

Н. І. Коцур

М. А. Буц

ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Переяслав – 2021

УДК 612.66:611–053.2(075.8)
К 75

*Рекомендовано Вченою радою Університету Григорія Сковороди в Переяславі
(протокол № 11 від 22 червня 2021 р.)*

Рецензенти:

Шапран Юрій Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри біології, методології та методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі;

Куйбіда Віктор Віталійович – доктор історичних наук, професор, декан факультету фізичної культури, спорту і здоров'я Університету Григорія Сковороди в Переяславі.

Гріненко Юрій Олександрович – кандидат медичних наук, доцент, директор Українського державного медико-соціального центру ветеранів війни.

Коцур Н. І., Буц М. А. Вікова анатомія та фізіологія: Навчально-методичний посібник. Переяслав, 2021. 220 с.

У навчально-методичному посібнику висвітлюються загальні закономірності росту і розвитку організму дітей і підлітків, методики визначення функціонального стану нервової системи, вищої нервової діяльності, ендокринної, серцево-судинної, дихальної систем, органів травлення, опорно-рухового апарату дітей та підлітків, методики визначення й оцінки фізичного та біологічного розвитку дітей.

Для самостійної роботи студентів запропоновано ситуаційні задачі.

Для студентів спеціальності 012 Дошкільна освіта, 053 Психологія та 23 Соціальна робота закладів вищої освіти.

УДК 612.66:611–053.2(075.8)
К 75

© Н. І. Коцур, М. А. Буц, 2021
© Видавництво ФОП Домбровська Я.М., 2021

ЗМІСТ

Передмова	4
Лабораторне заняття № 1. <i>Основи структурної і функціональної організації організму</i>	5
Лабораторне заняття № 2. <i>Загальна та вікова фізіологія нервової системи</i>	23
Лабораторне заняття № 3. <i>Фізіологія вищої нервової діяльності (ВНД). Вікові особливості</i>	44
Лабораторне заняття № 4. <i>Анатомія і фізіологія аналізаторів</i>	65
Лабораторне заняття № 5. <i>Ендокринна система. Вікові особливості</i>	81
Лабораторне заняття № 6. <i>Кров – як транспортна система організму. Мікроскопічна будова крові.</i>	101
Лабораторне заняття № 7. <i>Визначення функціонального стану серцево-судинної системи дитини у стані спокою</i>	122
Лабораторне заняття № 8. <i>Опорно-рухова система. Вікові особливості</i>	137
Лабораторне заняття № 9. <i>Анатомо-фізіологічні особливості системи дихання</i>	163
Лабораторне заняття № 10. <i>Травлення. Вікові особливості</i>	178
Лабораторне заняття № 11. <i>Виділення. Обмін речовин і енергії. Вікові особливості</i>	199
Теми для самостійної роботи.....	216
Використана література.....	217

ПЕРЕДМОВА

У процесі професійної підготовки вихователів, психологів, педагогів необхідні знання анатомо-фізіологічних особливостей дітей і підлітків, періоди їх розвитку, для яких характерна найбільша сприйнятливість до дії тих чи інших факторів навколишнього середовища. Їх застосування в практичній діяльності сприятиме правильній і успішній організації освітнього процесу в закладах дошкільної та загальної середньої освіти, визначенню ефективних методів навчання й виховання, формуванню рухових навичок і вмінь, гармонійному фізичному та нервово-психічному розвитку організму дітей і підлітків.

Важливе значення вікова анатомія і фізіологія має для розуміння вікових особливостей психології дитини. Вивчення функцій мозку дітей раннього і дошкільного віку дозволяє встановити етапи, найбільш чутливі до впливу корекційних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для психічного розвитку дитини.

Анатомія та фізіологія дитини є основою у вивченні психології і педагогіки, і разом з цими науками формує у майбутнього вихователя і психолога науковий підхід до виховання і навчання дітей. Все це робить анатомію і фізіологію дитини природничо-науковою основою всієї системи педагогічної освіти. І лише тоді, коли вихователь, педагог і психолог знає вікові анатомо-фізіологічні особливості організму дітей, він може найкращим чином розвивати їхні розумові і фізичні здібності.

Основна мета навчального курсу з вікової анатомії і фізіології полягає в ознайомленні здобувачів вищої освіти із основними закономірностями росту і розвитку дитячого організму, віковими особливостями структури і фізіологічних змін органів і систем організму.

Запропонований авторами навчально-методичний посібник «Вікова анатомія і фізіологія» передбачає закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення лекційного курсу та їх застосування під час опрацювання практичного модуля. З метою перевірки знань до кожного заняття подаються контрольні запитання, ситуаційні задачі та тестові завдання.

У процесі вивчення дисципліни у здобувачів вищої освіти повинні бути сформовані наступні фахові *компетентності*:

Здатність розуміти основні закономірності росту і розвитку дитячого організму, вікові особливості структури і фізіологічних змін органів і систем організму.

Здатність демонструвати знання про структурно-функціональні особливості дитячого організму, його органів та систем; розглядати організм як єдине ціле.

Здатність демонструвати знання, які лежать в основі фізіологічних змін, що відбуваються в дитячому організмі та супроводжують важливі процеси метаболізму.

Лабораторне заняття № 1

ОСНОВИ СТРУКТУРНОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОРГАНІЗМУ

Мета: за допомогою таблиць розглянути загальну будову клітин і тканин, ознайомитися з будовою і функціями складових частин клітини, вивчити основні групи тканин; узагальнити поняття онтогенезу, засвоїти методику визначення основних показників фізичного розвитку організму шляхом антропометричних вимірювань..

Матеріали та обладнання: таблиці, підручники.

Контрольні запитання:

- Будова клітини людини.
- Функції складових частин та органоїдів клітини.
- Тканини організму.
- Гомеостаз.
- Онтогенез. Вікова періодизація.
- Ділення клітини, мітоз і мейоз; овогенез і сперматогенез.
- Запліднення, ембріональний період розвитку і поняття плаценти; внутрішньоутробний розвиток.
- Зміни тіла з віком (вага, ріст, пропорції).
- Акселерація.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті студенти знайомляться з структурною і функціональною організацією організму. Користуючись таблицями та електронними носіями розглядають різні типи клітин, загальну будову клітини та тканин. Ознайомлюються з будовою і функціями складових частин клітини, вивчають основні групи тканин. Замальовують в лабораторний зошит схему будови клітини та різні види тканин, основні фази мітозу та мейозу, коротко описуючи зміни, що проходять в кожній із фаз; розглядають процес формування чоловічих і жіночих статевих клітин, замальовують в лабораторний зошит основні стадії сперматогенезу та овогенезу. Практично визначають основні показники фізичного розвитку організму шляхом антропометричних вимірювань.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ:

Клітина – основний структурний елемент рослинних і тваринних організмів, що забезпечує їхнє відтворення, розвиток і життєдіяльність. Клітини існують як самостійні елементарні *біологічні системи* (бактерії) й у складі багатоклітинного організму. У складі організму забезпечується сукупність

взаємодій між клітинами, тканинами й органами за участю системних регуляторних механізмів (зокрема, у тварин і людини за допомогою *нейрогуморальної регуляції*). Термін «клітина» запровадив у 1665 р. англійський вчений Р. Гук. Системне вивчення клітин почалося лише в ХІХ ст. з створенням **клітинної теорії**. Форма клітин варіює в широких межах і тісно пов'язана з функцією, яку вони виконують. Розміри клітин коливаються від кількох часток мікрметра до кількох сантиметрі. Всі клітини побудовані за єдиним планом і поділяються на еукаріотичні, що маю оформлене **ядро**, та прокаріотичні, які не мають структурно оформленого ядра. В еукаріотичних клітинах розрізняють поверхневий і метаболічний апарати. Поверхневий апарат забезпечує зв'язок клітини з навколишнім середовищем і складається з **плазматичної мембрани**, надмембранного комплексу (глікокаліксу та субмембранних опорно-скоротливих структур **гіалоплазми**). Метаболічний апарат включає органели (*ендоплазматична сітка, мітохондрії, Гольджі комплекс, рибосоми* тощо), що здійснюють усі метаболічні процеси клітини.

В **цитоплазмі** можуть міститися різні **включення клітини** (жирові краплі, гранули пігментів тощо). У процесі **диференціювання** клітини формуються спеціалізовані структури (напр. *війки, міофібрили, нейрофібрили*). **Життєвий цикл** кожної клітини складається з двох періодів : **інтерфази** і поділу клітини (*мітоз, мейоз, амітоз*). Тривалість життєвого циклу клітин різних типів дуже варіює. Так, інтерфаза епітеліальних клітин продовжується кілька днів, а нервових – усе життя. Старіння клітин супроводиться зниженням активності обмінних процесів, що іноді спричиняє появу особливих включень (напр. гранул ліпофусцину в нейронах). Будову, функції і розвиток клітин вивчає **цитологія**.

Будова і склад органоїдів. У клітині розрізняють дві основні складові частини: цитоплазму і ядро. У цитоплазмі клітини знаходяться органоїди – утвори, що маю певну будову і виконують специфічні функції і включення – продукти метаболізму клітини.

Ендоплазматична сітка – це широко розгалужена сітка каналців, трубочок, сполучених із зовнішньою цитоплазматичною мембраною і зовнішньою ядерною оболонкою. Ендоплазматична сітка буває гранулярною і гладенькою. На мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки знаходяться численні рибосоми, які беруть участь у синтезі білка. Гладенька ендоплазматична сітка позбавлена рибосом, за її участю відбувається синтез вуглеводів та жирів.

Клітинний центр розміщується в клітинах біля ядра. До його складу входять два невеликі тільця - центріолі, що відіграють важливу роль у мітотичному діленні клітин коли клітина починає ділитися, центріолі подвоюються і відходять до протилежних полюсів клітини, утворюючи мітотичне веретено.

У *мітохондріях* – відбуваються процеси синтезу та накопичення адинозинтрифосфорної кислоти (АТФ). Мітохондрії маю подвійну мембрану – зовнішня – гладенька, а внутрішня: з численними виступами всередину

мітохондрій (кристи). На кристах є велика кількість окисно-відновних ферментів.

Рибосоми – універсальні для рослин і тварин безмембранні нуклеопротейні органели в мітохондіях, хлоропластах, цитоплазмі, у вільному стані або на мембранах ендоплазматичної сітки.

Лізосоми – це органоїди сферичної форми, обмежені мембраною. Вони мають різноманітні ферменти, що здатні розчеплювати органічні речовини. Поки ферменти знаходяться під мембраною лізосоми, вони неактивні. При пошкодженні мембрани ферменти активізуються і беруть участь у процесах кислотного гідролізу: перетравлюванні сторонніх тіл, що надійшли в клітину шляхом піноцитозу чи фагоцитозу.

Вакуолі – порожнини у протоплазмі деяких тваринних клітин, які заповнені клітинним соком.

Ядро мають майже всі клітини тварин (окрім еритроцитів ссавців). Ядро має ядерну мембрану, в якій є пори крізь які відбувається зв'язок між ядром і цитоплазмою клітини. У ядрі можна побачити сукупність забарвлених зерен, які називаються хроматином. У інтерфазному ядрі добре помітно одне чи кілька ядерце. Ядро забезпечує передачу спадкових ознак при розмноженні та зберігає інформацію про синтез всіх клітинних білків.

Комплекс Гольджі бере участь у процесі секреції клітини і виведенні секретів за межі клітини. Він розташовується біля ядра клітини і складається з каналців порожнин та пухирців. У комплексі Гольджі нагромаджуються продукти біосинтезу.

Органоїди руху – війки, джгутики, мікротрубочки, мікрофіламенти, міофібрили - містять скоротливі білки.

Тканини – це сукупність клітин та їхніх похідних, які мають спільне походження та морфо-фізіологічні ознаки. Класифікацію тканин запропонував у 1857 р Лейдиг. В організмі людини розрізняють чотири типи тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову, нервову. Кожна з них складається з декількох видів.

Епітеліальна тканина

а) одношаровий плоский епітелій, б) призматичний епітелій, в) багатошаровий плоский епітелій, г) залозистий епітелій.

В основу морфофункціональної класифікації покладено принцип розміщення клітин, їх форма. Крім морфологічних та функціональних класифікацій існує ще поділ епітеліальної тканини **за походженням** на п'ять типів:

1. *шкірний*;
2. *кишковий*, є мікроворсинчастий – стінки кишківника, функція – всмоктування, бокаловидний – виділяє слиз.
3. *нирковий*, утворює нефрони – структурні одиниці нирок;
4. *целомічний* (епітелій вторинних порожнин, вистилає листки плеври, перикард, листки очеревини);
5. *епендимогліальний* (вистилає порожнини головного і спинного мозку).

За кількістю шарів розрізняють одношаровий і багат шаровий.

За формою розрізняють:

1. *плоский*, або лускатий епітелій (вистилає порожнини судин, плеври, перикарда, сальника);
2. *кубічний* – вистилає каналці нирки, вивідні протоки залоз, бронхи;
3. *стовпчастий* – вистилає внутрішню поверхню кишок, жовчного міхура.

Епітеліальна тканина в процесі еволюції утворилася першою.

1. клітини щільно прилягають одна до одної;
2. мають правильну форму;
3. нема кровоносних судин (живляться вони крізь міжклітинники дифузно, за рахунок клітин, що лежать нижче);
4. через епітелій відбуваються обмінні процеси: всмоктування або виділення;
5. епітелій, як межова тканина, має багато нервових закінчень, оскільки він більше за інші тканини стикається з середовищем;
6. види епітелію: *одношаровий, багат шаровий, миготливий, призматичний, залозистий та інші*;
7. епітелій виконує функції механічного захисту – покриви (шкіра, слизові оболонки), секреторну – залози тіла, всмоктувальну, видільну.

Сполучна тканина. Складається з клітин і міжклітинної речовини. До складу останньої входять волокнисті структури та аморфна речовина. Сполучна тканина утворює опорні системи органів, поєднує різні види тканин, захищає організм від мікроорганізмів, бере участь у газообміні та перенесенні поживних речовин.

Види: а) пухка, б) хрящова, в) кісткова, г) жирова.

Сполучні, або опорні, тканини складаються з клітин, що не прилягають щільно одна до одної; вільно заглиблені в міжклітинну речовину, яка є основною масою тканини.

Види сполучної тканини: пухка сполучна тканина, хрящова, жирова, кісткова, кров.

за фізичним складом може бути рідкою – кров, лімфа; твердою – кісткова, хрящова; волокнистою – дерма, сухожилки, зв'язки.

За функціями розрізняють трофічні та механічні сполучні тканини. **Трофічні** – кров, лімфа, пухка сполучна тканина. **Механічні** – хрящова, кісткова, щільна сполучна тканина.

Основні **функції:** опорна (кістка), сполучна (хрящ, кров), захисна (кістка, кров, пухка сполучна тканина).

Пухка сполучна тканина входить до складу всіх органів, а саме, утворює основу слизової оболонки шлунково-кишкового тракту, зовнішню оболонку кровоносних судин, оточує м'язові волокна.

Щільна сполучна тканина утворює власне шкіру (дерму), сухожилки, зв'язки.

М'язова тканина здійснює процеси руху в організмі (робота серця, судин, шлунка), переміщує організм, або його органи в просторі.

1. У м'язовій тканині клітини розміщені щільно, подібно до епітелію.

2. Розрізняють гладеньку, поперечносмугасту скелетну та поперечносмугасту серцеву м'язові тканини.

Гладенька м'язова тканина утворює гладенькі м'язи, що входять до складу внутрішніх органів, поперечносмугаста скелетна утворює скелетні м'язи.

3. Гладенька м'язова тканина складається з клітин, що мають веретеноподібну форму, довжиною не більше 0,1-0,2 мм і містять лише одне ядро.

4. Клітини поперечносмугастої тканини довгі – до 12,5 см, і містять багато ядер (їх називають ще волокнами). Вони мають характерну поперечну смугастість завдяки наявності у клітинах різних білків, що неоднаково заломлюють проміння. Волокна посмугованої скелетної тканини розташовані паралельно одне до одного, а посмугованої серцевої – сполучаються відростками.

5. Основна властивість м'язової тканини – здатність скорочуватись.

Види: а) посмугована скелетна, б) гладенька, в) посмугована серцева.

6. М'язова тканина разом із сполучною утворює опорно-руховий апарат.

Нервова тканина складається з нервових клітин, або нейронів і допоміжних клітин нейроглії. Нейрони сприймають інформацію всього організму. Залежно від функцій нейрони діляться на три групи: чутливі, або рецепторні, моторні та асоціативні, або вставні. Рецепторні нейрони передають імпульси до центральної нервової системи. Моторні – від нервової системи до робочих органів. Асоціативні – здійснюють зв'язки між нейронами. Цитоплазма нервових клітин утворює два і більше відростків, які називаються *нервовим волокном*. Сукупність нервових волокон разом із сполучною тканиною, яка об'єднує їх, клітин нейроглії називається *нервом*.

Сполучна тканина складається з клітин і міжклітинної речовини. До складу останньої входять волокнисті структури та аморфна речовина. Сполучна тканина утворює опорні системи органів, поєднує різні види тканин, захищає організм від мікроорганізмів, бере участь у газообміні та перенесенні поживних речовин. До сполучної тканини відносяться: мезенхіма, кров та лімфа, ретикулярна тканина, власне сполучна тканина, хрящова та кісткова тканини.

Ріст – збільшення розмірів організму людини або окремих його частин і органів внаслідок збільшення кількості клітин шляхом поділу їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації. Ріст – це кількісні зміни.

Розвиток – це якісні зміни, що приводять до формування людського організму, підвищення рівня складності організації і взаємодії всіх систем організму.

Організм дитини росте і розвивається безперервно. В процесі онтогенезу (індивідуального розвитку особи) виникають специфічні анатомічні функціональні особливості, які дістали назву вікових. Відповідно до цього життєвий цикл людини може бути поділений на вікові періоди або етапи. Між цими періодами не має чітко окреслених меж, вони умовні. Проте вичленення таких періодів необхідне, бо діти одного і того ж хронологічного віку але

різного біологічного віку по-різному реагують на спортивні і трудові навантаження, що важливо для розв'язання практичних питань по організації навчально-виховного процесу в школі.

На відміну від хронологічного віку, де міжвіковий інтервал дорівнює одному року, біологічний (або анатомофізіологічний) вік обіймає ряд років життя, протягом яких відбуваються певні зміни.

2. Критерії вікової періодизації (комплекс ознак):

1. Ріст, маса;
2. Скелетна зрілість (час появи точок окостеніння і появи нерухомого (сполучення кісток);

3. Розвиток статевих залоз;

4. Енергетичні процеси в організмі;

5. М'язова сила;

6. Рівень розвитку психологічних функцій: мови, мислення, свідомості.

Загально прийнята вікова періодизація за біологічними ознаками:

I період новонародженості – 1-10 днів;

II період грудний вік – 10 днів – 1 рік;

III період раннє дитинство – 1-3 роки;

IV період перше дитинство – 4-7 років;

V період друге дитинство – 8-2 років хлопчики, 8-11 дівчатка;

VI період підлітковий вік – 13-16 років хлопчики, 12-13 років дівчатка;

VII період юнацький вік – 17-21 юнаки, 16-20 років дівчатка.

Акселерація. Однією з особливостей росту і розвитку дітей з початку XX століття є акселерація (від лат. - прискорювати). У дітей різних країн, починаючи з 1880 року, середня прибавка маси і росту у віці 5-7 років складає приблизно 1 см, 0,5 кг за кожне десятиріччя. У підлітків за такий самий час збільшення росту спостерігається на 2,5 см, а маси на 7 кг за кожне десятиріччя. При цьому відбувається прискорене статеве дозрівання, збільшення тривалості життя, зміни швидкості психічного розвитку людини. Акселерація відмічається ще під час внутрішньоутробного розвитку дитини.

Під **фізичним розвитком** організму розуміють стан анатомічного та функціонального розвитку органів, систем органів і організму в цілому. Процес зміни пропорцій тіла з віком називається **формотворенням**. Показниками фізичного розвитку можуть бути антропометричні показники (від гр. антропос – людина, метрикос – міряти): ріст, маса, об'єм голови, об'єм грудної клітки.

Сукупність показників фізичного розвитку можна поділити на три групи:

I – соматичні показники або антропометричні;

II – фізіометричні (ЖЄЛ, СОК, ХОК, сила стискання руки);

III – соматоскопічні (жирові відклади, статевий розвиток, відхилення у будові тіла). Тільки беручи до уваги сукупність всіх показників, можна встановити рівень фізичного розвитку.

Уповільнення фізичного розвитку, що спричиняється рядом спадкових захворювань, поганими побутовими умовами, впливом негативних факторів зовнішнього середовища називається **ретардацією**.

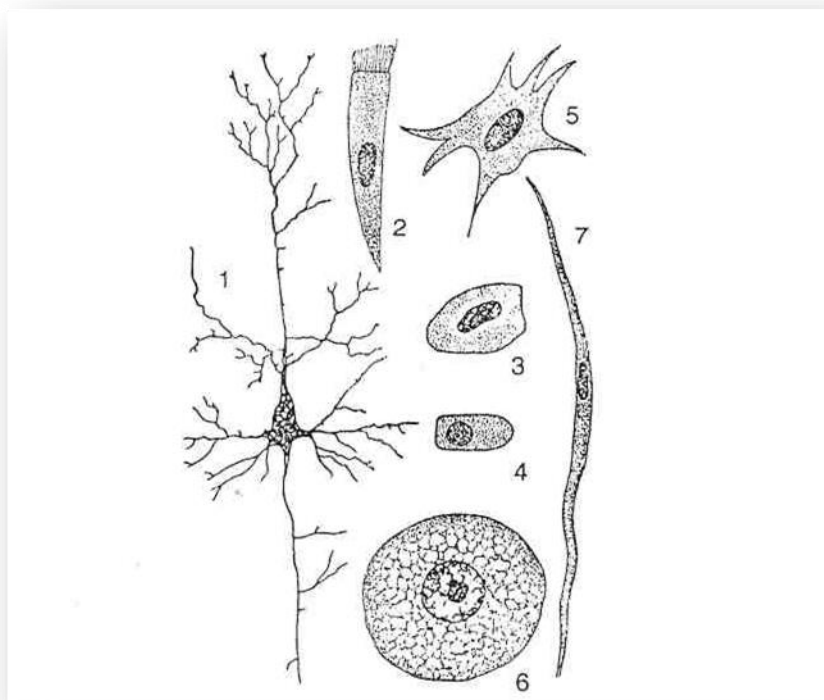
Робота № 1. Будова клітини.

Завдання 1: Розгляньте на таблицях наступні компоненти клітини :

- а) мембрану;
 - б) ядро (ядерна оболонка, ядерце, ядерний сік, хроматин);
 - в) цитоплазму з органелами (рибосоми, лізосоми, мітохондрії, клітинний центр, ендоплазматична сітка, вакуолі, апарат Гольджі);
 - г) різні типи тваринних клітин.
- Результати роботи оформіть у вигляді таблиці.

