поперечними розмірами тіла - шириною плеч і тазу та їх співвідношенням.

Таким чином, спортивна морфологія висувається на перший план для професійної підготовки тренера.

Знання анатомії та спортивної морфології дозволяє враховувати природні особливості людини та розвивати їх в потрібному для спортсмена напрямку. Так, в наш час для високих досягнень в спорті необхідно вміло використовувати все - і здібності людини, і природні спадкові ознаки, і морфологію в поєднанні з вдалим розподіленням сил, тренувальних навантажень та правильно побудованого циклу тренувальних занять.

Питання 2. МЕТОДИ МОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. АНТРОПОМЕТРІЯ

У спортивній морфології використовують такі методи:

- Антропометричний метод
- Рентгенологічний метод
- Метод соматоскопії
- Метод біопсії та інші.

Антропометрія (від грецького слова антропос - людина, метро - міряю) - це метод вивчення людини, заснований на вимірюванні морфологічних та функціональних ознак її тіла. Разом з антропометрією завжди поєднується соматоскопія - огляд тіла, при якому фіксуються ознаки, що не піддаються вимірюванню.

В наш час антропометричні дослідження стали широко застосовуватися для вирішення практично важливих питань при обслідуванні фізичного розвитку спортсменів. Для тренерів та спортсменів антропометричні дані являють значний інтерес, тому що дають можливість постійно слідкувати за особливостями фізичного розвитку, рекомендувати починаючим спортсменам займатися тим, чи іншим видом спорту, а також індивідуально планувати навантаження.

Антропометрія є одним із основних методів обслідування спортсменів, тому кожний студент повинен навчитись володіти цим методом та застосовувати його на практиці. Цей метод ми будемо вивчати на практичних заняттях.

При проведенні антропометричного дослідження необхідно дотримуватись певних вимог:

- дослідження здійснюється на максимально оголеному тілі;
- під час досліджень випробуваний повинен тримати позу від початку до кінця вимірювань;
- інструментарій повинен знаходитися на одному рівні, необхідно дотримуватися точності вимірювань;
- вимірювання повинно здійснюватися в один і той же час доби, краще у першій половині дня;
- повторні вимірювання повинні проводитися тою самою особою;
- дослідження необхідно проводити стандартно вивіреном інструментом;
- дослідження не повинно бути довготривалим.

До антропометричного інструментарію відносять:

1. Металевий штанговий антропометр системи Мартина та дерев'яний ростомір дозволяють визначити довжину тіла із точністю 0,2-0,5 см в положенні сидічи та стоячи. Крім того, за допомогою антропометра Мартіна можна визначити поздовжні розміри тіла (довжина плеча, передпліччя іт.п.).

2. Товщинний циркуль має дугоподібно зігнуті ніжки, які дозволяють вимірювати відстань між точками, які лежать глибше, ніж оточуючі їх ділянки тіла. Товщинним циркулем вимірюють розміри грудної клітки, ширину таза, діаметри дистальних епіфізів в ліктьовому, променевоzap'ястковому, колінному та гомілковостопному суглобах.

3. Для визначення периметрів (окружностей, обхватів) тіла та їх сегментів застосовується сантиметрова стрічка довжиною до 1,5-2 м.

4. Вага медична - для вимірювання ваги тіла з точністю до 50 г.

5. Каліпер - прилад для вимірювання шкірно-жирових складок.

6. Динамометри (кистьовий, становий) - використовують для вимірювання сили м'язів згиначів пальців і м'язів розгиначів тулуба, а також інших груп м'язів. Визначення сили окремих груп м'язів дозволяє судити про топографію сили м'язів людини, зокрема спортсменів різних спеціалізацій.

7. Гоніометри конструкції різних авторів служать для визначення рухливості в суглобах в градусах.

8. Стопомір - прилад для вимірювання склепінь стопи (метод педометрії) - дозволяє дати кількісну оцінку склепіння стоп. Висота внутрішнього поздовжнього склепіння стопи вимірюється по висоті розташування човноподібної горбистості над опорною поверхнею і коливається в межах 3-5 см.

В основі рентгенографічного методу лежить застосування рентгенівських променів, що мають високу проникаючу здібність. Рентгенологічні дослідження особливо ефективні при вивченні опорно-рухового апарату. Ці дослідження дозволяють встановити не тільки адаптаційні зміни опорно-рухового апарату, але діагностувати його передпатологічний стан.

На рентгенограмі можна визначити поверхні костей, їх форму, структуру суглобових кінців костей, суглобову щілину і т.п. (показати R-грами). По смужці просвітлення між тілами хребців можна судити про висоту та форму міжхребцевих дисків. Можна отримувати контури м'язів, тому що тінь м'язів дозволяє визначити їх форму та розмір.

Проф. Гладишева А.А., вивчаючи механізм зовнішнього дихання, досліджувала R-графічним методом екскурсію діафрагми у спортсменів різних спеціалізацій.

Широке поширення дістав метод експериментального моделювання, за допомогою якого вивчається вплив фізичного навантаження на перебудову м'язової тканини. Дослідження, які проводять на тваринах, дозволяють отримати важливу інформацію про ці структурні перетворення в м'язах, які відбуваються під впливом фізичних навантажень. На тваринах вивчають також зміни хрящів, сумок, зв'язок і т.п. під впливом дозованих і максимальних фізичних навантажень. З цією метою тренують в зацікавленому режимі, а пізніше після різних строків тренування в сполученнях костей вивчають за допомогою гістологічного та електронно мікроскопічного методів, порівнюючи їх з результати досліджень на контрольних тваринах. Але це фізичні, а не спортивні навантаження, тому переносити їх на людину потрібно дуже обережно.

Анатомічне препарування вивчає будову тіла після смерті.

Зроблені перші спроби використання біопсії (взяття невеличких кусочків тканини в живому організмі) для вивчення ступеню підготовленості до сильних фізичних навантажень.

Ведеться розробка морфологічних тест-симптомів, за допомогою яких можна охарактеризувати стан спортсмена з тим, щоб попередити стан перетренованості.

Метод ультразвукової ехографії - за допомогою ультразвуку вимірюються лінійні розміри анатомічних утворень, які лежать глибоко під шкірою і недоступні для вивчення.

Питання 3. ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК СПОРТСМЕНІВ, ЙОГО ПОКАЗНИКИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ.

Фізичне виховання підростаючого покоління покликане вирішити ряд важливих соціально-економічних завдань. Залучення до регулярних занять фізкультурою і спортом можливо більшої кількості дітей та підлітків дозволяє здійснювати їх формування по правильному шляху, захистити від впливу нездорових звичаїв та звичок.

Дальший розвиток масовості фізкультурного руху буде сприяти поповненню українського спорту талановитою молоддю.

Фізичний розвиток людини - це комплекс морфо-функціональних властивостей організму, від яких залежить фізична працездатність людини та її біологічний вік на момент обстеження. Фізичний стан організму визначає його здібність до тої чи іншої дії. В теорії фізичної культури та спорту під фізичним розвитком людини розуміють процес зміни морфо-функціональних властивостей організму на протязі індивідуального життя. Ця трактовка відноситься до процесу зміни форм і функцій організму.

Якісно фізичний розвиток характеризується змінами функціональних можливостей організму по періодах і етапах вікового розвитку, виявленими в зміні фізичних якостей і загального рівня фізичної працездатності.

Коли ми говоримо про організм що росте, необхідно обчислювати фізіологічні процеси росту і формування організму. Облік основних закономірностей росту і розвитку організму обумовлює правильне розуміння фізичного розвитку дітей. До основних закономірностей росту і розвитку відносяться ендогенність, циклічність, необоротність і синхронність (про це більш детально ми говорили на 1 лекції).

Фізичний розвиток - це природний і соціально обумовлений процес. Поряд з соціально-економічними факторами (побут, харчування, праця) фізичний розвиток обумовлений рядом ендогенних факторів, до яких відносять спадкоємні ознаки, а також екзогенні, серед яких необхідно вказати на екологічні умови, особливості, постнатального розвитку.

В залежності від всієї сукупності факторів і умов, які впливають на фізичний розвиток, воно може бути всебічним і гармонічним, або обмеженим і дисгармонічним. Знаючи об'єктивні закономірності фізичного розвитку людини, можна забезпечити гармонічну досконалість форм і функцій організму, підвищити працездатність і навіть "відсунути" строки старіння, збільшити творче довголіття людини. Ці можливості управління фізичним розвитком реалізуються в процесі фізичного виховання. Процесом фізичного розвитку в принципі можна керувати. В направляючому впливі на фізичний розвиток і полягає специфічна соціальна функція фізичного виховання.

В основі фізичного розвитку полягають ті морфологічні ознаки, які визначають структурно-механічні властивості організму, такі, як маса, щільність, форма тіла. Тому більшість дослідників для загального уявлення про фізичний розвиток користуються такими поняттями як тотальні і парціальні розміри тіла.. До тотальних відносяться довжина тіла, вага, приметр грудної клітки, ЖЕЛ, а також плечовий та тазовий діаметри. До парціальних розмірів (від слова pars - частина) відносяться всі решта розміри: окружності, діаметри, довжина окремих сегментів і т.п.

На основі парціальних розмірів ми можемо визначити компоненти ваги тіла, пропорції тіла, поверхню тіла, а також індекси.

Для повної характеристики фізичного розвитку необхідно враховувати і функціональні особливості організму. В останні роки в зв'язку з широким розвитком вчення про склад тіла при оцінюванні фізичного розвитку почали брати до уваги дані по питомій вазі і складу тіла - такими морфологічними ознаками, які найбільш тісно зв'язані з функціональними характеристиками. Фізичний розвиток при інших рівних умовах (довжина тіла, вага, окружність грудної клітки) буде тим вище, чим більше питома вага. Питома вага тим більша, чим більше твердих тканин. Сама велика питома вага у бігунів на середні і довгі дистанції, а найменша у плавців.

Методи оцінювання фізичного розвитку.

Існує декілька методів оцінки фізичного розвитку: метод індексів, метод стандартів і антропометричних профілів, метод кореляції або шкал регресії.

Метод індексів заснований на співвідношенні двох і більше ознак фізичного розвитку. В свій час цьому методу надавали велике значення. Зараз деякі індекси знову набули популярність через доступність і інформативність.

1. Ваго-ростовий (Кетле)- $I = P (2) / L (см)$

2. Грудно-ростовий - $I = T - 0,5L$, де: T - окружність грудної клітки, L - довжина тіла.

Цей індекс визначає пропорційність розвитку грудної клітки. У чоловіків цей індекс +5,8, а у жінок +4, у спортсменів ці індекси більші.

3. Життєвий індекс (Ерисмана) - $I = ЖЕЛ (мл) / P(кг)$

Він показує, скільки мл повітря припадає на 1 кг ваги тіла. У чоловіків він складає 60 мл, у жінок - 50, у спортсменів відповідно 70 і 60.

Дубинський Р.А. і Пагієв В.Б. (1988) показали, що при оцінці ЖЕЛ важливо не тільки знання її фізичної величини на даний момент, але і порівняння цієї величини з оптимальним значенням, з тим, щоб побудувати заняття для кожної групи з необхідною корекцією показника.

4. Силовий індекс - $I = (F / P) \times 100\%$, де: F - сила м'язів згиначів пальців, P - вага тіла в кг.

У чоловіків - 70-75%, жінок - 50-60%, у спортсменів: чоловіків - 75-81%, жінок - 60-70%..

Є ще інші індекси. Ми будемо визначати їх на практичних заняттях.

Метод стандартів. Стандарти - це спеціальні оціночні таблиці середніх величин ознак фізичного розвитку, які були одержані при статистичній обробці антропометричних даних великої кількості осіб однорідної групи. Оцінка за стандартами проводиться наступним чином: ознака, яку слід оцінити, зрівнюється по таблиці з її середньою арифметичною величиною у відносній ростовій групі і вичислюють різницю між ними. Потім визначають, скільки квадратичних відхилень міститься у цій різниці (для цього різницю ділять на величину сігми) і встановлюють рівень фізичного розвитку обстежуваного.

Метод кореляції - є найбільш сучасним і точним і заснований на обліку взаємозв'язку двох показників фізичного розвитку. Величина коефіцієнта кореляції показує ступінь взаємозв'язку вивчаємих ознак.

Питання 4. СКЛАД ТІЛА ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИЗНАЧЕННЯ. ПИТОМА ВАГА ТІЛА

Для оцінки фізичного стану спортсменів різних спеціалізацій і контролю за режимом тренувань в спортивній морфології застосовують методи визначення складу маси тіла людини, які дозволяють диференціювати її на окремі компоненти. основні компоненти ваги тіла людини - м'язовий, жировий і кістковий. Вони визначаються за формулою чеського вченого Матейки. Це все ви будете визначати у себе на практичних заняттях. М'язовий компонент у людини складає 38-42%, у спортсменів більше - до 50%. Жировий: у людей 13,4-20,2, у спортсменів 9-14%, він постійно змінюється, знижується в процесі тренувань. Кістковий компонент найбільш стабільний, він складає 16-18% від ваги тіла

Питання 5. СКЛЕПІННЯ СТОПИ, ЇХ ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ.

Говорячи про фізичний розвиток не можна не зупинитись на стопі, яка може змінюватись в процесі занять спортом. Стопа, як частина рухового апарату складається з 26 кісток, їх з'єднань і 20 м'язів. Стопа є опорним, ресорним і локомоторним апаратом тіла людини. Ресорна функція стопи пов'язана з наявністю у ній склепінь: поперекового та поздовжнього.

Поздовжнє склепіння має дві частини: медіальну і латеральну. медіальна частина висотою 5-8 см - це ресорна частина, латеральна - висотою 2-3 см - опорна частина.

Поперекове склепіння - розташоване між дистальними рядом кісток передплесни і основою плеснових кісток.

Склепіння стопи формується після перших двох років життя. Не дивлячись на добре розвинений, укріплений апарат, у спортсменів спостерігається до 26,6% плоскостопості.

Плоскостопість - деформація стопи, яка характеризується потовщенням поздовжнього і поперекового склепінь разом з пронацією стопи.

Хворі з поперековою плоскостопістю жаліються на швидку втому, біль у передньому відділі стопи, яка віддає в гомілковостопний суглоб і гомілку.

Поперекова плоскостопість, як правило, поєднується з викривленням 2 пальця стопи назовні. при поздовжній плоскостопості розвиваються шпори

п'яткової кістки, дефекти постави, збільшується поперековий лордоз (особливо у дітей), швидка втома, болі в м'язах стопи, гомілки, порушується координація рухів.

Оцінку склепінь стопи визначають методом педометрії та плантографії. Більш детально ці методи ви визначите на практичних заняттях. У спортсменів плоскостопість найбільш часто спостерігається у важкоатлетів, фехтувальників, велосипедистів. Плавання, лижний спорт, гімнастика сприяють виправленню сплюснень стопи і попереджують виникнення плоскостопості.

Питання 6. ПОСТАВА ТІЛА

Говорячи про фізичний розвиток неможливо обминути такого питання як постава тіла.

Постава тіла – це спосіб невимушено тримати своє тіло.

Поставу визначають:

- форма грудей;
- форма живота;
- форма спини.

Постава залежить:

- від будови скелету (від вигинів хребта, форми грудної клітки, симетричності нижніх кінцівок);
- від ступеня розвитку мускулатури, від розвитку окремих груп м'язів, які фіксують плечовий пояс та вигини хребта;
- від симетричності розвитку м'язів правої і лівої частин тіла; - від стану нервової системи.

Розрізняють наступні типи постави тіла:

- нормальна (всі вигини хребта рівномірні);
- випрямлена (недостатній розвиток вигинів хребта);
- сутулість (збільшений грудний кіфоз);
- лордотична (сильно виражений поперековий лордоз);
- кіфотична (сильно виражений грудний кіфоз).

Нормальна постава характеризується:

- прямим положенням голови;
- симетричним розміщенням плечей (симетричні шийно-плечові лінії, кути лопаток, акроміальні крапки);
- симетричним розміщенням клубових грабенів і трикутників талії;
- однаковою довжиною нижніх кінцівок і правильним положенням стоп;
- рівномірними вигинами хребта (лордозами і кіфозами) та відсутністю сколіозів: прямою спиною та випуклою грудною кліткою.

Добра постава має не тільки естетичне значення, алей створює умови для оптимального функціонування внутрішніх органів: легень, серця, органів черевної порожнини.

Заняття фізичною культурою позитивно впливають на поставу. Однак є види спорту, які спричиняють виникнення у поставі певних відхилень від

норми. У тенісистів часто зустрічається сколіоз, а у велосипедистів і боксерів – сутулість.

Для оцінки постави використовують наступні методи:

- візуальний;
- пальпаторний;
- метод функціональних проб;
- визначення висоти розміщення акроміальних крапок, клубово-гребеневих та нижніх кутів лопаток;
- вимірювання ромба Мошкова;
- визначення плечового показника (для визначення сутулуватості).

Питання 7. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ

Важливість вивчення морфологічних ознак у спортсменів різних спеціалізацій не залишає сумнівів, так як математичний аналіз дозволяє встановити зв'язок між окремими розмірами тіла і досягненнями в спорті. Так, у стрибунів коефіцієнт кореляції між довжиною стрибка і довжиною стегна складає 0,53, а між довжиною стрибка і довжиною гомілки - 0,43, у штангістів між вагою тіла і вагою штанги 0,80,85; між довжиною тіла і вагою штанги - 0,75. Тобто вага тіла для важкоатлетів має більше значення ніж довжина.

На успіх в боротьбі впливають поздовжні розміри тіла (довжина кінцівок і їх ланок - плеча, стегна і гомілки), що важливо для індивідуалізації технічних прийомів, поперечні розміри тіла (ширина плечей і таза), які обумовлюють більшу стійкість борця, а також периметри плеча і стегна.

Для важкоатлетів і гімнастів велике значення в досягненні спортивної майстерності також мають поздовжні, поперекові і обхватні розміри тіла.. Але якщо для важкоатлетів велику роль грають всі поперекові розміри, то для гімнастів - ширина плеч і грудей; якщо для важкоатлетів важливі всі обхватні розміри, які характеризують ступінь вираження мускулатури (грудей, плеча, предпліччя, стегна і гомілки), то для гімнастів - тільки розміри грудей, а також плеча і предпліччя.

Легкоатлети-бігуни на 100 і 200 м характеризуються в порівнянні з бігунами на 400 м меншою довжиною тіла і більш короткими ногами з добре вираженою мускулатурою. Самі високі - бігуни на 400 м, а самі низькі - марафонці. Сама мала вага у марафонців, сама велика - у бігунів на 400 м. Для бігунів на короткі дистанції необхідна могутня мускулатура, так як за короткий проміжок часу їм потрібно проявити максимальну силу. Під час бігу на довгі дистанції м'язева сила витрачається поступово, тому що для стаєрів характерні невеликі по розмірам м'язи. Для бар'єристів дуже важливі всі якості спринтера, а також велика довжина ніг, так як вона сприяє швидкому подоланню бар'єрів.

Ці приклади в достатній мірі підтверджують положення про те, що кожний вид спорту пред'являє певні вимоги до будови тіла людини, причому, чим вища кваліфікація спортсмена, тим суворіші вимоги.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. АНАТОМІЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ.

ТЕМА 4. АНАТОМІЯ КІСТОК І ЇХНІХ З'ЄДНАНЬ.

План

1. Будова, форма та функції кісток.
2. Кістковий мозок.
3. Хімічний склад кісток.
4. Ріст і розвиток кісток.
5. Види з'єднання кісток скелету. Значення їх.
6. Типи неперервного з'єднання кісток.
7. Переривчасті сполучення кісток. Форми суглобів і рухи в них.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.
2. Гриньків М. Я. *Спортивна морфологія (з основами вікової морфології): Навч. Посіб.* / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.
3. Маруненко І.М. *Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: курс лекцій для студентів небіологічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів* / Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. - 2-ге вид. - К. : Професіонал, 2006. - 480 с.
4. Прокопенко Л. І. *Анатомія, фізіологія, патологія дітей з основами генетики: навчальний посібник для студентів педагогічних факультетів університетів* / Л.І. Прокопенко, О.А. Біда, Г.В. Луценко, М.В. Картель, О.І. Дворчук. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 364 с.
5. Свиридов О.І. *Анатомія людини.* / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Будова, форма та функції кісток.

До апарату руху і опори (опорно-руховий апарат) входять *кістки*, з'єднання між ними й *скелетні м'язи*. Кістки за допомогою хрящів, суглобових капсул та фасцій утворюють єдину функціональну систему, пасивну частину опорно-рухового апарата, яка приводиться до руху м'язами (активною частиною опорно-рухового апарата), що одержують імпульси від центральної нервової системи.

Маса кісток дорослої людини складає у чоловіків 18% від загальної маси тіла, у жінок – 16%.

Функції скелета: *опорна* (підтримка для м'язів та внутрішніх органів), *захисна* (захист внутрішніх органів у черепі, грудній та черевній порожнинах), *рухова* (кістки – важелі, що приводяться до дії м'язами).

Кістка живий, пластичний орган, вона складається з кількох тканин, має певну морфологічну структуру. Основною тканиною кістки є кісткова

тканина, крім неї присутня щільна сполучна тканина, пухка сполучна тканина, хрящова тканина. У кістковій тканині розрізняють три види клітинних елементів, що беруть участь в утворенні нової кісткової тканини: *остеобласти* – молоді клітини, що беруть участь в утворенні нової кісткової тканини, *остеоцити* – зрілі клітини, нездатні до поділу, і *остеокласти* – клітини, що руйнують кістку. У кістковій тканині постійно відбуваються обидва процеси – ділення та руйнування. Структурною одиницею кістки є *остеон* – система *остеоцитів* і кісткових пластинок, концентрично розташованих довкола центрального каналу (каналу остеона).

Зверху кістка покрита тонкою сполучнотканинною оболонкою – *окістям*, яке складається з волокнистої сполучної тканини. В окісті містяться кровоносні та лімфатичні судини, нерви, що проникають у кістку і зв'язують її з навколишніми тканинами. В окісті розрізняють два шари – зовнішній та внутрішній. Зовнішній шар – захисний, внутрішній – ростковий, у ньому містяться *остеобласти*. За рахунок внутрішнього, росткового шару окістя утворюються молоді кісткові клітини – *остеобласти*, які зумовлюють ріст кістки в товщину, відіграють відновлювальну роль при переломах кісток. Таким чином, окістя виконує захисну, трофічну та кістковотворну функції.

Під окістям розташовується *компактна речовина*, вона побудована з пластичної кісткової тканини, яка пронизана системою тонких кісткових каналців. Ці каналці є продовженням більших живильних каналів, що відкриваються на поверхні кістки у вигляді отворів, через які в кістку входять артерія та нерв, а виходить вена. У тих кістках, які функціонально мають витримувати більше навантаження, шар компактної речовини більше. Під компактною речовиною міститься пориста *губчаста речовина*, вона має перетинчасту структуру і містить червоний кістковий мозок, який виконує кровотворну й захисну функції. Перетинки губчастої речовини розташовані у певних напрямках відповідно дії сил, що діють на кістку, тим самим забезпечуючи її міцність.

На поверхні кісток, у місцях прикріплення м'язів, утворюються рельєфні нерівності – горбки, гребені, ямки – розташування й ступінь розвитку яких визначається руховими навантаженнями. У чоловіків вони виражені більше, ніж у жінок.

Кістки розрізняють за формою. Існує чотири типи кісток: *трубчасті* (довгі), *короткі*, *широкі* (плоскі), *мішані*.

Трубчасті кістки входять до складу скелету кінцівок (стегнова і плечова кістки, кістки передпліччя й гомілки і т. д.). Кожна трубчаста кістка має довгу середню частину – *тіло* (*діафіз*) і два розширених суглобових кінця – *епіфізи*. У дітей на межі між діафізом і епіфізами зберігається прошарок хрящової тканини (*метафіз*), за рахунок якого відбувається збільшення довгих трубчастих кісток у довжину.

Короткі кістки розташовуються в рухливих ділянках тіла і там, де необхідна велика міцність (хребці, дрібні кістки кисті й стопи), мають однакову довжину й ширину.

Плоскі кістки виконують захисні функції, утворюють порожнини для внутрішніх органів (кістки черепа, лопатка, тазові кістки). Деякі плоскі кістки (лобова кістка, верхня щелепа) мають всередині порожнину, вистелену слизистою оболонкою й заповнену повітрям, що полегшує вагу кістки, не зменшуючи її міцність. Їх називають повітроносними, або пневматичними. **Мішані кістки** (вилична й носова кістки лицьового скелета, нижня щелепа) відрізняються складною формою будови. Поверхня цих кісток утворює горби, горбки, отвори, борозни і т. п.; тут прикріплюються сухожилля м'язів або проходять судини й нерви.

Питання 2. Кістковий мозок.

У дитячому та юнацькому віці канали трубчастих кісток заповнені червоним кістковим мозком, основою якого є ретикулярна тканина, пронизана кровоносними капілярами. Тут утворюються клітини крові. З 13 – 18 років у діафізах трубчастих кісток червоний кістковий мозок починає замінюватись жовтим – перероджується, насичується жировими включеннями. Він відіграє велику роль в обміні речовин, у кровотворенні участі не бере. Загальна маса кісткового мозку – 3,5 % від маси тіла.

Питання 3. Хімічний склад кісток.

Кістка живої людини містить 50% води, 28% органічних речовин (12% осейну і 16% жирів) і 22% неорганічних (сполуки кальцію, фосфору, магнію та ін.). Мацерована (обезжирена, вибілена, висушена) кістка на 1/3 складається з органічних речовин і на 2/3 з неорганічних. Специфічне поєднання органічних і неорганічних речовин в кістках обумовлює їх основні фізико-хімічні властивості – пружність, еластичність, міцність, твердість. При переважанні органічних речовин у кістці (у дітей) кістка більш еластична; при переважанні неорганічних речовин (у старих людей) – кістка ламка, хрустка. Хімічний склад кісток міняється з віком, залежить від функціональних навантажень, харчування та ін. факторів.

Питання 4. Ріст і розвиток кісток.

У процесі пренатального і постнатального розвитку кісткова система дитини піддається складним перетворенням. Формування скелета починається в середині 2 місяця ембріогенезу і триває до 18-25 років постнатального життя. Спочатку в ембріона весь кістяк складається з хрящової тканини, окостеніння якого не закінчується до моменту народження, тому новонароджена дитина містить у своєму скелеті ще багато хрящів, та й сама кістка значно відрізняється за своїм хімічним складом від кістки дорослої людини.

На перших етапах постнатального онтогенезу кістка містить багато органічних речовин. Вона міцна й легко викривляється під впливом несприятливих зовнішніх впливів: вузького взуття, незручного положення дитини в ліжечку і т. д. До 6-7 років стінки кісток інтенсивно товщають, підвищується їх механічна міцність. Потім до 14 років товщина компактної речовини практично не змінюється, а з 14 до 18 років знову відбувається зростання міцності кісток.

Остаточне окостеніння скелета завершується у жінок в 17-21 рік, у чоловіків – в 19-25 років. Кістки різних відділів скелета костеніють в різний час. Наприклад, окостеніння хребта завершується до 20-25 років, куприкових хребців – до 30, кисті в – 6-7 років, зап'ястних кісток – в 16-17, окостеніння кісток нижніх кінцівок закінчується приблизно до 20 років.

Темпи розвитку кісток кисті корелюють із загальним фізичним розвитком дітей і підлітків, тому зіставлення паспортного і «кісткового» віку дозволяє відносно правильно охарактеризувати темпи загального фізичного розвитку дітей та підлітків.

Хребет новонародженого відрізняється відсутністю будь-яких вигинів і характеризується надзвичайною гнучкістю. У 2 місяці постнатального життя з'являється шийний лордоз, у 6 місяців – грудний кіфоз, до першого року життя – поперековий лордоз. Останнім формується крижовий кіфоз.

До 3-4 років хребет набуває всіх чотирьох вигинів, які є у дорослого. Однак до 12 років хребет дитини залишається еластичним, вигини його фіксовані слабо, тому в несприятливих умовах розвитку хребет у дитини легко викривляється.