Табл. 1.1.Будова і функції клітини

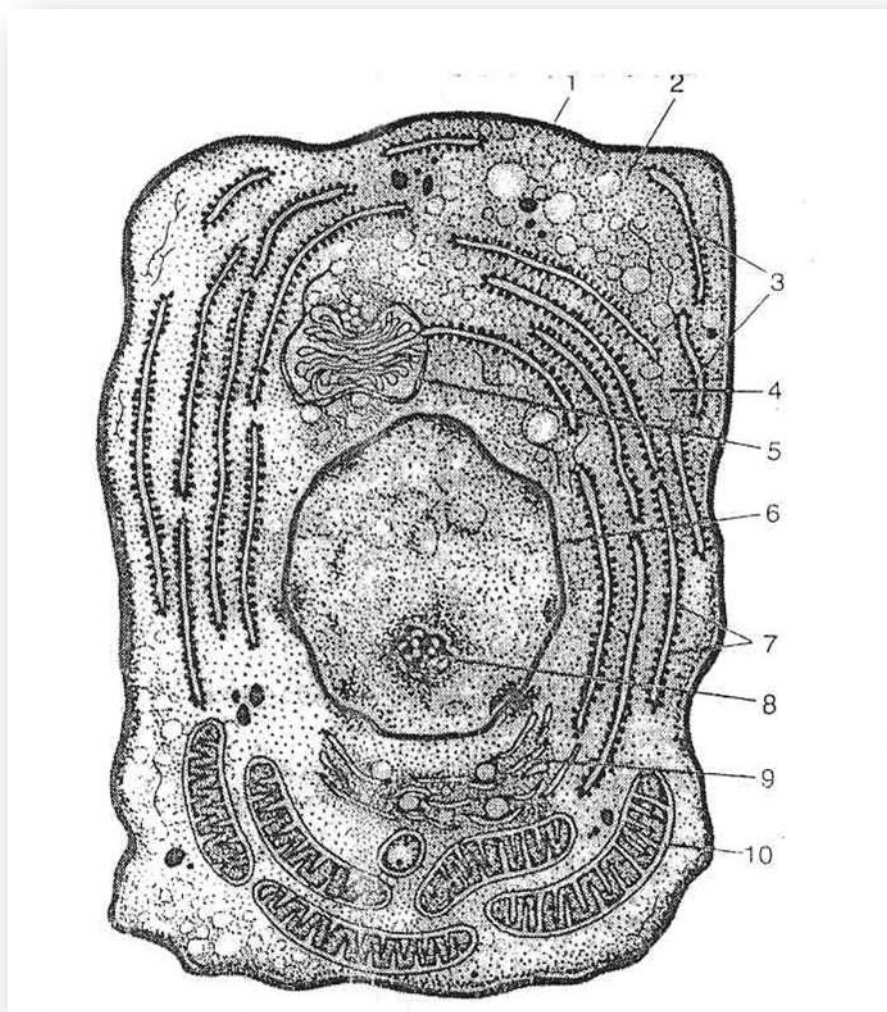
Компоненти клітини	Функції



Мал. 1.1. Різні форми клітин тваринного організму:

1 – нервова; 2,3,4 – епітеліальні; 5 – сполучнотканинна; 6 – яйцева, 7 – м'язова.

- Завдання 2:** а) Замалюйте і підпишіть різні типи тваринних клітин.
б) Схему будови зоологічної клітини.



Мал. 1.2. Схема будови клітини:

1 – цитолема; 2 – цитоплазма; 3 – ендоплазматична сітка; 4 – вакуолі; 5 – цитоцентр (клітинний центр); 6 – ядерна оболонка; 7 – рибосома; 8 – ядро; 9 – сітчастий апарат; 10 – мітохондрія.

Робота № 2. Основні види тканин.

Завдання 1: Розгляньте на таблицях:

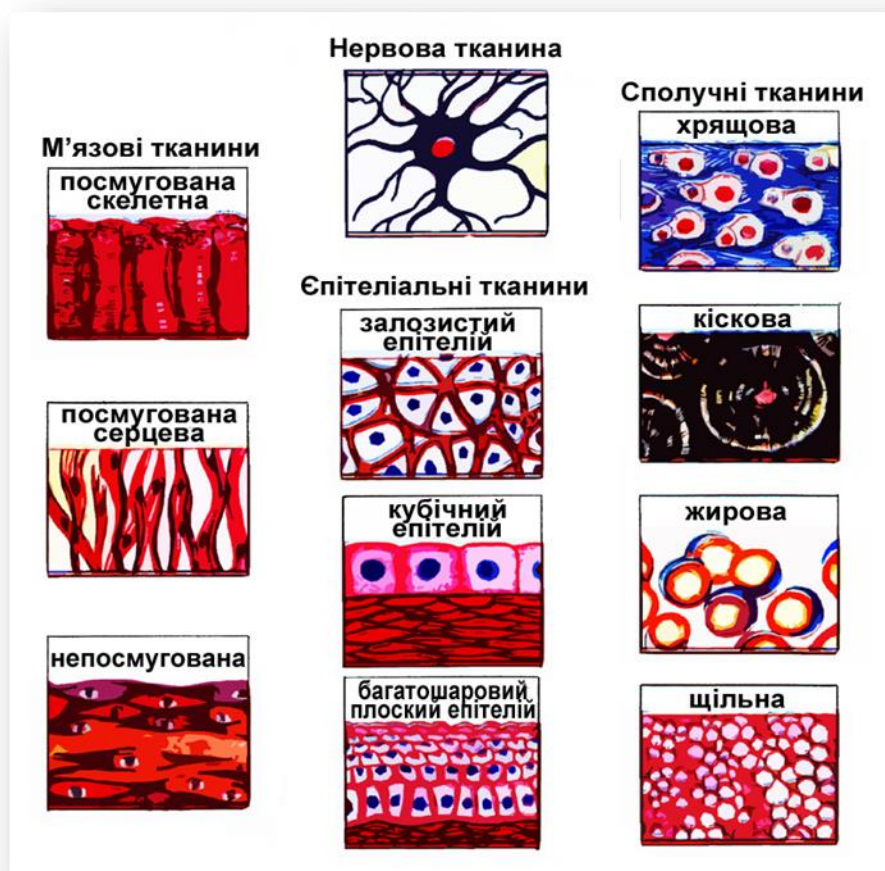
- а) епітеліальну тканину – одношаровий та багатошаровий епітелій, однорядний і багаторядний; плоский, кубічний і призматичний;
- б) сполучну тканину – власне сполучну тканину, хрящову та кісткову тканину;
- в) м'язеву тканину – гладеньку, поперечносмугасту та серцеву тканину;
- г) нервову тканину.

Результати роботи оформіть у вигляді таблиці:

Табл. 1.2. Будова і функції тканин.

Назва тканини	Вид тканини	Функції тканин	Місце розміщення в організмі	Вікові особливості

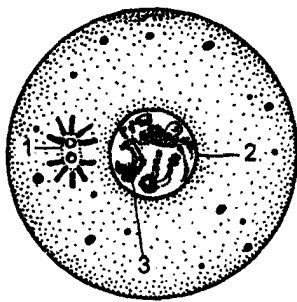
Завдання 2: Замалюйте і підпишіть різні типи тканин.



Мал. 1.3. Різні типи тканин.

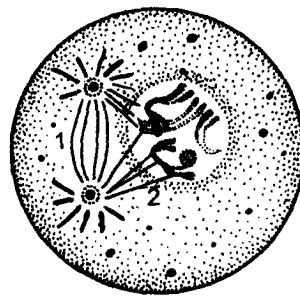
Робота № 3. Поняття мітозу і мейозу, овогенезу та сперматогенезу, фази їх проходження.

Завдання 1. Розглянути фази мітозу і мейозу на таблицях. Знайти і відмітити клітини, в яких проходить кожна із почергових фаз. Замалювати в зошит основні фази мітозу і мейозу і коротко охарактеризувати зміни, що проходять в кожній фазі.

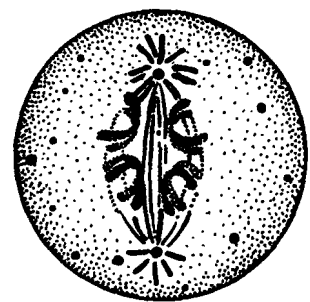


1. Профаза

Хромосоми — в вигляді нитчатих структур.
 б) ядерця зникають
 в) ядерна оболонка поступово руйнується.
 г) диплосомы починають розходитись по полюсах клітини.

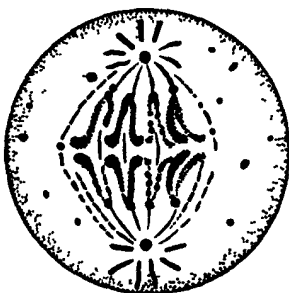


2а. Рання метафаза



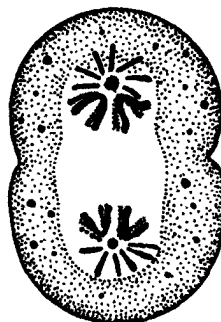
2б. Пізня метафаза

Ядерна оболонка відсутня. Хромосоми:
 а) максимально конденсовані,
 б) утворюють в екваторіальній площині клітини т.з. материнську зірку,
 в) наприкінці фази розділяються на 2 хроматиди. Центріолі досягають полюсів клітини. Зформоване веретено ділення.

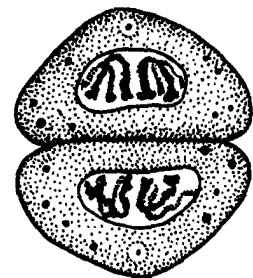


3. Анафаза

Хроматиди починають розходитись до протилежних полюсів клітини.



4а, Рання телофаза



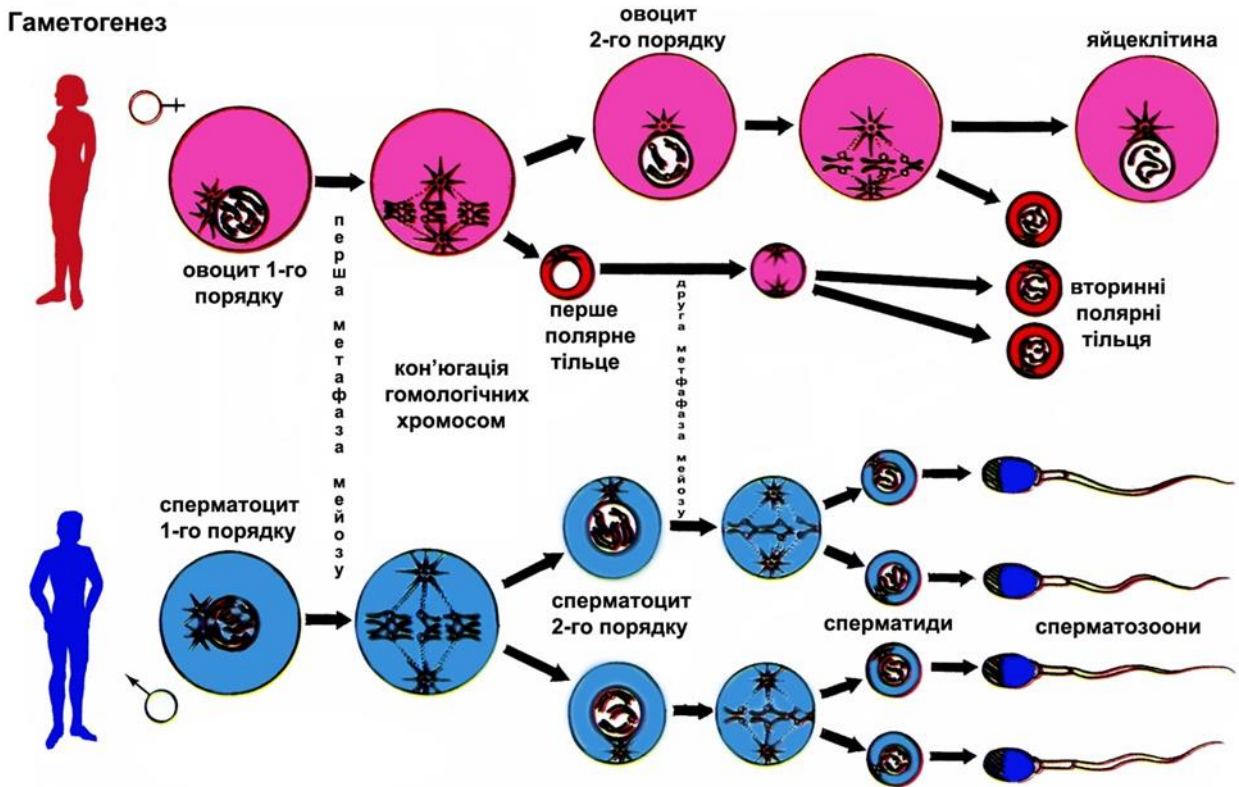
4 б,в. Пізня телофаза

а) Розходження хромосом завершується.
 б) Формуються ядерні оболонки.
 в) Між ядрами відбувається розділення тіла клітини — цитотомія.

Мал. 1.4 Стадії мітозу.

Завдання 2. Розглянути процес формування чоловічих та жіночих статевих клітин. Замалювати в зошит основні стадії сперматогенезу та овогенезу і коротко охарактеризувати зміни, що проходять в кожній фазі.

Утворення сперматозоонів і яйцеклітини у людини



Мал. 1.5 Схема овогенезу, сперматогенезу.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Завдання 1. Після опрацювання теоретичного матеріалу, при підготовці до даного лабораторного заняття, дайте відповіді на запитання:

Варіант I

- Що таке біосинтез?
- Що відбувається в клітині одночасно з біосинтезом?
- Що називається збудливістю?
- Як клітини розмножуються?

Варіант II

- Що називається збудженням?
- Що відбувається в клітині внаслідок збудження?
- Яке значення для біології мало відкриття клітинної будови організмів?

Завдання 2. Зазначте за допомогою умовного коду, про який вид тканин іде мова в тексті:

Тканина складається з довгастих загострених клітин.

Міжклітинна речовина тканини складається з пластинок, чкі просочені солями.

Міжклітинна речовина тканини щільна, драглиста. На поперечному розрізі препарата тканини клітини містяться групами навколо протоки. Тканина складається з декількох щільно прилягаючих шарів клітин.

Тканина складається з волокон з багатьма ядрами.

Тканина утворює основну масу головного та спинного мозку.

Тканина утворює поверхневий шар шкіри.

Тканина вистилає тонкий кишечник.

Клітини в тканині містяться групами по 3-4 в основній щільній міжклітинній речовині.

Умовний код: ***а*** – одношарова епітеліальна тканина, ***б*** – багатошарова епітеліальна тканина, ***в*** – пухка сполучна тканина, ***г*** – хрящова сполучна тканина, ***д*** – кісткова сполучна тканина, ***е*** – залозиста епітеліальна тканина, ***є*** – поперечно-смугаста м'язова тканина, ***ж*** – нервова тканина, ***з*** – гладенька м'язова тканина.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. *Що є елементарною і структурною і функціональною одиницею організму?*

- а) тканина;
- б) клітина;
- в) орган;
- г) система органів.

2. *Визначить, на яких етапах розвитку вікова фізіологія вивчає особливості життєдіяльності організму?*

- а) дітей і підлітків;
- б) дітей раннього віку;
- в) на різних вікових етапах його розвитку;
- г) людей зрілого віку.

3. *Якому поняттю вікової фізіології відповідає визначення «сукупність органів та тканин, пов'язаних спільною функцією»?*

- а) фізіологічна система;
- б) функціональна система;
- в) система органів;
- г) все вірно.

4. *Зазначте структуру клітини, яка є центром (основою) керування її життєвим процесами?*

- а) цитоплазма;
- б) ядро;
- в) мітохондрії;
- г) комплекс Гольджі.

5. *Як називається органела тканини, яка перетворює енергію хімічних зв'язків органічних речовин в таку їх форму, яку може використати клітина?*

- а) ядро;
- б) ядерце;

- в) мітохондрії;
- г) включення.

6. Дайте визначення анатомічного або функціонального об'єднання органів, які в організмі виконують певну функцію.

- а) фізіологічна система;
- б) функціональна система;
- г) тканина;
- в) мітохондрії.

7. Зазначте, із яких структур складається будь-який із органів специфічної тканини.

- а) одного виду тканин;
- б) специфічної та інших тканин;
- в) епітеліальної.
- г) сполучної.

8. Що собою являють біологічні каталізатори?

- а) гормони;
- б) вітаміни;
- г) ферменти;
- д) А + В.

9. Як називається структура клітини, в якій зберігається інформація щодо всіх ознак організму?

- а) лізосоми;
- б) ядро;
- в) включення;
- г) мітохондрії.

10. Розвиток – поняття, яке відображає:

- а) кількісні зміни;
- б) якісні зміни;
- в) кількісні зміни і якісні зміни;
- г) ріст.

11. Зазначте органічні речовини клітини, які беруть участь у збереженні, перетворенню та реалізації спадкової інформації.

- а) жири;
- б) вуглеводи;
- в) нуклеїнові кислоти;
- г) білки.

12. Які органічні сполуки виконують функцію ферментів в організмі?

- а) вуглеводи;
- б) білки;
- в) нуклеїнові кислоти;
- г) жири.

13. Як називається властивість клітин до самовідтворення?

- а) біосинтез;
- б) розмноження;
- в) саморегуляція;

г) збудливість;

14. Як називається процес утворення нових органічних сполук?

а) анаболізм;

б) катаболізм;

в) метаболізм;

г) обмін речовин;

15. Які тканини відносяться до збудливих?

а) м'язова і нервова;

б) м'язова і сполучна;

в) хрящова і епітеліальна;

г) нервова, епітеліальна і хрящова.

16. Як називається органела, яка бере участь у процесі поділу клітин, визначаючи її полюси?

а) ядро;

б) клітинний центр;

в) комплекс Гольджі;

г) ядерця.

17. Які функції виконує епітеліальна тканина?

а) захисну;

б) рухову;

в) кровотворну;

г) опорну.

18. До показників фізичного розвитку відносяться всі перераховані, за виключенням:

а) маса тіла;

б) довжина тіла;

в) бхват грудної клітки;

г) гострота зору.

19. Які різновиди тканин відносять до сполучної тканини?

а) хрящова тканина;

б) кров;

в) кісткова тканина;

г) все вірно.

20. Різновидом якої тканини є жирова?

а) епітеліальної;

б) ретикулярної;

в) сполучної;

г) кісткової.

21. Як називається тканина, яка складається з клітин і добре вираженої міжклітинної речовини?

а) м'язовою;

б) епітеліальною;

в) сполучною;

г) нервовою.

22. Порушення постави найчастіше бувають як наслідок:

- а) відставання фізичного розвитку;
- б) недостатністю вітаміну D;
- в) неправильним підбором меблів для дітей;
- г) відставанням психічного розвитку.

23. *Зазначте, які функції виконує хрящова тканина?*

- а) опорну;
- б) транспортну;
- в) захисну;
- г) видільну.

24. *До якого різновиду тканин відноситься кісткова тканина?*

- а) м'язової;
- б) сполучної;
- в) нервової;
- г) хрящової;

25. *Як називається тканина, між клітинами якої практично відсутня міжклітинна речовина?*

- а) епітеліальною;
- б) хрящовою;
- в) сполучною;
- г) нервовою.

26. *Назвіть тканину, яка має на базальній мембрані клітини різних розмірів і форми, ядра яких лежать на різних рівнях.*

- а) багатошаровий епітелій;
- б) спеціальна та опорна сполучна тканина;
- в) хрящова волокниста тканина;
- г) епітеліальні тканини.

27. *Назвіть основні види тканин.*

- а) епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова;
- б) епітеліальна, сполучна, м'язова тканина;
- в) спеціальна та опорна сполучна тканина;
- г) хрящова волокниста тканина;

28. *Зазначте, що є найменшою структурною одиницею організму людини?*

- а) тканина;
- б) клітина;
- в) орган;
- г) ядро;

29. *Назвіть тканину, що має один пласт клітин на базальній мембрані.*

- а) одношаровий епітелій;
- б) пігмент меланін;
- в) клітини нейроглії;
- г) багатошаровий епітелій.

30. *Як називають тканину, клітини якої виділяють життєво необхідні для організму речовини?*

- а) залозистий епітелій;

- б) одношаровий епітелій;
- в) багатошаровий епітелій;
- г) залозистий епітелій, одношаровий епітелій, багатошаровий епітелій.

31. *Фізичний розвиток – це сукупність морфофункціональних ознак організму, які характеризують:*

- а) довжину і масу тіла дитини;
- б) форму окремих частин тіла;
- в) функції органів та систем;
- г) процеси росту та біологічного дозрівання дитини.

32. *З яких тканин побудована шкіра, зв'язки, сухожилля, фасції?*

- а) щільна волокниста тканина;
- б) пухкі волокнисті тканини, хрящова волокниста тканина;
- в) пухкі волокнисті тканини;
- г) хрящова волокниста тканина;

33. *Яка тканина утворює остов кісткового мозку, селезінки, лімфатичних вузлів?*

- а) ретикулярна сполучна тканина;
- б) спеціальна та опорна сполучна тканина;
- в) епітеліальна, сполучна, м'язова тканина;
- г) епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова.

34. *Назвіть тканину, яка утворена особливими клітинами-хондроцитами і міжклітинним матриксом, до складу якого входять колагенові, еластичні волокна й аморфна речовина.*

- а) хрящова волокниста тканина;
- б) пухкі волокнисті тканини;
- в) спеціальна та опорна сполучна тканина;
- г) щільна волокниста тканина;

35. *Які з наведених станів неонатального періоду відносяться до пограничних (транзиторних)?*

- а) сечокислий інфаркт нирки;
- б) респіраторний дистрес-синдром;
- в) перинатальна енцефалопатія;
- г) токсична еритема.

36. *Назвіть тканини, у структурі яких клітини щільно прилягають одна до одної і міститься незначна кількість міжклітинної речовини.*

- а) епітеліальні тканини;
- б) непосмугована м'язова тканина;
- в) ретикулярна сполучна тканина;
- г) епітеліальна, сполучна, м'язова тканина.

37. *Період від моменту народження до смерті називається:*

- а) антенатальний;
- б) ембріональний;
- в) плідний;
- г) постнатальний.

38. *Період новонародженості триває:*

- а) перші 10 днів;
- б) до 1 року;
- в) до 3 років;
- г) до 6 місяців.

39. *Відставання біологічного віку від паспортного називається:*

- а) ретардація;
- б) акселерація;
- в) дисгармонія;

40. *Що називається онтогенезом?*

- а) індивідуальний розвиток організму, який включає всю сукупність морфологічних, фізіологічних та біохімічних змін, що відбуваються в організмі від моменту його зародження до смерті;
- б) розвиток всього живого на землі;
- в) кількісні та якісні зміни в організмі людини;
- г) прискорений ріст організму, прискорене розумове та статеве дозрівання.

41. *Що називається розвитком організму?*

- а) кількісні та якісні зміни в організмі людини, що приводять до підвищення рівня складності організації та взаємодії всіх систем організму;
- б) прискорений ріст організму, прискорене розумове та статеве дозрівання;
- в) індивідуальний розвиток організму, який включає всю сукупність морфологічних, фізіологічних та біохімічних змін, що відбуваються в організмі від моменту його зародження до смерті;
- г) випереджаюче дозрівання життєво важливих функціональних систем.

42. *Що характеризують фізіометричні показники фізичного розвитку?*

- а) довжина тіла, маса тіла, довжина кола грудної клітки;
- б) життєва ємність легень, сила кисті, показники пульсу;
- в) розвиток кістково-м'язової системи, рівень жировідкладення, рівень статевого розвитку, стан розвитку форм тіла, постави, осанки тулуба, тип тілоскладення;
- г) все вірно.

43. *Що характеризують соматоскопічні показники фізичного розвитку?*

- а) довжина тіла, маса тіла, довжина кола грудної клітки;
- б) життєва ємність легень, сила кисті, показники пульсу;
- в) розвиток кістково-м'язової системи, рівень жировідкладення, рівень статевого розвитку, стан розвитку форм тіла, постави, осанки тулуба, тип тілоскладення;
- г) все вірно.

44. *Повне заміщення хрящів кістковою тканиною відбувається до:*

- а) 7-11 років;
- б) 20-25 років;
- в) 14-16 років;
- г) 18-35 років.

44. *Назвіть період коли хрящовий скелет починає костеніти:*

а) з кінця другого – початку третього місяця внутрішньоутробного розвитку;

б) з першого місяця внутрішньоутробного розвитку;

в) починаючи від запліднення;

г) з перших днів після народження.

45. Максимальна рухливість суглобів спостерігається у дітей:

а) 1-2 р.;

б) 13-16 р.;

в) 3-8 р.;

г) 6-10 р.

46. Залишки хорди зберігаються в дитини до:

а) 2 р.;

б) 7р.;

в) 10 р.;

г) не зберігається.

47. Коли дитина починає тримати голову(3 місяці) виникає:

а) шийний кіфоз;

б) грудний кіфоз;

в) шийний лордоз;

г) крижовий кіфоз.

48. Коли дитина починає сидіти(6 місяців) виникає:

а) грудний кіфоз;

б) шийний лордоз;

в) поперековий лордоз;

г) крижовий кіфоз.

49. Поперековий лордоз і крижовий кіфоз формуються:

а) коли дитина починає сидіти;

б) коли дитина починає тримати голову;

в) коли дитина починає ходити;

г) не формуються взагалі.

50. У внутрішньоутробному розвитку розрізняють дві фази:

а) ембріональну і постембріональну;

б) ембріональну і фетальну;

в) запліднення і розвитку;

г) постембріональну і фетальну.

Лабораторне заняття № 2

ЗАГАЛЬНА ТА ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ.

Мета: ознайомитися зі схемою будови нервової системи, розглянути та вивчити будову і функції морфо-функціональної одиниці нервової системи – нейрона, відмітити суттєві відмінності будови та функцій основних структурних елементів нервової системи в онтогенезі. Ознайомитися з будовою і функціями спинного і головного мозку. Ознайомитись з рефлексорними реакціями у здійсненні яких беруть участь симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи.

Матеріали та обладнання: муляжі, таблиці, препарати, годинник.

Контрольні запитання:

- Ембріогенез нервової системи.
- Загальна схема будови нервової системи.
- Будова нейрона.
- Види і функції нейронів.
- Будова і види нервових волокон.
- Структура і фізіологія синапсів.
- Рефлекс, рефлексорна дуга.
- Властивості нервових центрів.
- Будова і функціональне значення спинного мозку, рефлeksi спинного мозку.
- Будова та основні функції відділів головного мозку:
 - довгастий мозок і міст.
 - середній мозок.
 - мозочок, порушення функцій мозочка.
 - проміжний мозок і базальні ганглії.
- Функціональне значення лімбічної системи.
- Структура і функції ретикулярної формації.
- Кора великих півкуль головного мозку:
 - будова кори;
 - електрична активність кори;
 - локалізація функцій.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті студенти знайомляться із загальною будовою нервової системи, розглядають та замальовують будову нейрона, нерва, синапса, найпростішої рефлексорної дуги. Відмічають суттєві відмінності будови та функцій основних структурних елементів нервової системи в онтогенезі. Ознайомлюються з будовою і функціями спинного і головного мозку. Замальовують в

лабораторний зошит зовнішній вигляд спинного мозку, розташування сірої і білої речовини в шийному, грудному, поперековому та крижовому відділах, поперечний переріз спинного мозку та позначають його будову. Описують рефлекторну та провідникову функції спинного мозку. Розглядають та замальовують в лабораторний зошит зовнішній вигляд головного мозку, розміщення нервових зон у корі головного мозку та описують функції відділів головного мозку у вигляді таблиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Організм людини стоїть на найвищому щаблі еволюційного розвитку тваринного світу, а тому управляти його функціями здатний лише високоорганізований механізм, яким є нервова система. Основними її функціями є забезпечення інтеграції всіх органів і систем організму, що дає можливість сприймати його як єдине ціле, а також здійснення тісного взаємозв'язку організму з навколишнім середовищем.

Діяльність нервової системи рефлекторна. *Рефлекс* – відповідь організму на подразнення з участю центральної нервової системи (ЦНС). Рефлекторний зв'язок органів між собою і з центральною нервовою системою можливий завдяки таким специфічним її властивостям, як збудження, передавання імпульсу на певну віддаль і відповідь на подразнення.

Будова нервової тканини. До складу нервової тканини входять нейрони – нервові клітини й міжклітинна речовина – нейроглія. Нейроглія поділяється на макроглію, яка виконує опорну й трофічну функції, та мікроглію, представлену рухомими клітинами, які виконують функцію фагоцитозу.

Структурною одиницею нервової системи є нервова клітина **нейрон**, або нейроцит. Нейрон має відростки двох видів: аксон і дендрит. *Аксон* тільки один, він проводить нервовий імпульс від тіла нейрона. *Дендритів* може бути у нейроні кілька, вони проводять нервові імпульси від тіла нейрона до робочого органа або інших нервових структур. Залежно від кількості відростків нейрони поділяються на *уніполярні* – з одним відростком, *біполярні* – з двома відростками, *мультиполярні* – з багатьма відростками. Залежно від напрямку збудження нейрони поділяються на аферентні й еферентні. *Аферентні нейрони*, або чутливі, сприймають зовнішні та внутрішні подразнення й передають їх у центральну нервову систему. *Еферентні нейрони*, або рухові, передають нервове збудження з центральної нервової системи на робочий орган.

Нервові відростки ззовні вкриті однією або двома оболонками, під якими міститься осьовий циліндр. Ці відростки називаються **нервовими волокнами**.

Специфічними утвореннями нервової системи є **синапси**. Синапси мають різну будову, але всі вони проводять нервовий імпульс лише в одному напрямі. Синапс складається з розширеного закінчення нервового волокна, що має форму лійки, кільця, всередині якого є пухирці овальної або круглої форми. Потовщена поверхня його має *пресинаптичну мембрану*, а *постсинаптична мембрана* міститься на поверхні іншої клітини. Між цими мембранами є *синаптична щілина*. Стінки пухирців виділяють речовину, що має назву

медіатора. Постсинаптична мембрана має багато складок, у яких містяться рецептори, чутливі до медіатора. Залежно від функціональної спрямованості нервового волокна речовина буває збуджувальною або гальмівною. Через це синапси поділяються на збуджувальні та гальмівні. Медіатори передають збудження від однієї нервової клітини до іншої.

Рефлекторний характер діяльності нервової системи. Для здійснення рефлексу необхідна наявність спеціального шляху, яким поширюється нервеве збудження. Ланцюг послідовно зв'язаних між собою нейронів утворює рефлекторну дугу, котра і є матеріальним субстратом рефлексу.

Найпростіша рефлекторна дуга складається з двох нейронів: аферентного (чутливого) й еферентного (рухового). Прикладом двонейронної рефлекторної дуги може служити сухожилково-м'язовий колінний рефлекс.

Рефлекторна дуга є структурно-функціональною одиницею нервової системи. Починається вона рецептором, що сприймає і трансформує подразнення в нервовий імпульс, який далі передається на доцентрове, або аферентне (чутливе), нервеве волокно, а з нього – на асоціативний (вставний) нейрон, який передає імпульс на відцентрове, або еферентне (рухове), нервеве волокно, зв'язане безпосередньо з ефектором, або робочим органом. Таким чином, роль нейронів у рефлекторній дузі нерівноцінна, кожен із них відповідає за окремий відділ рефлекторної діяльності. Вставних нейронів може бути й декілька. Чим їх більше, тим складніша рефлекторна дуга. Доцентрово імпульс по ланцюгу вставних нейронів досягає кори великого мозку, а звідти відцентрово потрапляє на ефектор. Така рефлекторна дуга є складною, й за її допомогою здійснюється безліч складних координованих рухів людини.

Відділи нервової системи. Нервова система складається з двох частин: центральної й периферичної. До центральної нервової системи належать головний та спинний мозок, до периферичної – нерви, нервові сплетіння, нервові вузли й нервові стовбури.

Центральну й периферичну нервову систему ще поділяють на соматичну й вегетативну.

Соматична нервова система іннервує сому, тобто тіло, до якого входять скелетні м'язи, зовнішні покриви тіла, аналізатори, слизова оболонка носової й ротової порожнини.

Автономна, або вегетативна нервова система іннервує внутрішні органи, залози, кровоносні судини.

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 й 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.

Спереду і ззаду кожного сегмента спинного мозку відходять нервові волокна, що мають назву *корінців*. Задні корінці чутливі, а передні – рухові, з'єднуючись разом, вони утворюють **спинно-мозкові нерви**. На чутливих корінцях розміщуються **спинно-мозкові вузли**.

Спинний мозок виконує рефлекторну та провідну функцію.

Рефлекторна функція спинного мозку полягає в тому, що нервові клітини його забезпечують прості рефлекси, прикладом яких може бути колінний сухожилковий рефлекс, що виникає при ударі по сухожилку чотириголового м'яза стегна.

Провідна функція полягає в тому, що більш складні рефлекси виконуються за участю нервових клітин як спинного, так і головного мозку. Збудження проводиться по спинному мозку до нервових клітин головного і звідти до клітин спинного мозку за допомогою волокон, які утворюють висхідні та низхідні провідні нервові шляхи. Провідні шляхи проходять у білій речовині спинного мозку.

У центральній частині спинного мозку розміщується сіра речовина спинного мозку у вигляді метелика, забарвлена в сірий колір. У цій частині знаходяться нервові клітини, або нейрони, навколо сірої речовини лежить біла речовина, яка складається з великої кількості нервових волокон. Сіра речовина утворює виступи, або роги. Передній ріг більш округлений, а задній загострений. Між ними в грудному та поперековому відділах спинного мозку знаходяться бічні роги. На деяких зрізах можна побачити, що від передніх і задніх рогів спинного мозку відходять пучки волокон, утворюючи спинномозкові корінці. У передніх рогах є рухові, або моторні нейрони, від яких відходять передні рухові волокна, утворюючи передні корінці. У задніх рогах нервових клітин немає, бо чутливі нервові клітини знаходяться в спинно-мозкових вузлах. У бічних рогах спинного мозку **проходять низхідні та висхідні провідні шляхи**.

Головний мозок міститься в черепній порожнині. Співвідношення між масою мозку і масою тіла – 1:50. Такої великої відносної маси головного мозку немає в жодної живої істоти, проте прямого зв'язку між масою мозку і розумовими здібностями людини не існує. Середня вага головного мозку у дорослого чоловіка складає 1375 г., у жінки – 1275 г. Індивідуальні коливання маси мозку можуть бути значними (від 900 до 2012г.)

Форма головного мозку відповідає формі черепа. Вкритий трьома оболонками зовнішньою – твердою, середньою – павутинною, внутрішньою – судинною. Кожна з трьох оболонок складає єдине ціле з оболонками спинного мозку. Між павутинною і судинною оболонками головного мозку є підпавутинний простір, заповнений спинномозковою рідиною – ліквором, між твердою оболонкою і кістками черепа простору немає.

Розвивається головний мозок з переднього відділу нервової трубки. Закладання його відбувається наприкінці третього тижня ембріонального періоду. У процесі розвитку формуються п'ять мозкових міхурів: довгастий, середній, задній, проміжний і кінцевий, що дають початок п'ятьом відділам головного мозку.

У головному мозку розрізняють дві частини: мозковий стовбур і великий або кінцевий мозок.

Мозковий стовбур включає довгастий мозок, задній мозок, що складається з мосту і мозочка, середній мозок і проміжний мозок.

Головний мозок складається з сірої речовини – скупчення тіл нейронів, де знаходяться нервові центри, та білої речовини – скупчення аксонів, що утворюють провідні шляхи.

Довгастий мозок має довжину 1,5 см і є продовженням спинного мозку, проте сіра речовина тут розташована у вигляді окремих ядер – скупчень нейронів, а не у формі «метелика». У ядрах розташовані центри життєво важливих безумовних і рефлексів: дихального, серцево-судинного, а також центри жування, ковтання, ссання, слиновиділення, шлункового і підшлункового соковиділення та центри захисних рефлексів – чхання, блювання і кашлю. Пошкодження довгастого мозку у людини чи тварин спричиняє миттєву смерть.

Міст складається з білої речовини (нервові волокна, які йдуть у поперечному і повздовжньому напрямках) і виконує провідникову функцію. Сіра речовина моста представлена ядрами, де відбувається передача імпульсів з кори великого мозку в кору мозочка.

Мозочок розташований у потиличній частині головного мозку, безпосередньо над довгастим. Зовні він вкритий суцільним шаром сірої речовини – корою мозочка. У мозочку виділяють середню непарну частину – черв'як, парні – праву і ліву півкулі, і три пари мозкових ніжок, утворених нервовими волокнами.

Нижні ніжки зв'язують мозочок з довгастим мозком, середні – з'єднують мозочок з мостом, верхні – з середнім мозком. Мозочок здійснює досконалу координацію рухів.

Середній мозок розташований над мостом. У ньому розрізняють ніжки середнього мозку і дах середнього мозку. В кожній ніжці є чорна речовина (прошарок нервових клітин з пігментом (функція – регуляція м'язового тону, координація, жування, ковтання).

Середній мозок містить ядра (червоне ядро, ядра III і IV пар черепних нервів), що постійно надсилають імпульси до скелетних м'язів, підтримуючи їх напруження – тонус. Через середній мозок проходять дуги орієнтувальних рефлексів на зорові та звукові подразнення. Вони проявляються в поверненні голови і тіла у бік подразників, що має велике біологічне значення.

Найближче до півкуль розташований **проміжний мозок** (таламус – зорові горби, гіпоталамус – підгорбкова ділянка, загорбкова, надгорбкова ділянки).

Таламус – отримує чуттєві імпульси від усіх рецепторів організму, крім нюхових. Його ядра узгоджують роботу різних внутрішніх органів (вищий центр болю).

Гіпоталамус – регулює обмін речовин, споживання їжі та води, підтримання постійної температури тіла (вищий центр регуляції діяльності ендокринних залоз, регуляція сну і неспання. Через нього також надходять імпульси до кори великих півкуль від усіх рецепторів (зорових, слухових, смакових та ін.)).

*Загорбкова ділянка – **нервовий центри** – нюху і смаку.*

*Надгорбкова ділянка – **нервові центри зору і слуху.***

Великі півкулі головного мозку людини добре розвинені. Вони вкривають середній і проміжний мозок. Права і ліва півкулі з'єднані між собою перетинкою («мозолясте тіло»). Поверхня півкуль вкрита суцільним шаром нейронів – корою – завтовшки 2-5 мм. У корі налічується до 14 мільярдів нейронів. Загальна її поверхня – біля 2000-2500 кв. см. Проте 2/3 кори знаходиться у борознах (заглибинах), решта – на звивинах (опуклостях). Три основні борозни – центральна, бокова й потилична – поділяють кожну півкулю на частки: лобову, тім'яну, скроневу й потиличну. Найглибші борозни – центральна, що відділяє лобову частку від тім'яної, та бокова, що відмежовує скроневу частку.

– Обидві півкулі відрізняються між собою площею і кількістю чутливих і рухових зон. У розумовій діяльності людини більшу роль відіграє ліва півкуля (нервові центри мови, письма, читання, пам'яті). У правій – центри музичної та абстрактної пам'яті і запам'ятовування геометричних і художніх образів.

– Підкіркові утворення (ретикулярна формація, лімбічна система, смугасте тіло, коник, мигдалик) – головний керівник сталості внутрішнього середовища – гомеостазу. Підкірковими утвореннями керує кора головного мозку.

Ретикулярна формація це система нейронів нетипової будови, в яких галузяться не дендрити, а аксони. Відростки ідуть у різних напрямках, перетинаються, утворюють сітку, яка вкриває частину спинного мозку, довгастий, середній, проміжний мозок. Ретикулярна формація функціонально зв'язана зі спинним мозком, мозочком, лімбічною системою і корою великого мозку.

Ретикулярна формація підтримує умови необхідні для протікання складних процесів в корі великого мозку, активуючи кору та спинний мозок. Регулює сон і неспання.

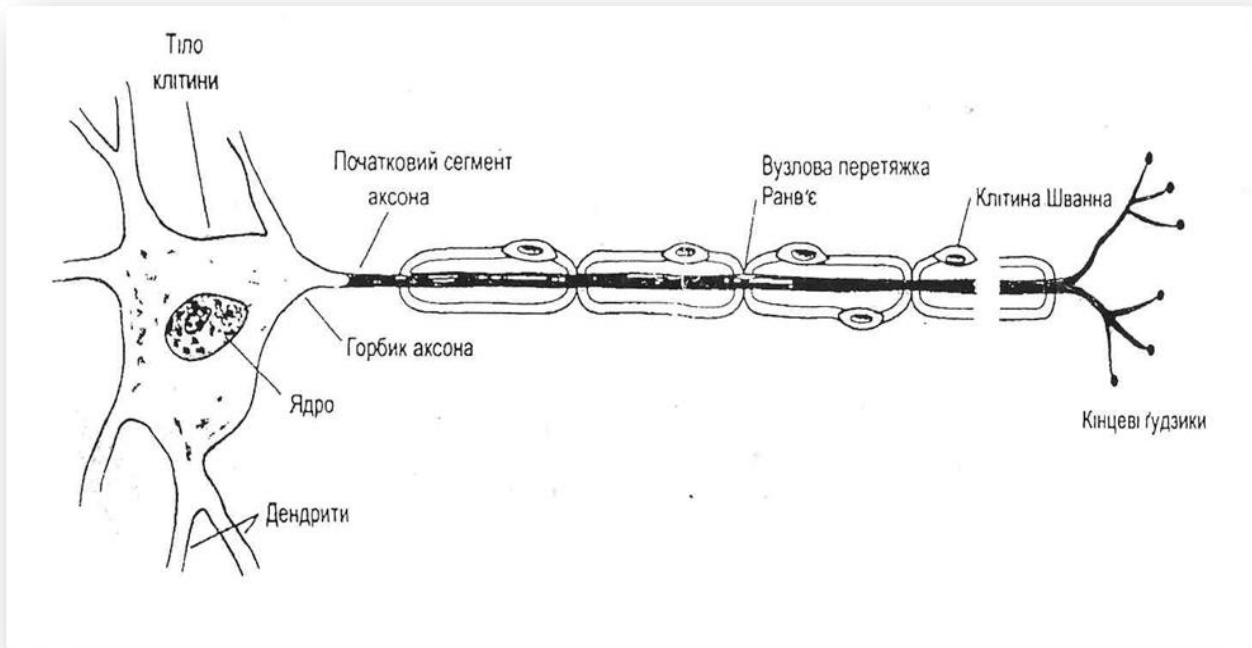
Лімбічна система – утворена нейронами внутрішніх поверхонь великого мозку, проміжного та середнього мозку. Основну частину лімбічної системи складають структури гіпокампового круга – ряд послідовно з'єднаних мозкових структур. Отримує інформацію з рецепторів внутрішніх органів і кровоносних судин. Це область формування емоцій (радість, горе, страх, лютя) і реакцій, пов'язаних з основними біологічними потягами (голод, спрага, статеві рефлексивні реакції інстинкти самозбереження, добування їжі, питва), її діяльність лежить в основі пам'яті.

Основна функція лімбічної системи пов'язана з процесами саморегуляції при організації поведінки і психічної активності.

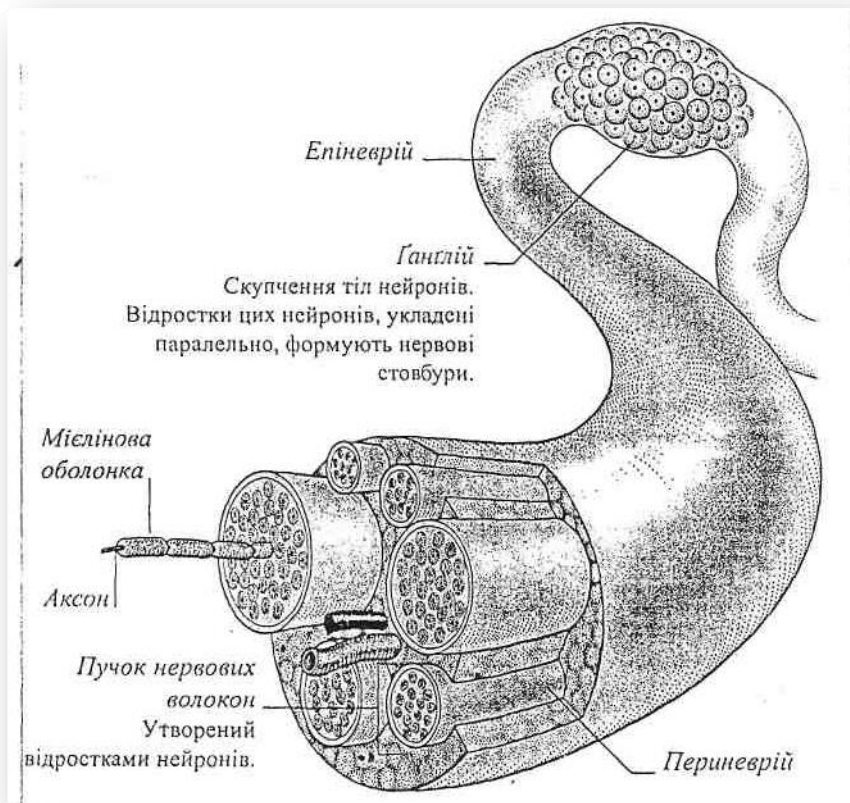
Робота № 1. Загальна анатомія та фізіологія нервової системи.

Завдання 1. Описати загальний план будови нервової системи та її функцій у вигляді таблиці.

Завдання 2. Замалювати будову нейрона, нервового волокна та нерва.

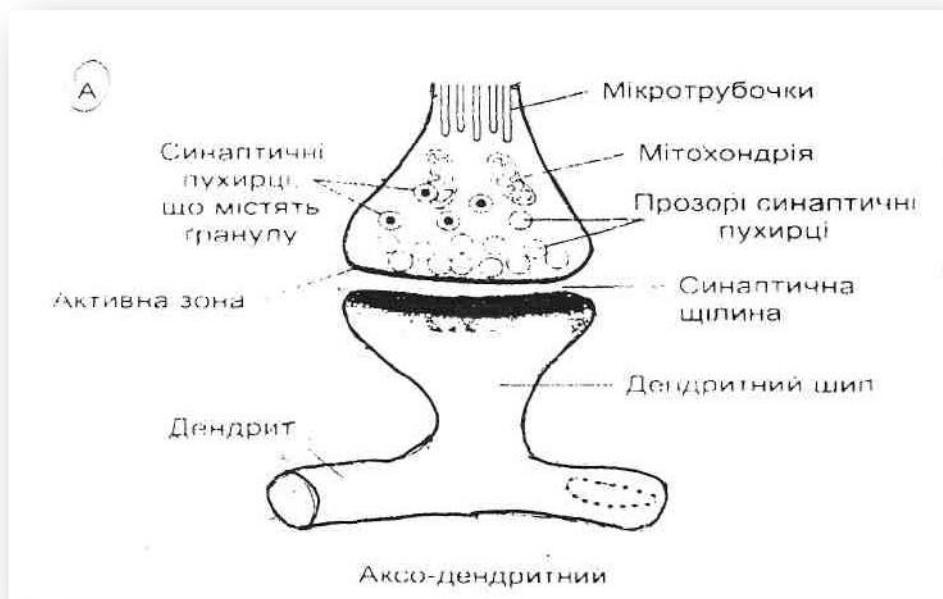


Мал. 2.1. Руховий нейрон з мієлінізованим аксоном.



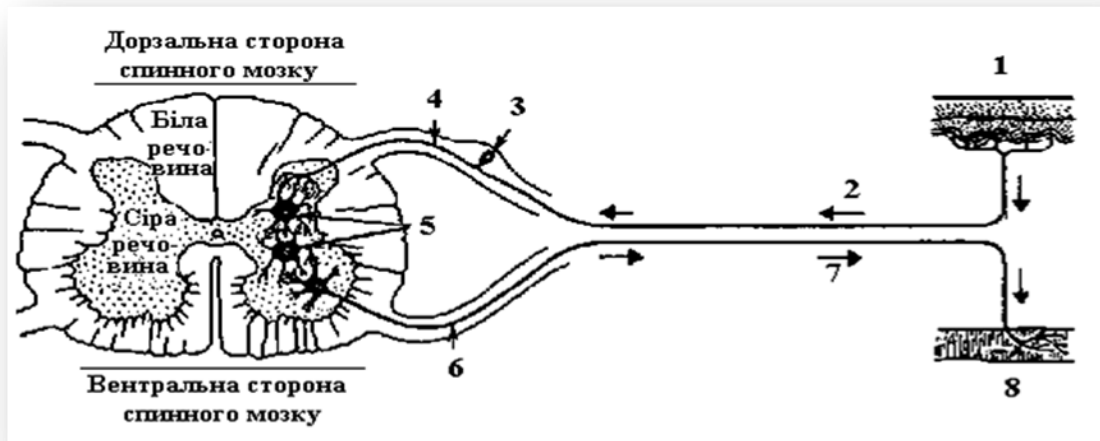
Мал. 2.2. Будова нерва.