Посилення темпів зростання хребта спостерігається в молодшому шкільному віці (7-9 років) і з початком статевого дозрівання. Після 14 років хребет практично не росте. Грудна клітка до 12-13 років вже значно нагадує грудну клітку дорослого.

Три частини тазових кісток зростаються в 7-8 років, з 9 років формуються статеві відмінності в будові таза у дівчаток і хлопчиків. До 14-16 років будова таза стає аналогічною будові дорослої людини, з цього моменту таз здатен витримувати значні навантаження.

Великих змін зазнає скелет голови. Закриття тім'ячок відбувається до 1-2 років, а зрощення черепних швів починається в 4 роки. Лицьова частина черепа інтенсивно росте в пубертатному періоді до настання статевої зрілості. Зміна молочних і формування постійних зубів закінчуються до пубертатного періоду, і тільки великі корінні зуби (зуби "мудрості") з'являються після статевого дозрівання. Терміни появи молочних зубів і їх зміна на постійні також корелюють із загальним фізичним розвитком.

Таким чином, скелет дітей і підлітків відрізняється високою еластичністю. Неправильне положення дитини за робочим столом в процесі шкільних занять або при приготуванні уроків вдома, перевантаження дітей і підлітків у шкільних майстернях або на виробництві можуть порушити правильний розвиток скелета й призвести до незворотних деформацій. Для правильного розвитку скелета дітей особливе значення має повноцінне й багате вітамінами харчування. Наприклад, при нестачі вітаміну D може розвинути рахіт, який проявляється у затримці росту і деформації різних частин скелету: у викривленні ніг, деформації черепа, грудної клітки і хребта.

Питання 5. Види з'єднання кісток скелету. Значення їх.

Кістки в організмі людини зв'язані між собою в єдине ціле. Характер їх з'єднання визначається функціональними вимогами: у деяких частинах скелета рухи між кістками виражені більше, в інших – менше.

За розвитком, будовою та функцією з'єднання кісток поділяються на **нерухомі** – неперервні (сиартрози, synarthrosis), **напіврухомі** – напівперервні (симфізи, symphysis) та рухомі – перервні, або переривчасті (суглоби, diarthrosis).

Питання 6. Типи неперервного з'єднання кісток.

Неперервні з'єднання – це з'єднання кісток, між якими немає перерви, відсутня порожнина між кістками, кістки з'єднані між собою прошарком сполучної тканини. У залежності від типу тканини, яка лежить між кістками, що з'єднуються, розрізняють з'єднання кісток за допомогою власне сполучної тканини – синдесмози, хрящової – синхондрози, кісткової – синостози та м'язової – синсаркози.

Синдесмози поділяються на *фіброзні* (якщо в сполучній тканині переважають колагенові волокна) та *еластичні* (якщо в сполучній тканині переважають еластичні волокна). Фіброзні з'єднання кісток в залежності від розміру та характеру прошарку можуть бути або у вигляді зв'язок (з'єднання відростків хребців), або у вигляді міжкісткових перетинок (між кістками передпліччя, гомілки), або у вигляді швів (тонкий прошарок 2-3 мм між кістками). Шви розрізняють зубчасті (тім'яна та потилична кістки), лускаті (між висковою та тім'яною кістками) та плоскі (між кістками лицевого черепа). До неперервних з'єднань еластичного типу відносяться жовті зв'язки між дугами хребців. **Синхондрози** – неперервні з'єднання кісток за допомогою хрящової тканини; розмах та діапазон рухів при синхондрозах невеликі, залежать від величини хрящового прошарку – чим він товщий, тим рухливість більша. В залежності від будови хряща синхондрози поділяють на з'єднання за допомогою *волокнистого* хряща (між тілами хребців) та з'єднання за допомогою *гіалінового* хряща (між I ребром та грудиною, між діафізом та епіфізом кістки). Синхондрози можуть бути *тимчасовими* (між крижем та куприком), вони з віком замінюються синостозами, та *постійними* (між пірамідою вискової кістки та потиличною кісткою), які існують на протязі всього життя. Гіалінові з'єднання більш пружні, але вони також більш ламкі.

Синостози – неперервні з'єднання кісток за допомогою кісткової тканини, розвиваються внаслідок заміни сполучної тканини кістковою; до них відносяться окостеніння епіфізарних хрящів, швів між кістками черепа та ін. **Синсаркоз** – з'єднання кісток м'язовою тканиною (лопатка з хребтом з'єднується за допомогою ромбоподібного м'яза та м'яза-підіймача лопатки).

Неперервні з'єднання кісток (крім синостозів) до певної міри рухомі.

Напівперервні з'єднання кісток, або симфізи, характеризуються наявністю невеликої щілиноподібної порожнини в тканині, що з'єднує кістки (лобковий симфіз, симфіз ручки грудини, міжхребцеві симфізи), ця порожнина заповнена рідиною. **Питання 7. Переривчасті сполучення кісток. Форми суглобів і рухи в них.**

Переривчасті синовіальні з'єднання кісток, або суглоби, є рухомими, найпоширенішими з'єднаннями кісток. **Суглоби** допомагають зберегти положення тіла та його частин в просторі, сприяють переміщенню частин

тіла відносно одна одної, приймають участь в переміщеннях тіла в просторі. Кожний суглоб складається з *суглобових поверхонь кісток*, що з'єднуються, *суглобової капсули* та *суглобової порожнини*. Суглобові поверхні кісток, що з'єднуються, вкриті гіаліновим хрящем, рідше волокнистим, який внаслідок своєї гладенької поверхні полегшує ковзання суглобових поверхонь, зменшуючи їх тертя одна об одну, захищає суглобові поверхні від руйнування. Суглобові поверхні кісток, що з'єднуються, відповідні (*конгруентні*) одна одній – якщо одна поверхня ввігнута, то інша випукла; якщо цього немає, з'являються додаткові утворення, які збільшують конгруентність. Суглобова капсула герметично вкриває суглобову порожнину, приростаючи до кісток, що з'єднуються, по краях їх суглобових поверхонь. Всередині суглобової порожнини міститься синовіальна рідина, що зменшує тертя суглобових поверхонь, пом'якшує поштовхи. Суглобова порожнина являє собою герметичний щілиноподібний простір, обмежений суглобовими поверхнями та суглобовою капсулою, заповнений синовіальною рідиною, яка також виконує трофічну функцію, приймаючи участь в живленні гіалінового хряща.

У деяких суглобах зустрічаються додаткові утворення (диски, меніски, зв'язки та ін.), які покращують відповідність суглобових поверхонь, збільшують рухливість у суглобах, сприяють рівномірному розподілу тиску однієї кістки на іншу, зміцнюють суглобову капсулу. Диски – суцільні хрящові утвори (висково-нижньощелепний суглоб), меніски – несуцільні, вигнуті у формі півмісяця хрящові утвори (колінний суглоб), суглобові губи – хрящові ободи, що оточують суглобову поверхню (біля суглобового заглиблення лопатки), зв'язки – пучки сполучної тканини від однієї кістки до іншої, вони можуть бути внутрішньосуглобовими або позасуглобовими.

Класифікація суглобів проводиться за кількістю суглобових поверхонь, за їх формою та функцією суглоба.

За кількістю суглобових поверхонь розрізняють прості, складні, комплексні, комбіновані суглоби. *Прості суглоби* складаються з двох суглобових поверхонь (міжфалангові суглоби). У *складних суглобах* більше двох суглобових поверхонь, є декілька простих з'єднань, в яких рухи можуть відбуватися окремо (ліктьовий суглоб). До *комплексних суглобів* відносяться суглоби, які поділяються на камери або повністю хрящовим диском (висково-нижньощелепний суглоб), або неповністю меніском (колінний суглоб). Окрему групу представляють *комбіновані суглоби*, які складаються з декількох розташованих окремо суглобів, але функціонують вони разом (проксимальний та дистальний променево-ліктьові суглоби, обидва висково-нижньощелепні суглоби).

Класифікація за формою суглобових поверхонь та функцією суглоба базується на знанні, що форма суглобових поверхонь визначає кількість осей, навкруги яких здійснюються рухи в суглобі, тобто функцію суглоба. Згідно цьому розрізняють одноосні суглоби, рухи в яких здійснюються навкруги однієї осі обертання, двоосні, рухи в яких здійснюються навкруги двох осей обертання, та багатоосні, рухи в яких здійснюються навкруги багатьох осей,

відповідних радіусам кулі, але на практиці виділяють три взаємоперпендикулярні осі обертання. *Віссю обертання* зветься уявна лінія, що проходить через центр суглоба і навкруги якої кістки обертаються одна відносно іншої. Рухи в суглобах відбуваються перпендикулярно осі обертання та розглядаються, виходячи з анатомічного положення тіла. Навкруги фронтальної осі можливі згинання та розгинання в області кінцівок, нахили уперед та назад в області голови та тулуба. Навкруги сагітальної осі можливі рухи від серединної лінії тіла – відведення та приведення кінцівок та нахили в сторони в області голови та тулуба. Навкруги вертикальної осі можливі обертання, повороти назовні (супінація) та усередину (пронація) в області кінцівок та повороти на сторони в області голови та шиї (скручування).

До *одноосних суглобів* відносяться:

- *циліндричні суглоби* – це суглоби з циліндричною суглобовою поверхнею, вертикальною віссю обертання, розташованою паралельною вертикальній осі тіла, у таких суглобах можливе обертання (супінація та пронація) – суглоб між променевою та ліктьовою кістками;

- *блоковидні суглоби* – це суглоби з блоковидною суглобовою поверхнею, фронтальною віссю обертання, у таких суглобах можливе згинання і розгинання – міжфалангові суглоби; До *двоосних суглобів* відносяться:

- *еліпсоподібні суглоби* – це суглоби з еліпсоподібними суглобовими поверхнями, одна з них ввігнута, інша випукла, можливі рухи навкруги двох горизонтальних осей – згинання та розгинання навкруги фронтальної та відведення та приведення

навкруги сагітальної осі – променевозап'ястний суглоб;

- *виросткові суглоби* – це суглоби з випуклою суглобовою голівкою у вигляді виступаючого округлого відростка, який зветься виросток; цьому виросткові на суглобовій поверхні іншої з'єднуваної кістки відповідає западина. У такому суглобі можливі рухи навкруги двох осей – головна вісь обертання фронтальна (згинання та розгинання, нахили уперед та назад), друга вісь може бути або сагітальною (нахили в сторони, атлanto-потиличний суглоб), або вертикальною (супінація та пронація, колінний суглоб); таким чином, в атлanto-потиличному суглобі можливі нахили уперед та назад, нахили в сторони, у колінному суглобі – згинання та розгинання, супінація та пронація; виросткові суглоби можна розглядати як різновид еліпсоподібних суглобів, як перехідну форму від блоковидних суглобів до еліпсоподібних;

- *сідлоподібні суглоби* – це суглоби з сідлоподібними суглобовими поверхнями, можливі рухи навкруги двох горизонтальних осей – згинання та розгинання навкруги фронтальної та відведення та приведення навкруги сагітальної осі – зап'ястно-п'ястне з'єднання I пальця. До *багатоосних суглобів* відносяться:

- *кулеподібні суглоби* – це суглоби, у яких одна голівка випукла, кулеподібної форми, інша – ввігнута, з відповідною формою суглобової

западини; можливі рухи навкруги багатьох осей, головними є фронтальна (згинання та розгинання), сагітальна (відведення та приведення), вертикальна (обертання, супінація та пронація); при переході з однієї осі на іншу відбувається коловий рух; приклади – кульшовий, плечовий суглоби;

- *плоскі* суглоби – це суглоби з майже плоскими суглобовими поверхнями, можливі рухи навкруги багатьох осей – згинання та розгинання, відведення та приведення, супінація та пронація; при переході з однієї осі на іншу відбувається коловий рух, але об'єм рухів невеликий – до них відносяться міжхребцеві з'єднання.

ТЕМА 5. АНАТОМІЯ ОКРЕМИХ ЧАСТИН СКЕЛЕТУ.

План

1. Загальний план будови скелету.
2. Мозковий відділ черепа.
3. Лицевий відділ черепа.
4. Хребет, його відділи.
5. Особливості будови хребців різних відділів.
6. Грудна клітина: ребра, грудна кістка.
7. Загальний план будови додаткового скелета, його функції та значення.
8. Будова верхньої кінцівки.
9. З'єднання кісток верхньої кінцівки.
10. Вікові особливості скелета верхньої кінцівки.
11. Будова нижньої кінцівки.
12. З'єднання кісток нижньої кінцівки.
13. Вікові особливості скелета нижньої кінцівки.

Література:

1. *Аносов І. П. Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.*
2. *Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології).: Навч. Посіб. / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.*
3. *Маруненко І.М. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: курс лекцій для студентів небіологічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів / Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. - 2-ге вид. - К. : Професіонал, 2006. - 480 с.*
4. *Прокопенко Л. І. Анатомія, фізіологія, патологія дітей з основами генетики: навчальний посібник для студентів педагогічних факультетів університетів / Л.І.Прокопенко, О.А. Біда, Г.В. Луценко, М.В. Картель, О.І.Дворчук. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 364 с.*
5. *Свиридов О.І. Анатомія людини. / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.*

Питання 1. Загальний план будови скелету.

У скелеті людини розрізняють *скелет тулуба, скелет голови, скелет верхньої кінцівки і її поясу та скелет нижньої кінцівки і її поясу*. У скелеті дорослої людини нараховують більше 200 кісток, з них 23 кістки складають череп, 26 – хребетний стовп, 25 – грудну клітку, 64 – скелет верхніх кінцівок і поясів, 62 – скелет нижніх кінцівок і поясів.

Кістковий скелет людини поділяють на *осьовий скелет* (череп, хребтовий стовп, грудна клітка) і *додатковий*, до якого відносяться кістки верхньої та нижньої кінцівок. Скелет виконує функції опори, руху, захисту внутрішніх органів, обміну речовин, кровотворення. Опорна функція скелету полягає в тому, що він підтримує м'які тканини, що кріпляться до нього, утворює стінки порожнин, в яких знаходяться внутрішні органи, надає тілу відповідної форми і положення в просторі. Функція руху зумовлена тим, що кістки скелета грають роль важелів, які приводяться до руху при скороченні прикріплених до них м'язів. Захисна функція здійснюється шляхом утворення кісткових порожнин – утворюючи порожнини (черепу, грудну, тазову та ін.), кістки захищають внутрішні органи від пошкоджень та інших впливів навколишнього середовища. Біологічна функція пов'язана з участю скелета в обміні речовин та з кровотворною функцією кісткового мозку.

Скелетом голови є *череп* (cranium); він вміщує та захищає головний мозок та органи чуття, пов'язані з головним мозком, до нього прикріплюються початкові відділи дихальної та травної систем. Череп поділяється на мозковий та лицевий відділи. Межа між цими відділами проходить по надорбітальному краю, виличній кістці і лінії до зовнішнього слухового отвору.

У *мозковому черепі* розрізняють склепіння і основу. Мозковий череп складається з восьми кісток – парних і непарних. До парних відносяться вискова (скронева) та тім'яна кістки, до непарних – лобова, потилична, решітчаста, клиноподібна.

Питання 2. Мозковий відділ черепа.

Лобова кістка утворює передню частину склепіння черепа, складається з *лобової луски, носової та двох орбітальних частин*. Лобова луска розташована майже вертикально, її верхній край з'єднується з тім'яними кістками, нижній – з клиноподібною кісткою. В товщі лобової луски знаходиться *повітроносна лобова пазуха*. Між двома орбітальними частинами є вирізка, заповнена решітчастою кісткою; орбітальні частини розташовані горизонтально, нижніми ввігнутими поверхнями обернені в очні ямки, верхніми – в порожнину черепа, задні краї з'єднуються з клиноподібною кісткою.

Тім'яна кістка утворює верхньобоківу частину склепіння черепа, розташована між лобовою та потиличною кістками. Її передній край з'єднується з лобовою кісткою, задній – з потиличною, медіальний – з однойменною парною кісткою, латеральний – з лускою вискової кістки.

Вискова (скронева) кістка утворює основу та бокову частину склепіння черепа, розташована між тім'яною, клиноподібною та потиличною

кістками, обмежує зовнішній слуховий отвір, утворює суглоб з нижньою щелепою (висково-нижньощелепний). Вона складається з лускоподібної, барабанної та кам'янистої (піраміда) частин. *Лускоподібна частина* – бокова частина склепіння черепа, від неї відходить виличний відросток, який з'єднується з виличною кісткою. *Барабанна частина* утворює передній, нижній та задній краї зовнішнього слухового отвору, продовженням якого є зовнішній слуховий хід, що досягає барабанної порожнини. *Кам'яниста частина (піраміда)* має форму піраміди, входить до основи черепа, є кістковим сховищем для органів слуху та визначення положення тіла в просторі (вестибулярний апарат).

Клиноподібна кістка утворює центральну частину основи черепа, межує спереду з лобовою і решітчастою кістками, ззаду – з потиличною і висковою. Складається з тіла, малих крил, великих крил, крилоподібних відростків. В тілі кістки є повітроносна порожнина (клиноподібна пазуха), вона поділяється перегородкою на дві половини, які отворами з'єднуються з носовою порожниною. На верхній (мозковій) поверхні тіла кістки по серединній лінії є заглиблення – турецьке сідло, на дні якого у ямці знаходиться гіпофіз, залоза внутрішньої секреції. На передній поверхні тіла, що входить до задньої стінки носової порожнини, є гребінь, який з'єднується спереду з перпендикулярною пластинкою решітчастої кістки. В крилах і відростках є канали, отвори, щілини, через які проходять кровоносні судини, нерви; між малими і великими крилами знаходиться верхня очна щілина, яка з'єднує порожнину черепа з очними ямками.

Потилична кістка утворює задню та нижню стінки черепа, входить до складу і склепіння черепа, і його основи; складається з чотирьох частин, що обмежують великий потиличний отвір – тіла, потиличної луски, двох латеральних (бічних) частин. Через великий потиличний отвір порожнина черепа з'єднується з хребтовим каналом, через нього проходять спинний мозок, судини, нерви. Тіло кістки знаходиться спереду великого потиличного отвору та з'єднується з клиноподібною кісткою. Потилична луска розташована вверх від великого потиличного отвору, верхній її край з'єднується з тім'яними кістками, нижні – з висковими. Знизу латеральних частин розташовані потиличні виростки для з'єднання з першим хребцем – атлантом.

Решітчаста кістка бере участь в утворенні основи черепа, стінок очних ямок та носової порожнини, складається з решітчастої і перпендикулярної пластинок та решітчастого лабіринта. Решітчаста пластинка замикає вирізку між орбітальними частинами лобової кістки, має багато (30-40) невеликих отворів, через які проходять нюхові нервові волокна, судини. Перпендикулярна пластинка розташована вниз від решітчастої, складає передньо-верхній відділ кісткової перегородки носа; знизу до неї прикріплюється леміш, з боків – решітчастий лабіринт. Решітчастий лабіринт складається з великої кількості повітроносних комірок, які з латеральної (очної) сторони закриті тонкою орбітальною пластинкою, а

з боку перпендикулярної пластинки (медіальна сторона) утворюють верхню та середню носові раковини.

Питання 3. Лицевий відділ черепа

Кістки *лицевого черепа* утворюють кісткову основу для органів чуття та початкових відділів травної та дихальної систем, що визначає їх будову. До кісток лицевого черепа відносяться парні кістки – верхня щелепа, носова, слізна, вилична, піднебінна, нижня носова раковина, непарні – нижня щелепа, леміш, під'язикова кістка.

Верхня щелепа бере участь в утворенні порожнин для органів чуття (очні ямки та носова порожнина), перегородки між носовою та ротовою порожнинами, в роботі жувального апарата; вона займає середню частину обличчя і складається з тіла та чотирьох відростків – лобового, виличного, альвеолярного, піднебінного. Тіло кістки містить велику повітроносну верхньощелепну пазуху (гайморову), яка широким отвором через середній носовий хід відкривається в носову порожнину. Верхньощелепна, клиноподібна, лобова пазухи та повітроносні комірочки решітчастої кістки складають приносні пазухи, вистелені слизовою оболонкою. Лобовий відросток з'єднується з носовою частиною лобової кістки, виличний відросток – з виличною кісткою; альвеолярний відросток розташований по нижньому краю верхньої щелепи, він закінчується альвеолярною дугою, яка має заглиблення – вісім зубних альвеол для верхніх зубів. Піднебінні відростки разом піднебінними кістками замикають знизу носову порожнину і відокремлюють її від ротової порожнини.

Вилична кістка розташована між верхньою щелепою, лобовою і висковою кістками, з'єднується з виличними відростками скроневої і лобової кісток, з верхньою щелепою та великим крилом клиноподібної кістки.

Піднебінна кістка розташована назад від верхньої щелепи, складається з двох пластинок, розташованих під прямим кутом, що доповнюють верхню щелепу. Горизонтальна пластинка приймає участь в утворенні кісткового піднебіння, вертикальна – в утворенні латеральної стінки порожнини носа.

Слізна кістка з'єднується з лобовим відростком верхньої щелепи, вона утворює передню частину медіальної стінки очної ямки. На латеральній поверхні слізної кістки є слізна борозна, разом з слізною борозною верхньої щелепи вона утворює ямку слізного мішка.

Носова кістка разом зі своєю парною кісткою утворюють кісткову спинку носа.

Нижня носова раковина є самостійною кісткою на відміну від верхньої та середньої носових раковин, які є складовими решітчастої кістки; під нижньою носовою раковиною міститься нижній носовий хід, під верхньою – верхній носовий хід, під середньою – середній носовий хід. Нижній носовий хід з'єднується з порожниною очної ямки, середній і верхній носовий ходи з'єднується з повітроносними пазухами клиноподібної, верхньощелепної, решітчастої та лобової кісток.

Леміш – чотирикутна неправильної форми пластинка, входить до складу кісткової перегородки носа, її задній край розділяє задні отвори порожнини носа – хоани, які з'єднують порожнину носа з носовою частиною глотки.

Нижня щелепа є рухомою кісткою черепа, має підковоподібну форму, складається з тіла та двох гілок. Тіло розташоване горизонтально, на верхньому краї тіла є альвеолярна дуга, яка має 16 зубних альвеол. Вертикально вгору від тіла розташовані права та ліва гілки, кожна закінчується двома відростками – вінцевим, до якого прикріплюється скроневий м'яз, і виростковим, який закінчується голівкою нижньої щелепи, що бере участь в утворенні скронево-нижньощелепного суглоба. Судини і нерви заходять в тіло нижньої щелепи через підборідний отвір на її зовнішній поверхні.

Під'язикова кістка розташована між нижньою щелепою та гортанню, складається з тіла та двох пар ріжок – великих і малих; вона підвішується до основи черепа двома довгими фіброзними зв'язками, які ідуть від малих ріжків кістки до шилоподібних відростків вискових кісток.

Питання 4. Хребет, його відділи.

Скелет тулуба людини складається з хребтового стовпа (хребта) і грудної клітки.

Хребтовий стовп (columna vertebralis) розташований на задній поверхні тулуба, його положення та форма визначаються прямоходінням людини; він є основним жорстким стрижнем, що утримує вагу тіла людини, виконуючи тим самим опорну функцію, захищає органи грудної, черевної, тазової порожнин та спинний мозок, що знаходиться в спинномозковому каналі, виконуючи захисну функцію, бере участь у рухах тіла й голови, виконуючи локомоторну функцію, пом'якшує поштовхи під час рухів, виконуючи ресорну функцію. Хребтовий стовп складається з 33-34 окремих кісток – хребців, які послідовно накладаються один на інший. Розрізняють шийний (7 хребців), грудний (12 хребців), поперековий (5 хребців), крижовий (5 хребців) та куприковий (4-5 хребців) відділи хребта. Хребтовий стовп у сагітальній площині має фізіологічні викривлення вперед (*лордоз*) і назад (*кіфоз*). Розрізняють шийний і поперековий лордоз та грудний і крижовий кіфоз. Хребтовий стовп рухомий – можливі рухи навколо трьох осей обертання: навколо фронтальної (поперечної) осі відбувається згинання (нахил тулуба вперед) та розгинання (повернення в вихідне положення та нахил тулуба назад), навколо сагітальної осі – нахили на сторони; навколо вертикальної осі – обертання. З віком фізіологічні викривлення зникають; внаслідок зменшення висоти міжхребцевих дисків і хребців та втрати еластичності хребтовий стовп згинається вперед, утворюється грудне викривлення (горб), довжина хребтового стовпа зменшується.

Питання 5. Особливості будови хребців різних відділів.

Усі **хребці**, незалежно від відділу хребтового стовпа, мають однакову будову – складаються з *тіла*, спрямованого вперед, *дуги*, оберненої назад, та семи *відростків*. Між тілом хребця і дугою знаходиться *хребцевий отвір*;

хребцеві отвори при розташуванні усіх хребців один над одним утворюють *хребтовий канал*, в якому міститься спинний мозок. У місці з'єднання тіла хребця і дуги є *вирізки*, які при з'єднанні хребців утворюють отвори для проходження спинномозкових нервів. Від дуги хребця відходить сім відростків, до яких кріпляться м'язи. По серединній лінії від дуги відходить назад *непарний остистий відросток*, в сторони – *парні поперечні відростки*, вгору і вниз – *парні верхні та парні нижні суглобові відростки*. Суглобові відростки слугують для утворення міжхребцевих суглобів, в яких відбуваються рухи хребців, поперечні та остистий відростки – для прикріплення м'язів та зв'язок. З'єднуються хребці між собою за допомогою міжхребцевих дисків та суглобів. Тіла хребців з'єднуються між собою дисками. Висота дисків неоднакова – в крижовому та шийному відділах вона більше, в грудному – менша; більша висота диска (по відношенню до тіла хребця) обумовлює більшу рухомість. Кожен диск являє собою пластинку з волокнистого хряща, периферична частина якої складається з концентричних шарів сполучнотканинних волокон. Ці волокна утворюють фіброзне кільце, в середині якого знаходиться драглисте ядро, воно складається з м'якого волокнистого хряща (залишки хорди). Ядро здавлене тілами хребців, що забезпечує пружність з'єднання. Дуги хребців з'єднуються між собою суглобами та зв'язками, які розташовуються і між самими дугами, і між відростками дуг.

У різних відділах хребтового стовпа хребці мають різні величину й форму. Форма 1-го та 2-го шийних хребців обумовлена їх участю у рухомому з'єднанні з черепом – перший хребець (атлант) не має тіла, більша частина якого приростає до другого хребця, утворюючи зуб; зуб з'єднується з передньою дугою атланта. У шийних хребців остисті відростки роздвоєні (крім 6-го та 7-го); у 7-го шийного хребця остистий відросток особливо виражений. Взагалі тіло (опірня частина) шийних хребців розвинене мало, тіла хребців збільшуються донизу, зі збільшенням навантаження на них. Найбільших розмірів досягають тіла поперекових хребців. Особливістю грудних хребців є наявність на бічній поверхні тіла реберних ямок для з'єднання з ребрами. Крижові хребці, які мають витримувати вагу голови, тулуба, верхніх кінцівок та з'єднувати цю частину скелета зі скелетом нижніх кінцівок, зростаються після 16-18 років в одну кістку – криж. Куприкові хребці, як залишки зниклого хвоста, рудиментарні, вони зростаються в одну невелику кістку клиноподібної форми.

Питання 6. Грудна клітина: ребра, грудна кістка.

Грудна клітка (compages toracis, thorax) розташована в верхньому відділі тулуба, утворює грудну порожнину, де розміщуються внутрішні органи, є опорою для верхніх кінцівок, місцем прикріплення м'язів, бере участь у дихальних рухах. Грудна клітка утворена ребрами, грудиною, грудними хребцями та їх з'єднаннями.