Завдання 3. Замалювати будову синапса. Описати механізм дії (механізм передачі нервового імпульсу).



Мал. 2.3. Схематична будова синапса.

Завдання 4. Замалювати будову найпростішої рефлекторної дуги.

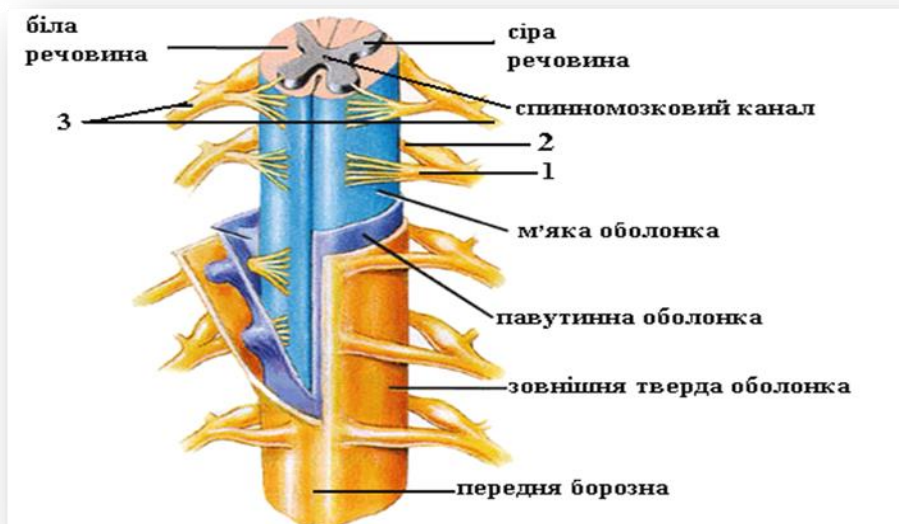


Мал. 2.4. Схема будови рефлекторної дуги:

1 – нерве закінчення чутливого волокна (рецептор); 2 – чутливе волокно; 3 – спинномозковий вузол; 4 – відросток чутливого нерву; 5 – вставні нейрони; 6 – передній корінець; 7 – рухливе нерве волокно; 8 – нерве закінчення у м'язі (ефектор).

Робота № 2. Будова і функції спинного і головного мозку.

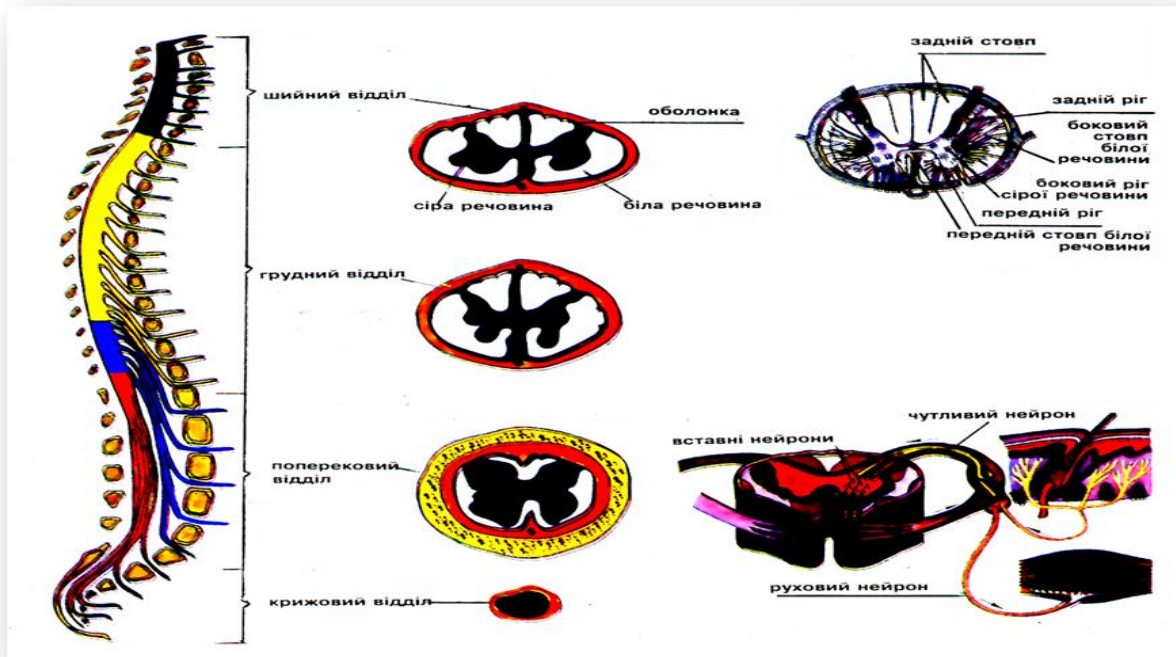
Завдання 1. Розглянути будову спинного мозку людини. Замалювати поперечний переріз спинного мозку, позначити будову.



Мал. 2.5. Схема поперечного розрізу спинного мозку:

1 – передній корінець спинномозкового нерва; 2 – задній корінець спинномозкового нерва; 3 – спинномозкові нерви.

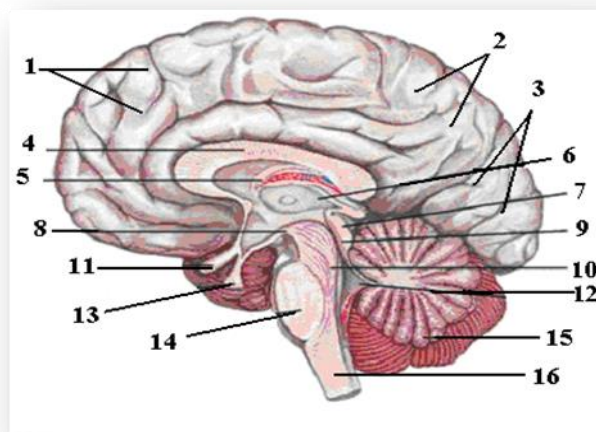
Завдання 2. Замалювати зовнішній вигляд спинного мозку та розташування сірої і білої речовини в шийному, грудному, поперековому та крижовому відділах.



Мал. 2.6. Будова спинного мозку.

Завдання 3. Охарактеризувати рефлекторну та провідникову функції спинного мозку.

Завдання 4. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд головного мозку людини.



Мал. 1.3.7. Сагітальний розріз головного мозку:

1 – лобна доля; 2 – тім'яна доля; 3 – потилична доля; 4 – мозолисте тіло; 5 – зведення; 6 – таламус; 7 – дах середнього мозку; 8 – сосцевидне тіло; 9 – водопровід середнього мозку; 10 – ніжка мозку; 11 – зоровий перехрест; 12 – IV шлуночок; 13 – гіпофіз; 14 – вароліїв міст; 15 – мозочок; 16 – довгастий мозок.

Завдання 5. Замалювати розміщення нервових зон у корі головного мозку.

Завдання 6. Заповнити таблицю.

Табл. 2.1. Функції відділів головного мозку людини.

Відділ головного мозку	Розташування	Функції

Робота №3. Дослідження вегетативних рефлексів

Завдання 1. Ознайомитись з рефлексорними реакціями у здійсненні яких беруть участь симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи.

3.1. *Очно-серцевий рефлекс Ашнера.* У досліджуваного пальпаторно підраховують пульс за 10 с. Тоді дослідник протягом 20-30 с легко натискає великим і вказівним пальцями на бокові поверхні очних яблук. Після натискання частоту пульсу вимірюють вдруге. Нормативним вважається сповільнення пульсу на 4-12 ск/хв. Більш виразне прискорення пульсу свідчить про порушення рефлексу (підвищення тону симпатичної нервової системи). При аналізі отриманих даних враховують вік, стать і рівень фізичної натренованості досліджуваних.

3.2. *Ортостатичний рефлекс.* Досліджуваному пропонують зайняти горизонтальне положення і розслабитись. Тоді через 3-5 хв у нього на променевій артерії підраховують ЧСС. Після спокійного вставання ЧСС вимірюють вдруге. Найбільш характерною реакцією на ортостатичну пробу Шеллонга є збільшення ЧСС. Якщо збільшення ЧСС після вставання не перевищує 27% від величини пульсу в стані спокою, то збудливість симпатичної нервової системи вважається нормальною. Збільшення ЧСС після вставання більш як на 27% свідчить про підвищення збудливості симпатичної нервової системи.

3.3. *Кліностатичний тест.* У віковій фізіології цей тест викорисовується значно рідше, ніж тест Шеллонга. Його суть полягає в підвищенні тону парасимпатичної нервової системи при переході організму людини з вертикального положення в горизонтальне. Нормативним вважається уповільнення ЧСС не більше 6 ск/хв

3.4. *Дослідження дермографізму.* Дермографізм – це місцева судинна реакція на механічне подразнення різної сили і тривалості. Розрізняють білий і червоний дермографізм. Для дослідження білого дермографізму по шкірі передпліччя обстежуваного швидко і легко проводять смугу тупим кінцем шпильки. На місці подразнення через 5-20 с з'являється біла лінія, яка зникає

через 1-5 хв.

Для отримання червоного дермографізму смугу проводять з більшим зусиллям і повільніше. Через 5-15 с на місці подразнення з'являється червона смуга, яка зберігається в середньому 2-5 хв (інколи до 1-2 год). Механізм походження дермографізму пов'язаний з безпосереднім подразненням елементів стінки капілярів: слабе подразнення їх дає спазм капілярів, тобто *білий дермографізм*, більш сильне - параліч, тобто *червоний дермографізм*. При проведенні по шкірі лінії гострою голкою через 5-30 с з'являється *рефлекторний дермографізм*: утворюється смуга шириною в 1-6 мм, яка складається з яскраво-червоних плям, між якими лежать ділянки нормального забарвлення або більш блідого, ніж у нормі.

Почервоніння шкіри при рефлекторному дермографізмі є результатом розширення артеріол, а не капілярів. Рефлекторний дермографізм є вазомоторним рефлексом.

Дослідження різних форм дермографізму використовують у медичній практиці з діагностичною метою. Оскільки здатність судин до звуження активується симпатичною нервовою системою, а здатність до розширення - парасимпатичною, то різке посилення білого дермографізму вказує на перевагу симпатичної іннервації судин шкіри; посилення червоного дермографізму є ознакою переваги парасимпатичної іннервації. Шкірний дермографізм не може служити показником стану судин інших частин тіла, крім шкіри.

У висновках відмітити залежність досліджуваних реакцій від функціональних особливостей симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Аналіз отриманих результатів проводити з урахуванням віку досліджуваних учнів.

Зробіть висновки про проведені роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Ситуаційні запитання і задачі

1. Вкажіть на основні структурні елементи нейрона. Чим структурно і функціонально відрізняються аксони від дендритів?

2. При больовому подразненні пальця руки виникає захисна реакція – згинальний спинномозковий рефлекс (відсмикування руки). Вкажіть на основні складові компоненти рефлекторної дуги цього рефлексу (дуга трьохнейронна).

3. Наприкінці третього уроку в учнів другого класу з'явився руховий неспокій, загальне занепокоєння, втратилась зосередженість, виникли прояви недисциплінованості. Яка фізіологічна суть такої зміни поведінки учнів? Що повинен зробити вчитель у даному разі?

4. при настанні вираженої фізичної і розумової втоми у людини пригнічуються рефлекторні реакції, зменшується швидкість реагування на подразнення, знижується загальна працездатність. Яке відношення має функціонування синапсів ЦНС до цих змін?

5. Передача інформації від одних нейронів до інших здійснюється в синапсах. Який механізм цієї передачі? Як формується потенціал дії в наступному нейроні після передачі збудження через синаптичну щілину?

6. Функція збудливих і гальмівних синапсів здійснюється при участі відповідних медіаторів. Які це медіатори? Як вони діють на постсинаптичні мембрани при збудженні і в умовах постсинаптичного гальмування?

7. Функціональний стан нервової системи у своїх пацієнтів невропатологи оцінюють за станом сухожильних рефлексів (рефлекси на розтягнення м'язів). Яку інформацію дають ці рефлекси спеціалісту, що їх досліджує?

8. Дитина народжується без єдиного умовного рефлексу, але майже з повним набором безумовних рефлексів. Які рефлекси спинного мозку чітко проявляються у новонародженої дитини?

9. Та область тіла, де розташовані рецептори, при подразненні яких виникає даний рефлекс, називається рефлексогенною зоною (рецептивним полем). Де знаходяться рефлексогенні зони і центри таких рефлекторних актів, як блювання, смоктання, ковтання, чхання, кашель?

10. У піддослідної тварини штучно, хірургічним способом видалили мозочок. Як зміниться рухова діяльність такої тварини?

11. Які відділи головного мозку належать до стовбурової частини? Що являє собою ретикулярна формація і яка її функціональна роль.

12. В результаті інсульту (гострого порушення мозкового кровообігу) людина втратила здатність говорити, але нормально сприймає і розуміє слова, мову інших людей. У неї виник також параліч правої руки. В якій ділянці кори головного мозку виникло пошкодження мовного центру? Чому паралізована права, а не ліва рука?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Що належить до фізичних подразників?

- а) речовини їжі, лікарські препарати, отрути, гормони;
- б) мікроби, віруси, рослини, тварини;
- в) тепло, холод, удар, укол, тиск, електрика, звук;
- г) все вірно.

2. Що належить до хімічних подразників?

- а) речовини їжі, лікарські препарати, отрути, гормони;
- б) мікроби, віруси, рослини, тварини;
- в) тепло, холод, удар, укол, тиск, електрика, звук;
- г) все вірно.

3. Як називається відповідь організму на подразнення, що відбувається за участю нервової системи?

- а) збудженням;
- б) рефлексом;
- в) подразненням;
- г) збудливістю.

4. *Зазначте структуру нервової системи, що забезпечує сприймання подразнення.*

- а) рецептори;
- б) нейрони;
- в) органи чуття;
- г) все вірно.

5. *Як називають рецептори, що забезпечують сприймання подразнення із зовнішнього середовища?*

- а) інтерорецептори;
- б) екстерорецептори;
- в) пропріорецептори;
- г) нейрони.

6. *Як називають рецептори, що забезпечують сприймання подразнення із внутрішнього середовища?*

- а) інтерорецептори;
- б) екстерорецептори;
- в) пропріорецептори;
- г) нейрони.

7. *Яка із систем органів здійснює миттєву реакцію на подразнення?*

- а) травна;
- б) нервова;
- в) кровоносна;
- г) видільна.

8. *Вкажіть функції спинного мозку.*

- а) провідникову і рефлекторну;
- б) жування, ковтання, кашлю;
- в) регулює секреторну діяльність травних залоз;
- г) все вірно.

9. *Чим утворена сіра речовина мозку?*

- а) нервовими волокнами;
- б) тілами нейронів;
- в) скупченням тіл нейронів і нервовими волокнами;
- г) нейроглією.

10. *Що таке рецептор?*

- а) око;
- б) вухо;
- в) нервові закінчення;
- г) язик.

11. *Скільки пар черепно-мозкових нервів відходить від головного мозку?*

- а) 10;
- б) 12;
- в) 20;
- г) 14.

12. *Що утворює сіру речовину головного та спинного мозку?*

- а) скупчення аксонів;

- б) скупчення дендритів;
- в) скупчення тіл нейронів та дендритів;
- г) скупчення аксонів та дендритів.

13. Що утворює білу речовину головного та спинного мозку?

- а) скупчення тіл нейронів та дендритів;
- б) нервові волокна;
- в) скупчення аксонів та дендритів;
- г) скупчення аксонів.

14. Вкажіть нервову регуляцію соматичної нервової системи.

- а) опорно-руховий апарат;
- б) внутрішні органи;
- в) органи чуття;
- г) м'язи.

15. Зазначте нервову регуляцію вегетативної нервової системи.

- а) опорно-руховий апарат;
- б) внутрішні органи;
- в) органи чуття;
- г) м'язи.

16. Як називається місце відходження аксона від тіла нервової клітини?

- а) тілом клітини;
- б) міофібрилою;
- в) аксонним горбиком;
- г) перехватом Ранв'є.

17. Як називають нейрони, що виконують функцію проведення нервових імпульсів від рецепторів до ЦНС?

- а) аферентні;
- б) рецепторні;
- в) чутливі;
- г) все вірно.

18. По яких нейронах проводиться збудження від нервових центрів до периферичних органів і тканин?

- а) аферентних;
- б) еферентних;
- в) рецепторних;
- г) вставних (проміжних).

19. Як називають еферентні нейрони, які утворюють рухові нервові волокна?

- а) рецепторними нейронами;
- б) мотонейронами;
- в) вставними нейронами;
- г) вегетативними нейронами.

21. Як називається оболонка, що покриває поверхню осьового циліндра нервового волокна?

- а) шваннівською оболонкою;
- б) мієліновою оболонкою;

- в) плазматичною мембраною;
- г) сарколемою.

22. *Вкажіть місце проведення збудження дендритами.*

- а) від тіла нервової клітини;
- б) до тіла нервової клітини;
- в) від дендритів до дендритів;
- г) від дендритних шипиків до аксонів.

23. *Як називають рефлекси, які забезпечують положення і переміщення тіла в просторі ?*

- а) орієнтувальними;
- б) локомоторними;
- в) позотонічними;
- г) локомоторними і позотонічними.

24. *Як називається спеціалізований структурно-функціональний зв'язок двох нейронів?*

- а) аксонним горбиком;
- б) синапсом;
- в) перехватом Ранв'є;
- г) початковим сегментом.

25. *Як називається синапс між аксоном одного нейрона і тілом іншого нейрона?*

- а) аксо-соматичним;
- б) аксо-аксональним;
- в) аксо-дендритним;
- г) дендро-дендритним;

26. *Як називається контактування багатьох нейронів з одним нейроном?*

- а) іррадіацією;
- б) конвергенцією;
- в) дивергенцією;
- г) все вірно.

27. *Як називають сукупність нейронів, які регулюють певну функцію організму та беруть участь у здійсненні рефлексів?*

- а) рефлексом;
- б) відділом ЦНС;
- в) сегментом ЦНС;
- г) нервовим центром.

28. *Вкажіть нервові центри забезпечення рефлекторної функції довгастого мозку.*

- а) дихальні та судинорухові;
- б) центри кашлю, жування, блювоти, чхання, слюзовиділення, смоктання, ковтання, моторної і секреторної діяльності шлунка і кишечника, центром статичних рефлексів;
- в) захисні і травні центри;
- г) все вірно.

29. До якого відділу головного мозку входять передні горбки чотиригорбикового тіла, в яких знаходяться підкіркові центри зорових орієнтувальних рефлексів?

- а) довгастого мозку;
- б) середнього мозку;
- в) мозочка;
- г) проміжного мозку.

30. Які порушення виникають при експериментальному видаленні у тварин мозочка?

- а) афазія;
- б) атонія і астенія;
- в) астазія і атаксія;
- г) афазія, атонія.

31. Вкажіть відділ головного мозку, складовими частинами якого є таламус, гіпоталамус і епіталамус.

- а) довгастий мозок;
- б) середній мозок;
- в) проміжний мозок;
- г) мозочок.

32. У якому відділі мозку знаходяться центри емоцій, терморегуляції ендокринної системи, вегетативної нервової системи?

- а) довгастому мозку;
- б) мозочку;
- в) середньому мозку;
- г) проміжному мозку.

33. Яку структуру мозку називають своєрідним «акумулятором» мозкової енергії?

- а) специфічну систему;
- б) ретикулярну формацію;
- в) лімбічні структури;
- г) варолієв міст.

34. З роботою якого відділу мозку пов'язана вища нервова діяльність людини?

- а) стовбура мозку;
- б) довгастого, середнього і проміжного мозку;
- в) кори великих півкуль;
- г) мозочка.

35. Вкажіть кількість долей в кожній півкулі головного мозку.

- а) дві;
- б) чотири;
- в) шість;
- г) вісім.

36. Зазначте вегетативні функції організму.

- а) обмін речовин та енергії;
- б) ріст та розмноження;

- в) травлення, кровообіг, дихання, виділення;
- г) все вірно.

37. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують слухову пам'ять?*

- а) тім'яної;
- б) потиличної;
- в) лобової;
- г) скроневої.

38. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують зорову пам'ять?*

- а) тім'яної;
- б) потиличної;
- в) лобової;
- г) скроневої;

39. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують рухову пам'ять?*

- а) тім'яної;
- б) потиличної;
- в) лобової;
- г) скроневої;

40. *Де знаходяться підкіркові і кіркові центри зору?*

- а) проміжному мозку і потиличній долі кори;
- б) середньому мозку і потиличній долі кори;
- в) довгастому мозку і скроневої долі кори;
- г) таламусі і лобовій долі кори головного мозку.

41. *Що є структурно-функціональною одиницею нервової тканини?*

- а) нейрон;
- б) дендрит;
- в) аксон;
- г) синапс;

42. *З якої речовини складається кора півкуль кінцевого мозку?*

- а) білої речовини;
- б) сірої речовини;
- в) чутливих нейронів;
- г) пропріорецепторів.

43. *У якому відділі мозку знаходяться центри дихання і серцево-судинної діяльності?*

- а) середньому мозку;
- б) проміжному мозку;
- в) довгастому мозку;
- г) півкулях кінцевого мозку.

44. *Де розташований спинний мозок?*

- а) хребетному каналі;
- б) черепі;
- в) спинномозковому каналі;

г) кістках.

45. З якої речовини складаються півкулі мозочка?

- а) сірої речовини;
- б) білої речовини;
- в) мієлінових волокон;
- г) чутливих нейронів.

46. Зазначте товщину кори великого мозку.

- а) 2-4 міліметри;
- б) 1,3-4,5 міліметри;
- в) 3-5 міліметрів;
- г) 7-8 міліметрів.

47. Вкажіть кількість спинномозкових нервів.

- а) 29 пар;
- б) 33 пари;
- в) 30 пар;
- г) 31 пара.

48. Як називається шлях, який проходить нервовий імпульс під час рефлексу?

- а) синапсом;
- б) рефлекторною дугою;
- в) центральною частиною симпатичного відділу автономної нервової системи;
- г) центральною частиною парасимпатичного відділу автономної нервової системи;

49. Вкажіть, що є головним підкірковим центром вегетативної нервової системи.

- а) середній мозок;
- б) таламус;
- в) гіпоталамус;
- г) довгастий мозок.

50. Зазначте порядок розташування ланок в рефлекторній дузі.

- а) рецептор, доцентровий нейрон, проміжний нейрон, відцентровий нейрон, слинна залоза;
- б) рецептор, відцентровий нейрон, слинна залоза, проміжний нейрон, доцентровий нейрон;
- в) проміжний нейрон, слинна залоза, доцентровий нейрон, відцентровий нейрон, рецептор;
- г) рецептор, проміжний нейрон, відцентровий нейрон, доцентровий нейрон, слинна залоза.

51. Де знаходиться центр регуляції дихання?

- а) мозочку;
- б) таламусі;
- в) гіпоталамусі;
- г) довгастому мозку.

52. Вкажіть місце локалізації кіркового центру слухового аналізатора.

- а) тім'яній частці кори кінцевого мозку;
- б) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- в) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- г) лобовій частці кори кінцевого мозку.

53. У якій частці кори великого мозку знаходиться зорова чутлива зона?

- а) тім'яній частці кори кінцевого мозку;
- б) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- в) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- б) лобовій частці кори кінцевого мозку.

54. Вкажіть місце знаходження рухового мовного центру?

- а) тім'яній частці кори кінцевого мозку;
- б) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- в) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- г) лобовій частці кори кінцевого мозку.

55. У якій частці кори великих півкуль головного мозку знаходиться слуховий центр мови?

- а) тім'яній частці кори кінцевого мозку;
- б) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- в) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- г) лобовій частці кори кінцевого мозку.

56. У якій частці кори великих півкуль головного мозку знаходиться моторна зона?

- а) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- б) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- в) лобовій частці кори кінцевого мозку;
- г) тім'яній частці кори кінцевого мозку.

57. У якій частці кори великих півкуль головного мозку знаходиться центр письмової мови?

- а) потиличній частці кори кінцевого мозку;
- б) скроневій частці кори кінцевого мозку;
- в) лобовій частці кори кінцевого мозку;
- г) тім'яній частці кори кінцевого мозку.

58. Яка частка кори великих півкуль головного мозку відповідає за формування особистості та стратегію поведінки?

- а) потилична частка кори кінцевого мозку;
- б) скронева частка кори кінцевого мозку;
- в) лобова частка кори кінцевого мозку;
- г) тім'яна частка кори кінцевого мозку;

59. До якого віку завершується мієлінізація нервових волокон?

- а) одного року;
- б) трьох років;
- в) шести років;
- г) 16 років.

60. Який відділ мозку відповідає за складні координовані рухові реакції?

- а) спинний мозок;

- б) мозочок;
- в) середній мозок;
- г) кінцевий мозок.

61. Який відділ мозку забезпечує вищі психічні функції людини?

- а) проміжний мозок;
- б) кора великих півкуль головного мозку;
- в) середній мозок;
- г) кінцевий мозок.

Лабораторне заняття № 3

ФІЗІОЛОГІЯ ВНД. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ

Мета: ознайомитися з особливостями формування вищих психічних функцій, розглянути основні процеси та механізми, що лежать в основі пам'яті, визначити механізми утворення умовних рефлексів, дослідити обсяги зорової і слухової пам'яті, уваги, визначити тип ВНД.

Матеріали та обладнання: розбірні муляжі головного мозку, неврологічний молоточок, таблиці, тести, роздатковий матеріал, атласи та підручники.

Контрольні запитання:

- Будова і функціональні зв'язки структур переднього мозку
- Відмінності безумовних і умовних рефлексів.
- Механізми утворення умовних рефлексів.
- Методи вивчення умовних рефлексів.
- Динамічний стереотип, механізми його формування.
- Основи мови, моторна і сенсорна мови.
- Мотивація і емоції, стрес.
- Пам'ять, увага, мислення.
- Біоритм "сон-активність".
- Теорія І.П. Павлова про типи вищої нервової діяльності.
- Порушення нервової діяльності дитини: негативізм, страхи, неврози та їх профілактика.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

На практичному занятті студенти теоретично закріплюють знання про умовно-рефлекторний характер вищої нервової діяльності (ВНД) і його формуванні в онтогенезі. У лабораторному зошиті заповнюють таблицю відмінностей безумовних і умовних рефлексів від безумовних. Знайомляться з віковими особливостями формування вищих психічних функцій (ВПФ), що лежать в основі ВНД. Розглядають основні процеси та механізми, що лежать в основі пам'яті, аналітико-синтетичної діяльності, сну, емоцій. Вивчають типи ВНД та їх вікові особливості. Практично досліджують обсяги зорової і слухової пам'яті; процеси, що лежать в основі формування готовності дітей дошкільного віку до шкільного навчання. Аналізують гігієнічні умови виховання і навчання, спрямовані на оптимальне формування ВНД і ВПФ в різні вікові періоди, попередження відхилень у нервово-психічному здоров'ї дітей і підлітків.

Самостійна робота полягає у визначенні властивостей нервових процесів та темпераментів у людини за допомогою методів психологічного тестування

(таблиця Анфімова, тест Белова). Результати роботи заносяться в протокольний зошит.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Вища нервова діяльність (ВНД) – це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що відбуваються у вищих відділах центральної нервової системи і забезпечують перебіг поведінкових реакцій тварин і людини. Вона є нерозривною єдністю природжених і набутих форм пристосування. Вища нервова діяльність має важливе значення у процесі набуття нових рухових навичок та адаптації до різноманітних фізичних вправ.

Безумовні рефлекси — це природжені рефлекс,и, що передаються спадково, сформовані до моменту народження. Вони є видовими, відносно постійні, здійснюються за участю спинного мозку, стовбура і підкіркових ядер головного мозку. Ці рефлекс,и знаходяться під контролем кори головного мозку. Біологічна роль природжених рефлекс,ів полягає в тому, що вони забезпечують існування в перші моменти після народження, а в подальшому житті є основою для вироблення умовних рефлекс,ів. Сукупність складних послідовних, спадково обумовлених актів поведінки, характерних для осіб даного виду за певних умов, називається інстинктом (від лат. *instinctus* — спонукання). Наприклад, побудова стільників бджолами.

Проте безумовні рефлекс,и не можуть забезпечити пристосування організму до зміни умов зовнішнього середовища. Такі пристосування здійснюються завдяки умовним рефлексам.

Умовні рефлекс,и — це рефлекс,и, що набуваються протягом життя на базі безумовних рефлекс,ів під впливом певних чинників зовнішнього середовища. Умовні рефлекс,и є індивідуальними: той або інший рефлекс може бути присутній у одних особин виду і відсутній у інших. При зміні умов зовнішнього середовища одні умовні рефлекс,и можуть зникати, а інші — виникати. Для вироблення умовних рефлекс,ів не потрібен специфічний подразник. Вони виникають на будь-які умовні подразники. Для їх утворення повинні виконуватися три умови: 1) дія умовного подразника повинна обов'язково співпадати в часі з безумовним (у собаки вигляд і запах м'яса викликає слиновиділення, якщо показ його кілька разів поєднувався з їжею); 2) початок дії умовного подразника повинен дещо передувати дії безумовного (для утворення у собаки умовного слиновидільного рефлексу на дзвінок потрібно, щоб він починав дзвонити за 5—30 с до подачі корму та якийсь час супроводжував їжу); 3) умовний подразник повинен неодноразово підкріплюватися дією безумовного подразника.

Механізм утворення умовного рефлексу полягає у встановленні тимчасового зв'язку між двома вогнищами збудження в корі головного мозку, наприклад між центром зору і центром слиновиділення. Після декількох поєднань умовного і безумовного подразників тимчасовий зв'язок, виникаючий у результаті розповсюдження збудження в цих центрах, стає більш міцним. Завдяки наявності такого зв'язку дія одного умовного подразника без

підкріплення безумовним викликає виникнення другого вогнища збудження й у відповідь реакцію, відповідну безумовному рефлексу.

Умовні рефлекси сприяють пристосуванню організму до умов зовнішнього середовища (досконалішому орієнтуванню в змінних умовах, уникненню небезпеки, усуненню шкідливих дій). З віком число умовних рефлексів зростає, і дорослий організм виявляється краще пристосованим до навколишнього середовища, ніж дитячий.

Вироблені умовні рефлекси при зміні умов середовища можуть втрачати своє значення і угасати в результаті гальмування. **Гальмування** — це процеси, які приводять до послаблення або припинення збудження в центральній нервовій системі. Розрізняють *зовнішнє* і *внутрішнє* гальмування. Зовнішнє гальмування розвивається в результаті дії нового зовнішнього досить сильного подразника, який приводить до виникнення нового вогнища збудження в корі. Це вогнище збудження викликає гальмування старого. *Згасання* — один з видів внутрішнього гальмування.

Інший вид внутрішнього гальмування — диференціювання — полягає в наступному. Якщо один з умовних подразників підкріплювати безумовним, а інший, близький до нього, не підкріплювати (наприклад, удари метронома з частотою 60 разів на хвилину і 100 разів на хвилину), то умовно-рефлекторна реакція виникає тільки на підкріплюваний подразник. У результаті такого диференціювання тварина, що мешкає в складних умовах навколишнього середовища, з великого числа подразників зуміє виділити найважливіший. Якби не було внутрішнього гальмування, то організм здійснював би багато біологічно недоцільних, зайвих реакцій у відповідь на різні умовні подразники, що перестали підкріплюватися безумовними.

Методика формування умовних рефлексів: для утворення умовних рефлексів необхідно:

- наявність двох подразників: індиферентного (байдужого), який хочуть зробити умовним, і безумовного, що викликає будь-яку діяльність організму;
- індиферентний подразник (світло, звук та ін.) повинен передувати безумовному;
- безумовний подразник повинен бути сильніше умовного;
- відсутність відволікаючих сторонніх подразників;
- діяльний стан кори головного мозку.

Безумовні рефлекси - це природжені, видові реакції організму, які здійснюються за стабільними, готовим до моменту народження рефлекторними шляхами, у відповідь на адекватні подразники. Безумовні рефлекси пов'язані з життєво важливими біологічними потребами і здійснюються в межах стабільного рефлекторного шляху (рефлекторної дуги). Рефлекторна дуга безумовного рефлексу генетично детермінована. Ці рефлекси здійснюються на основі вроджених нервових зв'язків, що відображають філогенетичний досвід пристосування до умов існування. Безумовні рефлекси постійні, стереотипно виявляються у відповідь на адекватне подразнення певного рецептивного поля і

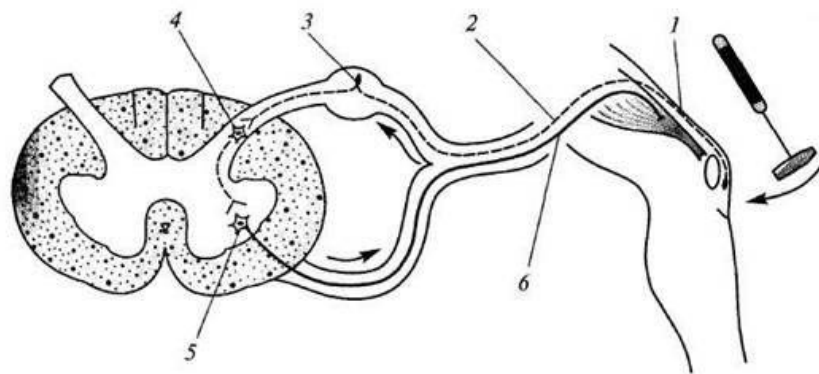
служать основою для формування численних умовних рефлексів, пов'язаних з індивідуальним досвідом.

До безумовних рефлексів відносяться, наприклад, виділення шлункового соку при попаданні їжі в рот, вилучання руки при больовому подразненні, питво рідини при зміні кислотно-лужної рівноваги в організмі, миготіння при попаданні струменя повітря в око і т.д.

Безумовні рефлекси є основою для утворення умовних рефлексів.

Порушення безумовних рефлексів зазвичай пов'язане з органічним ураженнями головного мозку; дослідження безумовних рефлексів проводиться для діагностики ряду захворювань центральної нервової системи. Для реалізації безумовних та умовних рефлексів необхідна спеціальна анатомічна структура - рефлекторна дуга, що складається майже завжди з 5 ланок (рис. 5):

- рецептор;
- чутливий (аферентний) нейрон;
- центральна нервова система (вставний нейрон);
- руховий (еферентний) нейрон;
- робочий орган (м'яз, залоза).



Мал.3.1. Схема рефлекторної дуги колінного рефлексу:

1 - рецептор; 2- чутливі (аферентні) волокна; 3 – тіло чутливого нейрону; 4 – вставний (інтегративний) нейрон у центральній нервовій системі; 5 – тіло рухового (еферентного) нейрону; 6 - рухові (еферентні) волокна; 7 - робочий орган (ефектор - м'яз).

Інстинкти (від лат. *instinctus* - спонукання) - життєво важливі цілеспрямовані адаптивні форми поведінки, обумовлені вродженими механізмами, які реалізуються в ході онтогенетичного розвитку і характеризуються жорсткою сталістю (стереотипністю) свого зовнішнього прояву у даного виду організмів, що виникають на специфічні подразники зовнішнього і внутрішнього середовища організму.

Всі інстинкти, які реалізуються в поведінкових реакціях, спрямовані на отримання корисного пристосувального результату. Здатність до інстинктивної поведінки передається спадково, причому, як відзначав Чарльз Дарвін, особливості цих жорстко запрограмованих дій настільки ж характерні для особин певного виду, як і особливості будови їх тіла. Інстинктивна діяльність

людини, в силу того, що її поведінка багато в чому визначається соціальними законами суспільства, є більш складною і знаходиться під контролем свідомості. Проте в ряді випадків, коли контроль з боку кори головного мозку за нижчими рівнями підкіркових структур зменшується (наприклад, в стані сну, сп'яніння, при дії наркотиків та ін.), інстинктивна діяльність людей проявляється в яскравій формі (наприклад, у формі підвищеної сексуальності, агресивності).

В цілому, в еволюційному аспекті інстинкти слід розглядати як перехід від безумовнорефлекторної діяльності до умовнорефлекторної діяльності.

Зовнішній світ діє на організм не поодинокими подразниками, а зазвичай системою одночасних і послідовних подразників. Якщо така система часто повторюється, то це веде до утворення системності, або динамічного стереотипу, в діяльності нейронів кори великих півкуль головного мозку. **Динамічний стереотип** являє собою послідовний ланцюг умовнорефлекторних актів, що здійснюються в строго визначеному, закріпленому в часі порядку. Динамічні стереотипи є наслідком складної системної реакції організму на складну систему позитивних (підкріплюються) і негативних (які не підкріплюються, або гальмівних) умовних і безумовних подразників.

Вироблення стереотипу - це приклад складної аналітико-синтетичної діяльності кори великих півкуль головного мозку. Стереотип важко виробляється, але якщо він вироблений, то підтримку його не вимагає значного напруження діяльності нейронів, багато дій при цьому стають автоматичними. Динамічні стереотипи є основою освіти звичок, формування певної послідовності в трудових операціях, набуття вмінь і навичок.

Пам'ять - це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що протікають в корі головного мозку, які спрямовані на збереження минулого досвіду з метою використання його в подальшій діяльності (здатність набувати, зберігати і відтворювати у свідомості інформацію про події, які відбулися раніше). Слово «пам'ять» походить від грец. - *мнете*, а відсутність або порушення пам'яті називається амнезією.

Пам'ять тісно пов'язана з навчанням. Пам'ять і навчання є основою для адаптації індивідуальної поведінки до навколишнього середовища. Процес пам'яті включає 4 стадії: сприйняття, відображення і запам'ятовування інформації; збереження інформації; відтворення необхідної інформації; забування. Найбільш простими видами пам'яті є звикання і сенситизація.

Звикання проявляється в поступовому зменшенні реакції в міру повторного пред'явлення подразника. Звикання супроводжується згасанням орієнтовної реакції.

Сенситизація - процес, протилежний звиканню, проявляється зниженням порога при пред'явленні подразника. Завдяки сенситизації організм починає реагувати на раніше нейтральний подразник.

Пам'ять про структурно-функціональну організацію живої системи як представника певного біологічного виду називається генетичною пам'яттю - носіями її є нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК).

Увага - це зосередженість діяльності суб'єкта в даний момент часу на якомусь реальному або ідеальному об'єкті (предметі, події, образі, міркуванні і т.п.). Функції уваги: виділення значущих дій, які відповідають потребам даної діяльності; ігнорування інших несуттєвих конкуруючих впливів; утримування, збереження виконуваної діяльності, поки не буде досягнута мета, тобто регуляція і контроль діяльності.

До основних характеристик уваги відносяться: стійкість, концентрація, обсяг, розподіл і переключення.

Вища нервова діяльність (у людини - психічна діяльність) — це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, які відбуваються у вищих відділах центральної нервової системи і забезпечують перебіг поведінкових реакцій людини і тварин.

У фізіології існує і таке поняття як **нижча нервова діяльність** — це діяльність нервової системи, спрямована на регуляцію роботи внутрішніх органів, які сприяють підтримки гомеостазу.

У вченні про вищу нервову діяльність розкриті фізіологічні механізми найскладніших процесів відображення людиною зовнішнього об'єктивного світу.

Типи нервової системи, або типи вищої нервової діяльності, комплекс основних природжених і придбаних індивідуальних властивостей нервової системи людини і тварини, які визначають відмінності в поведінці і відношенні до одних і тих же дій зовнішнього середовища. Поняття про типи нервової системи введено І. П. Павловим (1927). В основу класифікації типів нервової системи лягли уявлення про силу, врівноваженість і рухливість процесів збудження і гальмування. І. П. Павлов виділив і охарактеризував чотири головні типи нервової системи. *Сильний неврівноважений тип* характеризується швидким виробленням позитивних (збудливих) умовних рефлексів (УР), тоді як гальмівні УР формуються насилу. Для *сильного урівноваженого інертного типу* характерне повільне утворення позитивних і гальмівних УР, після закріплення в певний стереотип УР зберігають значну стійкість; реакції пристосовності і відновлення вегетативних процесів протікають поволі. У *сильного урівноваженого рухливого типу* позитивні і гальмівні УР швидко утворюються і легко трансформуються при зміні подразника. *Слабкий тип* характеризується слабкими збудливими і гальмівними процесами, УР виробляються насилу, а ті що утворилися, — легко гальмуються; вегетативні процеси протікають мляво, легко порушуються, важко і неповно відновлюються.

З введенням нових методів дослідження уточнюється структура типів нервової системи; описані нові властивості нервової системи, наприклад лабільність і динамічність, характеризуючи швидкість протікання нервових процесів.

Чотири типи вищої нервової діяльності, відкриті І. П. Павловим, відповідають чотирьом типам темпераментів (характерів) людей. З часів Гіппократа сильний неврівноважений тип відносять до холеричного темпераменту. Сильний урівноважений рухливий тип — до сангвінічного

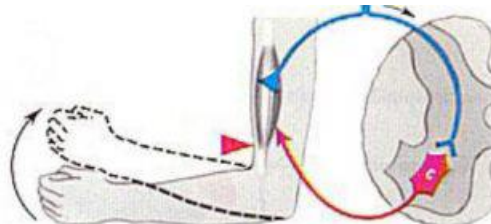
характеру. Сильний урівноважений інертний тип властивий флегматичним людям; слабкий тип — людям меланхолійного темпераменту. Проте, необхідно підкреслити, що людей з абсолютно «чистим» типом темпераменту не зустрічається, у конкретної людини лише переважає який-небудь із цих типів.

Робота № 1. Дослідження рефлексів

Завдання 1. Дослідження сухожильних рефлексів.

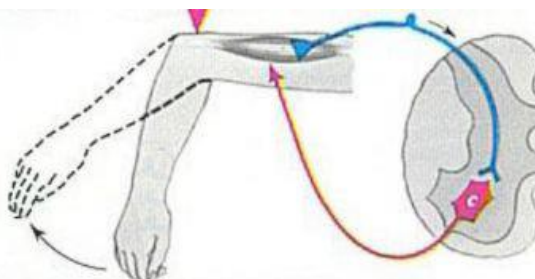
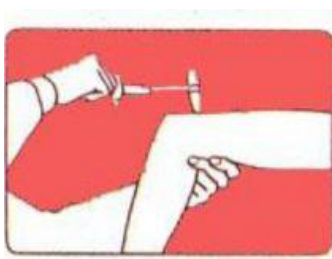
1.1. Рефлекс з сухожилка двоголового м'яза плеча (біцепс-рефлекс).

Викликається ударом неврологічного молоточка по сухожилку двоголового м'яза плеча в ліктьовому згині. При цьому передпліччя досліджуваного підтримується лівою рукою дослідника. Відповідь полягає в скороченні м'язів і згинанні в ліктьовому суглобі. Рефлекторна дуга: м'язово-шкірний нерв, V і VI шийні сегменти спинного мозку.



1.2. Рефлекс з сухожилка триголового м'яза плеча (трицепс-рефлекс).

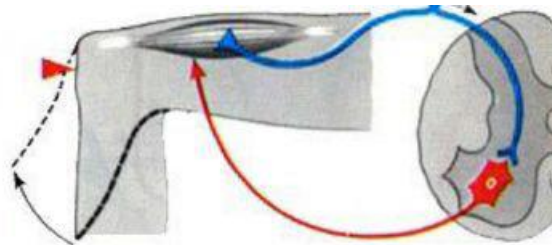
Викликається ударом молоточка по сухожилку триголового м'яза плеча на 1 – 1,5 см вище ліктьового відростка ліктьової кістки (olecranon). Експериментатор підтримує зігнуту руку піддослідного за ліктьову ділянку. Або рука досліджуваного повинна бути зігнутою під прямим кутом і підтримуватися лівою рукою досліджувача. Викликану реакцією є скорочення м'яза і розгинання руки в ліктьовому суглобі. Рефлекторна дуга: променевий нерв, VII-VIII сегменти шийного відділу спинного мозку.



1.3. Колінний рефлекс. Виникає при ударі молоточком по сухожилку чотириголового м'язу стегна нижче колінної чашечки. Досліджуваній сидить на стільці, поставивши ноги так, щоб гомілки знаходилися під тупим кутом до стегон, а підшви торкалися до підлоги. Інший спосіб: досліджуваній сидить на стільці і закидає ногу на ногу. Колінні рефлекси зручно

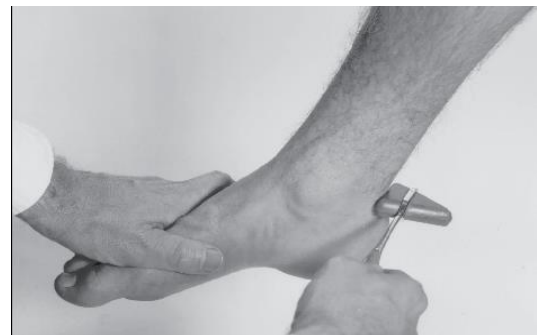


вивчати, коли досліджуваній лежить на спині з напівзігнутими в тазостегнових суглобах ногами, а дослідник підводить ліву руку під ноги в ділянці підколінної ямки для максимального розслаблення м'язів стегна і наносить правою рукою удар молоточком. Рефлекс полягає в скороченні чотириголового м'язу стегна і розгинанні ноги в колінному суглобі. Рефлекторна дуга: стегновий нерв, II та IV поперекові сегменти спинного мозку.

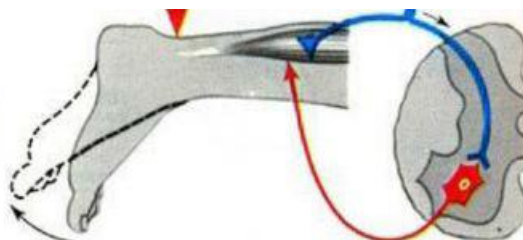


1.4. Рефлекс з ахіллового сухожилка.

Викликається ударом молоточка по ахілловому сухожилку. Дослідження можна проводити, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи на стілець, щоб стопи вільно звисали, а руки впиралися в стіну або в спинку стільця. Можна досліджувати, коли досліджуваній лежить на животі. У такому випадку дослідник, захвативши лівою рукою

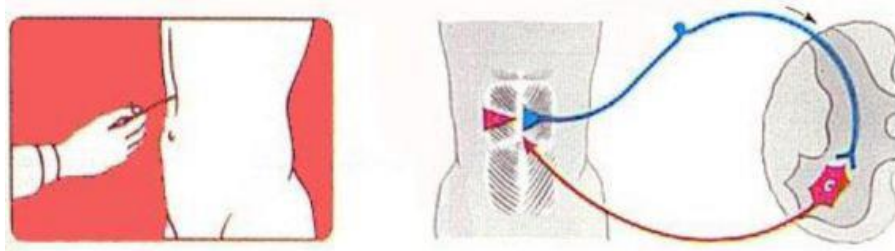


пальці обох стоп досліджуваного і зігнувши його ноги під прямим кутом у гомілковостопних та колінних суглобах, правою рукою наносить молоточком удари. Реакція полягає у підшшовному згинанні стопи. Рефлекторна дуга: великогомілковий нерв, I і II крижові сегменти спинного мозку.