Грудина розташована по передній серединній лінії, до неї прикріплюються ключиці та ребра. Складається грудина з рукоятки, тіла і мечоподібного відростка. Рукоятка знаходиться над тілом груднини, на

верхньому краї рукоятки є яремна вирізка, по обидві боки від неї – ключичні вирізки для з'єднання грудини з ключицею. На бокових поверхнях рукоятки і тіла грудини є реберні вирізки для з'єднання грудини з ребрами. Мечоподібний відросток знаходиться під тілом грудини, він може бути різної форми і величини.

Ребер на кожній стороні по 12, відповідно кількості грудних хребців, своїми задніми кінцями вони з'єднуються з тілами грудних хребців. Передніми кінцями з грудиною з'єднується 7 пар ребер – це справжні ребра. Несправжні ребра – VIII, IX та X пари – з'єднуються з хрящем VII ребра і утворюють реберну дугу. Передні кінці ребер XI та XII пар лежать вільно в м'язах, вони більш рухливі, це коливні ребра. Кожне ребро являє собою вузьку вигнуту пластинку, яка складається з двох частин – більш довгої кісткової задньої та хрящової передньої. Кісткова частина ребра, реберна кістка, відноситься до плоских кісток, має задній і передній кінці, між ними розташовується тіло ребра; на задньому кінці є головка, за нею звужена частина – шийка ребра.

Грудна клітка має два отвори – верхній і нижній. Верхній отвір обмежується першим грудним хребцем, першими ребрами та рукояткою грудини. Через цей отвір проходять стравохід, трахея, великі судини, нерви. Нижній отвір більший, ніж верхній, утворений дванадцятим грудним хребцем, 11-ми та 12-ми ребрами, реберними дугами, мечоподібним відростком. Цей отвір закритий діафрагмою. Проміжки між ребрами заповнені м'язами та зв'язками. У грудній клітці розміщуються життєво важливі органи – серце, легені, стравохід та ін. Форма та розміри грудної клітки є індивідуальними, вони обумовлюються ступенем розвитку м'язів та легенів. Розрізняють три форми грудної клітки – плоску, циліндричну та конічну. У осіб з добре розвиненими м'язами і легенями грудна клітка стає широкою та короткою, вона набуває конічної форми – нижня її частина більша за верхню, ребра мало нахилені, нижній отвір набагато більший за верхній. У осіб з малорозвиненими м'язами і легенями грудна клітка стає вузькою та довгою, набуває плоскої форми – зменшується передньозадній розмір, передня стінка її розташована майже вертикально, ребра дуже нахилені. Циліндрична форма займає проміжне положення між конічною та плоскою. Грудна клітка жінок коротша і вужча в нижній частині, ніж у чоловіків, та більш округла.

Вікові особливості грудної клітки пов'язані з ростом та розвитком її кісткових частин – грудини і ребер; з віком також змінюється форма грудної клітки. Ріст грудної клітки відбувається нерівномірно – найбільш інтенсивно збільшується її середній відділ. Максимальне збільшення розмірів грудної клітки у хлопчиків відмічається у 12-13 років, у дівчаток – на 1-2 роки раніше. Статеві відмінності в формі грудної клітки визначаються приблизно років з 10. Рухомість грудної клітки зростає до 17 років; у дітей рухомість грудної клітки більше виражена під час вдиху, ніж видиху. У похилому віці зі зниженням тону м'язів грудної клітки її розміри зменшуються, нахил ребер

збільшується, рухомість їх стає меншою в зв'язку з окостенінням реберних хрящів.

Питання 7. Загальний план будови додаткового скелета, його функції та значення.

Додатковий скелет представлений кістками верхньої та нижньої кінцівок. Переміщення більшої частини наземних хребетних пов'язані з кінцівками; в процесі еволюції скелет кінцівок зазнав значних змін – у людини верхні кінцівки стали органами праці, нижні утримують тіло в вертикальному положенні, виконують функції опори, переміщення. Скелет кінцівок складається з двох відділів – скелета поясу та скелета вільної кінцівки.

Питання 8. Будова верхньої кінцівки.

Кістки верхньої кінцівки поділяються на кістки поясу верхньої кінцівки та кістки вільної верхньої кінцівки.

Пояс верхньої кінцівки розташований у верхній частині грудної клітки; до нього прикріплюються кістки вільної верхньої кінцівки, пояс верхньої кінцівки сприяє збереженню вертикального положення тіла і збільшує в різних площинах розмах рухів всієї верхньої кінцівки та її частин. До кісток поясу верхніх кінцівок відносяться лопатки та ключиці.

Ключиця з'єднує верхню кінцівку зі скелетом тулуба, відсуває плечовий суглоб на потрібну відстань від грудної клітки, що обумовлює більшу свободу руху вільній кінцівці. Ключиця є парною кісткою, відноситься до довгих трубчастих кісток, має S-подібну форму, складається з тіла, медіального та латерального кінців. Ключиця розміщується на передній поверхні грудної клітки вздовж фронтальної осі, трохи прикриває перше ребро. Медіальний, або грудинний кінець з'єднується з грудиною. Латеральний, або акроміальний кінець з'єднується з лопаткою.

Лопатка знаходиться на задній поверхні грудної клітки біля хребтового стовпа, в області 2-7 ребер. Лопатка з'єднується з хребтовим стовпом м'язами і легко зміщується при їх скороченні. В лопатці розрізняють *реберну і задню (дорсальну) поверхні, латеральний, медіальний і верхній край, латеральний, нижній і верхній кути*. Реберна поверхня ввігнута, утворює підлопаткову ямку, де розміщується підлопатковий м'яз. На дорсальній поверхні є виступ – *ость лопатки*, вона поділяє лопатку на надостну та підостну ямки, де розташовується надостний та підостний м'язи. Ость лопатки переходить в *акроміальний відросток*, який з'єднується з ключицею. Латеральний кут лопатки потовщений і закінчується суглобовою впадиною, яка слугує для з'єднання з головкою плечової кістки. Медіальний край лопатки повернений до хребтного стовпа, розташований між верхнім і нижнім кутами, латеральний край – між нижнім і латеральними кутами. Верхній край, найкоротший, з'єднує верхній і латеральний кути, він має вирізку, де проходять судини і нерви; від верхнього краю відходить добре виражений *дзюбоподібний відросток*. Скелет вільної верхньої кінцівки поділяється на відділи: плече, передпліччя, кисть.

До кісток плеча відноситься *плечова кістка*, яка являє собою довгу трубчасту кістку. В ній розрізняють тіло і два кінці – епіфізи. Своїм верхнім кінцем плечова кістка з'єднується з лопаткою, нижнім – з кістками передпліччя. Цей верхній кінець закінчується *головкою* плечової кістки, яка входить до плечового суглоба. Донизу головка звужується – це звуження зветься анатомічною шийкою; нижче, між головкою та тілом, знаходиться місце, яке зветься «хірургічна шийка» – у цьому місці відбувається біля 53% усіх переломів плечової кістки. Нижній, дистальний кінець плечової кістки розширений і трохи зігнутий наперед, він закінчується *виростком* плечової кістки. Медіальна частина виростка має форму блока і з'єднується з ліктьовою кісткою. Збоку від блокоподібної частини розташована кулеподібна головка виростка, яка зчленовується з променевою кісткою.

Ліктьова кістка розміщена ззовні, зі сторони мізинця. Верхній її кінець потовщений, на ньому міститься блоковидна вирізка, цією вирізкою ліктьова кістка з'єднується з блоком плечової кістки. На нижньому кінці ліктьової кістки є головка, яка зчленовується з ліктьовою вирізкою променевої кістки. Від головки з медіальної сторони відходить шилоподібний відросток.

Променева кістка розташована зі сторони великого пальця; на її проксимальному кінці є циліндричної форми головка з суглобовою ямкою для зчленування з блоком плечової кістки. Нижче від головки розташована шийка та горбистість променевої кістки, до якої прикріплюється двоголовий м'яз плеча. Нижній кінець променевої кістки потовщений, на ньому з зовнішньої сторони є шилоподібний відросток, з внутрішньої – ліктьова вирізка для з'єднання з головкою ліктьової кістки. Променева кістка з першим рядом кісток зап'ястка з'єднується зап'ястковою суглобовою поверхнею.

Кисть складається з кісток зап'ястка, п'ястка та кісток (фаланг) пальців. *Зап'ясток* має 8 невеликих кісток, які розміщені у два ряди по чотири кістки в кожному. Проксимальний ряд з'єднується з передпліччям, дистальний – з кістками п'ястка. З тильної сторони кістки зап'ястка утворюють випуклість, з ладонної – ввігнутість, де проходять сухожилки м'язів-згиначів пальців кисті. *П'ясток* має 5 трубчастих кісток, які проксимальним кінцем з'єднуються з кістками зап'ястка, а дистальним – з фалангами пальців. *Фаланг пальців* всього 14 – у першому (великому) пальці 2 фаланги і по 3 у інших чотирьох пальцях.

Питання 9. З'єднання кісток верхньої кінцівки.

Грудино-ключичний суглоб з'єднує ключицю з грудиною, утворений грудинним кінцем ключиці та ключичною вирізкою грудини. Суглоб простий, сідлоподібний, але функціонує як кулеподібний завдяки наявності суглобового диска всередині суглоба, який поділяє його на дві камери і цим збільшує розмах рухів в суглобі та пом'якшує поштовхи. Рухи в цьому суглобі відбуваються: навкруги вертикальної осі – рухи ключиці (разом з нею і лопатки) вперед та назад, навкруги сагітальної осі – рухи ключиці (разом з

нею і лопатки) вгору і вниз, навкруги поперечної осі –оберти ключиці вперед і назад.

Акроміально-ключичний суглоб з'єднує ключицю з лопаткою.

Плечовий суглоб з'єднує плечову кістку та лопатку, утворений суглобовою западиною лопатки та суглобовою поверхнею головки плечової кістки. Це простий суглоб, кулеподібний, в ньому можливі рухи навкруги трьох осей обертання: навкруги поперечної осі – згинання (рух плеча вперед) і розгинання (рух плеча назад), навкруги сагітальної осі – відведення плеча убік до горизонтального рівня і приведення до тулуба, навкруги вертикальної осі – пронація (оберт до тулуба) та супінація (оберт назовні, від тулуба). В плечовому суглобі можливий також круговий рух.

Ліктьовий суглоб з'єднує плечову кістку з кістками передпліччя. Це комплексний суглоб, утворений плечовою, ліктьовою та променевою кістками. При з'єднанні цих кісток утворюються три самостійних суглоба, які вміщені в одну суглобову сумку: плечоліктьовий, плечопроменевий та променеволіктьовий. Ліктьовий суглоб у цілому забезпечує передпліччю рухи: згинання – розгинання навкруги поперечної і пронація – супінація навкруги вертикальної осей.

Плечоліктьовий утворений плечовою та ліктьовою кістками, має одну поперечну вісь обертання, навкруги якої можливе згинання і розгинання ліктьової кістки.

Плечопроменевий суглоб утворений головкою плечової кістки та головкою променевої кістки. Суглоб кулеподібний, але рухи навкруги сагітальної осі неможливі, тому що між плечовою та ліктьовою кістками міцні зв'язки та кісткова перетинка. Рухи (оберти) можливі навкруги вертикальної осі – про- нація і супінація променевої кістки та з'єднаної з нею кисті. Рухи навкруги поперечної осі – ті ж самі, що і в ліктьовому суглобі (згинання і розгинання). *Променеволіктьовий* суглоб утворений головкою променевої та променевою вирізкою ліктьової кісток. Суглоб циліндричний, з однією вертикальною віссю обертання (оберти променевої кістки навкруги ліктьової).

Променовазап'ястний суглоб з'єднує кисть з передпліччям, це складний, еліпсоподібний суглоб, з двома осями обертання: навкруги фронтальної осі – згинання (в бік ладонної поверхні) і розгинання (рух в бік тильної поверхні) кисті, навкруги сагітальної осі – приведення (рух до ліктьової кістки) і відведення (рух до променевої кістки) кисті.

Питання 10. Вікові особливості скелета верхніх кінцівок.

Окостеніння ключиці, лопатки, плечової, променевої, ліктьової кісток закінчується в 20-25 років, кісток зап'ястка в 10-13 років, п'ястка – в 12, фаланг пальців – в 9-11. Найбільший ріст в довжину верхніх кінцівок і їх частин (крім кисті) відмічається в 12 і 15 років у хлопчиків і в 13 і 15 років у дівчаток.

Питання 11. Будова нижньої кінцівки.

У скелеті **нижньої кінцівки** розрізняють кістки та з'єднання кісток поясу нижньої кінцівки та вільної нижньої кінцівки.

Кістки поясу нижньої кінцівки разом з крижем та куприком утворюють замкнене кісткове кільце – таз, через який вага тіла передається на нижні кінцівки. Розрізняють таз великий і малий. *Великий таз* обмежений з боків крилами клубових кісток, ззаду – нижніми поперековими хребцями та основою крижової кістки. Від малого таза він відмежовується лінією, що проходить назад по верхньому краю лобкового симфізу до основи крижової кістки. Великий таз спереду відкритий, знизу сполучається з порожниною малого таза, зверху продовжується в черевну порожнину. В ньому розміщені органи нижньої частини черевної порожнини. *Малий таз* є вмістилищем деяких органів сечостатевої системи і травного каналу (у жінок: матки, яєчників, прямої кишки, сечового міхура, піхви; у чоловіків: передміхурової залози, сім'яних міхурців, частини сім'яносних протоків, прямої кишки, сечового міхура), а також судин і нервів. До кісток таза прикріплюються м'язи живота та стегна. Таз при звичному вертикальному положенні розташований похило, що сприяє збереженню рівноваги у положенні стоячи без додаткових м'язових зусиль. До поясу нижньої кінцівки відноситься *тазова кістка*, вона складається з 3 окремих кісток: клубової, лобкової та сідничної, які до 14-16 років з'єднані між собою прошарком хряща, потім цей прошарок замінюється кістковою тканиною і утворюється одна тазова кістка. На зовнішній поверхні тазової кістки є заглиблення – вертлюжна западина, у якій є суглобова поверхня для з'єднання зі стегною кісткою, і ямка вертлюжної западини, де фіксується зв'язка головки стегна.

Клубова кістка спрямована вгору від вертлюжної западини. На клубовій кістці розрізняють потовщену частину – тіло, яке утворює вертлюжну западину, і розширену тонку частину – крило. Внутрішня поверхня крила увігнута, утворює клубову ямку, що підтримує внутрішні органи. Позаду клубової ямки знаходиться вушкоподібна поверхня для з'єднання з крижем. Сіднична (зовнішня) поверхня має сідничні лінії, де фіксуються однойменні м'язи. Верхній вільний край крила клубової кістки потовщений і утворює клубовий гребінь, де прикріплюються м'язи.

Лобкова кістка розташована попереду вертлюжної западини. Вона має тіло, що входить до складу вертлюжної западини, і дві гілки – верхню, розташовану майже горизонтально і спрямовану вперед, і нижню, що іде від верхньої гілки вниз майже під прямим кутом. У місці сходження верхньої і нижньої гілок є шорстка поверхня для з'єднання з лобковою кісткою протилежної сторони. *Сіднична кістка* розташована вниз від вертлюжної западини, складається з тіла, що приймає участь в утворенні нижньої частини вертлюжної западини і гілки, яка розташована вгору від тіла і зростається з нижньою гілкою лобкової кістки, утворюючи разом з нею замикальний отвір.

На з'єднанні тіла і гілки утворюється сідничний горб, на який тіло людини спирається при сидінні.

Вільна нижня кінцівка починається від кульшового суглоба і складається з 3 відділів: *стегно* (проксимальний відділ кінцівки), *гомілка* і *стопа* (дистальний відділ).

Стегнова кістка є основою стегна, це найбільша кістка скелета. Ця кістка відноситься до довгих трубчастих кісток, її проксимальний епіфіз закінчується головкою, яка переходить у шийку. Біля переходу головки в тіло є 2 виступи – великий і малий вертлюги. Дистальний кінець кістки потовщений, там є 2 великі виступи з суглобовими поверхнями – медіальний та латеральний виростки, між якими утворюється глибока міжвиросткова ямка.

Надколінник – плоска сесамовидна кістка, розташована попереду колінного суглоба у сухожилку чотириголового м'яза стегна, широкою частиною звернена вверху, вузкою (верхівка) – вниз. Надколінник захищає колінний суглоб, збільшує силу чотириголового м'яза стегна.

До **кісток гомілки** відносяться великогомілкова і малогомілкова кістки. *Великогомілкова кістка* товстіша, розташована медіально, з боку великого пальця. Тіло великогомілкової кістки тригранної форми,

гострий передній край вкритий тільки шкірою і тому часто травмується. Проксимальний кінець великогомілкової кістки потовщений, має медіальний і латеральний виростки та суглобову поверхню для з'єднання зі стегною кісткою. Між суглобовими поверхнями виростків великогомілкової та стегнової кісток є два хрящі – меніски, які часто травмуються. Дистальний епіфіз великогомілкової кістки зчленовується з надп'ярковою кісткою заплесна стопи і закінчується спрямованим донизу відростком – присередньою кісточкою, яка добре примітна і прощупується під шкірою.

Малогомілкова кістка розташована з латеральної сторони гомілки (з боку мізинця). Проксимальний кінець її потовщений і називається головкою, на ній є суглобова поверхня для з'єднання з латеральним відростком великогомілкової кістки. Дистальний епіфіз витягнутий і утворює латеральну кісточку, довшу за присередню кісточку великогомілкової кістки.

Скелет стопи поділяється на три відділи: *заплесно, плесно, фаланги пальців* і утворений 26 кістками: 7 губчастих кісток заплесна (надп'яркова, п'яркова, човноподібна, кубоподібна і 3 клиноподібних), 5 коротких трубчастих кісток плесна, 14 кісток фаланг пальців. Фаланг пальців на всіх пальцях по три, на великому пальці – дві. Кістки стопи з'єднуються зв'язками і утворюють *склепіння стопи*, яке допомагає рівномірному розподілу навантаження та забезпечує пружність і еластичність при ходьбі.

Питання 12. З'єднання кісток нижньої кінцівки поділяються на з'єднання кісток поясу нижньої кінцівки і вільної нижньої кінцівки.

Клубово-крижовий суглоб утворений вушкоподібними поверхнями клубової і крижової кісток. Суглоб простий, плоский, малорухомий.

Лобковий симфіз знаходиться між лобковими кістками, це напівперервне з'єднання за допомогою хряща.

Кульшовий суглоб утворений головкою стегнової кістки та вертлюжною западиною клубової кістки. Суглобова капсула охоплює більшу частину стегнової кістки і прикріплюється до клубової і стегнової кісток так, що значна частина шийки стегнової кістки розташована всередині суглобової

порожнини. Всередині суглоба міститься також зв'язка головки стегнової кістки, через яку проходять судини і нерви. Суглоб простий, горіхоподібний (чашоподібний), різновид кулеподібного і відноситься до багатоосевих суглобів. Рухи можливі навкруги трьох осей: навкруги поперечної осі – згинання і розгинання (рух стегна вперед і назад), навкруги сагітальної осі – відведення стегна від тулуба і приведення, навкруги вертикальної осі – супінація і пронація. У цьому суглобі можливий коловий рух.

Колінний суглоб утворений суглобовими поверхнями виростків стегнової і великогомілкової кісток. До його передньої поверхні прилягає надколінник – найбільша сесамовидна кістка, що розташована у сухожилку чотириголового м'яза. Надколінник сприяє плавному ковзанню сухожилка цього м'яза і збільшенню обсягу рухів у суглобі. Суглоб складний, малоконгруентний, тому його суглобові поверхні доповнені внутрішньосуглобовими хрящами: медіальним і латеральним меніском. Меніски поглиблюють суглобову поверхню великогомілкової кістки, тим самим сприяють рівномірному розподілу тиску на великогомілкову кістку, вони також є амортизаторами і збільшують діапазон рухів у суглобі. Суглоб блоковидно-кулеподібний, рухи можливі навкруги двох осей обертання: навкруги поперечної осі – згинання і розгинання (рух гомілки вперед і назад), навкруги вертикальної осі – супінація і пронація. У проксимальному відділі малогомілкова та великогомілкова кістки з'єднуються суглобом плоскої форми з обмеженою рухливістю. Дистальні кінці кісток гомілки з'єднуються суглобом плоскої форми або з'єднувальною тканиною (синдесмоз). Колінний суглоб зміцнений зв'язками, які розташовані у порожнині суглоба і поза нею; ці зв'язки з'єднані з менісками, суглобовою сумкою, виростками і надвиростками стегнової та великогомілкової кісток. Колінний суглоб має декілька синовіальних сумок, в яких при пошкодженні і захворюваннях колінного суглоба скупчується рідина, розвивається запальовальний процес.

Гомілковостопний суглоб утворений дистальними епіфізами кісток гомілки і таранною кісткою (кістка заплесна). З'єднані разом малогомілкова та великогомілкова кістки дистальними кінцями (медіальною, або при середньою, та латеральною кісточками подібно до виделки щільно охоплюють блок таранної кістки. Це з'єднання закріплене міцними зв'язками. Гомілковостопний суглоб відноситься до складних блокоподібних суглобів, має тільки поперечну вісь обертання, навкруги якої можливе згинання і розгинання.

Питання 13. Вікові особливості скелету нижніх кінцівок.

У великогомілковій та малогомілковій кістках повне окостеніння відбувається у 20-24 роки, у кістках плесна – у 17-21 рік у чоловіків та у 14-19 років у жінок, у фалангах пальців – у 15-21 рік у чоловіків та 13-17 років у жінок. Найбільша інтенсивність росту нижньої кінцівки у хлопчиків відмічається у 12 та 15 років, довжини стегна – у цьому ж віці, довжини гомілки і стопи – у 12 та 14 років, у дівчаток найзначніше збільшення довжини ноги відбувається у 13 та 14 років, довжини стегна – у 13 років і 16, стопи – у 14 років.

ТЕМА 6. ОСНОВИ МІОЛОГІЇ.

План

1. Будова, функції та класифікація м'язів.
2. М'язи голови та шиї
3. М'язи тулубу
4. М'язи кінцівок

Література:

1. *Аносов І. П. Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.*
2. *Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології).: Навч. Посіб. / Гриньків М. Я., Вовканич Л.С., Музика Ф. В. // - Львів, 2015. – 304 С.*
3. *Маруненко І.М. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: курс лекцій для студентів небіологічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів / Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. - 2-ге вид. - К. : Професіонал, 2006. - 480 с.*
4. *Прокопенко Л. І. Анатомія, фізіологія, патологія дітей з основами генетики: навчальний посібник для студентів педагогічних факультетів університетів / Л.І.Прокопенко, О.А. Біда, Г.В. Луценко, М.В. Картель, О.І.Дворчук. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 364 с.*
5. *Свиридов О.І. Анатомія людини. / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.*

Питання 1. Будова та класифікація м'язів.

Міологія – Myologia – вчення про м'язи. М'язи скелета – активна частина рухового апарату людини. Завдяки їм можливі різноманітні рухи між частинами скелета, переміщення тіла у просторі, фіксація тіла та його частин у певних положеннях (наприклад, збереження вертикального положення тіла). За допомогою м'язів здійснюються механізми дихання, жування, ковтання, мови. М'язи впливають на положення і функцію внутрішніх органів, сприяють руху крові та лімфи, приймають участь в обміні речовин, в теплообміні. М'язи – один з важливих аналізаторів, які сприймають положення тіла у просторі та взаємне розташування його частин. В тілі людини нараховується біля 400 м'язів. У чоловіків м'язи складають 42% ваги тіла, у жінок – 35%, у спортсменів – 45-55%. Більше як 50% ваги всіх м'язів розташовано на нижніх кінцівках, 25-30% на верхніх, 20-25 – в області тулуба і голови. М'язи в живому організмі весь час перебувають у стані деякого напруження, або тонусу, який підтримується імпульсами, що йдуть з ЦНС. У відповідь на нервові імпульси м'язи скорочуються і здійснюють формоутворюючий вплив на кістки, суглоби, внутрішні органи.

Будова. М'яз – це орган, який є цілісним утворенням і має тільки йому притаманну будову, функції і місце розташування в організмі. М'яз як орган

складається з посмугованої м'язової тканини, яка складає його основу, пухкої та щільної сполучної тканини, судин, нервів. У м'язах є нервові закінчення – рецептори, до м'язів підходять нерви. Кожний м'яз має середню частину, що скорочується, вона зветься черевцем, і сухожилкові кінці (сухожилки) для прикріплення м'яза. *Черевце м'яза* складається з м'язових пучків. М'язовий пучок – це група м'язових волокон, вкритих з'єднувальною тканиною (перимізій). *М'язове волокно* – це м'язова клітина посмугованої м'язової тканини. Ззовні черевце м'яза вкрито міцною з'єднувальною тканиною – фасцією. *Сухожилки* формуються під впливом величини та напрямку дії м'язової сили – чим більше ця сила, тим сильніше розростається сухожилок. Таким чином, кожний м'яз має характерні для нього за величиною та формою сухожилки. За кольором сухожилки білі, блискучі, м'яз – червоного кольору.

Сухожилки дуже міцні, наприклад, ахіллов (п'ятковий) сухожилок витримує навантаження до 400 кг, а сухожилок чотириголового м'яза – 600 кг. Сухожилки прикріплюються до окістя кісток, до шкіри або до органів. Допоміжний апарат м'язів об'єднує анатомічні утворення, які допомагають м'язам виконувати свої функції. Це фасції, синовіальні сумки, піхви сухожилків, міжм'язові перетинки, сесамовидні кістки. *Фасція* – сполучнотканинна пластинка, яка побудована з колагенових та еластичних волокон та розміщена на поверхні м'яза або в глибині під м'язами. *Синовіальні сумки* – тонкостінні сполучнотканинні мішечки, заповнені рідиною і розташовані під м'язами, між м'язом та кісткою або між м'язом та сухожилком, вони зменшують тертя. Сесамовидні кістки розвиваються в товщині сухожилків, вони змінюють кут підходу м'яза до кістки і збільшують плече сили м'яза. Найбільшою сесамовидною кісткою є надколінник. Допоміжний апарат м'язів утворює додаткову опору для них – м'який скелет, обумовлює напрям тяги м'яза, сприяє його ізольованому скороченню, не дає зміщуватися при скороченні, збільшує їх силу та полегшує кровообіг і відтік лімфи.

Класифікація м'язів. Всі м'язи класифікують за формою, за напрямом м'язових волокон, за кількістю черевців (голівки) або сухожилків м'яза, за місцезнаходженням, за відношенням до суглобів, за функціями. *За формою* всі м'язи поділяються на довгі, короткі і широкі. В *довгих* м'язах повздовжній розмір більший за поперечний. Ці м'язи завжди скорочуються повністю, мають невелику площу прикріплення до кістки, розташовані головним чином на кінцівках та забезпечують значну амплітуду руху кінцівок. В *коротких* м'язах повздовжній розмір лише трохи більший за поперечний. Ці м'язи зустрічаються на тих ділянках тіла, де розмах рухів невеликий (між окремими хребцями, між потиличною кісткою та атлантом та ін.). *Широкі* м'язи знаходяться в основному в області тулуба і поясів кінцівок. Ці м'язи мають пучки м'язових волокон, які йдуть у різних напрямках, вони скорочуються як цілком так і окремими частинами, у цих м'язів велика площа прикріплення до кісток. На відміну від інших м'язів широкі м'язи виконують не тільки рухову функцію, а також функцію опору та захисну. Наприклад, м'язи живота окрім участі в рухах тулуба, актах

дихання, також укріплюють стінку живота, тим самим підтримують внутрішні органи.