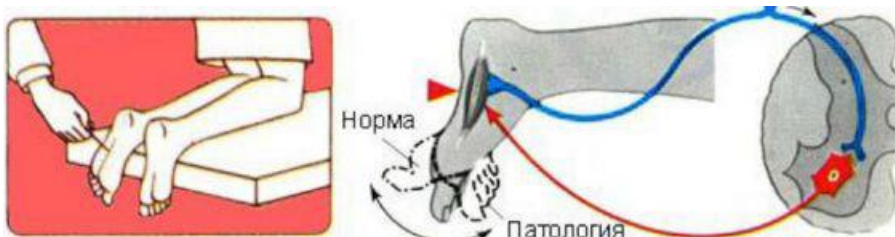


Завдання 2. Дослідження шкірних рефлексів

2.1. Поверхневі черевні рефлекси. Швидко проведення штриху молоточком по шкірі живота в напрямку ззовні до середньої лінії (нижче реберних дуг - верхній, на рівні пупка - середній і над пахвинною складкою - нижній черевні рефлекси) викликає скорочення м'язів черевної стінки. Рефлекторні дуги: міжреберні нерви, грудні сегменти спинного мозку (VI-VIII для верхнього, IX-X для середнього, XI-XII для нижнього черевних рефлексів).



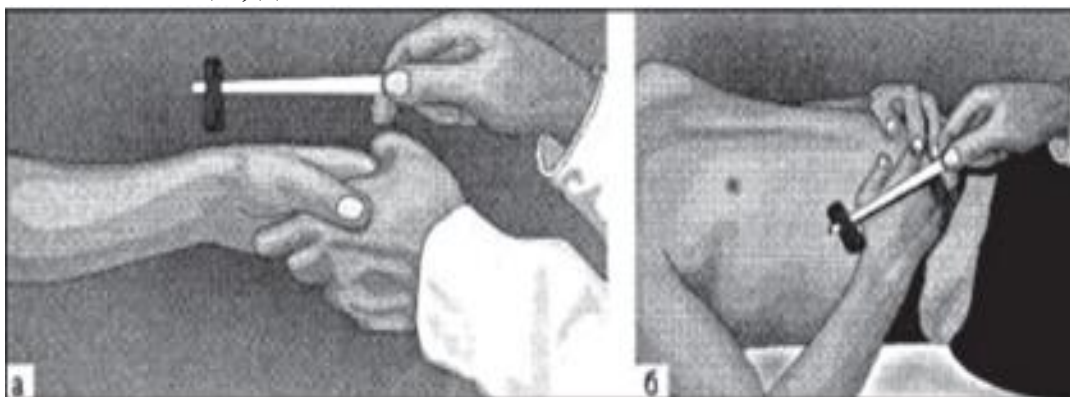
2.2. Підшовний рефлекс. Викликається нанесенням штриху молоточком по шкірі зовнішнього краю підшви, внаслідок чого виникає згинання пальців стопи. Підшовний рефлекс викликається краще, коли досліджуваний лежить на спині і його ноги дещо зігнуті. Можна проводити дослідження, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи стілець. Рефлекторна дуга: сідничний нерв, V поперековий – II крижовий сегменти спинного мозку.



Завдання 3. Дослідження періостальних рефлексів

3.1. П'ясно-променевий рефлекс. Викликається ударом молоточка по шилоподібному відростку променевої кістки. Реакція у відповідь - згинання руки у ліктьовому суглобі, пронація кисті згинання пальців. При дослідженні рефлексу рука повинна бути зігнута під прямим кутом у ліктьовому суглобі, кисть дещо пронована. При цьому кисті можуть лежати на стегнах сидячого досліджуваного або утримуватися лівою рукою досліджувача. Рефлекторна дуга: нерви - серединний, променевий, м'язово-шкірний; V-VIII шийні

сегменти спинного мозку, які іннервують м'язи пронатори, плечепроменевий м'яз, згиначі пальців, двоголовий м'яз плеча.



Завдання 4. Заповніть таблицю відмінностей безумовних і умовних рефлексів від безумовних

Ознаки	Безумовні рефлекси	Умовні рефлекси
Природженість		
Виникають у відповідь на дію		
Сталість		
Рефлекторні дуги		
Мають характер		
Біологічне значення		

Робота №2. Провідний тип пам'яті

Завдання 1. Дослідити слухову пам'ять.

Експериментатор читає вголос слова. Слова вимовляються з *інтервалом 5 секунд*. Через *10 секунд* після того, як експериментатор прочитає всі 20 слів, досліджувані по команді починають записувати до протоколу всі слова, що запам'ятали, слова можна записувати в протокол в будь-якому порядку.

(Можливий перелік слів: фарба, ріпа, книга, вилка, кішка, якір, ложка, справа, кіно, хмара, сонце, танець, рука, чашка, гора, сосна, бритва, свічка, вікно, трава).

Завдання 2. Дослідити зорову пам'ять.

Експериментатор роздає досліджуваним картки зі словами так, щоби текст не було видно. За командою досліджувані перевертають картки текстом вгору і читають слова протягом *однієї! хвилини*. Потім по команді закривають картки, і через 10 секунд починають записувати слова, які запам'ятали.

(Можливий перелік слів: чашка, солдат, будинок, стіл, річка, трава, сом, дерево, батарея, вікно, яблуко, море, артист, цвях, машина, зірка, вогонь, щітка, м'яч, черевик).

Завдання 3. Дослідити смислову пам'ять.

Експериментатор голосно і чітко один раз зачитує з інтервалом за часом достатнім для того, щоби досліджуваний зробив потрібні йому позначки, 20 понять. Досліджуваний відразу після пред'явлення чергового стимулу робить в протоколі замальовки і позначки (але не словесні), фіксуючи, таким чином, ті асоціації, які вони у досліджуваного викликають. Через **30-60 хвилин** досліджуваний, використовуючи свої позначки, записує всі 20 понять. При відтворенні понять досліджуваний користується своїми позначками. При цьому потрібно точно! відтворити поняття.

(Можливий перелік понять: смачна вечеря; веселе свято; смуток; міцна дружба, сильне бажання; велика радість; нестерпна спека; спільна робота; ранкова зарядка; недільний вечір; урочиста зустріч; теплий прийом; футбольний матч; газетний огляд; улюблений урок; центральна вулиця; рідне вогнище; закордонна поїздка; холод).

Завдання 4. Дослідити логічну пам'ять.

Досліджуваному пропонують 20 словосполучень. Після закінчення **10-20 секунд** досліджуваному пред'являють лише одне слово з раніше пред'явлених словосполучень. Досліджуваний має відтворити повне словосполучення.

(Можливий перелік словосполучень: бравий солдат; відомий артист; висока сосна; полуденна спека; гірська вершина; паперовий літак; блакитна лагуна; електронна пошта; овочева рагу; пасажирський поїзд; сильний вітер; мертве море; зоряне небо; товста книга; зелена трава; піонерський галстук; хороший друг; злий собака; сніжна буря; друкарська машинка).

Отримані дані занести в табл. 3.1.

Табл. 3.1. Виявлення провідного типу пам'яті

Вид пам'яті	Кількість наданих слів (А)	Кількість слів, які були відтворені (В)	Коефіцієнт пам'яті $\Pi = B/A$
Слухова	20		
Зорова	20		
Смислова	20		
Логічна	20		

Проаналізуйте отримані дані, зробіть висновок про те, який вид пам'яті у Вас переважає.

Робота №3. Визначення специфічних людині типів ВНД

Завдання 1. Оволодіти методикою дослідження співвідношення між сигнальними системами (відносної рівноваги або переваги однієї з них), за методикою Е.О.Рушкевича.

Усім студентам групи пропонують таблиці з беззмистовним та невпорядкованим набором слів. Після цього дається вказівка розкласти

запропоновані слова на три групи по три слова так, щоб у кожній групі було щось спільне. Ось можливі три способи групування:

1) *карась, орел, вівця*

шерсть, луска, пір'я

бігати, плавати, літати

2) *карась, луска, плавати*

вівця, шерсть, бігати

орел, пір'я, літати

На основі проведеного впорядкування запропонованих слів студенти роблять висновки про перевагу тієї чи іншої сигнальної системи, або про їх рівновагу.

Перший спосіб групування виникає на основі аналізу, коли виділяються загальні суттєві ознаки предметів і узагальнення їх за цими ознаками. Таке групування слів вказує на те, що у даного досліджуваного переважає друга сигнальна система.

Другий спосіб групування свідчить про те, що у досліджуваного переважає образне мислення: предмети та явища узагальнюються за їх фактичними, наочними зв'язками, без глибокого аналізу. Спроможність досліджуваного вирішувати завдання першим і другим способом, свідчить про рівновагу двох сигнальних систем дійсності.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Робота №1. Визначення типу ВНД людини за методикою А. Белова

Досліджуваным пропонується по 20 якостей, які характеризують той чи інший темперамент і знаком «+» зазначають свої характерні.

Ви холерик, якщо Вам притаманні:

- 1) непосидючість, метушливість;
- 2) невитриманість, запальність;
- 3) нетерплячість;
- 4) різкість і прямолінійність у відносинах з людьми;
- 5) рішучість і ініціативність;
- 6) впертість;
- 7) спритність в суперечці;
- 8) уривчаста працьовитість;
- 9) схильність до ризику;
- 10) незлопам'ятність;
- 11) володіння швидкою, жагучою, емоційною мовою з плутанням слів;
- 12) нерівноваженість;
- 13) агресивність;
- 14) нетерпимість до недоліків;
- 15) виразність міміки;
- 16) здатність швидко діяти і вирішувати;
- 17) невпинно прагнути до нового;
- 18) володіння різкими рухами;
- 19) наполегливість у досягненні поставленої мети;
- 20) схильність до різких змін настрою

Ви сангвінік, якщо Ви:

- 1) веселі і життєрадісні;
 - 2) енергійні і діяльні;
 - 3) часто не доводите розпочату справу до кінця;
 - 4) схильні переоцінювати себе;
 - 5) здатні швидко схоплювати нове;
 - 6) нестійкі в інтересах і схильностях;
 - 7) легко переживаєте невдачі і неприємності;
 - 8) легко пристосовуєтеся до різних обставин;
 - 9) з захопленням беретеся за будь-яку нову справу;
 - 10) швидко втрачаєте інтерес, якщо справа перестає вас цікавити;
 - 11) швидко включаєтеся в нову роботу і швидко переключаєтеся з однієї роботи на іншу;
 - 12) витривалі і працездатні;
 - 13) тяготеєте одноманітності буденної кропіткої роботи;
 - 14) товариські і чуйні, не відчуваєте самотності з новими для вас людьми;
 - 15) володієте гучною, швидкою, чіткою мовою, що супроводжується жестами, виразною мімікою;
 - 16) зберігаєте самовладання в несподіваній складній обстановці;
 - 17) володієте завжди бадьорим настроєм;
 - 18) швидко засинаєте і прокидаєтеся;
 - 19) часто незібрані, виявляєте поспішність у рішеннях;
 - 20) схильні іноді не заглиблюватися до суті завдання, відволікатися.
- 95

Ви флегматик, якщо Ви:

- 1) спокійні і холоднокровні;
- 2) послідовні і прискіпливі у справах;
- 3) обережні і розважливі;
- 4) вмієте чекати;
- 5) мовчазні і не любите марно базікати;
- 6) володієте спокійною, рівномірною мовою, з зупинками, без різко виражених емоцій, жестикуляції і міміки;
- 7) стримані і терплячі;
- 8) доводите розпочату справу до кінця;
- 9) не розтрачуєте даремно сил;
- 10) дотримуєтеся виробленого розпорядку дня у побуті та на роботі;
- 11) легко стримуєте пориви;
- 12) малосприйнятливі до похвали і заохочення;
- 13) не озлоблені, проявляєте поблажливе ставлення до «шпильок» на свою адресу;
- 14) постійні у своїх відносинах та інтересах;
- 15) повільно включаєтеся в роботу і повільно перемикаєтеся з однієї справи на іншу;
- 16) проявляєте однакове ставлення до всіх;
- 17) проявляєте охайність і порядок у всьому;
- 18) з труднощами пристосовуєтеся до нової обстановки;

19) володієте витримкою;

20) дещо повільні

Ви меланхолік, якщо Ви:

1) сором'язливі;

2) розгублюєтеся в новій обстановці;

3) важко встановлюєте контакт з незнайомими людьми;

4) не вірите в свої сили;

5) легко переносите самотність;

6) відчуваєте пригніченість і розгубленість при невдачах;

7) схильні «занурюватися в себе»;

8) швидко втомлюєтеся;

9) маєте тиху мову;

10) несвідомо підлаштовуєтеся до характеру співрозмовника;

11) вразливі до сліз;

12) надзвичайно сприйнятливі до схвалення і осудження;

13) пред'являєте високі вимоги до себе і до оточуючих;

14) схильні до підозрілості і до нав'язливих роздумів;

15) болісно чутливі і легко ранимі;

16) надмірно образливі;

17) нетовариські, не ділитесь ні з ким своїми думками;

18) малоактивні і боязкі;

19) поступливі, покірні;

96

20) прагнете викликати співчуття і допомогу в навколишніх.

1. Обробка результатів.

Якщо кількість позитивних відповідей в «паспорті» темпераменту, того чи іншого типу становить 16-20 - то це означає, що у вас яскраво виражені риси даного типу темпераменту. Якщо позитивних відповідей 11-15 - якості даного темпераменту притаманні вам в значній мірі. Якщо 6-10, то якості даного типу темпераменту властиві в певній мірі.

Визначити формулу свого темпераменту:

$$T = C * \left(\frac{c}{3} * 100 \right) + \Phi * \left(\frac{\phi}{3} * 100 \right) + X * \left(\frac{x}{3} * 100 \right) + M * \left(\frac{m}{3} * 100 \right)$$

де, Т - формула темпераменту;

С - сангвінічний темперамент;

Ф - флегматичний темперамент;

Х - холеричний темперамент;

М - меланхолійний темперамент;

з - загальна кількість плюсів по всім типам;

х - число плюсів у «паспорті холерика»;

с - число плюсів у «паспорті сангвініка»;

ф - число плюсів у «паспорті флегматика»;

м - число плюсів у «паспорті меланхоліка».

Наприклад, у кінцевому вигляді формула темпераменту набуває вигляд:

$$T = 30 \% C + 14 \% \Phi + 35 \% X + 21 \% M;$$

Це, значить, що даний темперамент на 35 % - холеричний, на 30 % сангвінічний, на 14 % - флегматичний, на 21 % - меланхолійний. Якщо відносний результат числа позитивних відповідей, з будь-якого типу темпераменту становить 40 % і вище - даний тип темпераменту є домінуючим, якщо 30-39 % - то якості даного типу виражені досить яскраво; якщо 20-29 % - якості даного типу виражені середньо, якщо 10-29 % - якості даного темпераменту виражені неповною мірою.

Проаналізувати отримані дані, зробити висновки.

Робота №2. Визначення функціональної рухливості нервових процесів, об'єму, продуктивності та стійкості уваги.

Дослідження проводиться з використанням коректурної проби Анфімова. Таблиця Анфімова складається з 1600 знаків, розташованих в 40 рядках по 40 значків, якими є вісім літер українського алфавіту: А, В, Е, И, К, Н, С, Х, які сліднують одна за другою в довільному порядку. Протягом **чотирьох хвилин** кожен студент повинен з максимальною швидкістю при перегляді таблиці зліва - направо та зверху - донизу викреслювати літеру «В» та не викреслювати її в сполученні «НВ».

Після виконаної роботи розрахуйте показники:

1. Кількість проглянутих рядків _____
2. Загальну кількість знаків, яку продивилися за чотири хвилини – N _____
3. Кількість викреслених знаків – С _____
4. Кількість пропущених знаків – m _____
5. Кількість невірно закреслених знаків – _____
6. Час використання роботи – t = 4 хвилини = 240 сек.

1. Функціональну рухливість нервових процесів в %, приймаючи за 100% 40 переглянутих рядків:

100% - 40 рядків

X% - кількість рядків X =

Оцінка результатів:

висока функціональна рухливість – 90 – 100% і більше,

середня – 70 – 89%

низька – 60 – 69%

2. Розрахуйте:

Швидкість виконання завдання обчислюється за формулою:

$$V = \frac{N}{t}$$

де V – швидкість, букв/с;

N – загальна кількість переглянутих букв;

t – час, с.

Показник уваги (у відсотках) обчислюється за формулою:

$$A = \frac{V}{m+1} \cdot 100$$

Де m – кількість помилок (пропущені і неправильно закреслені букви).

Показник уваги:

низький – менше 37 %; середній – 37–50 %; високий – більш як 51 %.

Показник продуктивності роботи визначається за формулою:

$$E = N \cdot K$$

де E – показник продуктивності;

K – коефіцієнт якості.

Коефіцієнт якості роботи обчислюється за формулою:

$$K = \frac{n}{n+m}$$

де n – кількість правильно закреслених букв.

Очевидно, що за відсутності помилок коефіцієнт якості дорівнює одиниці, за наявності помилок він завжди менший за одиницю.

Таблиця Анфімова

С Х А В С Х Е В И Х Н А И С Н Х В Х В К Е Н А И С В Х В Х Е Н А И С Н Е В Х А К
 В Н Х И В С Н А В С А В С Н А Е К Е А Х В К Е С В О Н А Н С А И С И А В Х З К И
 Н Х И С Х В Х Е К В Х И В Х И С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К Х Е К В К И С В Х И Н
 Х А К Х Н С К И С В Е К В Х Н А И С Н Х Е К Х И С Н А Х С К В Х К В И А В С И Х
 И С Н А И К А Е Х К И С И А Н К Х Е Х Е И С Н А Х К Е К Х В И С Н А И Х В И К Х
 С Н А И С В И К Х В А И С Н А Х Е К Е Х С И А К С В Е Е В Е А И С Н А С Н К И В
 К Х К Е К Н В И С Н К Х В Е Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 А И С Н А Е Х К В Е Н В Х К Е А И С Н К А Н К Н В Е В Н К В Х А В Е И В И С Н А
 К А Х В Е И В Н А Х И Е Н А И К В И Е А К Е И В А К С В Е И К С Н А В А К Е С В
 Н К Е С Н К С В Х И Е С В Х К Н К В С К В Е В К Н И Е С А В И Е Х Е В И А И Е И
 К Х К Е К Н В И С Н К Х В Е Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 Е В Х К Х С Н Е И С Н А Н С Н К В К Х В Е К Е В К В Н А И С Н А И С Н К Е В К Х
 А В С Н А Е Х К В Е Н В Х К Е А И С Н К А Н К Н В Е В Н К В Х А В Е И В И С Н А
 В И К И В С Н А В С А В С Н А Е К Е А Х В К Е С В О Н А Н С А И С И А В Х З К И
 Н К Е Х В И В Н А Е И С Н В И А Е В А Е Н Х В Х В И С Н А Е И С К А Н В Е К Е Х
 К Е И В С Х Е В И Х Н А И С Н Х В Х В К С Н А И С В Х В Х Е Н А И С Н Е В Х А К
 Е А К И В С Н А В С А В С Н А Е К Е А Х В К Е С В О Н А Н С А И С И А В Х З К И
 И С Н С Х В Х Е К В Х И В Х И С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К Х Е К В К И С В Х И Н
 В Х В Х Н С К И С В Е К В Х Н А И С Н Х Е К Х И С Н А Х С К В Х К В И А В С И Х
 С А Н А И К А Е Х К И С И А Н К Х Е Х Е И С Н А Х К Е К Х В И С Н А И Х В И К Х
 Е К Х И С В И К Х В А И С Н А Х Е К Е Х С И А К С В Е Е В Е А И С Н А С Н К И В
 Е Х В Е К Н В И С Н К Х В Е Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 И С Н Х А Е Х К В Е Н В Х К Е А И С Н К А Н К Н В Е В Н К В Х А В Е И В И С Н А
 Х В Е В Е И В Н А Х И Е Н А И К В И Е А К Е И В А К С В Е И К С Н А В А К Е С В
 А В Е С Н К С В Х И Е С В Х К Н К В С К В Е В К Н И Е С А В И Е Х Е В И А И Е И
 В Н С Е К Н В И С Н К Х В Е Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 С И А К Х С И Е И С Н А И С Н К В К Х В Е К Е В К В Н А И С Н А И С Н К Е В К Х
 Н А И Н А Е Х К В Е Н В Х К Е А И С Н К А Н К Н В Е В Н К В Х А В Е И В И С Н А
 К Е В И В С Н А В С А В С Н А Е К Е А Х В К Е С В О Н А Н С А И С И А В Х З К И
 В К Е Х В И В Н А Е И С Н В И А Е В А Е Н Х В Х В И С Н А Е И Е К А Н В Е К Е Х
 К И С Х Е В Х Е К В Х И В Х И С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К Х Е К В К И С В Х И Н
 А Е Н Х Н С К И С В Е К В Х Н А И С Н Х Е К Х И С Н А Х С К В Х К В И А В С И Х
 И С К А И К А Е Х К И С И А Н К Х Е Х Е И С Н А Х К Е К Х В И С Н А И Х В И К Х
 И Е Х И С В И К Х В А И С Н А Х Е К Е Х С И А К С В Е Е В Е А И С Н А С Н К И В
 К В Х Е К Н В И С И К Х В С Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 Н Х И Х А Е Х К В Е Н В Х К Е А И С Н К А Н К Н В Е В Н К В Х А В Е И В И С Н А
 И Е Н В Е И В Н А Х И Е Н А И К В И Е А К Е И В А К С В Е И К С Н А В А К Е С В
 Н А И С Н К С В Х И Е С В Х К Н К В С К В Е В К Н И Е С А В И Е Х С В И А И Е И
 Х К В Е К Н В И С Н К Х В Е Х С Н А И С К Е С И К Н А Е С И К Х К В И Х К А К С
 А И С Х А А И К Х А Е В Е Х К С Н В И В А И С Н А Х К Н В Х Е К И А Х И Н А И С

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. *Наука про вищу нервову діяльність включає вчення про:*

- а) умовні рефлекси, взаємодію процесів збудження і гальмування кори головного мозку
- б) аналітико-синтетичну діяльність кори, динамічні стереотипи, типи нервової діяльності
- в) взаємодію першої і другої сигнальних систем, сон і неспання
- г) а+ б+ в

2. *На відміну від безумовних рефлексів умовні рефлекси:*

- а) набуті, а не спадкові
- б) мають сталі рефлекторні дуги
- в) індивідуальні, а не видові
- г) а + б

3. *Складні безумовні рефлекси називаються:*

- а) інстинктами
- б) індукцією
- в) домінантою
- г) динамічним стереотипом

4. *Умовні рефлекси, які утворюються під дією природних умовних подразників, називаються:*

- а) штучними
- б) натуральними
- в) гальмівними
- г) рефлексами вищих порядків

5. *Умовні рефлекси, викликані індиферентними (байдужими) для організму подразниками, називаються:*

- а) штучними
- б) гальмівними
- в) натуральними
- г) рефлексами вищих порядків

6. *Умовний рефлекс, вироблений шляхом підкріплення умовного подразника іншим міцно виробленим рефлексом, називається рефлексом:*

- а) першого порядку
- б) другого порядку
- в) третього порядку
- г) четвертого порядку

7. *Використання досвіду дорослих у виховному процесі дітей зумовлене дією*

- а) гальмівних умовних рефлексів вищих порядків
- б) натуральних умовних рефлексів
- в) штучних умовних рефлексів

г) умовних рефлексів наслідування

8. *Рефлекси, які утворюються при дії умовного подразника з зовнішнього середовища на зорові і слухові сенсорні системи, на рецептори шкіри, органів нюху і смаку, називаються*

- а) інтерорецептивними
- б) пропріорецептивними
- в) екстерорецептивними
- г) вісцерорецептивними

9. *Безпосередній взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем здійснюється завдяки таким рефлексам:*

- а) екстерорецептивним
- б) пропріорецептивним
- в) інтерорецептивним
- г) б + в

10. *В умовах звичайного життя у людини перша сигнальна система дійсності ізольовано функціонує до моменту:*

- а) опанування дитиною мови
- б) стояння
- в) ходіння та бігання

11. *Друга сигнальна система дійсності – це:*

- а) мова
- б) довільна рухова активність
- в) мимовільна рухова активність
- г) гемоглобін

12. *Сильний, неврівноважений (з перевагою збудження над гальмуванням) «нестримний» тип ВНД:*

- а) сангвінічний
- б) флегматичний
- в) холеричний

13. *Сильний, врівноважений, рухливий (жвавий) тип ВНД:*

- а) холеричний
- б) флегматичний
- в) меланхолічний

14. *Сильний, врівноважений, повільний (інертний) тип ВНД*

- а) холеричний
- б) флегматичний
- в) меланхолічний
- г) трофічна

15. *На відміну від безумовних рефлексів умовні рефлекси:*

- а) набуті, а не спадкові
- б) індивідуальні, а не видові
- в) мають сталі рефлекторні дуги

16. *Утворення умовних рефлексів неможливо без участі:*

- а) кори мозку
- б) довгастого мозку
- в) мозочка

17. *Різновидами безумовного зовнішнього гальмування умовних рефлексів є:*

- а) індукційне і охоронне (охоронне)
- б) позамежне і згашувальне
- в) згашувальне і запізню вальне
- г) руйнування еритроцитів

18. *Різновидами умовного гальмування умовних рефлексів є:*

- а) охоронне і індукційне
- б) згашувальне і диференціювальне
- в) запізню вальне і умовне гальмо
- г) нездатність крові до зсідання

19. *В умовах, коли умовний подразник не підкріплюється дією того чи іншого безумовного подразника на протязі тривалого часу, виникає гальмування:*

- а) охоронне
- б) індукційне
- в) згашувальне

г) тільки таким чином артерії можуть уникнути швидкої втрати крові, що рухається під тиском

20. *В основі вдосконалення будь-якого рухового навику лежить гальмування:*

- а) охоронне
- б) індукційне
- в) запізню вальне

г) проявляється у зменшенні кількості лейкоцитів понад фізіологічну норму

21. *Коли між початком дії умовного подразника і його підкріпленням проходить більш-менш тривалий час (до 3 хв), часто розвивається гальмування:*

- а) охоронне
- б) запізнювальне
- в) згашу вальне

г) міститься в плазмі крові та здатна знешкоджувати патогенні мікроорганізми

22. *Емоції виникають в разі*

- а) відсутності можливості задовольнити потреби
- б) наявності небезпеки
- в) все вірно

23. *Мимовільна увага викликається*

- а) незвичністю об'єкта, його новизною
- б) спрямуванням мислення
- в) все вірно

24. Пам'ять, мова, мислення, свідомість пов'язані з діяльністю:

- а) кори великих півкуль
- б) спинного мозку
- в) мозочка
- г) забезпечується білками крові (антитілами, інтерфероном)

25. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують слухову пам'ять?*

- а) тім'яної
- б) потиличної
- в) лобової
- г) скроневої

26. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують зорову пам'ять?*

- а) тім'яної
- б) потиличної
- в) лобової
- г) скроневої

27. *Порушення яких ділянок кори великих півкуль головного мозку погіршують рухову пам'ять?*

- а) тім'яної
- б) потиличної
- в) лобової
- г) скроневої

Лабораторне заняття № 4

АНАТОМІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ.