За **напрямом м'язових волокон** розрізняють м'язи з паралельними волокнами, які розташовані повздовж черевця, з поперечними, косими та коловими волокнами. М'язи з коловими волокнами розташовуються навкруги отворів і при скороченні звужують ці отвори. Такі м'язи звуться сфінктерами. М'язи можуть бути з одним черевцем і двома сухожилками – це прості м'язи. Якщо м'язи мають два, три, чотири черевця і декілька сухожилків – це складні м'язи. За **розташуванням** у тілі людини м'язи поділяються на поверхневі, глибокі, зовнішні, внутрішні, медіальні та латеральні. За **відношенням до суглобів** розрізняють односуглобові, двосуглобові та багатосуглобові м'язи. Односуглобові м'язи переходять через один суглоб, відповідно двосуглобові та багатосуглобові м'язи переходять через два або багато суглобів. За **функціями** розрізняють такі функціональні групи м'язів: при рухах кінцівок та їх відділів – згиначі, розгиначі, пронатори, супінатори, ті, що відводять та ті, що приводять; при рухах тулуба – згиначі та розгиначі, ті, що нахиляють вправо або вліво, ті, що скручують тулуб вправо або вліво; по відношенню до рухів окремих частин тіла – ті, що піднімають та ті, що опускають, ті, що рухають вперед та назад; відносно розміру отвору – м'язи, що звужують або розширюють.

М'язи, що входять до однієї функціональної групи, виконують однакову рухову функцію і звуться **синергістами**. М'язи, що виконують протилежні дії, звуться **антагоністами** – наприклад, м'язи-згиначі є антагоністами м'язів-розгиначів.

Робота м'язів проявляється або в фіксації тіла та його частин, або в рухах. У першому випадку це статична робота, у другому – динамічна. Статична робота зветься утримуючою. Динамічна робота супроводжується переміщенням тіла або його частин.

Вікові особливості м'язів. До 7 років м'язи ростуть переважно у довжину, поперечні розміри змінюються мало. В період статевого дозрівання довжина м'язів збільшується швидше, ніж товщина, і тому у цей період незначний приріст сили м'язів. Більш функціонально навантажені м'язи ростуть швидше за ті м'язи, що менше використовуються. З віком змінюється співвідношення між згиначами та розгиначами. У дітей у перші роки життя однаково розвинені і згиначі і розгиначі, за винятком м'язів стопи, поступово на нижніх кінцівках починають перебільшувати м'язи-розгиначі, а на верхніх – згиначі. Змінюється сила м'язів. Максимум збільшення сили кисті у хлопчиків відмічений в 15-16 років, у дівчаток – в 12; найбільший приріст станової сили (сила розгиначів хребта) у хлопчиків відмічений в 16-

18 років, у дівчаток – в 14-16; сила дихальних м'язів збільшується у хлопчиків до 17 років, у дівчаток – до 12-13.

Питання 2. М'язи голови та шиї.

В області голови розрізняють дві функціональні групи м'язів: жувальні м'язи та мимічні м'язи.

Жувальні м'язи починаються на кістках черепа і прикріплюються до нижньої щелепи. Вони забезпечують різноманітні рухи в скронево-нижньощелепному суглобі під час жування, ковтання, при членороздільній мові. До жувальних м'язів відносяться жувальний, скроневий, медіальний та латеральний крилоподібні м'язи. Чотири жувальних м'язи кожної сторони пов'язані між собою генетично (всі вони походять з однієї зябрової дуги), морфологічно (всі вони прикріплюються до нижньої щелепи, яку рухають при скороченнях) і функціонально (вони здійснюють жувальні рухи нижньої щелепи).

Жувальний м'яз починається від нижнього краю виличної кістки і виличної дуги і прикріплюється до зовнішньої поверхні кута і гілки нижньої щелепи. *Скроневий м'яз* має форму віяла, заповнює всю скроневу ямку на черепі; її пучки сходяться, утворюючи міцний сухожилок, який проходить під виличну дугу і закінчується на вінцевому відростку нижньої щелепи.

Медіальний крилоподібний м'яз розташований у напрямку жувального м'яза, тільки з внутрішньої сторони нижньої щелепи; починається медіальний крилоподібний м'яз від медіальної пластинки крилоподібного відростка нижньої щелепи і прикріплюється до внутрішньої сторони кута нижньої щелепи.

Латеральний крилоподібний м'яз має поперечну спрямованість м'язових пучків; починається латеральний крилоподібний м'яз від нижньої поверхні великого крила клиноподібної кістки та латеральної пластинки крилоподібного відростка і прикріплюється до шийки суглобового відростка нижньої щелепи і до капсули скронево-нижньощелепного суглоба.

Функції жувальних м'язів. У комбінованому скронево-нижньощелепному суглобі відбуваються рухи нижньої щелепи вгору, вниз, вперед, назад і в сторони. *Рух нижньої щелепи вгору* (стискання зубів) здійснюють жувальний, скроневий і медіальний крилоподібний м'яз, *рух вниз* відбувається під дією сили тяжіння при розслаблених м'язах, які підіймають щелепу; цьому рухові допомагають м'язи, розташовані вище під'язикової кістки. *Рух нижньої щелепи вперед* здійснюється одночасним скороченням латеральних крилоподібних м'язів з обох сторін, *рух назад* – скороченням нижніх пучків скроневого м'яза. *Рух нижньої щелепи в сторони* здійснюються по черговим скороченням латеральних крилоподібних м'язів справа та зліва. Якщо скорочується м'яз правої сторони, то відбувається рух щелепи вліво, і навпаки. Найсильнішими є м'язи, які піднімають нижню щелепу.

Мімічні м'язи – це тонкі м'язові пучки, які лежать відразу під шкірою. Вони групуються навколо природних отворів: рота, носа, щілини ока, вуха, та або звужують їх, або розширюють. Характерною особливістю цих м'язів є те, що один кінець їх обов'язково закінчується в шкірі, подвійного опору на кістках вони не мають. При скороченні ці м'язи викликають складні виразні рухи шкіри (міміку), що надають певний вираз обличчю, відображають душевний стан. Мімічні м'язи також беруть участь у мові, жуванні. До мімічних м'язів відносяться надчерепний м'яз, коловий м'яз ока, коловий

м'яз рота, м'яззморщувач брови, носовий м'яз, м'язи-опускачі кута рота, нижньої губи, підборідний, щічний м'яз, м'язи-підіймачі верхньої губи та кута рота, малий та великий виличні м'язи, м'яз сміху та ін.

Надчерепний м'яз вкриває все склепіння черепа, має широку сухожилкову частину (сухожилковий шолом), який розташований між м'язовими черевцями: переднім, або лобовим, і заднім, або потиличним. Сухожилковий шолом міцно зростається зі шкірою та менш міцно – з окістям кісток черепа, тому його досить легко відділити від кісток черепа (скальпування). Скорочення лобового черевця при фіксованому сухожилковому шоломі підіймає брови, утворюючи поперечні складки шкіри в області лоба; скорочення потиличного черевця зміщує шкіру чола назад.

Коловий м'яз ока розташований навкруги очної ямки, під шкірою верхньої та нижньої повік і біля слізного мішка. Цей м'яз при скороченні закриває око, заплющує його, розширює слізний мішок (що сприяє набиранню в нього сліз), тягне брови вниз, бо є м'язом-антагоністом лобового черевця надчерепного м'яза.

Коловий м'яз рота розташований під шкірою навкруги ротового отвору і звужує його при скороченні.

Щічний м'яз розташований в товщі щоки. М'яз починається від альвеолярного відростка верхньої щелепи і гілки нижньої щелепи, іде вперед і закінчується в області кута рота. Скрізь м'яз проходить проток біля вушної слинної залози. Скорочення цього м'яза підвищує тиск в ротовій порожнині і сприяє вичавлюванню вмісту ротової порожнини назовні, а також притискає щоки та губи до ясен і зубів.

М'яз-підіймач верхньої губи починається від краю очної ямки верхньої щелепи і закінчується в шкірі носо-губної зморшки. При скороченні піднімає верхню губу та тягне вверх крило носа, розширюючи ніздрі.

М'яз сміху – невеликий поперечний пучок, який іде до кута рота, часто відсутній. Розтягує рот при сміху.

М'язи шиї поділяють на поверхневі, глибокі та середню групу (середньорозташовані); всього м'язів шиї 17.

До *поверхневих м'язів* відносяться підшкірний м'яз і грудино-ключично-соскоподібний м'яз.

До *середньої групи м'язів* відносяться м'язи, розташовані вище і нижче під'язикової кістки.

Глибокі м'язи шиї представлені латеральними і медіальними групами м'язів. До латеральної групи відносяться передній, середній і задній драбинчастий м'язи, до медіальної – м'язи, що лежать на хребцях, вони ще також звуться передхребцевими м'язами. Це довгий м'яз голови, довгий м'яз шиї та невеликі м'язи, які знаходяться між потиличною кісткою і першим хребцем.

Грудино-ключично-соскоподібний м'яз – найбільший поверхневий м'яз шиї, він починається двома частинами від передньої поверхні ручки грудини та гру динного кінця ключиці, а прикріплюється до соскоподібного відростка скроневої кістки. При двосторонньому скороченні м'яза голова утримується

в вертикальному положенні, закидається назад, при односторонньому – нахиляється в бік м'яза, що скорочується. Грудино-ключично-соскоподібний м'яз розташований під підшкірним м'язом, він у вигляді валика рельєфно виступає на передньобоківій поверхні шиї. Цей м'яз є задньою межею сонного трикутника, в якому загальна сонна артерія розділяється на внутрішню і зовнішні, та розташовані вени, блукаючий нерв і його гілки; є орієнтиром для виявлення великого судинно-нервового пучка шиї.

Підшкірний м'яз шиї – розташований безпосередньо під шкірою, на фасції, у вигляді тонкої пластинки; починається на рівні 2-го ребра від фасції і прикріплюється до краю нижньої щелепи, частково продовжуючись у м'язи рота. Відтягує шкіру шиї, тим самим запобігає здавлюванню підшкірних вен, також може тягнути до низу кут рота, що має значення для міміки.

Невеликі, короткі і тонкі *м'язи середньої групи* беруть участь в актах жування і ковтання. М'язи, які розміщені нижче під'язикової кістки – підпід'язикові, які розміщені вище під'язикової кістки – надпід'язикові. До них відносяться: надпід'язикові (щелепно-під'язиковий м'яз, двочеревцевий м'яз, підборіднопід'язиковий м'яз, шило-під'язиковий м'яз) – підіймають під'язикову кістку; підпід'язикові (грудино-під'язиковий м'яз, лопатково-під'язиковий м'яз, грудино-щитоподібний м'яз, щито-під'язиковий м'яз) – опускають під'язикову кістку.

Глибокі м'язи шиї, латеральна група:

- *передній драбинчастий м'яз* – починається від поперечних відростків шийних хребців, прикріплюється до 1-го ребра спереду від борозни підключичної артерії;

- *середній драбинчастий м'яз* – починається від поперечних відростків шийних хребців, прикріплюється до 1-го ребра позаду від борозни підключичної артерії;

- *задній драбинчастий м'яз* – починається від поперечних відростків шийних хребців, прикріплюється до 2-го ребра.

Їх функція: при двосторонньому скороченні згинають шию, при односторонньому – відводять у свій бік, при фіксованій шиї підіймають 1-ше та 2-ге ребра.

Глибокі м'язи шиї, медіальна груп довгий м'яз голови і шиї – лежить на тілах шийних хребців, прикріплюється до основної частини потиличної кістки;

передній і латеральний прямі м'язи голови – починаються від латеральної маси і поперечного відростка атланта, закінчуються на потиличній кістці; Їх функція: згинають шию і голову.

Питання 3. М'язи тулубу.

М'язи спини поділяються на поверхневі та глибокі. До *поверхневих* відносяться:

-трапецієподібний м'яз починається від остистих відростків всіх грудних хребців, від зовнішнього потиличного виступу та прикріплюється до акроміального кінця ключиці, лопаткової ості; функція: верхні пучки м'яза підіймають плечовий пояс, нижні опускають; при двосторонньому

скороченні зводяться лопатки (зміщення плечового поясу назад), розгинається голова та шия;

-*найширший м'яз спини* починається від остистих відростків нижніх грудних і всіх поперекових хребців, від крижової кістки, клубової кістки, нижніх ребер, прикріплюється до малого горбка плечової кістки; функція: розгинання, приведення, пронація (обертання всередину) плеча, при фіксованих кінцівках підтягує тулуб, бере участь у диханні;

-*великий ромбоподібний м'яз і малий ромбоподібний м'яз* інколи об'єднують в один ромбоподібний м'яз, починаються від остистих відростків нижніх шийних і верхніх грудних хребців, прикріплюються до медіального краю лопатки; функція: підіймає лопатку, наближує лопатку до хребта (зміщення плечового поясу назад), фіксує лопатку;

-*м'яз-підіймач лопатки* починається від поперечних відростків шийних хребців, прикріплюється до верхнього кута лопатки; функція: підіймає лопатку;

-*задній верхній зубчастий м'яз* починається від остистих відростків 2-х нижніх шийних і 2-х верхніх грудних хребців, прикріплюється до 2-5 ребер; функція: підіймає 2-5 ребра;

-*задній нижній зубчастий м'яз* починається від остистих відростків нижніх грудних і верхніх поперекових хребців, прикріплюється до 9-12 ребер; функція: опускає нижні ребра.

До *глибоких м'язів спини* відносяться:

-*ремінний м'яз голови і шиї* починається від остистих відростків 5-ти нижніх шийних (м'яз голови) і 6-ти верхніх грудних (м'яз шиї) хребців, прикріплюється до соскоподібного відростка (м'яз голови) і до поперечних відростків шийних хребців (м'яз шиї); функція: при односторонньому скороченні обертає голову в свою сторону, при двосторонньому скороченні розгинає голову і шию;

-*м'яз-випрямляч хребта* (латеральний тракт глибоких м'язів спини) починається від крижової кістки, клубової кістки, остистих і поперечних відростків поперекових хребців; залежно від точок прикріплення поділяється на три частини:

-*клубово-реберний м'яз* прикріплюється до ребер,

-*найдовший м'яз* прикріплюється до поперечних відростків грудних і шийних хребців і соскоподібного відростка,

-*остъовий м'яз* прикріплюється до остистих відростків грудних і шийних хребців.

Функції: остьовий м'яз розгинає хребет; клубово-реберний м'яз опускає ребра, при односторонньому скороченні клубово-реберний м'яз і найдовший м'язи можуть відводити хребет в свою сторону;

-*поперечноостъовий м'яз* (медіальний тракт глибоких м'язів спини, лежить під латеральним) починається від поперечних відростків нижніх хребців, прикріплюється до остистих відростків верхніх хребців, складається з трьох частин (шарів):

-*півостъовий м'яз* – пучки цього м'яза перекидаються через 5-6 хребців;

-*багатороздільні м'язи* – пучки м'язових волокон перекидаються через 3- 4 хребці;

-*м'язи-обертачі* – пучки м'язових волокон перекидаються через один хребець;

Функції: м'язи-обертачі при односторонньому скороченні виконують обертання хребта, при двосторонньому – розгинання хребта; міжостьові м'язи розгинають хребет; міжпоперечні м'язи відводять хребет у свою сторону; підпотиличні м'язи при двосторонньому скороченні розгинають голову, при односторонньому скороченні відводять і обертають голову в свою сторону.

М'язи грудної клітки поділяються на поверхневі та глибокі, розміщені в декілька шарів. Одна група м'язів починається на грудній клітці, бере напрямок до поясу верхньої кінцівки і вільної верхньої кінцівки та приводить їх у рух, друга – власні м'язи грудей, є дихальними м'язами.

Поверхневі м'язи грудної клітки при фіксованих верхніх кінцівках підіймають ребра і таким чином беруть участь у диханні. До поверхневих м'язів відносяться:

-*великий грудний м'яз*, починається від грудинного кінця ключиці, грудини, хрящів 2-7 ребер, прикріплюється до плечової кістки; згинає, приводить, пронує плече;

-*малий грудний м'яз*, лежить під великим грудним м'язом, починається від 2-5 ребер, прикріплюється до лопатки, зміщує вниз і вперед;

-*підключичний м'яз* лежить між ключицею та 1-м ребром, зміщує ключицю вниз;

-*передній зубчастий м'яз* починається зубцями від 9 верхніх ребер , прикріплюється до медіального краю лопатки, зміщує лопатку до тулуба;

Глибокі м'язи грудної клітки:

-*зовнішні міжреберні м'язи* починаються від нижнього краю ребра, йдуть зверху вниз і ззаду наперед і прикріплюються до верхнього краю нижнього ребра; підіймають ребра, розширюючи грудну клітку, і таким чином беруть участь у диханні (вдих);

-*внутрішні міжреберні м'язи* лежать під зовнішніми, волокна їх ідуть у напрямку, протилежному напрямку зовнішніх міжреберних м'язів, опускають ребра, звужуючи грудну клітку, і таким чином беруть участь у диханні (видих);

-*підреберні м'язи* лежать на внутрішній поверхні задньої стінки грудної клітки, волокна ідуть у тому ж напрямку, що і волокна внутрішніх міжреберних м'язів, опускають ребра при видиху;

-*поперечний м'яз* грудної клітки лежить на внутрішній поверхні передньої стінки грудної клітки, починається від тіла грудини, мечоподібного відростка, прикріплюється до хрящів 2-6 ребер, опускає ребра, беручи участь у видиху;

-*діафрагмальний м'яз* (діафрагма) починається від поперекових хребців, від хрящів 7-12 ребер, від задньої поверхні мечоподібного відростка, волокна всіх цих частин сходяться в сухожилковий центр, бере участь у диханні.

М'язи живота оточують черевну порожнину, утворюючи її стінки. Забезпечують рухи тулуба, виконуючи згинання, відведення, приведення, обертання; утворюють черевний прес, який підтримує внутрішньочеревний тиск; завдяки наявності м'язів черевного преса нутрощі черевної порожнини утримуються у своєму положенні; м'язи живота приймають участь у дихальних рухах. Розрізняють передні, бокові і задні м'язи.

Передні м'язи:

-*прямий м'яз живота* починається від передньої поверхні хрящів 5-7 ребер і мечоподібного відростка, прикріплюється до лобкової кістки; при скороченні опускає грудну клітку і згинає хребет.

-*біла лінія живота*: праві та ліві м'язи передньобоккової стінки живота з'єднуються сухожилковими волокнами і утворюють білу лінію живота, яка іде від мечоподібного відростка груднини до лобкового симфізу.

Бокові м'язи (латеральна група):

-*зовнішній косий м'яз* живота починається від 8-ми нижніх ребер, прикріплюється до клубової кістки; при односторонньому скороченні обертає тулуб у протилежний бік, при двосторонньому скороченні опускає ребра, згинає хребет;

-*внутрішній косий м'яз* живота лежить під зовнішнім, починається від клубової кістки і прикріплюється до нижнього краю 10,11,12 ребер; при односторонньому скороченні разом з зовнішнім косим м'язом живота протилежної сторони обертає тулуб у свою сторону, при двосторонньому скороченні згинає хребет;

-*поперечний м'яз* живота лежить під внутрішнім косим м'язом, починається від внутрішньої поверхні 6-ти нижніх ребер, від клубової кістки, апоневроз м'яза зростається з апоневрозом такого ж м'яза протилежної сторони; при двосторонньому скороченні зменшує об'єм черевної порожнини, є головною складовою черевного преса.

До задніх м'язів живота відносяться:

-*квадратний м'яз* попереку – це чотирикутна м'язова пластина, починається від клубової кістки, прикріплюється до XII ребра і поперечних відростків поперекових хребців; при односторонньому скороченні разом з іншими черевними м'язами нахилиє на сторону хребетний стовп з грудною кліткою, при тонічному скороченні на обох сторонах разом з тими ж м'язами утримує хребет у вертикальному положенні.

Питання 4. М'язи кінцівок.

М'язи верхньої кінцівки здійснюють рухи руки, необхідні для виконання її функції як органу праці.

М'язи поясу верхньої кінцівки прикріплюють вільну верхню кінцівку до скелета тулуба, рухають кістки, головним чином лопатку і всю верхню кінцівку. М'язи поясу верхньої кінцівки відповідно шароподібній формі

плечового суглоба і рухам у всіх напрямках, прикріплюються до плечової кістки по всіх її сторонах; вони поділяються на задню і передню групи.

До *задньої групи* відносяться:

-*дельтоподібний м'яз* вкриває собою проксимальний кінець плечової кістки; вона починається від латеральної частини ключиці і ості лопатки, прикріплюється до плечової кістки; відводить руку (середні волокна), згинають (передні волокна) та розгинають плече (задні волокна).

-*надостъовий м'яз* починається в однойменній ямці лопатки і прикріплюється до великого горбка плечової кістки; відводить руку; - *підостъовий м'яз* починається в однойменній ямці лопатки і прикріплюється до великого горбка плечової кістки; обертає плече назовні (супінація);

-*малий круглий м'яз* починається від тильної поверхні лопатки і прикріплюється до великого горбка плечової кістки; обертає плече назовні (супінація);

-*великий круглий м'яз* починається від нижнього кута лопатки і прикріплюється до малого горбка плечової кістки; обертає плече всередину (пронація);

-*підлопатковий м'яз* починається в однойменній ямці лопатки і прикріплюється до малого горбка плечової кістки; обертає плече всередину (пронація).

До *передньої групи* м'язів поясу верхньої кінцівки відносяться великий *грудний м'яз*, малий *грудний м'яз*, *дзьобовидно-плечовий м'яз* (починається від дзьобоподібного відростка лопатки і прикріплюється до медіальної поверхні плечової кістки; згинає і приводить плече.

М'язи вільної верхньої кінцівки поділяються на м'язи плеча, передпліччя, кисті.

М'язи плеча поділяються на два згиначі на передній поверхні і два розгиначі на задній поверхні. Вони впливають на ліктьовий суглоб, виконуючи рухи навкруги фронтальної осі, і тому розташовуються на передній і задній поверхнях плеча, прикріплюються до кісток передпліччя. Ці групи м'язів відділяються сполучнотканинними перетинками.

Передні м'язи плеча:

-*двоголовий м'яз плеча* починається довгою головкою від верхнього краю суглобової западини лопатки і короткою головкою від дзьобоподібного відростка лопатки; прикріплюються до ліктьової кістки;

-*плечовий м'яз* починається від плечової кістки, прикріплюється до променевої кістки; згинає передпліччя.

Задні м'язи плеча:

-*триголовий м'яз плеча* вкриває всю задню поверхню плеча, починається довгою головкою від нижнього краю суглобової западини лопатки, медіальною і латеральною головками від плечової кістки, прикріплюється до ліктьового відростка; розгинає плече і передпліччя;

-*ліктьовий м'яз* починається на задній поверхні латерального відростка плечової кістки, прикріплюється до ліктьового відростка, розгинає передпліччя.

М'язи передпліччя за функцією поділяються на згиначі та розгиначі, більшість їх є багатосуглобовими, тому що діють на багато суглобів; за розташуванням ці м'язи поділяються на передню (згиначі) і задню (розгиначі) групи.

М'язи передньої групи згинають передпліччя, кисть, зап'ясток, фаланги пальців кисті, обертають у середину передпліччя і кисть (пронують). Більшість м'язів передньої групи починаються від медіального виростка плечової кістки і прикріплюються до кісток передпліччя та кисті, до них відносяться *круглий пронатор, квадратний пронатор, променевий згинач зап'ястка, ліктьовий згинач зап'ястка, довгий долонний м'яз, поверхневий згинач пальців, глибокий згинач пальців, довгий згинач великого пальця*.

М'язи задньої групи розгинають передпліччя, кисть, зап'ясток, фаланги пальців кисті, обертають назовні передпліччя і кисть (супінують). Більшість м'язів задньої групи починаються від латерального виростка плечової кістки і прикріплюються до кісток передпліччя та кисті, до них відносяться: *плечопроневий м'яз, довгий променевий розгинач зап'ястка, короткий променевий розгинач зап'ястка, розгинач пальців, розгинач мізинця, ліктьовий розгинач зап'ястка, супінатор (обертає передпліччя назовні), довгий відвідний м'яз великого пальця, довгий розгинач великого пальця, розгинач вказівного пальця*.

Значна кількість м'язів кисті розміщена з долонного її боку, вони поділяються на три групи – м'язи підвищення великого пальця, м'язи підвищення мізинця та середня група м'язів кисті, розміщених між цими двома групами на тильній стороні кисті. До м'язів кисті відносяться: *короткий відвідний м'яз великого пальця, короткий згинач великого пальця, протиставний м'яз великого пальця, привідний м'яз великого пальця, короткий долонний м'яз, відвідний м'яз мізинця, короткий згинач мізинця, протиставний м'яз мізинця, чотири червоподібні м'язи* (згинають проксимальні, розгинають середні та дистальні фаланги 2-5 пальців), *три долонні міжкісткові м'язи* (приводять 2-5 пальці), *чотири тильні міжкісткові м'язи* (відводять 2-5 пальці).

М'язи нижньої кінцівки поділяються на м'язи поясу нижньої кінцівки і м'язи вільної нижньої кінцівки. М'язи нижньої кінцівки інервуються від поперекового та крижового сплетіння.

М'язи поясу нижньої кінцівки прямують від таза до верхнього кінця стегнової кістки і роблять рухи в кульшовому суглобі навкруги всіх його осей. М'язи розташовані з усіх сторін суглоба і виконують всі види рухів. За точками прикріплення на стегні і за функціями м'язи поясу нижньої кінцівки поділяються на передню і задню групи.

М'язи передньої групи:

- клубово-поперековий м'яз починається двома м'язами – клубовим (лежить у клубовій ямці) і великим поперековим м'язом (починається від поперекових хребців). Обидва м'язи з'єднуються в клубово-поперековий, що прикріплюється до малого вертлюга; згинає стегно, при фіксованих кінцівках згинає тулуб.

М'язи задньої групи:

-*великий сідничний м'яз* починається від сідничної поверхні клубової кістки, прикріплюється до сідничної горбистості стегнової кістки,; розгинає стегно, при фіксованих кінцівках розгинає тулуб;

-*середній сідничний м'яз* лежить під великим, прикріплюється до сідничної поверхні клубової кістки, прикріплюється до великого вертлюга, відводить стегно;

-*малий сідничний м'яз* лежить під середнім, починається від сідничної поверхні клубової кістки, прикріплюється до великого вертлюга, відводить стегно;

-*м'яз-натягач широкої фасції* починається від верхньої передньої клубової ості та клубового гребня, прикріплюється до латерального виростка великогомілкової кістки, згинає стегно;

-*грушоподібний м'яз* починається на тазовій поверхні крижової кістки, прикріплюється до великого вертлюга, обертає стегно назовні;

-*внутрішній затульний м'яз* починається від внутрішнього краю затульного отвору, прикріплюється до великого вертлюга, обертає стегно назовні; -*близнюкові м'язи* – верхній починається від сідничної ості, нижній від сідничного горба; обидва м'язи прикріплюються до великого вертлюга, обертають стегно назовні;

-*зовнішній затульний м'яз* починається від зовнішнього краю затульного отвору, прикріплюється до великого вертлюга, обертає стегно назовні; -*квадратний м'яз стегна* починається від сідничного горба, прикріплюється до великого вертлюга, обертає стегно назовні.

М'язи вільної нижньої кінцівки поділяються на м'язи стегна, м'язи гомілки, м'язи стопи.

М'язи стегна поділяються на три групи: *передня група:*

-*чотириголовий м'яз стегна* починається 4-ма головками: прямий м'яз стегна – від нижньої передньої клубової ості, латеральний, медіальний і проміжний широкі м'язи – від шорсткої лінії стегнової кістки; всі прикріплюються до горбистості великогомілкової кістки; розгинає гомілку, прямий м'яз стегна бере участь у згинанні стегна;

-*кравецький м'яз* починається від верхньої передньої клубової ості, прикріплюється до горбистості великогомілкової кістки; згинає стегно в кульшовому суглобі і згинає гомілку в колінному суглобі. *задня група:*

-*півсухожилковий м'яз* починається від сідничного горба, прикріплюється до великогомілкової кістки; розгинає стегно і згинає гомілку;

-*півперетинчастий м'яз* починається від сідничного горба, прикріплюється 3-ма пучками до великогомілкової кістки; розгинає стегно і згинає гомілку; -*двоголовий м'яз стегна* починається двома головками: довгою від сідничного горба і короткою від стегнової кістки, прикріплюється до головки малогомілкової кістки, розгинає стегно і згинає гомілку; *медіальна група:*

-*гребінний м'яз;*

- довгий привідний м'яз;
- короткий привідний м'яз;
- великий привідний м'яз;
- стрункий (ніжний) м'яз.