Мета: за допомогою муляжів і таблиць вивчити будову органів зору і слуху, вивчити механізм дії зорового і слухового аналізаторів, розглянути специфічні особливості кожного із них.

Матеріали та обладнання: розбірні муляжі ока та очного яблука, вуха, таблиці, атласи та підручники.

Контрольні запитання:

- Сенсорна депривація і сенсорозбагачення середовища.
- Зорова сенсорна система.
- Будова ока, сітківки; подвійність зору; механізми фоторецепції; кольоровий зір, адаптація.
- Світлозаломлюючий апарат ока, побудова зображення, акомодация; рефракція і її зміни, аномалія гостроти зору, біокулярне бачення.
- Близорукість, косоокість, їх профілактика.
- Взаємодія аналізаторів між собою.
- Слухова чутлива система. Будова слухового аналізатора.
- Вікові особливості слухового аналізатора.
- Вестибулярний апарат та його будова. Вікові особливості.
- Рухова чутлива система, значення і будова. Вікові особливості.
- Значення і будова шкірної чутливості. Вікові особливості.
- Значення і будова нюхової і смакової сенсорних систем. Вікові особливості.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

На практичному занятті, що проводиться в навчальній лабораторії університету, студенти за допомогою муляжів і таблиць розглядають будову органів зору, слуху та вестибулярного апарату. Знайомляться із специфічними особливостями будови кожного з аналізаторів та з'ясовують механізм їх роботи. Проводять дослідження рефлексорних реакцій зінниці, дослідження слуху мовою, дослідження функцій вестибулярного апарату. За отриманими даними роблять висновки та замальовують в лабораторний зошит схему будови ока, основні відділи периферійної ланки слухового аналізатора, схему будови вестибулярного аналізатора.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Сприймання зовнішніх подразників відбувається за допомогою фотосенсорних клітин, розміщених у сітківці ока.

Зоровий аналізатор складається з очного яблука та допоміжного апарату. Очне яблуко має вигляд кулі, в якій розрізняють передній та задній полюси. Складається очне яблуко із оболонок (зовнішня, середня та внутрішня) і ядра.

Зовнішня, або фіброзна поділяється на дві частини: задню – білкову, або *склеру*, та передню – *рогову*. Середня – *судинна*, містить багато кровоносних судин та пігментних плям.

Сітківка –внутрішня оболонка очного яблука, передня частина її несвітлочутливих елементів називається сліпою частиною, задня – зоровою (містить палички та колбочки). Палочки є рецепторами кольору. Крім них ще є гангліозні клітини, відростки яких з'єднуються, утворюючи зоровий нерв. Диск цього нерва не містить палочок називається сліпою плямою, біля якої є жовта пляма – місце найкращого сприймання світлових подразнень, воно містить лише колбочки. Всього у сітківці 5-7 млн. колбочок та 110-125 млн. паличок. Колбочки сприймають денне світло, палички - сутінкове. Чутливість колбочок до світла в 1000 разів більша, ніж колбочок.

Ядро ока складається з передньої та задньої камер, кришталіка та скловидного тіла, завдяки їм світлові промені фокусуються і проходять до сітківки. Кришталік має форму двовипуклої лінзи, ззаду нього знаходиться скловидне тіло, огорнутий він прозорою капсулою, від якої беруть початок війкові зв'язки, які йдуть до війкового м'яза , при скороченні чи розслабленні якого кришталік змінює свою кривизну.

Скловидне тіло – це прозора речовина, яка заповнює порожнину між сітківкою та задньою поверхнею кришталіка. Допоміжний апарат ока складається з м'язів очного яблука, верхньої та нижньої повік та слізного апарату.

Очне яблуко разом із м'язами оточене фасцією. м'язи очного яблука складаються з поперечносмугастих м'язів. Верхня та нижня повіки мають вигляд пластинок, які легко закривають очне яблуко, захищаючи його від дії різноманітних факторів.

Слізний апарат складається із: слізної залози та слізновивідних протоків, до яких відносять слізні каналці, по яких слюза відтікає в слізний мішок, потім в порожнину носа; слізного мішка, що знаходиться в нижній частині кутка ока; та носослізної протоки.

Світлові промені, які проходять через світлопереломлюючий апарат ока, сприймаються фотосенсорними клітинами – паличками та колбочками. Зоровий нервовий імпульс передається на гангліозні клітини, потім по зоровому нерву – в підкіркові центри зорової сенсорної системи – зорові горби та центральну частину.

При вивченні аналізаторні системи слуху та вестибулярного апарату б'єднують не випадково, оскільки вони мають спільне місце розміщення та

походження. **Слуховий аналізатор** складається із зовнішнього, середнього та внутрішнього вуха.

Зовнішнє вухо утворене вушною раковиною, яка складається із еластичного хряща покритого шкірою. Слуховий прохід має хрящову та кісткову частину, покритий шкірою, яка виробляє сірку, і виконує захисну функцію.

Середнє вухо розміщене в кам'яній частині вискової кістки, складається із сліхової труби та слухових кісточек, від зовнішнього відділене барабанною перетинкою, від внутрішнього – кістковою перегородкою.

Барабанна порожнина вистелена слизовою оболонкою і заповнена повітрям, через слухову трубу вона сполучається із глоткою. До складу слухових кісточок входять: молоточок, ковадло та стремінце, до них прикріплюються поперечносмугасті м'язи. Функція: забезпечують проведення звукових коливань із середнього вуха у внутрішнє.

Внутрішнє вухо розміщене в піраміді вискової кістки, являє собою лабіринт, порожнина якого заповнена перилімфою. Кістковий лабіринт складається з передвір'я, завитки та півколових каналів.

Передвір'я займає центральне положення. Завитка має форму конуса основа якого повернена до внутрішнього слухового ходу.

Завитка – це спіральний канал (їх три) кожен дугоподібно вигнутий і має дві ніжки. Перетинчастий лабіринт розміщений всередині кісткового. Він складається з трьох частин, які сполучають між собою: завиткові протоки, сферичного та еліптичного мішків і півколових протоків.

Завиткова протока розміщена в кістковій завитці, має форму трикутника із зовнішньою, переддверною та барабанною сторонами. На барабанній стороні міститься апарат, який сприймає звук – спіральний орган. Він містить волоскові клітини, які є рецепторною частиною слухової сенсорної системи. Ці клітини переводять подразнення в нервові імпульси і передають їх в центральний відділ, що розміщений у верхній висковій звивині кори, де формуються відчуття звуку.

Орган рівноваги складається з передвір'я та півколових протоків. В заглибинах передвір'я розміщується сферичний та еліптичний мішки, заповнені ендолімфою.

Півколові протоки розміщуються всередині кісткових каналів, кожна протока має просту та розширену – ампулону перепончасту ніжку, на внутрішній поверхні яких розміщені волоскові сенсорно епітеліальні клітини, які входять до складу органа рівноваги. Подразнення їх відбувається при переміщенні ендолімфи при зміні положення голови та при рухах тіла.

З органа рівноваги імпульси йдуть до кори середньої вискової звивини, де знаходиться відділ вестибулярної сенсорної системи і при цьому відбувається автоматичне вирівнювання порушеної рівноваги.

При систематичному тренуванні підвищується функціональні можливості вестибулярної та інших систем, підсилюється регулююча роль кори великого мозку.

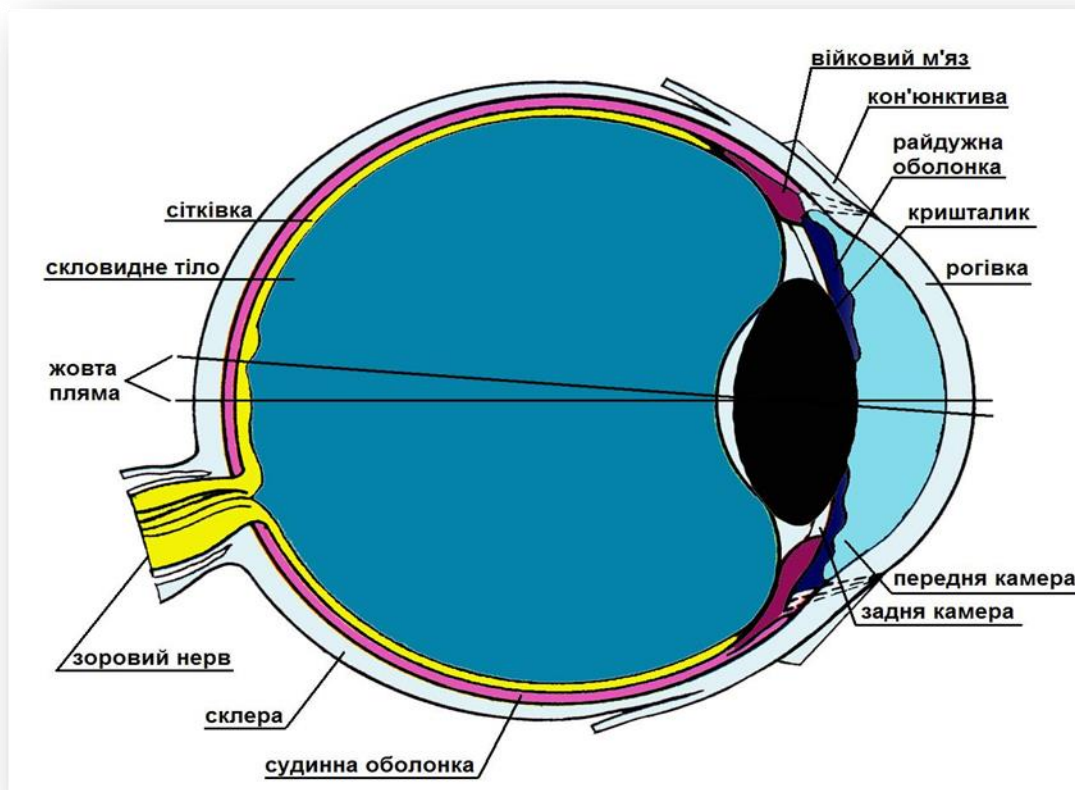
Передверно-завитковий орган починає функціонувати у людини на третьому тижні ембріонального періоду, до моменту народження всі його відділи повністю повністю сформовані, але, звичайно, повний розвиток досягається після народження дитини.

У новонародженого зовнішній слуховий прохід коротший ніж у дорослого, барабанн перетинка відносно товстіша, слухова трубка коротша, слабо розвинена, дитина погано чує. Гострота слуху підвищується і стає такою як у дорослого у семимісячному віці, вестибулярний апарат – у 10-14 років.

Робота № 1. Будова ока.

Завдання 1. Розглянути по таблицях і муляжах будову ока людини, відмітити основні його складові частини.

Завдання 2. Замалюйте у лабораторному зошиті схему будови ока, позначити оболонки ока, кришталик, скловидне тіло.



Мал. 4.1. Схема будови ока.

Робота № 2. Рефлекторні реакції зіниці.

Піддослідний стоїть обличчям до джерела світла. Подивіться в очі піддослідному і примітьте величину зіниць, чи однакові вони. Після цього піддослідний закриває долонею одне око. Спостерігайте за змінами величини зіниці відкритого ока. Піддослідний відкриває око – подивіться, як змінюється

зіниці відкритого ока. Піддослідний закриває очі на 20 сек., а потім відкриває їх. Простежте за реакцією зіниць.

Робота № 3. Відшукування сліпої плями.

Візьміть в ліву руку і тримайте прямо перед собою таблицю із зображенням кола і хрестика. Закрийте ліве око, а потім правим пильно дивіться /не відводячи зору/ на хрестик. Переміщуйте рисунок у напрямку від ока на деяку відстань, доки із поля зору не зникне коло. Зникнення кола свідчить, що його зображення попало на сліпу пляму.

Робота № 4. Послідовні зорові образи і явище контрасту.

Якщо пильно вдивитися в зелений квадрат, намальований на білому аркуші паперу, а через хвилину раптово закрити попередній рисунок білим аркушем паперу, то піддослідний виразно побачить рожевий квадрат. Це послідовний зоровий образ.

Сірий квадрат на білому фоні здаватиметься темнішим, ніж на чорному. Це явище світлового контрасту.

Дайте пояснення явищам послідовних образів і контрастів.

Робота № 5. Визначення гостроти зору та вивчення рефракції ока

Завдання 1. 1. Досліджуваний сідає в крісло на відстані 5 м від таблиці Сівцева, закриває одне око, другим оком розглядає таблицю і називає букви, які йому показує указкою викладач. Спочатку показують букви малого розміру, а тоді переходять до більш великих. Якщо в рядках що відповідають гостроті зору 0,8 - 0,9 - 1,0, неправильно названі два знаки, то гострота зору записується за показником рядка з буквами більшого розміру (за умови, що всі знаки цього рядка були названі вірно). В рядках що відповідають гостроті зору 0,5 - 0,6 - 0,7, допускається неправильне розрізнення лише одного знака. Якщо неправильно розрізняються більше одного знака, то гострота зору записується рядком, на якому були розрізнені всі знаки. Для перших чотирьох рядків, що відповідають гостроті зору 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4, обов'язковим є розрізнення всіх буквених знаків. Якщо неправильно розрізнений хоча б один знак, то гострота зору записується за показником попереднього (більш вищого в таблиці рядка), на якому були правильно названі всі букви.

2. Визначення гостроти зору за тестом.

Тест для перевірки зору:

- покладіть аркуш на стіл;
- сидіть рівно;
- прочитайте тест що подається нижче.

№ 1 (гострота зору 1,0)

НЕ ЗВЕРТАЮЧИ УВАГИ НА ТЕ, ЩО ХОЛОДНІ ХВИЛІ ВІТРУ РОЗПАНАХАВШИ ЙОГО ВОЛОСИСТІ ГРУДИ, БИЛИ ЙХ. ВІН НАПІВЛЕЖАЄ У КРАСИВІЙ ПОЗИ ОБЛИЧЧЯМ ДО МЕНЕ І

№ 2 (гострота зору 0,9)

З МОРЯ ПОВІВАВ ХОЛОДНИЙ ВОЛОГИЙ ВІТЕР, РОЗНОСИВ СТЕПОМ ЗАДУМЛИВУ МЕЛОДІЮ ПІСКУ. ГНАВ НА БЕРЕГ ХВИЛІ.
ШЕЛЕСТІЮЧИ КУЩАМИ, ЩО РОСЛИ НА БЕРЕЗІ; ІНКОЛИ ЙОГО ПОРИВИ ПРИНОСИЛИ ІЗ СОБОЮ ЗМОРЩЕНЕ ПОЖОВКЛЕ ЛИСТЯ,
КИДАЛИ ЙОГО У ВОГНИЩЕ, РОЗДУХУЮЧИ ПОЛУМ'Я
Я І Н Р Ф Л Ь О Н Ж Г Т Ю Щ Б Д М В С Ж А Б Г С Т У Є Й Н А Л П

№ 3 (гострота зору 0,8)

ПОТЕМНІЛО ВІД ПИЛЮКИ ГОЛУБЕ ПІВДЕННЕ НЕБО - БЕЗБАРВНЕ ЖАРКЕ СОНЦЕ ДИВИТЬСЯ У ЗЕЛЕНУВАТЕ
МОРЕ, НАЧЕ ЧЕРЕЗ ТОНКУ ПРОЗОРУ ВУАЛЬ, ВОНО МАЙЖЕ НЕ ВІДОБРАЖАЄТЬСЯ У ВОДІ. РОЗСІЧЕНЕ
УДАРАМИ ВЕСЕЛ, ГВИНТАМИ ПАРОПЛАВІВ, ГОСТРИМИ
М У П М Щ Ш Р І Ф І З Е П Р П І Я С Р Ь Ю Я Ф І Ц Х

№ 4 (гострота зору 0,7)

НА ДАЛЕКОМУ ПРОСТОРІ ВІД БЕРЕГА НА МОРІ ПІДНЯЛИСЯ ТЕМНІ ОБРИСИ ПАРОПЛАВІВ, ПРИБИВАЮЧИ НЕБО
ГОСТРИМИ ЩОГЛАМИ З РІЗНОКОЛЬОРОВИМИ ФОНАРЯМИ НА ВЕРШИНАХ. МОРЕ ВІДОБРАЖАЛО ВОГНІ
Ф О Н А Р І В Р Ш Е Ц К Ч Ц Я Д І К Р І Ф Ч Б И Ю К У І Г

№ 5 (гострота зору 0,6)

ДЗВІН ЯКІРНИХ ЛАНЦЮГІВ, ГУРКІТ ВАГОННИХ З'ЄДНАНЬ, ЩО ПІДВОЗЯТЬ ВАНТАЖІ, МЕТАЛЕВИЙ
СКРЕГІТ ЗАЛІЗНИХ ЛИСТІВ, ЯКІ НЕВІДОМО ЗВІДКИ ПАДАЮТЬ НА КАМ'ЯНУ БРУКІВКУ, ГЛУХИЙ
СТОГІН ДЕРЕВ, СТУКІТ ПІДВОДНИХ КОЛІС, СВИСТКИ ПАРОПЛАВІВ, ТО РІЗКІ І ТРИВАЛІ, ТО ГЛУХО
РЕВУЧІ КРИКИ ВАНТАЖНИКІВ, МОРЯКІВ І ТАМОЖНИХ СОЛДАТІВ - УСІ ЦІ ЗВУКИ ЗЛИВАЮТЬСЯ У
МУЗИКУ ТРУДОВОГО ДНЯ І ТРИВОЖНО ПЛИВУТЬ НАД...
Ф И А П Р А О Д Ж Ш Т Г І Е Н С Ч Ц Я Т М К Ж Щ Ф П Д Е Ї

Практичні поради:

- якщо ви прочитали текст №2, №3 – вам запропонують сонцезахисні окуляри або кольорові контактні лінзи, антикомп'ютерні окуляри,
- якщо треба наблизити текст – у вас короткозорість, вам потрібні окуляри для відстані або контактні лінзи;
- якщо треба віддаляти текст – у вас далекозорість, вам потрібні окуляри для близькості або мультифокальні контактні лінзи.

Студентів (учнів) з гостротою зору менше 1,0 необхідно направити до офтальмолога для визначення рефракції і проведення корекції. Придбання окулярів чи контактних лінз без огляду у лікаря-офтальмолога призводить до погіршення зору та болі в голові.

В протокольному зошиті записати висновок про важливість своєчасного дослідження гостроти зору дітей і підлітків, про те, що гострота зору є важливим показником, який характеризує стан зорового аналізатора. Знаючи гостроту зору у школярів, можна об'єктивніше здійснювати індивідуальний підхід до них у процесі навчання, правильно розміщувати їх у класі, рекомендувати такий режим навчальної роботи, який відповідав би адекватному навантаженню на зоровий аналізатор.

Завдання 2. Розглянути і підписати схеми рефракції (заломлення променів) нормального ока, далекозорного ока, короткозорного ока (рис. 5); ознайомитися зі схемами корекції аномалій рефракції ока окулярами з двовгнутими і двоопуклими скельцями.

В заключній частині роботи дати текстуальне пояснення причин короткозорості у дітей, механізмів її розвитку, способів корекції.

Робота № 6. Вивчення будови вуха.

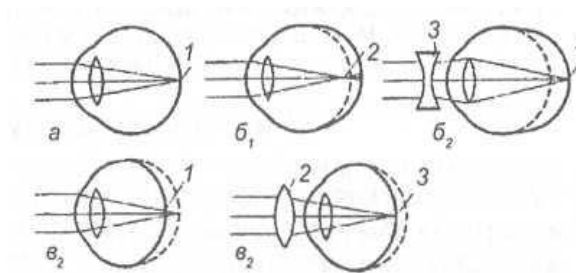
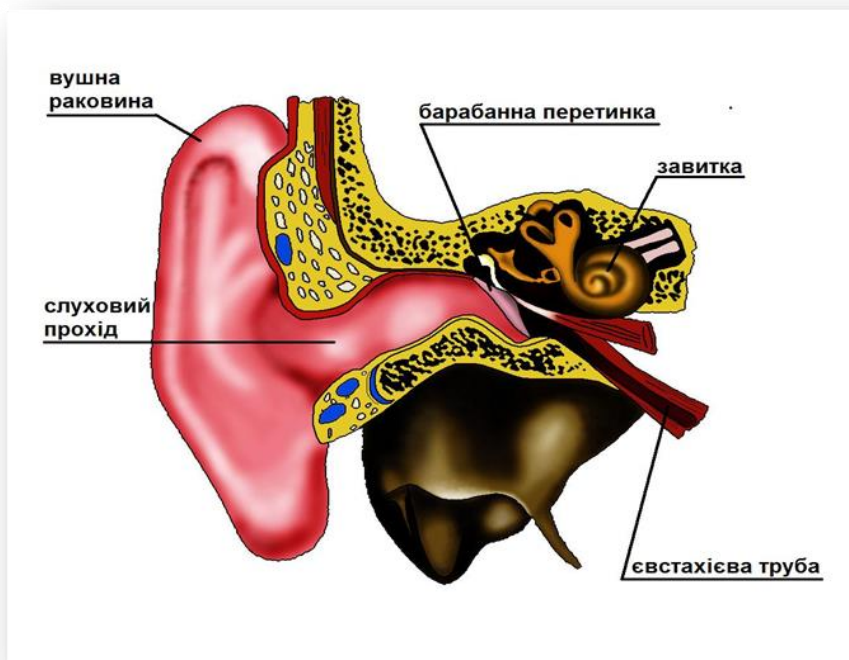


Рис. 5. Схема ходу променів через заломлюючі структури ока:

Завдання 1. Розглянути по таблицях і муляжах будову зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха, відмітити основні складові частини органа слуху.