М'язи гомілки поділяються на три групи: *передня група*:

- передній великогомілковий м'яз (розгинає стопу);
 - довгий розгинач пальців (розгинає 2-5 пальці, розгинає стопу);
 - довгий розгинач великого пальця (розгинає великий палець, стопу); - довгий малогомілковий м'яз (пронує стопу);
 - короткий малогомілковий м'яз (підіймає латеральний край стопи);
- задня група*:

- триголовий м'яз литки (згинає стопу-ставить стопу на пальці);
- підोшвений м'яз (згинає гомілку і стопу);
- підколінний м'яз (згинає гомілку, при зігнутому коліні обертає гомілку всередину);
- довгий згинач пальців (згинає 2-5 пальці та стопу);
- довгий згинач великого пальця;
- задній великогомілковий м'яз (згинає стопу, супінує стопу).

М'язи стопи поділяють на м'язи тильної поверхні стопи і м'язи підошвеної поверхні стопи. До тильних м'язів відносяться короткий розгинач пальців та короткий розгинач великого пальця. Підошвені м'язи: відвідний м'яз великого пальця, короткий згинач великого пальця, привідний м'яз великого пальця, відвідний м'яз мізинця, короткий згинач мізинця, протиставний м'яз мізинця, короткий згинач пальців, квадратний м'яз підопи, 4 червоподібні м'язи, 3 підошвені міжкісткові м'язи, 3 тильні міжкісткові м'язи.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ВЧЕННЯ ПРО ВНУТРІШНІ ОРГАНИ.

ТЕМА 7.1

АНАТОМІЯ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ: ТРАВНА СИСТЕМА

План

1. Спланхнологія –вчення про нутрощі.
2. Будова травної системи людини.
3. Ротова порожнина: слинні залози; язик; зуби.
4. Глотка.
5. Стравохід.
6. Шлунок.
7. Тонка кишка.
8. Печінка; підшлункова залоза.
9. Товста кишка.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.

2. *Ільєнко М.М. Анатомія людини : Навч. посіб. / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242с.*
3. *Коляденко Г.І. Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.*
4. *Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.*
5. *Музика Ф.В. Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.*
6. *Свиридов О.І. Анатомія людини. / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.*

Питання 1. Спланхнологія –вчення про нутрощі.

Нутрощами (внутрішніми органами) називають органи, які розташовані у порожнинах тіла людини –ротовій, порожнині шиї, грудній, черевній, тазовій. До них відносяться органи травлення, дихання, сечові, статеві. Внутрішні органи приймають участь в обміні речовин та виконують функцію розмноження. Ці процеси притаманні також рослинам, тому ці органи звуться ще органами рослинного життя (вегетативні органи). Внутрішні органи об'єднуються в системи.

Питання 2. Будова травної системи людини.

До **органів травлення** відносяться ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, тонкий кишечник, товстий кишечник, а також травні залози – слинні, печінка, підшлункова залоза. Форма і структура органів травлення пристосовані до приймання, механічної і хімічної обробки їжі, всмоктування продуктів її розщеплення і виведення непережарених залишків.

Питання 3. Ротова порожнина: слинні залози; язик; зуби.

Ротова порожнина починається ротовою щілиною, яка обмежена верхньою і нижньою губами і поділяється на присінок і власне ротову порожнину. Вся порожнина вкрита слизовою оболонкою. Присінок – простір, обмежений верхньою і нижньою губами, щоками (спереду), зубами і яснами (ззаду). Слизова оболонка, яка вкриває альвеолярні відростки верхньої та нижньої щелеп в області зубних альвеол, називається яснами. Власне ротова порожнина обмежена з боків щоками, спереду зубами і яснами, знизу язиком і м'язами дна ротової порожнини, зверху твердим і м'яким піднебінням, ззаду м'яким піднебінням. В задній стінці є отвір – зів, по сторонах від нього розташовані мигдалини. В слизовій оболонці ротової порожнини є багато малих *слинних залоз* і три пари великих:

- привушна* – парна, знаходиться біля вушної раковини;
- піднижньощелепна* – парна, знаходиться в під нижньощелепному трикутнику;
- під'язикова* –парна, знаходиться в під'язиковій складці.

Язик непарний орган, поділяється на корінь, тіло, верхівку, спинку та нижню поверхню язика, складається з м'язів, вкритих слизовою оболонкою. *Зуби* розподіляються порівну на обох щелепах і на кожній щелепі їх порівну на лівій та правій половині; всього їх 32: на кожній половині щелепи,

починаючи з середини, є 2 різці, 1 ікло, 2 малих і 3 великих корінних зуби. Кожний зуб має коронку, шийку, корінь. Коронки неоднакові за формою, що пов'язано з функцією, яку виконує зуб. Зверху коронка зуба вкрита щільною емаллю, шийка та корінь вкриті цементом, який через окістя пов'язаний з зубними альвеолами. Під емаллю та цементом розташований дентин, всередині зуба є порожнина, заповнена пульпою, в якій проходять судини і нерви, що входять через отвір на верхівці кореня.

Питання 4. Глотка.

Глотка – частина травної трубки і дихальних шляхів, конусоподібної форми непарний орган, лежить у порожнині ший від основи черепа до 6-го шийного хребця; спереду знаходяться носова і ротова порожнини, гортань, позаду – глибокі м'язи ший, збоку – середнє вухо.

Глотка має 7 сполучень: з носовою порожниною через хоани (2), з ротовою порожниною через зів (1), з гортанню через вхід в гортань (1), з середнім вухом через горловий отвір слухової труби (2), зі стравоходом (гортань продовжується в стравохід).

Глотка поділяється на три частини – носову, ротову, гортанню. Внутрішня поверхня глотки покрита слизовою оболонкою, на ній – фіброзна, потім м'язи гортані, і ззовні глотка вкрита сполучнотканинною оболонкою. Слизова оболонка у носовій частині вкрита війками. При ковтанні ротовий отвір замикається, м'яке піднебіння піднімається доверху і закриває хоани, перешкоджаючи потраплянню їжі в носову порожнину; корінь язика посувається назад і вниз, давить на надгортанник, який закриває вхід в гортань.

Питання 5. Стравохід.

Стравохід є продовженням глотки, має форму трубки. Його довжина становить 25-30 см (від 6-го шийного хребця до 11-го грудного); знаходиться в порожнині ший, в грудній та черевній порожнинах, спереду знаходиться трахея, позаду – аорта.

Поділяється на три частини: шийну, грудну і черевну. Має внутрішню слизову оболонку, середню м'язову і зовнішню сполучнотканинну.

Питання 6. Шлунок.

Шлунок є найширшим місцем травного тракту, його форма і розміри непостійні; шлунок знаходиться в черевній порожнині, в надчеревній та лівій підреберній ділянках, від 11-го грудного до 1-2 поперекового хребця. Його передня поверхня стикається з діафрагмою і вісцеральною поверхнею печінки, задня поверхня – з поперечною ободовою кишкою, селезінкою, підшлунковою залозою, верхнім полюсом лівої нирки та лівою наднирковою залозою. Розташований шлунок асиметрично – більша його частина знаходиться зліва від передньої серединної лінії тіла.

В шлунку розрізняють два краї – велика кривизна шлунку і мала кривизна шлунку, дві стінки – передня і задня, два отвори – кардіальний (вхідний) отвір і пілоричний (вихідний) отвір.

Шлунок поділяється на частини: кардіальну (біля входу стравоходу), дно шлунку (випукла частина, що лежить зліва від входу стравоходу),

пілорична (місце переходу шлунка в тонкий кишечник) і тіло шлунка (середня, більша частина).

Стінка шлунка складається з трьох оболонок. Внутрішня оболонка – слизова, вона складчаста, у ній є шлункові залози, що виробляють шлунковий сік; середня оболонка – м'язова, має три шари: внутрішній (косі волокна м'язів), середній – циркулярний (кругові волокна м'язів), зовнішній (поздовжній); зовнішня оболонка сполучнотканинна.

Питання 7. Тонка кишка.

Тонка кишка має форму трубки, але її перша частина – 12-пала кишка, має підковоподібну форму. Довжина тонкої кишки 4,5-5 метрів, вона лежить у черевній порожнині, знаходиться на рівні 12 грудного і 1-3 поперекових хребців, поділяється на дванадцятипалу кишку, порожню кишку, клубову кишку.

Стінка тонкої кишки має три оболонки, як і шлунок: слизова оболонка (має кишкові залози, які продукують кишковий сік), м'язова (має 2 шари м'язів – внутрішній циркулярний і зовнішній поздовжній), зовнішня оболонка (сполучнотканинна). До дванадцятипалої кишки прилягає голівка підшлункової залози.

Питання 8. Печінка. Підшлункова залоза.

Печінка – одна з найбільших залоз організму людини; форма печінки клиноподібна, її маса 1,5 кг, це непарний орган. Печінка розміщена в черевній порожнині, займає праву підреберну ділянку, частково надчеревну та ліву підреберну ділянки. Верхній край печінки справа проходить по 5-му міжребер'ї, зліва по 6-му міжребер'ї. Нижній край печінки справа проходить по краю реберної дуги (в нормі печінка не виступає з-під реберної дуги), зліва – у місці прикріплення 8-го лівого ребра до 7-го.

В печінці розрізняють поверхні: верхню випуклу (діафрагмальна) і нижню (вісцеральна). На вісцеральній поверхні є дві повздовжні борозни – права та ліва і одна поперечна; в правій повздовжній борозні спереду знаходиться жовчний міхур.

Печінка складається з часточок, які є структурно-функціональною одиницею печінки. Часточки складаються з печінкових клітин, які звуться гепатоцитами. Гепатоцити виділяють жовч, яка надходить до протоків, що зливаються спочатку в правий і лівий, а потім в один загальний проток, який з'єднується з протоком жовчного міхура і виходить до дванадцятипалої кишки.

Кров надходить до печінки по двох судинах: зворотної вени, яка приносить кров від непарних органів черевної порожнини і від печінкової артерії, з кров'ю якої надходять поживні речовини, кисень; відтікає кров через печінкові вени в нижню порожнисту вену.

Підшлункова залоза є залозою внутрішньої і зовнішньої секреції, вона має тригранну форму, її маса 150 г. Підшлункова залоза розміщується в черевній порожнині в лівій підреберній ділянці на рівні 1-2 поперекового хребця; спереду неї розміщений шлунок, головку підшлункової залози охоплює дванадцятипала кишка, зліва розміщена селезінка. Залоза

складається з головки, хвоста і тіла. Клітини залози виділяють підшлунковий сік, який по протоках потрапляє в дванадцятипалу кишку.

Питання 9. Товста кишка.

Товста кишка є продовженням тонкої кишки, має форму трубки; її довжина 1,5м, вона займає черевну порожнину і порожнину таза.

Товста кишка поділяється на три частини: сліпу, ободову, пряму кишки; від сліпої відходить червоподібний відросток (апендикс).

Ободова кишка підрозділяється на висхідну, поперечну, низхідну і сигмоподібну.

Сліпа кишка лежить у правій клубовій ямці, висхідна ободова у правій латеральній ділянці живота, поперечна ободова в пупковій ділянці, низхідна ободова у лівій латеральній ділянці живота, сигмоподібна ободова у лівій клубовій ямці, пряма кишка в порожнині таза, на рівні крижової кістки.

Пряма кишка закінчується заднім проходом.

Стінка товстої кишки має ті ж оболонки, що і стінка тонкої кишки, але слизова оболонка не має ворсинок, її клітини виділяють багато слизу; м'язова оболонка складається з двох шарів – зовнішній – з повздожним розташуванням волокон і внутрішній, з коловими волокнами.

Очеревина – це серозна оболонка, яка вкриває органи і стінки черевної порожнини; частина очеревини, що вкриває органи, називається вісцеральною очеревиною, частина очеревини, що прилягає до стінок черевної порожнини, називається парієтальною очеревиною, між ними утворюється щілина – порожнина очеревини, заповнена невеликою кількістю серозної рідини. Переходячи зі стінок черевної порожнини на органи або з органу на орган, очеревина утворює брижі, сальники і зв'язки.

ТЕМА 7.2.

АНАТОМІЯ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ: ДИХАЛЬНА СИСТЕМА

План

1. Будова системи дихання.
2. Носова порожнина.
3. Гортань, її будова.
4. Трахея, бронхи.
5. Легені, їх будова.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.
2. Ільєнко М.М. *Анатомія людини : Навч. посіб.* / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242с.
3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл.* / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.

4. Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.

5. Музика Ф.В. Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.

6. Свиридов О.І. Анатомія людини. / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Будова системи дихання.

До органів дихання відносяться легені, де відбувається газообмін між повітрям і кров'ю, і дихальні шляхи, по яких проходить повітря в легені і з легенів у зовнішнє середовище. Повітря з зовнішнього середовища у легені проходить послідовно через порожнину носа або рота, глотку, гортань, трахею і бронхи. Характерною особливістю дихальних шляхів є те, що їх стінки не спадаються при зміні положення тіла, при нахилах, обертах та ін., тому що мають тверду хрящову основу.

Питання 2. Носова порожнина.

Порожнина носа в області обличчя доповнюється зовнішнім носом, основу якого складають хрящі. Вони заважають звужуванню ніздрів при вдиху та перешкоджають травмуванню верхівки носа, що виступає над обличчям. Зовнішній ніс сполучається із зовнішнім середовищем через ніздрі. Більша частина слизової оболонки носа вкрита війковим епітелієм, який затримує пил, що потрапляє в носову порожнину разом з повітрям. Бокалоподібні клітини цього епітелію та слизові залози зволожують слизову оболонку. В області верхніх носових раковин слизова оболонка має нюховий епітелій. У носовій порожнині повітря очищується, зігрівається, зволожується. З порожнини носа повітря проходить через хоани в глотку (при вдиху через рот – через зів), а звідти до гортані.

Питання 3. Гортань, її будова.

Гортань розташована на передній поверхні шиї на рівні 4-6 шийних хребців, має форму піщового годинника, її довжина біля 4 см. Гортань порожнистий, трубчастий орган. Внутрішня оболонка гортані слизова, має війковий епітелій та залози, які виробляють слиз. Середня оболонка фіброзно-м'язовохрящова, вона складається з хрящів, зв'язок і м'язів. Скелетом гортані, її твердою основою, є хрящі: непарні – *щитоподібний, перснеподібний, надгортанний*, та парні – *черпакуватий, ріжкуватий, клиноподібний*.

У чоловіків на щитоподібному хрящі виражений гортанний виступ – "адамово яблуко" – вторинна чоловіча ознака. *Щитоподібний хрящ* є найбільшим, його верхній край з'єднаний з під'язиковою кісткою, завдяки чому рухи під'язикової кістки, наприклад при ковтанні, відбиваються на гортані. У верхньому відділі гортані розміщений *надгортанник*, який оберігає дихальні шляхи від потрапляння їжі при ковтанні (закриває вхід до гортані). *Перснеподібний хрящ* верхнім краєм з'єднується з черпакуватими хрящами, нижнім – з трахеєю. Основними функціями гортані є проведення повітря в трахею і звукоутворення.

У просвіті гортані на бокових стінках слизова оболонка утворює дві парні складки: присінки і голосові. Між присінковими (верхніми) складками розташована присінкова щілина, між голосовими (нижніми) розташовані 2 (права і ліва) голосові зв'язки, які утворюють голосову щілину. При скороченні м'язів гортані голосова щілина звужується та розширюється, голосові зв'язки натягуються або розслаблюються, і звук виникає внаслідок коливних рухів голосових зв'язок у тісній взаємодії з голосовими м'язами, які активно скорочуються під дією нервових імпульсів, що надходять з центральної нервової системи.

Питання 4. Трахея, бронхи.

Трахея – це трубка довжиною 9-12 см, розташована у порожнині ший від 6 шийного до 5 грудного хребця, позаду неї знаходиться стравохід. Її основу складають 18-20 хрящових напівкілець, відкритих ззаду з боку стравоходу. На рівні 4-5 грудних хребців трахея розгалужується на два **бронхи** – правий і лівий; місце поділу трахеї на бронхи називається біфуркацією трахеї, тут розташована значна кількість лімфатичних вузлів. Лівий та правий бронхи є головними, правий бронх коротший і ширший, тому чужорідні тіла частіше потрапляють саме у правий бронх. Головні бронхи входять у ворота відповідної легені, де кожний бронх поділяється на два окремих(дихотомічне галуження), і так 23 рази, утворюючи з бронхів бронхіальне дерево. До 18-го галуження бронхи є тільки дихальними шляхами, а з 19-го галуження у бронхіолах частково відбувається газообмін.

Питання 5. Легені, їх будова.

Легені – парний орган, розташовані в грудній порожнині, їх верхня границя на рівні 2-3 см над першим ребром, нижня границя для лівої легені на рівні 7-го ребра, для правої – 6-го ребра. У кожній легені розрізняють основу, верхівку, і три поверхні – діафрагмальну, реберну і медіальну. На медіальній поверхні легені розташовані ворота легені, через які входять головні бронхи, легенева артерія, що несе венозну кров, і нерви. Кожна легень борознами поділяється на частки. Права легень має три частки, ліва – дві. У кожній легені нараховується по 10 бронхо-легеневих сегментів. Бронхо-легеневий сегмент – ділянка легені, що відповідає первинній гілочці бронха і супроводжуючий його сегментарній гілці легеневої артерії. Кінцеві бронхіоли дають початок дихальним бронхіолам, на стінках яких містяться легеневі міхурці, або альвеоли. Від кожної дихальної бронхіоли відходять альвеолярні ходи, які закінчуються сліпими альвеолярними мішечками, все це називається ацинус. Альвеолярні ходи та мішечки, що відносяться до однієї дихальної бронхіоли останнього порядку, становлять первинну часточку. Їх в ацинусі біля 16. Дихальні бронхіоли, альвеолярні ходи та альвеолярні ходи з мішечками утворюють єдине альвеолярне дерево, або дихальну паренхіму легені. Серозна оболонка легені називається **плеврою**; в ній розрізняють два листки – легеневий (вісцеральний) та пристінковий (парієнтальний). Вісцеральний листок щільно покриває з усіх боків саму легень, біля воріт легені він переходить у парієнтальний, який міцно прилягає до грудної клітки. Між вісцеральним та парієнтальним листками є

щілина, яка заповнена серозною рідиною (2 мл), що зволожує поверхні плеври, полегшуючи тертя між ними під час дихальних рухів. Повітря в щілині немає, тиск нижче атмосферного, що сприяє розтягуванню легенів при вдиху і збільшенню дихальної поверхні легенів. При захворюваннях у плевральну щілину може проникати інфекція і розвинути запальний процес (плеврит), який супроводжується накопиченням у щілині рідини, гною.

ТЕМА 7.3 АНАТОМІЯ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ: СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА План

1. Будова серця.
2. Система кровообігу.
3. Будова кровоносних судин.
4. Анатомія лімфатичної системи.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.
2. Ільєнко М.М. *Анатомія людини : Навч. посіб.* / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242 с.
3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл.* / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. *Навчальний посібник з анатомії та фізіології* / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. *Анатомія людини* / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.
6. Свиридов О.І. *Анатомія людини.* / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Будова серця.

Система кровообігу складається з центрального органу – серця – та з'єднаних з ним кровоносних судин. Кров до тканин, органів організму рухається кровоносними судинами, які становлять єдину замкнену систему. Рух крові по судинах можливий завдяки скороченням серця – серце своїми ритмічними скороченнями примушує кров рухатись по судинах.

Серце – чотирикамерний порожнистий м'язовий орган конусоподібної форми масою 250-300 г. Розташовується серце між легенями, у так званому середостінні. Лежить воно асиметрично: 2/3 його розміщено ліворуч, 1/3 – праворуч від передньої серединної лінії. Поздовжня вісь серця йде зверху вниз, справа наліво, ззаду наперед. Верхня границя серця проходить по хрящах третіх ребер, права границя – від середини хряща 3-го правого ребра до середини хряща 5-го правого ребра, ліва границя – від середини хряща 3-го лівого ребра до 6-го лівого ребра, нижня границя – від середини хряща 5-го правого ребра до 6-го лівого ребра. В серці розрізняють основу, яка

повернена уверх, назад і праворуч, округлену верхівку, що спрямована вниз, уперед і ліворуч від передньої серединної лінії, і три поверхні: грудино-реберну, легеневу і діафрагмальну. Зовні серце вкрите *перикардом* – це навколосерцева сумка, що являє собою замкнений серозний мішок. Він складається з двох шарів: зовнішнього фіброзного та внутрішнього серозного. Фіброзний шар переходить у зовнішню оболонку магістральних судин серця і утворює сполучнотканинні тяжі, якими перикард прикріплюється до внутрішньої поверхні грудини. Внутрішній серозний шар ділиться на два листки: вісцеральний, або *епікард*, і парієнтальний, який щільно зрощений з внутрішньою поверхнею зовнішнього фіброзного шару і вистилає його зсередини. Між вісцеральним і парієнтальним листками є щілиноподібна серозна перикардіальна порожнина, заповнена невеликою кількістю серозної рідини, яка зменшує тертя при роботі серця. Середня оболонка серця м'язова – міокард. *Міокард* являє собою сітку одноядерних клітин – кардіоміоцитів. Третя (внутрішня) оболонка серця вистилає внутрішню поверхню порожнини серця – *ендокард*, складається з шару сполучної тканини з еластичними волокнами і непосмугованих м'язових клітин.

Серце людини поздовжньою перетинкою поділено на ліву і праву половини. У *праву надходить венозна кров*, у *ліву – артеріальна*; ця перетинка не має отворів, і у нормі артеріальна кров не змішується з венозною. Кожна половина поділяється на передсердя (верхня камера) і шлуночок (нижня). Передсердя і шлуночок кожної половини серця сполучаються між собою *передсердно-шлуночковим* отвором. Ендокард в ділянці цих отворів утворює складки, які називаються клапанами. *Правий передсердно-шлуночковий клапан* має три стулки (тристулковий), *лівий передсердно-шлуночковий клапан* має дві стулки, цей клапан називається *мітральним*.

У *праве передсердя* упадають *верхня порожниста вена*, *нижня порожниста вена*, *венозний синус*, що збирає кров від стінки серця, і невеликі *вени серця*. На його передньоверхній стінці є додаткова порожнина – *праве вушко*. Під час систоли кров з правого передсердя через передсердно-шлуночковий отвір надходить у правий шлуночок. Тристулковий (правий) передсердношлуночковий клапан забезпечує напрямок руху крові і перешкоджає її зворотній течії під час систоли шлуночка.

На внутрішній поверхні *правого шлуночка* є конусоподібні виступи – сосочкові м'язи, до яких прикріплюється вільний край тристулкового клапана, що не дозволяє йому вивертатися під час систоли у бік передсердя. З правого шлуночка виходить *легеневий стовбур*, по якому до легенів від серця надходить венозна кров. У місці відходження легеневого стовбура є півмісяцевий тристулковий клапан у вигляді кишеньок, який перешкоджає зворотному рухові крові у шлуночок.

У *ліве передсердя* упадають чотири *легеневі вени*, по яких надходить артеріальна кров з легенів. На його передньоверхній стінці є додаткова порожнина – *ліве вушко*.

Будова *лівого шлуночка* подібна до будови правого, у ньому теж є сосочкові м'язи, до яких прикріплюється вільний край двостулкового клапана, що не дозволяє йому вивертатися під час систоли у бік передсердя. З лівого шлуночка виходить *аорта*, отвір у неї теж закривається півмісяцевим тристулковим клапаном.

Важливу роль у ритмічній роботі серця відіграє *провідна система* серця, яка виробляє ритм роботи серця і розповсюджує його по всьому серцю; вона складається з двох вузлів та двох пучків. *Вузли*: *синусно-передсердний*, розміщений між верхньою порожнистою веною і правим вушком, відповідає за синхронне скорочення передсердь; *передсердно-шлуночковий*, розміщений біля перегородкової стулки, відповідає за синхронне скорочення шлуночків. *Пучки*: синусно-передсердний пучок – передає подразнення з однойменного вузла на передсердно-шлуночковий вузол; передсердно-шлуночковий пучок Гіса йде по міжшлуночковій перегородці, ділиться на дві ніжки: праву і ліву, які йдуть під ендокардом в міокард шлуночків, забезпечуючи їх ритмічне скорочення.

Кровозабезпечення серця здійснюється гілками правої і лівої коронарних артерій, що відходять від аорти відразу за півмісяцевим клапаном.

Питання 2. Система кровообігу.

Шлях, по якому кров йде від серця по артеріальних судинах і по венозних судинах повертається до серця, називається колом кровообігу.

Розрізняють:

-*велике коло кровообігу*, яке забезпечує кров'ю всі органи і тканини організму; велике коло кровообігу починається з лівого шлуночка серця, звідти кров надходить в аорту, яка галузиться на артерії, артеріоли, капіляри; через стінки капілярів відбувається обмін речовин між кров'ю і тканинами організму – кисень та поживні речовини надходять у тканини, а вуглекислий газ і продукти обміну – у кров;

-*мале коло кровообігу*, у якому відбувається газообмін між повітрям альвеол і венозною кров'ю; мале коло кровообігу починається у правому шлуночку; венозна кров з нього надходить у легеневий стовбур, який поділяється на праву і ліву легеневі артерії, і кожна з них несе кров відповідно у праву і ліву легеню, галузиться на артеріоли, капіляри, які густою сіткою обплітають легені; між венозною кров'ю капілярів та повітрям альвеол відбувається газообмін: вуглекислий газ з легеневих капілярів переходить в альвеоли, а кисень з альвеол – у кров; легеневі капіляри збираються у вени – з кожної легені виходить по дві легеневі вени, які упадають у ліве передсердя.

Питання 3. Будова кровоносних судин.

Кровоносні судини поділяються на артерії, артеріоли, капіляри, вени.

Артерії – судини, по яких кров надходить до серця.

Закономірності розподілу артерій по організму:

-артерії відповідають скелету;

-артерії розміщуються відповідно (паралельно) до нервових стовбурів, утворюючи нервово-судинні пучки;

-артерії супроводжуються венами: великі – однією, середні та малі – двома (пульсація артерій зумовлює течію крові по венах);

-артерії супроводжуються лімфатичними судинами.

Стінки артерій складаються з трьох оболонок – внутрішньої, середньої та зовнішньої. Внутрішня оболонка утворена плоскими ендотеліальними клітинами, вона гладенька, рівна, що перешкоджає утворенню тромбів.

Середня оболонка побудована з гладеньких м'язів і еластичних волокон, які утворюють два шари – внутрішній циркулярний та зовнішній поздовжній. При скороченні цих м'язів під впливом нервових імпульсів змінюється просвіт судини. Зовнішня оболонка побудована з волокнистої та сполучної тканини, у ній проходять судини та нерви.

Вени – судини, по яких кров відходить від серця, це транспортні судини. Стінки вен мають таку ж будову, що і стінки артерій, але вони значно тонші, ніж в артерій, і майже зовсім не мають еластичних волокон, чому спадаються. На внутрішній оболонці багатьох вен є клапани у вигляді кишеньок, які протидіють зворотній течії крові. Рух крові по венах здійснюється завдяки скороченням серця, насмоктуючій дії серця і грудної порожнини (у грудній порожнині від'ємний тиск), а також скороченням скелетних м'язів.

Капіляри виконують обмінну функцію – через їх стінку кисень та поживні речовини з крові надходять у тканини, продукти розпаду та вуглекислий газ – з тканин у кров. Стінка капілярів дуже тонка, складається з шару ендотеліальних клітин і базальної мембрани. Коли орган знаходиться у відносно бездіяльному стані, частина капілярів, що постачають йому кров, не функціонують, при посиленій роботі органу його кровопостачання збільшується.

Питання 4.Анатомія лімфатичної системи.

Лімфатична система є частиною судинної системи – це додаткове русло стоку рідини від органів та тканин. Лімфатична система складається з шляхів, по яких рухається лімфа, і лімфоїдних органів.

Шляхи, по яких рухається лімфа – це *лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні стовбури, лімфатичні протоки*; до лімфоїдних органів відносяться *лімфоїдні утворення* у слизових оболонках внутрішніх органів, *лімфоїдні вузли, селезінка*. Лімфатична система не замкнена, рух лімфи відбувається тільки до серця. Лімфатичні капіляри одним кінцем починаються у тканинах, інший кінець переходить у лімфатичну судину. Невеликі лімфатичні судини збираються у стовбури, потім у протоки, які об'єднуються у дві великі – грудна протока та права лімфатична протока. Вздовж лімфатичних судин розташовані *лімфатичні вузли*; в організмі людини їх біля 400. Вони мають бобоподібну форму, розові-сірий колір, розміром 1-22 мм. Зверху вузли вкриті сполучнотканинною капсулою, у якій є гладенькі м'язові волокна, їх скорочення сприяє відтоку лімфи від вузла і регулює рух лімфи. Від капсули всередину вузла відходять перетинки, по

яких проходять кровоносні судини і нерви. Основою вузла є лімфоїдна тканина, яка має велику кількість щілин – лімфатичних синусів. У лімфатичних вузлах утворюються лімфоцити, вони являються механічним та біологічним бар'єром в організмі, тому що у них затримується і руйнується 99% всіх мікробів. Лімфатичні вузли іноді розташовані поодиночі, але, як правило, вони розташовуються групами і обслуговують певну ділянку тіла або орган – такі вузли називаються регіонарними.

Всі вузли поділяються на поверхневі та глибокі. Глибокі звичайно розташовані по ходу крупних судин або біля внутрішніх органів, поверхневі – під шкірою і називаються за місцем розташування (напр., пахвовий).

ТЕМА 7.4 АНАТОМІЯ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ: СЕЧОСТАТЕВА СИСТЕМА

План

1. Загальний план будови сечової системи.
2. Органи сечовидільної системи: нирки, сечовід, сечовий міхур, сечівник, їх будова.
3. Чоловічі статеві органи.
4. Жіночі статеві органи.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.
2. Ільєнко М.М. *Анатомія людини : Навч. посіб.* / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242с.
3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл.* / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. *Навчальний посібник з анатомії та фізіології* / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. *Анатомія людини* / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.
6. Свиридов О.І. *Анатомія людини.* / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Загальний план будови сечової системи.

У сечову систему входять органи, які виробляють сечу, та органи, які накопичують сечу і виводять її назовні. До сечових органів відносяться **нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник**. Сечові органи мають трубчасту або порожнисту будову. У жінок сечові та статеві органи ізольовані одні від одних, а у чоловіків вони сполучаються в передміхуровій частині сечівника (уретри), де відкриваються сім'явиносні парні протоки та 15-20 вивідних протоків передміхурової залози.

Питання 2. Органи сечовидільної системи: нирки, сечовід, сечовий міхур, сечівник, їх будова.

Нирки – парний орган, вони розташовані по боках хребта на рівні 12-го грудного – 2-го поперекового хребців і прилягають до задньої стінки черевної порожнини; права нирка розташована нижче за ліву. Нирка лежить у м'язовому ложі, утвореному великим поперековим м'язом і квадратним м'язом попереку. Маса кожної нирки 110-140 г, довжина 9-12 см, ширина 4,5- 6,5 см. Нирки мають бобоподібну форму; розрізняють передню та задню поверхні, верхній і нижній кінці, латеральний і медіальний краї; на верхньому полюсі нирки розміщена надниркова залоза. До передньої поверхні правої нирки прилягає печінка, правий згин ободової кишки, низхідна частина 12-палої кишки; до передньої поверхні лівої нирки прилягає шлунок, підшлункова залоза, петлі порожнистої кишки, селезінка, лівий згин ободової кишки. На медіальному, ввігнутому краї, зверненому до хребта, знаходяться ворота нирки, що ведуть до ниркової пазухи. В воротах лежать ниркова артерія, ниркова вена, лімфатичні судини, лімфатичні вузли, нерви і ниркова миска. Нирка вкрита оболонками, що сприяють її фіксації. Нирку оточує жирова капсула, яка уберігає нирку від ушкоджень при струсах. У нирках розрізняють коркову речовину (5-7 мм), розташовану з периферії, і мозкову, яка складається з 7-12 пірамід, звернених верхівками до ниркової пазухи, основою – до коркової речовини; коркова речовина, розташована між пірамідами і утворює ниркові стовпи.

Структурно-функціональною одиницею нирки є *нефрон*, нараховується біля 1 млн нефронів. Нефрон складається з капілярного клубочка і ниркового (сечового) каналця. Сліпий (закритий) кінець ниркового каналця являє собою капсулу Шумлянського-Боумена, яка складається з двох листків – вісцерального і парієнтального, між ними є порожнина (щілина). В середині капсули розташований судинний клубочок, що тісно прилягає до вісцерального листка капсули. Судинний клубочок – це клубочок капілярів, на які розділяється артерія, що приносить кров до нирки. З порожнини між двома листками капсули продовжується нирковий каналець, який являє собою тонку трубочку з одношаровими стінками. Таким чином, нефрон складається з судинного клубочка, капсули Шумлянського-Боумена і ниркових каналців. Кожний канадець, що відходить від нефрона, поділяється на три відділи: 1) проксимальний, знаходиться біля судинного клубочка, складається зі звивистої і прямої (товстий низхідний відділ петлі Генле) частин, 2) тонкий сегмент петлі Генле, 3) дистальний каналець, складається з прямої частини (товстий висхідний відділ петлі Генле. Дистальний відділ каналця впадає в збиральну трубочку. Збиральні трубочки утворюють короткі вивідні протоки, які крапковими отворами відкриваються на верхівці сосочка ниркової піраміди, яка переходить у ниркові чашки, а вони – у ниркову миску і сечовід.

Сечовід (від кожної нирки відходить 1 сечовід) – порожниста трубка, яка з'єднує нирку (ниркову миску) з сечовим міхуром; стінка сечоводу складається з трьох шарів – слизова, м'язова і сполучнотканинна оболонки.

Сечовий міхур – порожнистий орган, є резервуаром для накопичення сечі, місткість його 500-700 мл, розташований в порожнині малого таза позаду лобкового симфізу. Знизу він прилягає до тазового дна (м'язи промежини). В сечовому міхурі розрізняють дно, шийку, верхівку і тіло. На внутрішній поверхні сечового міхура, в нижній його частині, є трикутної форми гладенька ділянка, на верхівці якого розташований внутрішній отвір сечівника, а в кутках основи містяться отвори сечоводів. Циркулярні волокна м'язового шару в ділянці внутрішнього отвору сечівника і отворів сечоводів утворюють відповідно сфінктер сечового міхура і сфінктери сечоводів.

Сечівник (уретра) – це трубка, що простягається від сечового міхура до зовнішнього отвору сечівника, який у жінок відкривається у присінок піхви, а у чоловіків- на головці статевого члена і відноситься до зовнішніх статевих органів. Довжина чоловічого сечівника 18-20см, його найвузшими частинами є перетинчаста частина та зовнішній отвір, довжина жіночого – 3-4 см. В уретрі розрізняють передміхурову, перетинчасту та губчасту частини.

Питання 3. Чоловічі статеві органи.

В процесі еволюції організм пристосовувався до відтворення подібних до себе нащадків; цьому сприяли два види спеціальних статевих залоз, які визначають статевий диморфізм (статева різниця організмів). Особливість залоз полягає в тому, що у них розвиваються різні (чоловічі та жіночі) статеві клітини, з'єднання яких дає початок розвитку нового, але подібного до батьківських, організму. Пристосування організму до розмноження з використанням статевих залоз призвело до розвитку шляхів виведення із залоз статевозрілих клітин. Структурно-функціональні та генетичні особливості статевих органів обумовлюють їх диференціацію на чоловічі та жіночі.

Чоловічі статеві органи розділяються на внутрішні та зовнішні.

До **внутрішніх** відносяться статева та передміхурова (простата) залози. До статевої залози відносяться яєчко з придатком, сім'яний міхурець, сім'явиносна протока.

Яєчко є парним залозистим органом, у якому виробляються чоловічі статеві клітини – сперматозоїди; яєчко складається з часток, кожна частка (їх 150-200) містить каналці, у початковій частині цих каналців (звивиста частина) відбувається утворення (сперматогенез) чоловічих статевих клітин (сперматозоїдів). У тканині яєчок є клітини, які виробляють гормони, тому яєчка є також залозою внутрішньої секреції. Ці гормони впливають на віковий розвиток статевих органів, вторинних статевих ознак, синтез білків, сприяють збільшенню маси кісток та ін. До 10 років розмір яєчка збільшується мало, максимальне збільшення спостерігається у віці 14-15 років. Сім'яні каналні зі всіх часток зливаються, утворюють сім'явивідні шляхи, що переходять у придаток яєчка. До верхньозаднього краю яєчка прилягають *сім'яний канатик і придаток яєчка*, який головкою зафіксований до верхнього кінця яєчка, а нижнім кінцем- до його нижнього кінця. У *придатку яєчка* проходить проток придатка, який утворюється при з'єднанні

сім'явивідних шляхів яєчка і слугує для проведення сперматозоїдів у сім'явиносну протоку.

Сім'явиносна протока – парна, це продовження протоки придатка яєчка; входить до складу сім'яного канатика, який через пахвинний канал проникає в порожнину малого таза і з'єднується з *сім'явипорскувальною протокою*, яка проходить крізь товщу передміхурової залози і відкривається в просвіт передміхурової частини уретри.

Сім'яні міхурці розміщені латерально від сім'явиносних протоків, між дном сечового міхура та прямою кишкою. Нижній кінець міхурців переходить у вивідну протоку, яка з'єднується з сім'явиносною протокою та утворюється сім'явипорскувальну протоку. У сім'яних міхурцях виробляється рідка частина сперми.

Передміхурова залоза – непарний орган, розміщується під сечовим міхуром так, що охоплює початок сечівника; в передміхуровій залозі утворюється секрет, який входить до складу сперми і стимулює рухову активність сперматозоїдів.

До *зовнішніх статевих органів* належать *статевий член*, *сечівник* і *мошонка*.

Статевий член складається з трьох тіл: парного печеристого та непарного губчастого. В статевому члені розрізняють корінь, головку і тіло. Головка має форму конуса, на ній є вертикальна щілина – зовнішнє вічко сечівника, від нижнього краю якого відходить складка, що продовжується на шкіру статевого члена – вуздечка передньої шкірочки статевого члена. Передня шкірочка – вільна складка біля основи головки.

Мошонка – шкірно- м'язовий мішкоподібний орган, в якому містяться яєчка з придатками, початкові відділи сім'яних канатиків та їх оболонки. Мошонка розташована між статевим членом і промежиною.

Питання 4. Жіночі статеві органи.

Жіночі статеві органи ділять на внутрішні і зовнішні.

До *внутрішніх* відносяться яєчники, маткові труби, матка та піхва. *Яєчник* – парний залозистий орган, в якому ростуть і дозрівають жіночі статеві клітини (яйцеклітини), а також виробляються жіночі статеві гормони (естрогени). Яєчник розташований в малому тазі збоку від матки і нижнім (матковим) кінцем за допомогою власної зв'язки прикріплюється до її латерального кута; протилежний (верхній) кінець яєчника обернений до маткової труби і називається трубним. Зверху яєчник вкритий сполучнотканинною оболонкою, під якою знаходиться коркова речовина, а під нею – мозкова. Коркова речовина яєчника містить міхурці (фолікули), у кожному з них розвивається жіноча статеві клітина, у мозковій речовині проходять судини і нерви. Формування фолікулів закінчується на момент народження, закладається їх 200-300 тис., до 10 років їх стає у 3-4 рази менше, на початок пубертатного періоду залишається біля 16 тис., дозріває з них 300-400 тис. Яєчники не мають протоків. Дозріла яйцеклітина виходить з фолікула при розриві його стінки і опиняється на поверхні яєчника у порожнині очеревини, звідки затягується у просвіт маточної труби. На місці

фолікула, що лопнув, утворюється жовте тіло – залоза внутрішньої секреції; якщо яйцеклітина не запліднюється, жовте тіло зникає, при заплідненні яйцеклітини жовте тіло розростається і функціонує як залоза внутрішньої секреції. Естрогени виробляються епітелієм фолікулів, вони впливають на обмін речовин, збільшують синтез глікогену у печінці, відкладання жирової тканини в організмі, регулюють менструальні цикли, сприяють нормальному протіканню вагітності.

Матка – непарний порожнистий м'язовий орган, призначений для розвитку заплідненого яйця і виношування плоду в період вагітності; в ній розрізняють дно (верхня, розширена частина), тіло (середня частина) та шийку (нижня, звужена частина). Розміщена матка в порожнині малого таза, між сечовим міхуром спереду та прямою кишкою ззаду, утримується зв'язками та піхвою. Стінка матки має три шари: зовнішній – периметрій (серозна оболонка), середній – міометрій (м'язова оболонка), внутрішній – ендометрій (слизова оболонка).

Маткова труба – парний орган довжиною 15 см, одним кінцем труба відкривається в порожнину матки, другим обернена в бік яєчника. Слизова оболонка труби вистелена війчастим епітелієм, війки якого сприяють рухові яйцеклітини в бік матки.

Піхва – м'язово-фіброзна трубка довжиною 8-10 см, верхнім кінцем зростається з шийкою матки, нижнім отвором відкривається в присінок піхви, що утворений малими статевими губами. Слизова оболонка піхви товста і покрита щільними поперечними складками, які утворюють два поздовжні валики; у дівчат отвір піхви закритий складкою слизової оболонки – дівочою перетинкою з невеликим отвором посередині.

До **зовнішніх статевих органів** відносяться великі та малі статеві губи, присінкові залози, зовнішній отвір сечівника, присінок піхви, клітор.

Великі та малі статеві губи є складками шкіри, товщу яких утворює жирова клітковина. Великі статеві губи обмежують з боків статеву щілину, у глибині великих статевих губ розміщені малі статеві губи, які обмежують присінок піхви (щілиноподібний простір). У порожнину присінка відкривається сечівник, піхва та вивідні протоки присінкових залоз. До присінкових залоз відносяться велика (бартолінова) залоза присінка та малі (сальні) присінкові залози. Цибулина присінка та клітор відповідають печеристим тілам чоловіків.

Клітор знаходиться у верхньому кутку статевої щілини, має головку, тіло та ніжки; тіло присінка утворене двома печеристими тілами, які здатні напружуватися. Спереду тіло закінчується головкою, ззаду воно поділяється на дві ніжки, які прикріплюються до нижніх гілок лобкових кісток.

ТЕМА 8

Анатомія органів внутрішньої секреції

План

1. Гіпофіз.
2. Шишкоподібне тіло.

3. Щитовидна залоза.
4. Прищитовидні залози.
5. Загрудинна залоза.
6. Надниркові залози.
7. Ендокринна частина підшлункової залози (панкреатичні острівці).
8. Ендокринні частини статевих залоз.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.
2. Ільєнко М.М. *Анатомія людини : Навч. посіб.* / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242 с.
3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл.* / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.
4. Людина. *Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт.* – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.
5. Музика Ф.В. *Анатомія людини* / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.
6. Свиридов О.І. *Анатомія людини.* / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Гіпофіз.

Ендокринні залози – залози, які не мають проток і виділяють секрет (гормон) безпосередньо в кров або лімфу. Кожний орган в організмі людини знаходиться під подвійним контролем – зі сторони нервової системи та зі сторони ендокринних залоз.

Таким чином, **ендокринна система** разом з нервовою здійснюють в організмі людини регуляцію всіх життєвих функцій. Всі ендокринні залози функціонально пов'язані між собою і становлять єдину систему. В цій системі провідна роль належить гіпофізу.

До ендокринних залоз належать гіпофіз, шишкоподібне тіло, щитовидна залоза, прищитовидна залоза, загрудинна залоза, надниркові залози, ендокринна частина підшлункової залози (панкреатичні острівці), ендокринні частини статевих залоз.

Гіпофіз знаходиться в гіпофізарній ямці турецького сидла клиноподібної кістки черепа, його довжина 8-10 мм, ширина 12-15 мм, маса 0,5-0,65 г. До початку статевої зрілості вага гіпофіза збільшується майже вдвічі. Розвиток залози відбувається до 30-40 років, після чого її вага зменшується і відбуваються зміни у клітинах. У гіпофізі виробляється 22 гормони. Гіпофіз поділяється на дві частки: передню (аденогіпофіз) і задню (нейрогіпофіз). Передня частка більша, складається з трьох частин: дистальної, проміжної та горбкової. Гіпофіз вкритий капсулою. Паренхіма передньої частки гіпофіза складається з залозистих клітин, між якими лежать синусоїдальні капіляри. Задня частка складається з нейрогліальних клітин,

нервових волокон, які ідуть з нейросекреторних ядер гіпоталамуса і нейросекреторних тілець. Гіпофіз є провідною ендокринною залозою, оскільки в ньому виробляються гормони, які регулюють розвиток і функції інших ендокринних залоз.

Питання 2. Шишкоподібне тіло.

Шишкоподібне тіло (епіфіз) розташоване в ділянці чотиригорбикового тіла середнього мозку (відноситься до епіталамуса) і пов'язане з таламусом (зоровим горбом). Епіфіз має яйцеподібну, кулясту або конічну форму, маса його – 0,2 г, це непарний орган, виділяє гормони, які стримують діяльність гіпофіза до моменту статевої зрілості, а також бере участь в регуляції майже всіх видів обміну речовин. Зовні епіфіз вкритий капсулою, від якої в його середину проникають трабекули, що поділяють паренхіму епіфіза на часточки. Паренхіма складається з залозистих клітин – пінеалоцитів та з гліальних клітин.

Питання 3. Щитовидна залоза.

Щитовидна залоза за формою схожа на тризуб, лежить в порожнині шиї на рівні 5-7 шийних хребців; спереду щитовидної залози знаходяться підпід'язикові м'язи, ззаду – гортань і трахея. Щитовидна залоза – непарна, найбільша ендокринна залоза, її маса – 30-40 г. Складається залоза з двох бокових часток і перешийка. Зверху залоза вкрита фіброзною капсулою, яка зростається з гортанню і трахеєю. Від капсули ідуть трабекули, які поділяють паренхіму на часточки. Тканина (паренхіма) залози представлена залозистими фолікулами з густою кровоносною і лімфатичною судинними сітками, через них за годину протікає 5-6 л крові. У залозистих фолікулах міститься колоїд і білок, до складу якого входить йод – тиреоглобулін.

Питання 4. Прищитовидні залози.

Прищитовидні залози розміщені на задніх поверхнях часток щитовидної залози, іноді вони містяться в товщі тканини щитовидної залози. Прищитовидні залози мають круглясту або овальну форму, їх чотири – дві верхні і дві нижні. Загальна маса прищитовидних залоз 0,13-0,36 г. Кожна прищитовидна залоза вкрита власною фіброзною капсулою.

Питання 5. Загрудинна залоза.

Загрудинна залоза (тимус) знаходиться в грудній порожнині та частково в порожнині шиї, її передня поверхня прилягає до задньої поверхні ручки та тіла грудини (до рівня 4-го реберного хряща). Тимус належить до верхнього середостіння; позаду тимусу розташована аорта, легеневий стовбур, верхня порожниста вена, ліва плечоголовна вена. Тимус має форму двозубої вилки, його маса в період максимального розвитку (10-15 років) становить 35-40 г, в старшому віці – 13-15 г; це непарний орган. Тимус складається з двох часток – правої і лівої. Зовні тимус вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої відходять між часточкові перетинки, які поділяють паренхіму тимусу на часточки. Анатомічною одиницею тимусу є часточка, її периферичну частину утворює кора тимусу, центральну частину часточки формує мозок тимусу.

Кора складається з лімфоцитів тимусу, які щільно прилягають один до одного. В мозку тимусу є тільки тимусу – це значно ущільнені епітеліальні клітини. В тимусі відбувається диференціація Т-лімфоцитів зі стовбурових клітин, які потрапляють сюди з кісткового мозку.

Питання 6. Надниркові залози.

Надниркові залози – парні, розташовані в позаочеревинній клітковині над верхнім кінцем відповідної нирки, на рівні 11-12 грудних хребців. Права надниркова залоза має трикутну форму, ліва – півмісяцеву.

Розрізняють три поверхні надниркової залози: передню, задню і нижню. На передній поверхні розміщені ворота. Зовні надниркова залоза вкрита фіброзною капсулою. До фіброзної капсули прилягає кора, яка складається з трьох зон: клубочкової, пучкової та сітчастої. В центрі залози знаходиться мозок, утворений великими клітинами двох видів. Кора виробляє гормони, які поділяються на три групи. Мозкова частина виробляє гормони адреналін та норадреналін.

Питання 7. Ендокринна частина підшлункової залози (панкреатичні острівці).

Ендокринна частина підшлункової залози представлена панкреатичними острівцями, або групами епітеліальних клітин. Маса їх не перевищує 1/100 маси підшлункової залози. Панкреатичні острівці розміщені у всіх частинах підшлункової залози, але найбільше їх в ділянці хвоста підшлункової залози, вони продукують гормони інсулін і глюкагон.

Питання 8. Ендокринні частини статевих залоз.

До **статевих залоз** відносяться *яєчка* у чоловіків і *яєчники* у жінок. Внутрішньосекреторною, ендокринною частиною яєчок є інтерстиціальні ендокриноцити яєчка, розміщені між покрученими сім'яними канальцями. Ці клітини продукують гормон тестостерон. Ендокринна частина яєчника знаходиться в зернистому шарі дозріваючого фолікула, а також в клітинах інтерстицію яєчника. Ці клітини продукують гормон естроген. Існує жовте тіло яєчника, яке виробляє гормон прогестерон.

ТЕМА 9 АНАТОМІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

План

1. *Загальний план будови нервової системи.*
2. *Властивості нервової системи.*
3. *Поняття про рефлекс. Рефлекторна дуга.*
4. *Будова, функції і розвиток спинного мозку.*
5. *Загальний план будови головного мозку.*

Література:

1. *Аносов І. П. Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. – К. : Вища школа, 2002. – 191 с.*
2. *Ільєнко М.М. Анатомія людини : Навч. посіб. / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. – К. : Університет «Україна», 2007. – 242с.*

3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / Г.І. Коляденко. – 5-те вид. – К. : Либідь, 2009. – 384 с.*
4. Людина. *Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт. – 3-тє оновлене видання. – Львів : Видавництво «БаК», 2003. – 240 с.*
5. Музика Ф.В. *Анатомія людини / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. – Львів, ЛДУФК. – 2014. – С. 306.*
6. *Периферійна нервова система. Автономна нервова система: Збірник тестових завдань з дисципліни «Анатомія людини» (модуль 4): навчальний посібник для студентів медичних закладів вищої освіти / С.О. Дубина, Н.М. Сургай, С.В. Бондаренко [та ін.]. – Лиман: ДНМУ, 2019. – 111 с.*
7. Свиридов О.І. *Анатомія людини. / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.*
8. *Центральна нервова система. Органи чуття: Збірник тестових завдань з дисципліни «Анатомія людини» (модуль 3): навчальний посібник для студентів медичних закладів вищої освіти III-IV рівнів акредитації / С.О. Дубина, Д.С. Хапченкова, С.В. Бондаренко [та ін.]. – Лиман: ДНМУ, 2019. – 151 с.*

1. Загальний план будови нервової системи

Нервова система регулює, поєднує, узгоджує діяльність органів і систем організму, обумовлює оптимум функціонування, об'єднуючи усі частини організму в єдине ціле.

Нервова система забезпечує зв'язок організму з навколишнім середовищем, а також діяльність людини не тільки як біологічної, але й соціальної істоти. Нервова система забезпечує психічні процеси (сприйняття, мовлення, навчання, пам'ять, мислення, емоції), за допомогою яких людина не тільки впізнає навколишнє середовище, але й змінює його.

Вищим об'єднуючим і координуючим відділом нервової системи людини є головний мозок, головна роль в якому належить корі великих півкуль.

Основною структурною і функціональною одиницею нервової системи — є **нейрон** (від грец. *neuron* - нерв). Це складно побудована нервова клітина, яка сприймає, переробляє подразнення і передає їх до різних органів тіла (рис.20).

Тіла нейронів, сполучаючись одне з одним своїми відростками, утворюють окремі скупчення, які називаються **ядрами** і **нервовими центрами**. Мільярди взаємозв'язаних нейронів, які формують нервову систему, перебувають під захистом та в оточенні **нейроглії**.

Скупчення відростків нервових клітин - нервових волокон - вкрите зверху сполучнотканинною оболонкою і називається **нервом**. Кожен нерв складається з дуже багатьох нервових волокон. Нерви, по яких збудження поширюється в напрямку ЦНС, називаються **доцентровими**, або **аферентними**. Якщо в складі нерва є нервові волокна, які передають збудження із центральної нервової системи (ЦНС) до іннервованого органа,

то такі нерви називають **відцентровими**, або **еферентними**. Більшість нервів змішані.

Нервова система поділяється на **центральної** і **периферичну**.

Центральна нервова система складається з головного і спинного мозку. Головний мозок міститься всередині мозкового черепа, а спинний мозок — у хребетному каналі. Головний і спинний мозок складається з сірої і білої речовини. *Сіра речовина* утворена тілами клітин та їх відростками *дендритами*. *Біла речовина* утворена довгими відростками до 1 – 1,5 м — аксонами.

До **периферичної нервової системи** належать 12 пар черепно-мозкових нервів і 31 пара спинно-мозкових нервів, їх сплетіння, нервові вузли або ганглії (невеликі скупчення тіл нейронів, що лежать в різних частинах тіла). Периферична нервова система людини умовно поділяється на *соматичну* та *автономну (вегетативну)*.

Соматична нервова система (від грец. *soma* - тіло) іннервує довільну мускулатуру скелета та деяких внутрішніх органів - язика, глотки, гортані, очного яблука, середнього вуха.

Автономна (вегетативна) нервова система (від грец. *autos* – сам) - іннервує всі внутрішні органи, ендокринні залози та мимовільні м'язи шкіри, серце та судини, тобто органи, що здійснюють вегетативні функції в організмі (травлення, дихання, виділення, кровообіг тощо) та становлять внутрішнє середовище організму. Вегетативні волокна доходять і до скелетних м'язів, але вони не викликають скорочення м'язів, а активізують у них обмін речовин (трофічний вплив). Автономна нервова система справляє трофічний вплив на центральну нервову систему. Центри автономної нервової системи розташовані у стовбурі головного і спинного мозку. Периферична частина складається з нервових вузлів і нервових волокон. Відростки клітин вегетативних центрів виходять із спинного мозку в складі передніх корінців спинномозкових нервів, а з головного мозку — у складі черепних нервів. Ці відростки вкриті мієліновою оболонкою, тіла їх розташовані в центральній нервовій системі. Після виходу з мозку відросток закінчується в нервовому вузлі. Відростки клітин, що знаходяться в периферичних нервових вузлах, ідуть до внутрішніх органів. Шлях від центра до органа, що іннервується у автономній нервовій системі, складається з двох нейронів. Це типова ознака автономної (вегетативної) нервової системи, тому що волокна соматичної нервової системи від центральної нервової системи доходять не перериваючись до органа, який вони іннервують. Волокна автономної (вегетативної) нервової системи мають низьку збудливість і невелику швидкість поширення нервових імпульсів 1–30 м/с.

Автономна (вегетативна) нервова система поділяється на **симпатичну** (від лат. *sympathes* - співчутливий, співдружний) і **парасимпатичну** (від лат. префікса *para* - суміжність, *sympathes* - співчутливий, співдружний).

Центри симпатичної частини автономної нервової системи розташовані в грудних і поперекових сегментах спинного мозку (від 1 грудного до I – IV

поперекового). У бокових рогах сірої речовини спинного мозку лежать тіла нейронів, аксони яких виходять із спинного мозку у складі передніх корінців і у вигляді окремої гілки спрямовуються до симпатичного стовбура. Кожний симпатичний стовбур становить ланцюг нервових вузлів, з'єднаних один з одним. Симпатичні нерви іннервують всі органи і тканини організму (прискорюють і підсилюють скорочення серця, розширюють зіниці, підвищують кров'яний тиск, підсилюють обмін речовин тощо).

Тіла центральних парасимпатичних нейронів містяться в довгастому і середньому відділах головного мозку та спинному мозку. Із довгастого мозку виходять парасимпатичні волокна 7 – 9, 10, 12 черепних нервів. Головна маса парасимпатичних волокон, які йдуть із довгастого мозку, покидає його в складі блукаючого нерва. Його волокна іннервують органи ший, грудей, живота. В спинному мозку парасимпатичні нервові центри розташовуються від 2 до 4 крижових сегментів.

Ганглії парасимпатичної частини автономної нервової системи розташовані в стінках внутрішніх органів. Внутрішньоорганні ганглії розташовані в м'язових стінках серця, бронхів, стравоходу, шлунка, кишок, жовчного міхура, сечового міхура, залозах зовнішньої і внутрішньої секреції.

Більшість внутрішніх органів має подвійну іннервацію: до кожного з них підходять 2 нерви – симпатичний і парасимпатичний. Симпатична частина автономної нервової системи сприяє інтенсивній діяльності організму, особливо в екстремальних умовах, коли потрібне напруження сил. Парасимпатична частина автономної нервової системи сприяє відновленню втрачених організмом ресурсів, забезпечує нормальну життєдіяльність людського організму у стані спокою та під час сну (уповільнює скорочення серця та зменшує їх силу, звужує зіниці, знижує кров'яний тиск).

Рефлекторні реакції підтримання артеріального тиску на відносно постійному рівні, терморегуляція, прискорення і посилення серцевих скорочень при м'язовій роботі пов'язані з діяльністю автономної нервової системи.

Всі відділи автономної нервової системи підпорядковані вищим вегетативним центрам, розташованим у проміжному мозкові. До центрів автономної нервової системи надходять імпульси від ретикулярної формації стовбура мозку, мозочка, підзгір'я, підкіркових ядер і кори великих півкуль.

2. Властивості нервової системи

Основними властивостями нервової системи є збудливість, провідність і гальмування. **Збудливість** проявляється у виникненні збудження у відповідь на дію того чи іншого подразника. Здатність живих систем під впливом подразників переходити із стану фізіологічного спокою до стану активності називається *подразливістю*. Подразники організму поділяють на *внутрішні і зовнішні*. **Внутрішні подразники** — це фізичні і хімічні зміни внутрішнього середовища, наприклад, зміна осмотичного тиску, хімічного складу крові, вплив гормону, вуглекислого газу, нервового імпульсу.

Зовнішні (контактні і дистантні) подразники бувають трьох видів:

- фізичні - механічні (тиск, укол), температурні, звукові, світлові, електричні;
- хімічні — кислоти, луги, солі, пахучі і смакові речовини, отрути, тощо;
- біологічні — всі живі істоти, віруси.

За фізіологічним значенням розрізняють *адекватні* і *неадекватні* подразники. Адекватний подразник — агент, що діє на тканину, пристосовану для його сприймання (наприклад, світло — на око, нервовий імпульс на м'яз). Усі інші подразники для цієї тканини неадекватні.

Найменша сила подразнення, здатна викликати збудження, називається *пороговою силою*. Сила подразнення, яка не викликає збудження, називається *підпороговою*. Сила подразнення, більша за порогову, називається *надпороговою*.

Виникнення і поширення збудження пов'язані зі зміною електричного заряду живої тканини, з так званими *біоелектричними явищами*. Між зовнішньою поверхнею клітини і її цитоплазмою у стані спокою створюється різниця потенціалів (близько 60 – 90 мВ), причому поверхня клітини заряджена електропозитивно щодо цитоплазми. Ця різниця потенціалів називається потенціалом спокою. Величина для клітин нервової і м'язової тканини становить 80 – 90 мВ, для епітеліальної 18 – 20 мВ. Причиною такої різниці потенціалів є вибіркова проникність мембрани.

Усередині клітини в цитоплазмі в 30 – 50 разів більше йонів калію, у 8 – 10 разів менше йонів натрію і в 50 разів менше йонів хлору, ніж на поверхні клітини. У стані спокою клітинна мембрана більш проникна для йонів калію, ніж для йонів натрію. У стані спокою нейрона, коли імпульс не передається, позитивно заряджені йони калію дифундують зсередини клітини з постійною швидкістю. Таким чином, внутрішня поверхня стає негативно зарядженою за рахунок йонів хлору, амінокислот та інших йонів.

Для збудження нейрона подразник повинен перетворити заряд усередині клітини з негативного на позитивний. Рівень, на якому стимул починає передавати електричний імпульс називається *порогом*. Якщо подразник слабкий і не сягає порога, у мембрані виникає короточасна місцева реакція. Однак, якщо поріг досягнутий, імпульс проходить по всій довжині волокна. Швидкість проведення може бути різною: охолоджені волокна (якщо прикладають лід для послаблення болю), волокна малого діаметра та волокна без мієлінових оболонок проводять імпульси повільніше.

У разі стимуляції нервовим імпульсом позитивно заряджені йони з позаклітинної рідини проникають у мембрану клітини. У цих місцях електричний заряд на внутрішній поверхні клітинної мембрани змінюється з негативного на позитивний. Ця локалізована зміна заряду через мембрану стимулює подібні зміни у наступних сегментах мембрани. Електричний імпульс продовжує рухатись вниз по аксону; при цьому попередні сегменти мембрани повертаються до положення “внутрішньонегативного” стану. Імпульс досягає синаптичної щілини. Медіатор, вивільнившись, проходить через синаптичну щілину і стимулює скорочення м'язових волокон.

Якщо на ділянку нервового або м'язового волокна діяти сильним подразником, то в ній виникає збудження, яке виявляється в швидкому коливанні мембранного потенціалу і яке називається потенціалом дії. Причина виникнення потенціалу дії — зміна йонної проникності мембрани. При подразненні йони натрію надходять всередину клітини, тому що вони заряджені позитивно і їх тягнуть всередину електростатичної сили і тому, що їх концентрація всередині клітини невелика. При цьому потік позитивно заряджених іонів натрію із зовнішнього середовища перевищує потік іонів калію із клітини назовні. В результаті внутрішня поверхня мембрани стала заряджена позитивно, а зовнішня негативно. В цей момент реєструється потік потенціалу дії, коли деполяризація мембрани досягає критичного рівня. Підвищення проникності мембрани для йонів натрію триває недовго. Слідом починаються в клітині відповідні процеси, проникність мембрани для йонів натрію знижується, а для йонів калію зростає. Активний транспорт іонів калію представлений ферментною системою в мембрані нервового волокна. Активується ця система йонами Na, K, Mg, джерелом енергії є АТФ.

Під час гальмування чи блокування електричних імпульсів, канали, які чутливі до йонів Cl або K, можуть відкриватись швидше, ніж канали, чутливі до натрію. Позитивні йони K виходять з клітини-мішені або ж негативні йони хлору проникають у мембрану клітини. В обох випадках електричний заряд на внутрішній поверхні мембрани клітини-мішені залишається негативним, нейрон не збуджується і нервовий імпульс гальмується.

Провідність — здатність передавати збудження, що виникло, — є другою важливою властивістю нервової тканини. Проведення збудження можливе лише за умови цілості нерва і збереження його життєвих властивостей. В умовах цілого організму всі імпульси в нервовій системі проводяться лише в одному напрямку. Пояснюється це тим, що контакти між сусідніми нейронами, так звані *синапси* (від грец. *synapsis* - зв'язок), проводять збудження лише в напрямі від доцентрового нейрона на відцентровий і не здатні проводити його в зворотному напрямі.

Синапс утворений двома мембранами — пресинаптичною, яка знаходиться на нервовому закінченні і має вигляд гудзиків, кілець, бляшок, і постсинаптичною, яка міститься на тілі або дендритах нейрона, до якого передається нервовий імпульс. Збудження через синапси передається хімічним шляхом за допомогою медіатора, який міститься в синаптичних міхурцях, що розташовані в синаптичній бляшці. Найчастіше виробляються серед медіаторів: ацетилхолін, адреналін і норадреналін. Надходження нервового імпульсу в пресинаптичне закінчення супроводжується викиданням в синаптичну щілину, яка знаходиться між мембранами, медіатору із синаптичних міхурців. Чим більша сила подразнення, тим більше виділяється медіатора в синаптичну щілину, розміри якої дуже малі, і медіатор швидко досягає постсинаптичної мембрани, взаємодіючи з її речовиною. В результаті цієї взаємодії проникність для іонів натрію підвищується, що веде до переміщення йонів, і, як наслідок, виникає збудливий постсинаптичний потенціал, виникає збудження, яке

поширюється. Через кілька мілісекунд медіатор руйнується спеціальними ферментами. Вважають, що в спеціалізованих гальмуючих нейронах, в нервових закінченнях аксонів виробляється особливий медіатор, який діє гальмуюче на наступний нейрон. У корі головного мозку таким медіатором вважають γ -аміномасляну кислоту. Медіатор гальмування, взаємодіючи з речовиною постсинаптичної мембрани, збільшує її проникність для йонів калію і хлору. В результаті відбувається не зниження величини внутрішнього заряду мембрани, а підвищення внутрішнього заряду постсинаптичної мембрани, відбувається її гіперполяризація, в результаті чого настає гальмування.

Проведення збудження зумовлене тим, що потенціал дії, який виник в одній клітині чи в одній з її ділянок, стає подразником, що спричиняє збудження сусідніх ділянок. Збудження в мієлінових волокнах виникає тільки в тих ділянках, які не вкриті мієліновою оболонкою, у вузлах нервового волокна і поширюється по них стрибкоподібно (120 м/сек). По немієлінових нервових волокнах збудження поширюється повільно (від 1 до 30 м/сек). Це пов'язано з тим, що іонні процеси, які відбуваються через мембрану волокна, проходять по всій довжині волокна. Збудження від однієї нервової клітини до іншої передається з аксона одного нейрона на тіло клітини і дендрити нейрона.

У діяльності ЦНС важливу роль відіграють і процеси **гальмування**, які є своєрідним діяльним станом, що викликаний збудженням і з ним пов'язаний. Гальмування запобігає виснаженню нервових клітин при дуже сильних і частих подразненнях. Розрізняють пресинаптичне, постсинаптичне і вторинне гальмування. *Пресинаптичне гальмування* розвивається в пресинаптичних розгалужених аферентних аксонів, завдяки чому блокується проведення імпульсів до синапсів і виникає гальмування реакції відповіді. При *постсинаптичному гальмуванні* імпульс, який прийшов до гальмівного синапсу, зумовлює гіперполяризацію постсинаптичної мембрани. При цьому зростає величина мембранного потенціалу і виникає гальмівний постсинаптичний потенціал, в результаті чого настає гальмування. *Вторинне гальмування* здійснюється без участі спеціальних гальмівних структур і розвивається в збудливих синапсах при дії подразників надмірної сили.

Численними дослідженнями встановлено, що збудження в одних центрах нервової системи викликає гальмування в інших. Наприклад, коли м'язи — згиначі правої ноги і розгиначі лівої скорочуються, розгиначі правої ноги і згиначі лівої перебувають у розслабленому стані. Така координована діяльність м'язів нижніх кінцівок пояснюється тим, що збудження в нервових центрах згиначів викликає гальмівний стан в центрах цієї ж кінцівки. При цьому збудження в центрі згиначів однієї кінцівки пов'язане з гальмуванням у центрі згиначів другої. Згідно з ученням видатного російського фізіолога М. Е. Введенського, гальмування і збудження є лише два прояви одного і того самого нервового процесу, які залежать лише від сили і частоти подразнення.

Периферичні нервові волокна, розплющені або частково перерізані, повільно регенерують, якщо тіло клітини і сегменти мієлінової оболонки неперервні. Регенерація волокон не відбувається в головному та спинному мозку. Ушкоджені нервові волокна трансформуються в тканину рубця та інактивуються.

Якщо нервеве волокно ушкоджується в місці, найбільш віддаленому від тіла клітини, то настає дегенерація внаслідок нестачі життєво важливих білків та ензимів, і мієлінова оболонка стає порожнистою.

Неушкоджене тіло нейрона стимулює ріст декількох нервових відростків у залишках волокна. Один з цих відростків може прорости через порожню, але неушкоджену мієлінову оболонку.

Нове нервеве волокно, яке росте зі швидкістю близько 1,5 мм на день, досягає попереднього місця розташування, функція і відчуття повільно відновлюються, а не використані нервові відростки дегенерують.

3. Поняття про рефлекс. Рефлекторна дуга

В основі діяльності нервової системи лежить здійснення рефлекторних реакцій, або рефлексів. **Рефлексом** (від лат. *reflexus* - відбиття) називається закономірна реакція організму на подразнення, здійснювана через ЦНС. Рефлекторні реакції організму можуть виникати у відповідь на найрізноманітніші впливи як зовнішнього, так і внутрішнього середовища і можуть проявлятися у виникненні або зміні діяльності будь-якого органу або їх системи. Шлях, по якому збудження, що виникло в рецепторі, передається до робочого органу, називається **рефлекторною дугою**.

У складі рефлекторної дуги розрізняють 5 ланок:

1. **Рецептори** (від лат. *receptor* - той, що сприймає) – чутливі нервові закінчення, які сприймають подразнення. Рецептори різні за своєю будовою, місцезнаходженням і функціями. За місцем розташування рецептори поділяються на: **екстерорецептори** (від лат. *exter* – зовнішній, *receptor* - той, що сприймає), які сприймають подразнення зовнішнього середовища; до них належать сприймаючі клітини сітківки ока, вуха, рецептори шкіри, органів нюху, смаку; **інтерорецептори** (від лат. *interior* – внутрішній), які сприймають зміни внутрішнього середовища організму; розташовані в тканинах внутрішніх органів (серця, печінки, нирок, кровоносних судин); **пропріорецептори** (від лат. *proprius* – власний, особливий), які сигналізують про положення і рух тіла; містяться в м'язах і сприймають скорочення і розтягнення мускулатури.

2. **Доцентровий (чутливий) нейрон** – аферентний нерв, який передає збудження від рецептора в ЦНС.

3. Ділянка нервової системи (нервовий центр, ЦНС), де збудження, зазнавши складних змін, передається на відцентровий нейрон;

4. **Відцентровий (руховий) нейрон** - еферентний нерв, що несе збудження від центральної нервової системи до робочого органу;

5. **Ефектор** (виконавчий орган), який відповідає на подразнення (м'язи, залози, кровоносні судини).

4. Будова, функції і розвиток спинного мозку

Спинний мозок — це частина центральної нервової системи, що розміщена в каналі хребта, має вигляд тяжа, довжина якого у дорослої людини приблизно 45 см. Верхній кінець спинного мозку, який лежить на межі між атлантом, переходить у довгастий мозок, а нижча, на рівні 1 і 2 поперекових хребців, звужується і переходить у кінцеву нитку. Спинний мозок розділений двома борознами (передньою і задньою) на праву і ліву половини.

Спинний мозок оточений трьома оболонками: твердою, павутинною і м'якою. Зовнішня **тверда оболонка** утворена щільною сполучною тканиною, в деяких місцях зростається з кістками хребта. **Павутинна оболонка** лежить під твердою — це тонка, щільна пластинка, бідна на нерви і судини. Під павутинною оболонкою лежить **м'яка оболонка**, яка щільно прилягає до поверхні мозку і заходить у всі заглибини на його поверхні. Вона утворена пухкою сполучною тканиною, містить багато кровоносних судин. Між м'якою і павутинною оболонками утворюється **надпавутинний** простір, заповнений рідиною, яка відіграє роль лімфи.

На поперечному перерізі спинний мозок має вигляд овалу. Всередині спинного мозку розрізняють **сіру речовину**, утворену тілами нейронів і безмієліновими аксонами. Сіра речовина утворює дві вертикальні колони в правій та лівій половинах спинного мозку. Посередині проходить вузький центральний канал із спинномозковою рідиною. В кожній колоні сірої речовини розрізняють два стовпи — передній і задній. На поперечному розрізі спинного мозку ці стовпи мають вигляд рогів і нагадують літеру Н або метелика.

Сіра речовина спинного мозку утворює з кожної сторони по два виступи: короткі і широкі виступи, що йдуть до передньої поверхні мозку, називаються **передніми рогами**, а в напрямку до задньої поверхні витягуються вужчі — **задні роги**.

У сірій речовині передніх рогів містяться тіла рухливих (відцентрових) нейронів, відростки яких утворюють **передній корінець**. У задніх рогах розташовані клітини проміжних нейронів, через які здійснюється зв'язок між доцентровими нейронами. **Задній корінець** утворений волокнами чутливих (доцентрових) клітин, тіла яких розташовуються в спинномозкових вузлах. Через задні корінці збудження передається із периферії в спинний мозок. Це — **чутливі корінці**. Через передні корінці збудження передається від спинного мозку до м'язів та інших органів. Це — **рухові корінці**.

Зовнішня частина спинного мозку — **біла речовина**, утворена трактами аксонів, укритих мієліном, які здійснюють двосторонні зв'язки між головним і спинним мозком. Біла речовина поділяється рогами на три стовпи. У білій речовині лежать волокна чутливих і рухових нейронів, по яких проходить збудження від рецепторів у ЦНС і від неї до різних органів.

У центрі спинного мозку проходить вузький **спинномозковий канал**, заповнений **спинномозковою рідиною**.

Від спинного мозку відходять спинномозкові нерви. Ділянка спинного мозку з однією парою спинномозкових нервів називається **сегментом**. Таких

сегментів у спинному мозку 31. Від них відходить 31 пара змішаних спинномозкових нервів: 8 шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових і 1 куприковий. Кожний нерв починається двома корінцями — переднім і заднім, які утворюють при виході із хребетного каналу один спинномозковий нерв, що йде на периферію.

Передні корінці спинномозкового нерва складаються з аксонів рухових клітин, тіла яких містяться у передніх рогах спинного мозку. Ці аксони йдуть до скелетних м'язів, викликаючи їх скорочення.

Задні корінці спинномозкового нерва товщі за передні, в кожному з них є спинномозковий вузол. У цих вузлах лежать чутливі нейрони з двома відростками. *Дендрити* ідуть до шкіри, утворюючи в ній чутливі закінчення, а *аксони* в складі задніх корінців входять у спинний мозок.

Із спинномозкових нервів, що відходять від кількох суміжних сегментів, формуються **нервові сплетіння**: *шийне*, утворене 4 шийними нервами, *плечове*, утворене 4 шийними і 1 грудним нервами, *поперекове*, утворене 12 грудними і 1 – 4 поперековими нервами, і *крижове*, утворене з 5-го поперекового, всіх крижових і куприкових нервів. Не утворюють сплетінь ті нерви, які виходять з 11 – 12 грудних сегментів. 8 пар шийних спинномозкових нервів сполучаються, утворюючи 2 сплетіння — шийне і плечове. Вони іннервують потилицю, шию, плечовий пояс, плече, передпліччя, кисть, а також діафрагму. Грудні нерви прямують до міжреберних м'язів, глибоких м'язів спини і передньої черевної стінки. Чотири із п'яти пар поперекових спинномозкових нервів утворюють поперекове сплетіння, що іннервує нижню частину спини, а також стегно та гомілку. Два нервових сплетіння — крижове та куприкове — іннервують стегно, сідницю, м'язи та шкіру гомілки і стопи, анальну та генітальну ділянки.

Спинний мозок виконує дві основні функції: *рефлекторну і провідну*.

Рефлекторна функція спинного мозку полягає у здійсненні складних рухових реакцій організму. Спинний мозок іннервує всю скелетну мускулатуру, крім м'язів голови, які іннервуються черепними нервами. У спинному мозку містяться рефлекторні центри мускулатури тулуба, кінцівок шиї. Тут же розташовано багато центрів автономної нервової системи. Рефлекси сечовипускання і дефекації зв'язані з функцією спинного мозку.

Спинний мозок здійснює і **провідну функцію**. Доцентрові імпульси, які надходять у спинний мозок по задніх корінцях, передаються по провідних шляхах спинного мозку у відділи головного мозку, що лежать вище. В свою чергу, із відділів центральної нервової системи спинний мозок одержує імпульси, які можуть змінювати діяльність скелетної мускулатури і внутрішніх органів. Провідні шляхи діляться на висхідні і низхідні. *Висхідні шляхи* проводять імпульси із периферії (від рецепторів шкіри, м'язів, внутрішніх органів) до головного мозку. *Низхідні шляхи* проходять по передніх і частково бічних стовпах. По них передаються імпульси від головного мозку до рухових центрів спинного мозку, а від них ці імпульси йдуть до скелетних м'язів.

5. Загальний план будови головного мозку

Головний мозок розташований у порожнині мозкового черепа. Маса головного мозку дорослої людини у середньому становить 1375 г (у чоловіків) і 1275 г (у жінок). Індивідуальні коливання значні - від 900 г до 2000 г.

У головному мозку виділяють відділи: 1) передній мозок (кінцевий, проміжний); 2) середній мозок; 3) задній (довгастий, вароліїв міст, мозочок). Усі відділи, за винятком кінцевого мозку, становлять мозковий стовбур. Кінцевий, або великий, мозок є вищим відділом ЦНС.

Нижня частина головного мозку оточена в середині черепної коробки водянистим середовищем, яке також омиває і спинний мозок. Це безколірна речовина, яка постійно, оновлює свій склад, і називається **спинномозковою рідиною**. Виробляється всередині шлуночків головного мозку. Рідина містить глюкозу, потрібну для енергетичних витрат, для функціонування клітин головного і спинного мозку, а також білки і лімфоцити, що захищають від проникнення інфекції. Спинномозкова рідина рухається до третього і четвертого шлуночків, далі омиває головний мозок ззаду, опускається навколо спинного мозку і піднімається попереду головного мозку, де повторно всмоктується в кров через павутинні зернистості — виступи павутинної оболонки. Така циркуляція сприяє пульсації мозкових артерій.

Із основи мозку виходять 12 пар черепних нервів, які зв'язують мозок з органами чуття, розміщеними у ділянці голови, із шкірою і м'язами голови і шиї, з органами дихальної, серцево-судинної, травної та інших систем.

Головний мозок, як і спинний, вкритий оболонками: твердою, павутинною, м'якою. У стовбурі головного мозку розрізняють довгастий мозок, вароліїв міст, середній мозок, проміжний і мозочок.

Довгастий мозок – це продовження спинного мозку, довжина його приблизно 28 мм. Центральний канал спинного мозку продовжується в канал довгастого мозку, значно розширюючись і перетворюючись у ньому в 4-ий шлуночок. Спереду довгастого мозку лежить у вигляді білого масивного потовщення — **вароліїв міст**, який складається з білої речовини, утвореної поперековими волокнами. Сіра речовина міститься в його товщі окремими острівцями – ядрами.

На задній поверхні довгастого мозку і варолієвого моста є заглибина, яка має форму ромба і називається **ромбовидною ямкою**. Це дно четвертого мозкового шлуночка, який становить собою продовження спинномозкового каналу. У горі ромбовидна ямка переходить у вузький сільвіїв водопровід, що з'єднує четвертий мозковий шлуночок із третім.

Від довгастого мозку відходять корінці 12-го черепного нерва (під'язикового), 9 – язикового нерва, рухові волокна яких регулюють ковтання, тоді як чутливі волокна передають відчуття болю, смаку, дотику, температури від язика і горла; 11 — додаткового, які спричиняють рухи голови і плечового пояса, іннервують м'язи горла і гортані, беруть участь у голосоутворенні; 10 — блукаючого, який забезпечує такі життєво важливі функції як діяльність залоз, травлення, серцеві скорочення. Між довгастим

мозком і мостом виходять корінці 7 і 8 черепних нервів — лицевого і слухового (гілки 7 нерва іннервують смакові рецептори, слинні та слюзові залози, рухові волокна іннервують мимічні м'язи; чутливі волокна 8 нерва передають інформацію про звук, рівновагу та положення голови). Із моста виходять корінці 6 і 5 нервів — відвідного і трійчастого: 6 нерв проводить імпульси до вольових м'язів ока і повік; чутливі волокна 5 нерва проводять імпульси від обличчя і зубів, а рухові волокна іннервують жувальні м'язи.

У сірій речовині довгастого мозку містяться дуже важливі центри — дихальної, серцевої діяльності і судинорухові. Тут же знаходяться центри, з участю яких здійснюються рефлексії, зв'язані з прийманням їжі (ссання, жування, ковтання, секреції слини і т.д.), а також центри багатьох захисних рефлексів (чхання, кашлю, блювання, кліпання, виділення сліз і т.д.). Довгастий мозок разом із мостом у новонародженого має масу 8 г, що становить 2% маси головного мозку (у дорослого — 1,6%).

Ядра довгастого мозку починають формуватися ще у внутрішньоутробному розвитку і до періоду народження в основному сформовані. До 7 років дозрівання ядер довгастого мозку закінчується.

Мозочок розташований позаду довгастого мозку і моста, має дві півкулі, з'єднані черв'ячком. Сіра речовина мозочка утворює кору. Поверхня мозочка поділена поперечними борознами. Біла речовина знаходиться під корою, всередині якої міститься четверо ядер сірої речовини.

Мозочок сполучається з довгастим мозком варолієвим мостом і середнім мозком за допомогою численних нервових волокон, які утворюють три пари ніжок мозочка.

До мозочка надходять імпульси від всіх рецепторів, які подразнюються під час рухів тіла. Мозочок бере участь у координації складних рухових актів. Двобічні зв'язки мозочка і кори великого мозку дають йому змогу впливати на довільні рухи.

Півкулі великого мозку через мозочок регулюють тонус скелетних м'язів і координують скорочення їх. Працями Л.А. Орбелі доведена участь мозочка в регуляції вегетативних функцій (діяльність серцево-судинної системи, дихання, травлення, терморегуляції). У новонароджених мозочок розвинений погано, найінтенсивніше росте в 1-й рік і до 15 років досягає розмірів дорослої людини.

Середній мозок складається з *ніжок великого мозку* і *чотиригорбикового тіла*. Порожнина середнього мозку представлена вузьким каналом — сілівієвим водопроводом, що з'єднує порожнини 4 і 3 мозкових шлуночків. У стінці мозкового водопроводу містяться ядра 3 і 4 черепних нервів — окорухового і блокового, які регулюють розширення зіниці та зміни кривизни кришталика під час фокусування. Через середній мозок проходять всі висхідні шляхи до кори великого мозку і мозочка та низхідні, які несуть імпульси до довгастого і спинного мозку.

У середньому мозку розташовані скупчення сірої речовини у вигляді ядер чотиригорбикового тіла, ядер окорухового і блокового нервів, червоне ядро і чорна речовина. Передні бугри чотиригорбикового тіла є первинними

зоровими центрами, а задні бугри — первинними слуховими центрами. За їх участю здійснюються рефлексії на світло і звук, рухи очей, поворот голови.

Чорна речовина зв'язана з координуванням складних актів ковтання і жування, регуляцією рухів пальців рук.

Червоне ядро безпосередньо стосується регулювання м'язового тону. Якщо перерізати стовбур мозку позаду від червоного ядра, то відбудеться скорочення всіх м'язів і особливо розгиначів, внаслідок чого кінцівки тварин стануть сильно витягнутими, а голова відкинута назад. Тонус м'язів зовсім не підвищується, якщо стовбур перерізати спереду від червоного ядра.

Передній мозок складається з двох частин — *проміжного мозку*, куди належать зорові бугри і підбугорна/підгорбкова область, і *кінцевого*, куди належать кора і підкіркові вузли. Проміжний мозок межує з середнім, а великий мозок зверху і з боків вкривають всі інші відділи мозку.

Проміжний мозок складається з чотирьох частин: надгір'я (епіфіза), згір'я (таламуса), підгір'я (гіпоталамуса) і третього мозкового шлуночка.

Згір'я (таламус), або *зорові горби*, — парне утворення сірої речовини, яке розділене білими прошарками на три частини: передню, медіальну і латеральну. Кожна частина — це скупчення ядер, які поділяються на специфічні і неспецифічні. Специфічні ядра своїми волокнами досягають кори великого мозку і утворюють синапси на обмеженій кількості її клітин. Імпульси від неспецифічних ядер надходять до різних ділянок кори великого мозку. Доцентрові імпульси від усіх рецепторів організму (крім нюхових рецепторів) перш ніж досягти кори великого мозку, надходять у ядра згір'я (зорові сигнали, слухові, імпульси від рецепторів шкіри, обличчя, тулуба, смакових, внутрішніх органів). Сюди ж ідуть імпульси мозочка, які потім ідуть до моторної зони кори півкуль. Інформація в згір'ї перероблюється і направляється до півкуль великого мозку. При ураженні згір'я прояв емоцій порушується, змінюється характер відчуттів. Згір'я ще називається центром больової чутливості.

Над зоровими горбами лежить залоза внутрішньої секреції - верхній мозковий придаток — *надгір'я*, або *епіфіз*.

Підгір'я прилягає до згір'я внизу, відділяючись від нього борозенкою. Підгір'я складається з 32 пар ядер, які об'єднують у 3 групи: передню, середню і задню. За допомогою нервових волокон підгір'я має зв'язки з ретикулярною формацією стовбура мозку, з гіпофізом, із згір'ям. Підгір'я є головним підкірковим центром регуляції вегетативних функцій організму. Вплив підгір'я здійснюється як через нервову систему, так і через залози внутрішньої секреції. В клітинах ядер передньої групи підгір'я виробляється нейросекрет, який по підгірно-гіпофізарному тракту транспортується в нейрогіпофіз. Збуджене підгір'я зумовлює секрецію адреналіну і норадреналіну, бере участь у регуляції діяльності серцево-судинної і травної системи. В передній частині підгір'я містяться ядра, які регулюють функцію парасимпатичної частини автономної нервової системи. Подразнення заднього відділу згір'я пригнічує активність травного каналу, прискорює ритм серцевих скорочень, підвищує артеріальний тиск, збільшує в крові

вміст адреналіну і норадреналіну, що свідчить про вплив задніх ядер згір'я на функцію симпатичної частини автономної нервової системи.

Одне з великих ядер підзгір'я – **сірий бугор** – бере участь в регуляції багатьох ендокринних залоз і обміну речовин. Його зруйнування веде до атрофії статевих залоз. Тривале подразнення його може привести до раннього статевого дозрівання, виникнення виразок на шкірі, виразки шлунку, дванадцятипалої кишки. Верхівка сірого бугра витягнута у вигляді лійки, на якій міститься нижній мозковий придаток – **гіпофіз**. Підзгір'я бере участь в регуляції температури тіла. Доведена його роль в регуляції водного обміну вуглеводів, сну і. При пошкодженні деяких ядер підзгір'я виникає ожиріння за рахунок неспання надмірного споживання жирів, ураження інших ядер зумовлює катастрофічне схуднення при різко зниженому апетиті.

До моменту народження більша частина ядер згір'я добре розвинена. Після народження відбувається збільшення згір'я. Цей процес триває до 13 – 15 років. Ядра закінчують свій розвиток в період статевого дозрівання.

Третій мозковий шлуночок утворює порожнину проміжного мозку. Він має вигляд вертикальної щілини, що міститься між згір'я і підзгір'я.

Від верхнього кінця спинного мозку до згір'я і підзгір'я розташоване утворення, яке складається з нейронів різних типів і форм, густо переплетене волокнами – це **сітчаста, або ретикулярна формація**, через яку проходять як висхідні доцентрові, так і низхідні, відцентрові шляхи. Тут відбувається регуляція збудливості всіх відділів центральної нервової системи.

Ретикулярна формація *по низхідних* сітчасто-спинномозкових шляхах справляє гальмівний вплив на рухові реакції спинного мозку. Гальмуючий ефект залежить від інтенсивності і тривалості подразнення, виявляється в посиленні спинномозкових розгинальних рефлексів і скорочення скелетної мускулатури. *По висхідних шляхах* ретикулярна формація справляє активуючий вплив на кору великого мозку, підтримуючи в ній стан неспання, модулює спинномозкові (спінальні) рефлекси, підтримує тонус м'язів і поставу, дихання і частоту серцевих скорочень. Ретикулярна формація має високу чутливість до таких фізіологічно активних речовин як адреналін і ацетилхолін.

Кінцевий (великий) мозок складається з двох півкуль, покритих мозковим плащем (корою). Півкулі з'єднані між собою мозолистим тілом. Всередині великого мозку, між лобними частками і проміжним мозком містяться скупчення сірої речовини — це базальні, або підкоркові ганглії, до яких належать: хвостате ядро, лушпина, бліда куля.

Хвостате ядро і лушпина об'єднують в єдину структуру – **смугасте тіло**. **Бліда куля** регулює складні рухові акти, рухи ніг, рук при ходьбі, скорочення мімічної мускулатури. При ураженні смугастого тіла спостерігаються безперервні рухи кінцівок. Підкіркові ядра зв'язані з вегетативними функціями організму. За їх участю здійснюються харчові, статеві та інші рефлекси.

Великі півкулі головного мозку складаються з підкіркових гангліїв і мозкового плаща (кори), які оточують бокові шлуночки. Права і ліва півкуля

розділені поздовжньою борозною, в глибині якої міститься мозолисте тіло, утворене нервовими волокнами.

Плащ (кора) у людини – це *сіра речовина півкуль*, утворена нервовими клітинами, від яких відходять відростки. У корі знаходиться від 12 до 18 млрд. нервових клітин. Загальна поверхня кори збільшується за рахунок численних борозен, які ділять кожну півкулю на 4 частки: *лобову, тім'яну, потиличну і скроневу*, які, в свою чергу, діляться борознами на ряд закруток. Межами між частками є найглибші борозни: *сільвієва і центральна*. Сільвієва борозна йде по зовнішній (бічній) поверхні півкулі спереду назад і вгору; вона відокремлює скроневу частку півкулі від лобової і тім'яної. Центральна борозна починається від верхнього краю півкулі і йде вниз в напрямку до сільвієвої борозни. Ця борозна відмежовує лобову частку від тім'яної. Четверта, потилична частка, відокремлюється від тім'яної невеликою і непостійною борозною.

Архітектоніка кори – це загальний план будови кори. Загальна поверхня кори півкуль дорослої людини 2000 – 2500 см³, причому 70% її заховані в глибині борозен. Товщина кори 2 – 4,5 мм. Нервові клітини і волокна, які утворюють кору, розташовані в 7 шарів:

1 шар — молекулярний — найбільш поверхневий. У цьому шарі мало нервових клітин, вони дрібні. Шар утворений сплетінням нервових волокон.

2 шар — зовнішній зернистий. Складається з дрібних клітин у вигляді зернин і пірамід. Шар бідний на мієлінові волокна.

3 шар — пірамідний, утворений середніми і великими пірамідними клітинами, з великою кількістю дендритів.

4 шар — внутрішній зернистий (дрібні зернисті клітини різної форми). **5 шар** — гангліозний — складається з великих пірамідних клітин. У передній центральній закрутці він містить ще “*клітини Беца*”, аксони яких дають початок низхідним пірамідним шляхам, що проходять через стовбур головного мозку у спинний мозок і зв'язують кору півкуль з периферією.

6 шар — поліморфний — складається з клітин трикутної і веретеноподібної форми і належать до білої речовини мозку.

7 шар — складається з веретеноподібних нейронів, має багато волокон. Між нервовими клітинами всіх шарів виникають як постійні, так і тимчасові зв'язки.

Під корою міститься біла речовина півкуль мозку, в складі якої розрізняють асоціативні, комісуральні та проєкційні волокна.

Асоціативні волокна зв'язують між собою окремі ділянки однієї півкулі. Короткі асоціативні волокна зв'язують між собою окремі закрутки і близькі поля, а довгі — закрутки різних часток у межах однієї півкулі.

Комісуральні волокна зв'язують симетричні частини обох півкуль, більша частина проходить через мозолисте тіло.

Проекційні волокна виходять за межі півкуль, по них здійснюється двобічний зв'язок кори з відділами ЦНС, що лежать нижче.

У товщі білої речовини півкуль є порожнини — бічні шлуночки, які протоками сполучаються з третім мозковим шлуночком.

У людини відомі випадки народження дітей, у яких немає кори великого мозку. Це — *аненцефали*. Вони живуть лише кілька днів. Все, що набувається організмом протягом індивідуального життя зв'язане з функцією великого мозку. З функцією кори великого мозку зв'язана вища нервова діяльність. Взаємодія організму із зовнішнім середовищем, його поведінка в навколишньому світі зв'язані з півкулями великого мозку.

Окремі ділянки кори мають різне функціональне значення. Разом з підкірковими центрами, стовбуром мозку і спинним мозком великий мозок об'єднує окремі частини організму в єдине ціле, здійснює нервову регуляцію всіх органів.

У кору великого мозку надходять доцентрові імпульси від рецепторів. Кожному рецепторному апарату відповідає в корі область, яку І. П. Павлов назвав *кірковим ядром аналізатора*. Ділянка кори, де розташовані кіркові ядра аналізаторів, названі **сенсорними зонами** кори великого мозку.

Ядерна зона рухового аналізатора, куди надходять збудження від рецепторів суглобів, скелетних м'язів і сухожилля, розташована в передньо і задньоцентральної ділянках кори. У межах передньої центральної закрутки найвище розміщені центри для м'язів нижньої кінцівки, нижче — для м'язів тулуба, потім верхньої кінцівки і, нарешті, центри м'язів голови.

Зона шкірного аналізатора, зв'язаного з температурою, больовою і тактильною чутливістю займає задньоцентральну ділянку. Центри чутливості нижчих частин тіла розміщені у верхніх частинах тіла — у нижніх її ділянках.

Найбільшу площу займає кіркове представництво рецепторів кисті рук, голосового аналізатора і обличчя, найменшу — тулуба, стегна і гомілки. **Ядерна зона зорового аналізатора** розташована в потиличній ділянці. В скроневій ділянці розташована частина **слухового аналізатора**, а поблизу від бокової борозни — ядерна зона **смакового аналізатора**. **Нюхова зона** розміщена на внутрішній поверхні скроневих часток кори.

Центр мови міститься у лівій півкулі. Розрізняють 2 центри мови: руховий, який міститься у нижній частині лобової частки і слуховий, який знаходиться у скроневій частці, під заднім кінцем сільвієвої борозни. Центри мови є лише у людини. Мовлення, мислення, почуття і вправні рухи контролюються нейронами, які розміщені в лобовій частці головного мозку. Розпізнавання тонів і звуків відбувається в скроневій частині. Ця ділянка також бере участь у запам'ятовуванні інформації. Різноманітні сенсорні відчуття, такі як біль, температура усвідомлюються та інтерпретуються в тім'яній частині. Потилична частина фіксує та інтерпретує зорові образи.

Лімбічна система розміщена навколо верхньої частини стовбура мозку та утворює край (лімб), що сполучає кіркові та середньомозкові ділянки із нижчими центрами, які регулюють функції організму. Поясна закрутка разом із закруткою морського коника і нюховою цибулиною утворює лімбічну кору, яка модифікує поведінку та емоції. Морський коник — це зігнута смуга

сірої речовини, яка впливає на процес навчання, пам'яті, пізнання нового, запам'ятовування просторових співвідношень. Закрутка морського коника модифікує вияв емоцій — таких як гнів і страх. Мигдалеподібне тіло впливає на поведінку та активність, виходячи із внутрішніх потреб організму: потреби харчування, статевого зацікавлення, вияву гніву. Нюхові цибулини відтворюють відчуття певного запаху, викликають спогади про давно забуті емоції. Отже, лімбічна система відіграє складну і важливу роль у вияві інстинктів, активності, емоцій, визначає вплив настрою, а також внутрішніх змін в організмі та поведінку. Сприйняття запаху, світла, формування пам'яті теж перебувають під впливом лімбічної системи.

Із сенсорними зонами взаємодіє **моторна зона** кори великого мозку. Ядерні зони аналізаторів — це ділянки кори, в яких закінчується основна маса провідних шляхів аналізаторів. За межами ядерних зон розташовані розсіяні елементи, куди надходять імпульси від тих же рецепторів, що і в ядро аналізатора.

ТЕМА 10 АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНАЛІЗАТОРІВ

План

1. Поняття про аналізатори; загальний план будови аналізаторів.
2. Шкірний аналізатор (орган відчуття дотику, температури, болю).
3. Пропріорецептивний аналізатор.
4. Зоровий аналізатор.
5. Слуховий і вестибулярний аналізатори.
6. Смаковий аналізатор.
7. Нюховий аналізатор.

Література:

1. Аносов І. П. *Анатомія людини у схемах : навчальний наочний посібник* / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов. — К. : Вища школа, 2002. — 191 с.
2. Ільєнко М.М. *Анатомія людини : Навч. посіб.* / М.М. Ільєнко, С.М. Гарматіна, К.П. Ільєнко. — К. : Університет «Україна», 2007. — 242с.
3. Коляденко Г.І. *Анатомія людини : підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл.* / Г.І. Коляденко. — 5-те вид. — К. : Либідь, 2009. — 384 с.
4. Людина. *Навчальний посібник з анатомії та фізіології / гол. ред. д-р Тоні Сміт.* — 3-тє оновлене видання. — Львів : Видавництво «БаК», 2003. — 240 с.
5. Музика Ф.В. *Анатомія людини* / Ф.В. Музика, М.Я. Гриньків, Т.М. Куцериб. — Львів, ЛДУФК. — 2014. — С. 306.
6. Свиридов О.І. *Анатомія людини.* / - К.: Вища школа, 2001. - 427 с.

Питання 1. Поняття про аналізатори; загальний план будови аналізаторів.

Нервові збудження, що виникають внаслідок дії подразнень, сприймаються нами у формі різних відчуттів. Відчуття – це відображення у свідомості людини предметів і явищ зовнішнього світу у результаті їх впливу на органи чуття. Для виникнення відчуттів необхідні устрої, що сприймають подразнення (інформацію), нерви, по яких передається подразнення, і кора головного мозку, де подразнення перетворюється у факт свідомості. Весь цей апарат І.П. Павлов назвав аналізатором: "**Аналізатор** – це складний нервовий механізм, що починається з зовнішнього сприймального апарата і закінчується в мозку". Кожен аналізатор складається з трьох частин:

- 1) *периферична частина* – рецептор (або орган чуття, або ефектор),
- 2) *кондуктор* – провідник нервового збудження,
- 3) *центральна частина* – кірковий кінець аналізатора.

Периферичний відділ аналізатора представляють органи чуття із закладеними в них рецепторами, за допомогою яких людина пізнає навколишній світ, отримує інформацію, формуються відчуття. Розрізняють дві групи відчуттів:

-відчуття, що відображують властивості предметів і явища зовнішнього матеріального світу – відчуття дотику і тиску, температури, болю, відчуття слухові, зорові, смакові, нюхові, земного тяжіння;

-відчуття, що відображують рухи окремих частин тіла і стан внутрішніх органів – відчуття руху, рівноваги, відчуття органів. Відповідно цьому всі органи чуття поділяються на дві групи:

1) *органи зовнішнього чуття*, які отримують нервові імпульси із зовнішнього середовища – екстерорецептори – орган відчуття дотику, температури, болю (шкіра), орган зору, орган слуху, орган рівноваги, смаку, нюху;

2) *органи внутрішнього чуття*:

а) які отримують нервові імпульси із пропріорецептивного поля (м'язово- суглобове відчуття, пов'язане з рухами у полі земного тяжіння) – *пропріорецептори*;

б) які отримують нервові імпульси із інтерорецептивного поля (нутрощів і судин) – *інтерорецептори*.

Крім поділу органів чуття на дві групи, всі аналізатори, з точки зору вчення І.П. Павлова про дві сигнальні системи, можна класифікувати наступним чином:

1. *Аналізатори першої сигнальної системи*:

а) аналізатори зовнішнього світу – екстерорецептори (орган відчуття дотику, температури, болю, органи слуху, зору, смаку, нюху, гравітації);

б) аналізатори внутрішнього середовища організму:

-пропріорецептори (м'язово-суглобове чуття),

-інтерорецептори, несуть подразнення від вегетативних органів і судин.

2. *Аналізатори другої сигнальної системи*: -аналізатори усної мови, -аналізатори письмової мови.

Аналізатори першої і другої сигнальних систем дуже різняться: аналізатори першої сигнальної системи мають всі три компоненти

(периферичну частину, кондуктор, центральну частину), аналізатори другої сигнальної системи не мають рецепторів і кондукторів, вони мають тільки центральну частину – кірковий кінець аналізатора. Аналізатори другої сигнальної системи сприймають свої сигнали на базі аналізаторів першої сигнальної системи, без яких вони не працюють.

Питання 2. Шкірний аналізатор (орган відчуття дотику, температури, болю).

Шкірний аналізатор забезпечує сприйняття, передачу і усвідомлення екстерорецептивної інформації. Рецепторний апарат цих сенсорних систем знаходиться в шкірі. Шкіра захищає тіло від зовнішніх впливів, бере участь у терморегуляції організму, в обмінних процесах, виконує дихальну функцію, містить енергетичні запаси. В шкірі розрізняють поверхневий шар – епідерміс і глибокий шар – дерму. Епідерміс складається з багатошарового плоского епітелію, його поверхневий шар роговіє і злущується. Дерма складається зі сполучної тканини, еластичних волокон і м'язових клітин. Периферична частина шкірного аналізатора представлена спеціалізованими нервовими закінченнями, розташованими в різних шарах шкіри, слизовій оболонці, сухожиллях, зв'язках та інших анатомічних утвореннях.

Тактильні рецептори сприймають подразнення, що формують відчуття дотику, тиску. До цих рецепторів відносяться дотикові (*мейснерові тільця*) та пластинчасті (*тільця Пачіні*) тільця і дотикові меніски (*диски Меркеля*). Вони розміщені в епідермісі, судинах і глибоких шарах шкіри долонної поверхні кисті (особливо на кінчиках пальців), губах, сухожилках, очеревини, брижі кишок.

Температурна чутливість – відчуття тепла і холоду. Теплові подразнення сприймаються *тільцями Руфіні*, холодкові – *колбами Краузе*, які розташовані в сполучнотканинній основі слизової оболонки під епідермісом.

Больовими рецепторами є спеціальні вільні нервові закінчення, які знаходяться не тільки в шкірі, але і у м'язах, кістках і внутрішніх органах.

Больові рецептори при певній силі подразнення викликають відчуття болю.

Інформація від больових рецепторів іде по спиноталамічному шляху – через спинний мозок, зоровий горб в кору задньої центральної звивини.

Подразнення від рецепторів шкірної чутливості передаються в кірковий кінець шкірного аналізатора, який знаходиться в задній центральній звивині.

Питання 3. Пропріорецептивний аналізатор.

Пропріорецептивний аналізатор забезпечує сприйняття, передачу, усвідомлення пропріорецептивної інформації м'язово-суглобового чуття, а також відповідь на будь-яке зовнішнє подразнення. М'язово-суглобове чуття виникає у зв'язку зі зміною ступеня натягнення суглобової сумки, сухожилків і напруження м'язів. Завдяки м'язово-суглобовому чуттю формується уява про положення тіла і його частин у просторі, про зміну цього положення. Рецепторна частина пропріорецептивного аналізатора представлена пропріорецепторами опорно-рухового апарата. Від пропріорецепторів сухожилків, м'язів, кісток і суглобів інформація по

пропріорецептивних шляхах надходить в область передньої центральної звивини кори великих півкуль або у мозочок.

Питання 4.Зоровий аналізатор.

Зоровий аналізатор. Периферична частина зорового аналізатора представлена оком, провідникова – зоровим нервом, центральна – корою потиличної ділянки великих півкуль (шпорна борозна).

Око складається з очного яблука і додаткових органів, які оточують його. *Очне яблуко* розміщене в очній ямці. В ньому розрізняють передній (найбільш виступаюча точка рогівки) і задній (латеральніше від місця виходу з очного яблука зорового нерва) полюси. Вісь, проведена між двома полюсами, називається зовнішньою. Внутрішня вісь ока – це вісь, проведена від задньої поверхні рогівки до сітківки. Якщо внутрішня вісь довша, то промені світла після заломлення збираються у фокусі спереду сітківки (короткозорість), якщо коротша – позаду сітківки (далекозорість). Зорова вісь – вісь, проведена від переднього полюса до центральної ямки сітківки. Стінка очного яблука утворена трьома оболонками: зовнішньою, середньою, внутрішньою.

Зовнішня оболонка – фіброзна, виконує захисну функцію, в ній розрізняють велику задню частину – склеру, і меншу передню частину – прозору, безсудинну рогівку. Передня поверхня рогівки опукла, задня – увігнута. У *середній судинній оболонці* є три відділи: *райдужка*, *війкове тіло* та *власне судинна оболонка*. *Райдужка* багата судинами, в центрі її є круглий отвір – зіниця. Основу райдужки утворюють м'яз-звужувач зіниці та м'яз-розширювач зіниці, що змінюють величину зіниці і виконують роль діафрагми для променів світла, що проникають в око. В райдужці міститься пігмент, від кількості якого залежить колір очей. *Війкове тіло* знаходиться за райдужкою; значну частину його складає війковий м'яз, який приймає участь в акомодатії ока. *Власне судинна оболонка* складається з трьох шарів судин, які забезпечують живлення ока.

Внутрішньою оболонкою очного яблука є *сітківка* – периферична частина зорового аналізатора, виконує світлочутливу функцію, складається з 10 шарів. Основними є фотосенсорні нейрони, біполярні та оптично-вузлові. До фотосенсорних нейронів відносяться *палички* та *колбочки*. *Палички* – це рецептори сутінкового вечірнього бачення, світлочутливі, розкидані по всій сітківці, дають інформацію про контури предмета, його переміщення. *Колбочки* – це рецептори денного бачення, кольорочутливі, розміщені в плямці, вони дають інформацію про колір предмета, чітку його форму. *Біполярні (провідникові) нейрони* передають інформацію; аксони *оптично-вузлових* нейронів формують зоровий нерв. Задній відділ сітківки – дно очного яблука, має жовту пляму і сліпу пляму. *Жовта пляма* – місце концентрації колбочкоподібних клітин і найкращого бачення ока. *Сліпа пляма* – місце виходу зорового нерва з очного яблука, ця ділянка не чутлива до світла і не дає зорового відчуття. *Ядро очного яблука* – це прозорі середовища ока:

-*кришталік* – прозорий, безсудинний, вкритий капсулою;

-*склисте тіло* – розміщене позаду задньої стінки капсули кришталика;
-*передня камера ока* знаходиться між рогівкою і райдужкою, заповнена водянистою вологою;

-*задня камера ока* розміщена між райдужкою і кришталиком та зв'язкою (війковим пояском), заповнена водянистою вологою.

Ядро очного яблука виконує функцію оптичного апарата. До додаткових органів відносяться *брови, вій, повіки, кон'юнктива* (вистилає внутрішню поверхню повік і зовнішню поверхню очного яблука), *м'язи ока*.

Питання 5.Слуховий і вестибулярний аналізатори.

Периферичною частиною **слухового і вестибулярного аналізатора** є орган чуття – присінково-завитковий орган, який міститься у внутрішньому вусі. Розрізняють зовнішнє вухо, середнє вухо, внутрішнє вухо.

Зовнішнє вухо складається з вушної раковини і зовнішнього слухового проходу. *Вушна раковина* утворена хрящем, покритим шкірою, вона вловлює звукові коливання. Зовнішній слуховий прохід є продовженням вушної раковини, вкритий шкірою, в якій містяться залози, що виробляють сірку.

Середнє вухо складається з барабанної порожнини та слухової (Євстахієвої) труби, середнє вухо заповнене повітрям і відділено від зовнішнього барабанною перетинкою. Зовні барабанна перетинка вкрита шкірою, зсередини – слизовою оболонкою. Барабанна порожнина сполучається з порожниною соскоподібного відростка вискової кістки і знаходиться у піраміді вискової кістки. У барабанній порожнині знаходяться три кісточки: *молоточок, коваделко, стремінце*. Молоточок зростається з барабанною перетинкою і з'єднується з коваделком, а коваделко – зі стремінцем. Ланцюг слухових кісточок виконує дві функції: кісткове проведення звуку та механічну передачу звукових коливань до овального вікна присінка. Регулюють рухи кісточок два м'язи – м'яз-натягач барабанної перетинки і стремінцевий м'яз. *Слухова труба* лежить у м'язовотрубному каналі, з'єднує барабанну порожнину з глоткою.

Внутрішнє вухо – присінково-завитковий орган, або лабіринт, розміщується в товщі кам'янистої частини скроневої кістки між барабанною порожниною та внутрішнім слуховим ходом. Розрізняють зовнішній (кістковий) і внутрішній (перетинчастий) лабіринти. До *кісткового лабіринту* відносяться:

-*присінок*, на його медіальній стороні є внутрішній отвір водопроводу присінка; присінок утворює середню частину лабіринту, що з'єднується за допомогою отворів з півколовими каналами та каналом завитки;

-*півколові канали*, вони 5 отворами відкриваються на задній стінці присінка, їх три – передній (верхній, сагітальний), задній (фронтальний), латеральний (горизонтальний). Кожний півколовий канал має 2 ніжки: просту і ампульну, яка має розширення – ампулу; прості ніжки переднього і заднього каналів зливаються в одну загальну ніжку;

-*завитка*, яка відкривається отвором на передній стінці присінка; завитка – це спіральний канал, який утворює 2,5 оберти навколо осі завитки. Вісь завитки – кістковий стержень, навколо неї закручується кісткова

спіральна пластинка. В основі завитки знаходиться внутрішній отвір каналця завитки.

Перетинчастий лабіринт лежить всередині кісткового, до нього відносяться:

-*маточка*, на внутрішній поверхні її є підвищення – статичні плями, це рецептори рівноваги при поступальних рухах; на цих підвищеннях лежать отоліти (мікроскопічні кристалічні утворення з карбонату кальцію), які при рухах збуджують статичні плями;

-*півколові протоки* з ампулами, в яких знаходяться рецептори рівноваги при обертальних рухах – ампульні гребінці; ампульні гребінці розташовані на внутрішній поверхні півколових каналів, це спеціальні чутливі клітини, вони подразнюються рухами ендолімфи при переміщенні тіла у просторі, що зберігає рівновагу;

-*завиткова протока*, яка займає середню частину спірального каналу завитки, поділяє його на нижні барабанні сходи і верхні барабанні сходи присінка; на основній мембрані барабанної стінки розміщені у вигляді війок сенсорні клітини (кортіїв орган).

Питання 6.Смаковий аналізатор.

Периферичною частиною **смакового аналізатора** є смакові рецептори, розміщені в смакових сосочках язика, де розташовані **смакові цибулини** у формі еліпса, з ямкою на верхівці; у цю ямку затікає рідина з розчиненими у ній речовинами, що подразнюють смакові рецептори.

Провідникова частина смакового аналізатора: інформація від рецепторів, розташованих на передніх 2/3 язика через трійчастий та лицевий нерви, а від рецепторів, розташованих на задній 1/3 язика через язикоглотковий нерви, надходить у довгастий мозок, далі через зоровий горб іде у парагіпокампульну звивину у висковій ділянці кори великих півкуль (*центральна частина аналізатора*).

Питання 7.Нюховий аналізатор.

Периферичною частиною **нюхового аналізатора** є *нюхові рецепторні клітини*, розміщені в слизовій оболонці верхнього носового ходу, носової перегородки. *Провідникова частина* нюхового аналізатора починається від нюхових клітин у слизовій оболонці носа, у вигляді 15-20 тонких ниток проходить через решітчасту кістку у нюхову цибулину, звідти через нюховий тракт, підкіркові нюхові центри іде у парагіпокампульну звивину у висковій ділянці кори великих півкуль (*центральна частина аналізатора*).