Завдання 2. Замалюйте і позначте основні відділи периферійної ланки слухового аналізатора.



Мал. 4.2. Схема будови вуха.

Робота № 7. Дослідження слуху мовою.

Завдання 1. Визначити гостроту слуху за допомогою шепітної і гучної мови.

Дослідження слуху мовою здійснюється для кожного вуха окремо: досліджуване вухо повертають до джерела звуку, протилежне вухо закривають вологим шматком вати. Для того, щоб надати шепітній або гучній мові більш чи менш постійного звучання, експериментатор користується повітрям, яке залишається в легенях після спокійного видиху. Дослідження починають з близької відстані. Якщо досліджуваний правильно повторює всі слова, тоді відстань поступово збільшують до тих пір, поки більшість вимовлених слів досліджуваний не зможе повторити. Погіром сприйняття мови вважають найбільшу відстань, на якій розрізняється 50 % пред'явлених слів. Якщо довжина приміщення, в якому проводиться дослідження слуху, недостатня, тобто коли всі слова розрізняються навіть на максимальній відстані, то експериментатор може стати спиною до досліджуваного і вимовляти слова в протилежному напрямку; це приблизно відповідає збільшенню відстані вдвічі.

При повній тиші шепітна мова чутна на відстані 20-25 м. практично в звичайних умовах дослідження, тобто в обстановці лише відносної тиші, слух вважається нормальним при сприйнятті шепітної мови на відстані 6-7 м. сприйняття шепоту на відстані менш 1м свідчить про значне зниження слуху. Діапазон голосності шепотіння коливається в межах 10-30 дБ (децибел). При різкому пониженні сприйняття шепітної мови переходять до дослідження слуху

гучною мовою. При цьому застосовують мову середньої гучності, яка чутна на відстані приблизно в 10 разів більшій, ніж шепітна.

Результати дослідження записати в лабораторному зошиті. Зробити висновки про позитивні і негативні сторони даної методики дослідження слуху.

Робота № 8. Вивчення будови вестибулярного апарату.

Завдання 1. Ознайомтесь з будовою вестибулярного апарату.



Мал. 4.3. Схема будови вестибулярного аналізатора.

Завдання 2. Розгляньте і схематично замалюйте будову вестибулярного аналізатора.

Робота № 9. Дослідження функцій вестибулярного апарату.

Дослідження статичної рівноваги.

1. Досліджуваного становлять на фоні вертикальної лінії (край шафи, одвірок тощо) із замкнутими п'ятками і носками та витягнутими вперед руками. Очі мають бути заплюшені. Відмічають відхилення тулуба від вертикальної лінії (у який бік, на скільки сантиметрів).

2. «Крокуючий» тест. Для його проведення на підлозі кімнати на спеціальному клейончатому килимку малюють три концентричні кола діаметром 25, 50 і 100 см. кола ділять на 8 секторів по 45° кожний. Досліджуваний стає у центр кола спиною до світла і під власну лічбу робить 50 кроків на місці з заплющеними очима, високо піднімаючи ноги. Коли він зупиниться, оцінюють ступінь його повороту навколо власної осі, який у нормі не перевищує 45° . Лінійне зміщення вперед допустимо до позначки 100 см.

3. На підлозі проводять дві паралельні лінії на відстані 20 см одна від одної. Лінія довжиною 5 м закінчується з обох боків стартово-фінішними прямокутними площадками 30/40 см. Досліджуваному пропонують пройти по розмічених лініях смуги (доріжки) спершу з відкритими, а потім із заплющеними очима – вперед і назад. Відхилення має неперевисувати 15 см.

В лабораторний зошит записати результати спостереження і зробити висновки щодо функції вестибулярного апарату. Пояснити роль вестибулярного апарату у здійсненні статокінетичних рефлексів.

Зробіть висновки про проведені роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Ситуаційні запитання і задачі

1. В рецепторах здійснюється кодування інформації, що надходить із зовнішнього або внутрішнього середовища, тобто перетворення її в нервові імпульси, здатні поширюватися по провідних шляхах. Яким чином кодується інформація?

2. В темряві відбувається різке збільшення чутливості сітківки ока, проте чутливість до сприйняття червоного кольору не підвищується. Чому? Які рецептори відповідають за нічне бачення?

3. Дитина в перші місяці після народження плутає верх і низ предмета. Якщо такий дитині показати свічку, яка горить, то вона, намагаючись схопити полум'я, протягне руку не до верхнього, а до нижнього кінця свічки. Як можна пояснити цей факт? Чому пізніше дитина починає правильно розпізнавати верх і низ?

4. Як відбувається в сітківці ока перетворення світлової енергії в нервові імпульси? Який шлях цих імпульсів від кіркових і підкіркових зорових центрів?

5. У дітей частіше, ніж у дорослих, спостерігається запалення середнього вуха (отит). З якими анатомічними особливостями органа слуху пов'язаний цей факт?

6. При повній відсутності слуху дитина страждає глухонімотою, яка залишається на все життя. Чому, незважаючи на цілісність мовного апарата, в таких дітей не розвивається мова?

7. Які звуки (високі чи низькі) втрачає здатність сприймати людина при руйнуванні верхівки завитки внутрішнього вуха?

8. Чому при втраті слухової функції одного вуха погіршується здатність визначати напрямок слуху?

9. В поїзді по тряскій дорозі в людини виникла нудота, блювання, головокружіння та інші неприємні зміни в стані організму. Яка природа виникнення таких змін і як можна їм запобігти?

10. При швидких лінійних та обертальних рухах голови і тіла людини спостерігаються характерні рефлексорні рухи очних яблук: повільні рухи в протилежну сторону руху тіла і швидкі – в напрямку руху тіла. Як називаються такі рухи очей? Який механізм їх виникнення?

11. Після швидких багаторазових обертальних рухах голови в одну сторону порушується рівновага тіла. Що необхідно зробити, щоб негайно усунути таке порушення? Як можна досягнути здатності в багато разів збільшити кількість таких обертальних рухів без порушення рівноваги і координації рухів тіла?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. *Зазначте, де пересікаються (сходять у фокусі) промені при далекозорій рефракції?*

- а) на сітківці ока;
- б) перед сітківкою;
- в) за сітківкою;
- г) взагалі не пересікаються.

2. *За яких умов у процесі акомодатії кришталік ока стає більш випуклим і сильніше заломлює проміння?*

- а) при скороченні війкового м'яза;
- б) при розслабленні війкового м'яза;
- в) при знаходженні в стані спокою;
- г) при розслабленні війкового м'яза і скороченні колового м'яза райдужки.

3. *Зазначте, при нестачі якого вітаміну втрачається здатність пристосовувати зір до темряви?*

- а) Д;
- б) А;
- в) К;
- г) Е.

4. *При участі якого пігменту перетворення світлової енергії в біоелектричну енергію, що несе інформацію до зорових центрів, здійснюється в паличках сітківки?*

- а) епітеліального пігменту;
- б) опсину;
- в) родопсину;
- г) б + в.

5. *Що відбувається з діаметром зіниць при підвищенні тону парасимпатичних волокон, що йдуть до колового м'яза райдужки у складі очного нерва (III пара)?*

- а) збільшується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

6. Як змінюються зіниці при підвищенні тону симпатичного нерва, що іннервує радіальні м'язові волокна райдужки?

- а) збільшується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

7. Де знаходиться точка найкращого бачення?

- а) в сліпій плямі сітківки;
- б) в жовтій плямі сітківки;
- г) в центральній ямці сітківки.

8. Зазначте, що собою являють колбочки сітківки?

- а) сприймають світлові промені в умовах присмеркового зору;
- б) функціонують в умовах яскравого освітлення;
- в) сприймають колір;
- г) б+в.

9. Якою може бути рефракція ока?

- а) еметропічною;
- б) міопічною;
- в) гіперметропічною;
- г) все вірно.

10. Яка причина далекозорості новонароджених дітей?

- а) надмірно сильною акомодациєю;
- б) надмірно слабкою акомодациєю;
- в) короткою передньо-задньою віссю ока;
- г) довгою передньо-задньою віссю ока.

11. Якими фоторецепторами забезпечується колірний зір?

- а) паличками;
- б) колбочками;
- в) паличками і колбочками.

12. Що собою являє провідниковий відділ зорового аналізатора?

- а) зорові нерви;
- б) зоровий тракт;
- в) а + б;
- г) перехрестя.

13. Зазначте кут зору при дослідженні гостроти зору?

- а) 1;
- б) 4;
- в) 10;
- г) 15.

14. Зазначте, на якій відстані проводиться дослідження гостроти зору з використанням таблиць Сівцова?

- а) 2;
- б) 5;

- в) 7;
- г) 10.

15. *Зазначте межі сприйняття звукових коливань (Гц) звукосприймальним кортійвим органом людини.*

- а) від 2 до 10000;
- б) від 3 до 15000;
- в) від 16 до 20000;
- г) від 25 до 38000.

16. *Зазначте, як називається система таких органів: зовнішній слуховий хід, барабанна перетинка, слухові кісточки середнього вуха (молоточок, коваделко, стремінце)?*

- а) звукопровідну систему;
- б) звукоаналізуючу систему;
- в) звукосприймальну систему;
- г) все вірно.

17. *Як сполучені між собою слухові кісточки вуха?*

- а) нерухомо;
- б) рухомо;
- в) напіврухомо.

18. *Де розташовані звукосприймальні рецептори (волоскові клітини)?*

- а) у верхньому вестибулярному ході над рейснеровою мембраною;
- б) у нижньому барабанному ході під основною мембраною;
- в) в середньому ендолімфатичному ході на основній мембрані;
- г) все вірно.

19. *Зазначте, як змінюється поріг збудливості вестибулярного апарата при дії подразника, що викликає явища морської хвороби?*

- а) знижується;
- б) підвищується;
- в) не змінюється.

20. *Де знаходяться нюхові рецептори (первинні)?*

- а) в нижній частині носової порожнини;
- б) в середньому носовому ході;
- в) у верхній частині слизової оболонки порожнини носа;
- г) на всій слизовій оболонці порожнини носа.

21. *У яких відділах нервової системи здійснюється вищий аналіз інформації про запах?*

- а) в нюхових рецепторах;
- б) в нюхових цибулинах головного мозку;
- в) в скроневих долях кори головного мозку;
- г) все вірно.

22. *Як відбувається адаптація нюхового аналізатора до пахучих речовин?*

- а) відносно швидко адаптується до запахових речовин;

- б) дуже повільно адаптується;
- в) не має властивості адаптації;
- г) все вірно.

23. Зазначте смакові відчуття кінчика язика.

- а) кислого;
- б) солоного;
- в) солодкого;
- г) гіркого.

24. Зазначте смакові відчуття кореня язика.

- а) кислого;
- б) солоного;
- в) солодкого;
- г) гіркого.

25. Якими відділами язика сприймається кислий і солоний смак?

- а) кінчиком язика;
- б) коренем язика;
- в) боковими поверхнями язика;
- г) середньою частиною спинки язика.

26. На які подразники реагують вільні закінчення чутливих нервів у шкірі?

- а) больові подразнення;
- б) дотик;
- в) температуру (тепло і холод);
- г) все вірно.

27. З якими подразниками пов'язана тактильна чутливість?

- а) дотиком;
- б) тиском;
- в) дотиком і тиском;
- г) вібрацією.

28. Які відчуття пов'язані з поняттям «тактильна чутливість»?

- а) дотику і тиску;
- б) холоду і тепла;
- в) вібрації і болю;
- г) болю і тепла.

29. Що є адекватним подразненням для пропріорецепторів м'язів – м'язових веретен?

- а) скорочення;
- б) згинання;
- в) розтягнення;
- г) стиснення.

30. Де знаходиться кірковий центр рухового аналізатора?

- а) в скроневій частці кори великих півкуль головного мозку;
- б) у передній центральній закрутці кори великих півкуль;

в) у задній центральній закрутці кори великих півкуль;
г) у задній і передній центральних закрутках великих півкуль головного мозку.

31. Де знаходяться рецептори шкіри в організмі людини?

- а) епідермісі;
- б) дермі;
- в) підшкірній жировій клітковині;
- г) все вірно.

32. В якій структурі ока людини знаходяться рецептори?

- а) у білковій оболонці;
- б) у судинній оболонці;
- в) у сітківці;
- г) рогівці.

33. Що знаходиться у порожнині внутрішнього вуха?

- а) повітря;
- б) ендолімфа;
- в) перилімфа;
- г) ендолімфа і перилімфа.

34. Що знаходиться у порожнині середнього вуха?

- а) повітря;
- б) ендолімфа;
- в) перилімфа;
- г) ендолімфа і перилімфа.

35. Де розташовані смакові сосочки у людини?

- а) на слизовій оболонці язика;
- б) на слизовій оболонці носової порожнини;
- г) у глотці;
- в) все вірно.

36. Які рецептори ока сприймають яскраве світло?

- а) колбочки;
- б) палички;
- в) рогівка;
- г) райдужка.

37. У якій частині вуха знаходяться стремінце, коваделко, молоточок?

- а) середньому вусі;
- б) зовнішньому вусі;
- в) внутрішньому вусі;
- г) луховій трубі.

38. Зазначте ділянку кори великого мозку, де знаходиться центральна частина слухового аналізатора?

- а) тім'яної частки кінцевого мозку;
- б) скроневої частки кінцевого мозку;

- в) потиличної частки кінцевого мозку;
- г) мозочка.

39. *Що належить до допоміжного апарату ока?*

- а) брови;
- б) слізна залоза;
- в) зіниця;
- г) кришталик.

40. *У якій частині ока знаходяться світлочутливі клітини ока?*

- а) кришталику;
- б) рогівці;
- в) сітківці;
- г) скловидному тілі.

41. *Зазначте, як називається рідина, що заповнює перетинчастий лабіринт середнього вуха?*

- а) ендолімфою;
- б) перилімфою;
- в) драглистою речовиною;
- г) лімфою.

42. *Хто із вчених розробив вчення про аналізатори?*

- а) І. Павлов;
- б) П. Єрліх;
- в) І. Мечников;
- г) Л. Пастер.

43. *Зазначте функції внутрішнього вуха.*

- а) сприйняття звуків;
- б) регуляція положення тіла у просторі;
- в) забезпечення збереження рівноваги;
- г) забезпечення сприйняття форми предметів.

44. *Зазначте основні частини зовнішнього вуха.*

- а) вушної раковини;
- б) зовнішнього слухового проходу;
- в) перетинчастого лабіринту;
- г) барабанної перетинки.

Лабораторне заняття № 5

ЕНДОКРИННА СИСТЕМА. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ.

Мета: сформувати поняття про ендокринну систему, розкрити вікові особливості функцій організму, що пов'язані з діяльністю ендокринних залоз, ознайомитись з загальними закономірностями діяльності залоз внутрішньої секреції, будовою та функціями залоз зовнішньої секреції, визначити взаємозв'язок з функціонуванням імунної системи.

Матеріали та обладнання: таблиці, малюнки, атласи, муляжі.

Контрольні запитання:

- Гормони і механізм їх дії.
- Гіпо- і гіперфункція залоз.
- Взаємодія ендокринних залоз між собою, взаємодія нервової і гуморальної систем.
- Гіпофіз. Гормони адено- і нейрогіпотеза.
- Щитоподібна залоза, її гормони та вплив їх на ріст і розвиток дитячого організму.
- Навколощитоподібні залози.
- Надниркові залози.
- Вчення про стрес. Роль гормонів надниркових залоз.
- Підшлункова залоза.
- Вилочкова залоза (тимус) та вплив її гормонів на імунні реакції організму.
- Статеві залози.
- Вплив гормонів статевих залоз на розвиток дітей.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

На практичному занятті, що проводиться в навчальній лабораторії університету, студенти за допомогою муляжів і таблиць розглядають будову залоз внутрішньої та зовнішньої секреції. Знайомляться із специфічними особливостями будови кожної залози та з'ясовують роль виділених гормонів на стан організму. За отриманими даними роблять висновки та замальовують схему, що ілюструє механізм дії гормонів, а також заповнюють таблицю із симптомами захворювань у разі гіпер- та гіпофункції залоз, виконують ситуаційні задачі. Визначають стан імунної системи за таблицею та рівень виснаження адаптивних резервів і загрози депресивного дистресу, роблять висновки.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ:

Відомо, то залози, які є в організмі, виробляють специфічні речовини— секрети. Секрети можуть виділятися спеціальними протоками в порожнини тіла (в ротову порожнину, шлунок, кишечник) або в зовнішнє середовище. В цьому разі говорять про зовнішню секрецію, а залози називають залозами зовнішньої секреції. Слинні, шлункові, сальні, потові залози — залози зовнішньої секреції.



Мал.5.1. Основні ендокринні залози

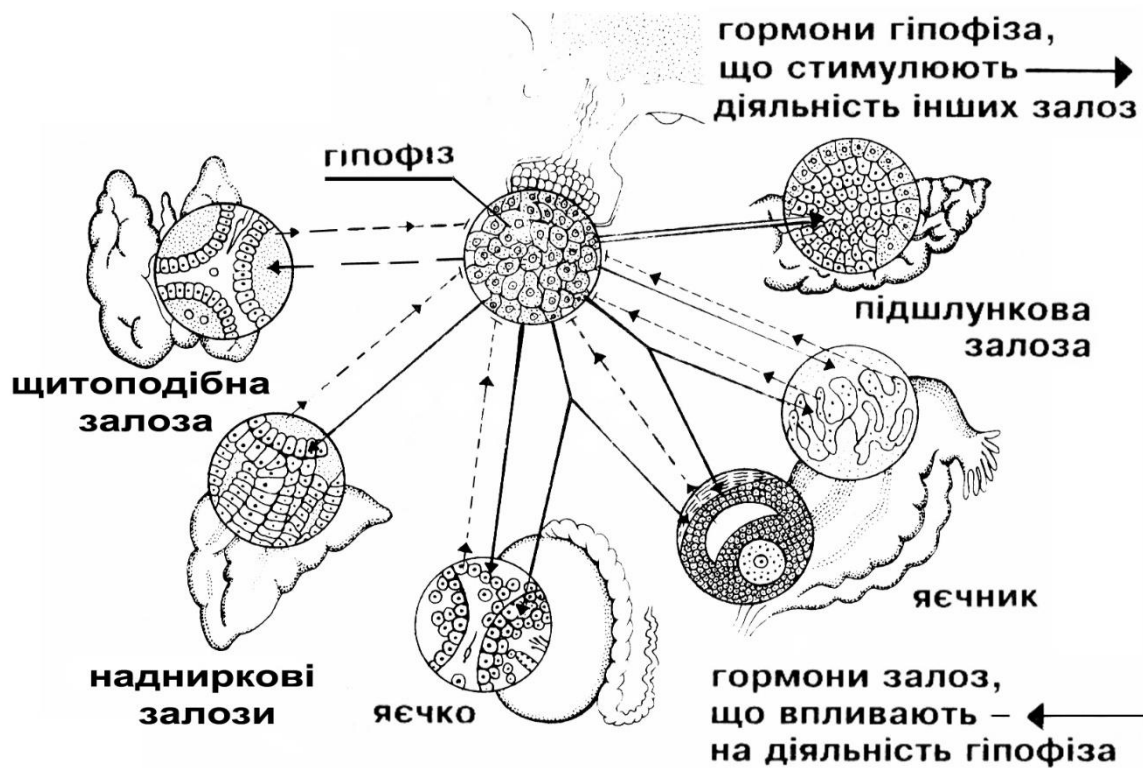
Але в організмі є залози, які не мають вивідних проток і виділяють секрети, то в них утворюються, прямо в кров. Це залози внутрішньої секреції, або ендокринні залози (від грецьк. *endon* — всередині; *kriṇein* – виділяти).

До залоз внутрішньої секреції належать гіпофіз, шишкоподібне тіло (епіфіз), підшлункова залоза, щитовидна залоза, надниркові залози, статеві, прищитовидні (паращитовидні) залози, вилочкова залоза.

Підшлункова і статеві залози — змішані, бо частина їхніх клітин виконує зовнішньосекреторну функцію, інша частина — внутрішньосекреторну.

Статеві залози виробляють не тільки статеві гормони, а й статеві клітини (яйцеклітини і сперматозоони). Частина клітин підшлункової залози виробляє гормони інсулін і глюкагон, інші її клітини виробляють травний підшлунковий сік.

Ендокринні залози людини невеликі за розмірами, мають зовсім малу масу (від часточок грама до кількох грамів), багаті на кровоносні судини. Кров приносить до них необхідний будівельний матеріал і забирає хімічно активні секрети.



Мал. 5.2. Ендокринні залози

До ендокринних залоз підходить розгалужена сітка нервових волокон, їхню діяльність постійно контролює нервова система.

Залози внутрішньої секреції функціонально тісно пов'язані між собою, і ураження однієї залози зумовлює порушення функцій інших залоз.

Діяльність ендокринних залоз знаходиться в тісному зв'язку з діяльністю не тільки нервової системи, але і внутрішніх органів, органів чуття, статеві сфери і т. д. При ураженні ендокринних залоз виникають зміни і у відповідних органах і системах організму. Це дає підстави розглядати будь-яке ендокринне захворювання як хворобу всього організму.

Поняття про гормони. Гормони – специфічні, фізіологічно активні речовини, які виробляються залозами внутрішньої секреції.

Гормони порівняно швидко руйнуються тканинами, тому для забезпечення тривалої дії вони повинні постійно виділятися в кров. Тільки в цьому випадку можливе підтримання постійної концентрації гормонів у крові.

Гормонам властива відносна видова специфічність, що має важливе значення, бо дає змогу нестачу того чи іншого гормону в організмі людини компенсувати введенням гормональних препаратів, що їх добувають із відповідних залоз тварин.

В наш час вдалося не тільки виділити багато гормонів, а й навіть виробляти деякі з них синтетичним шляхом.

За хімічною будовою деякі гормони належать до поліпептидів (інсулін і більшість гормонів гіпофіза). Гормони щитовидної залози – тироксин і трийодтиронін, а також адреналін і норадреналін, які виробляються в мозковому шарі надниркових залоз, є похідними амінокислот. Гормони кори надниркових і статевих залоз за своєю природою є стероїдами.

Значення гормонів. Гормони впливають на обмін речовин, регулюють клітинну активність, сприяють проникненню продуктів обміну речовин через клітинні мембрани. Гормони впливають на дихання, кровообіг, травлення, виділення; з гормонами пов'язана функція розмноження.

Ріст і розвиток організму, зміна різних вікових періодів пов'язані з діяльністю залоз внутрішньої секреції. Гормони впливають на ріст і диференціювання тканин. Так, при зниженні функції передньої частки гіпофіза різко знижується активність синтезу білка в організмі і внаслідок цього настає затримка росту. Гормони щитовидної залози, які містять йод, стимулююче впливають на процес регенерації. Під їхнім впливом прискорюється загоювання шкірних і м'язових ран, кісткових переломів.

Гормони і стрес. Залози внутрішньої секреції поряд з нервовою системою забезпечують пристосувальні реакції організму в умовах стресу, тобто напруження, спричиненого надзвичайними зовнішніми впливами (охолодження, підвищена температура середовища, травми, інфекції, отруєння і т. п.).

Канадський дослідник Г. Сельє створив вчення про стрес (від англ. stress – напруження). При стресі виникає ряд пристосувальних змін, які дістали назву загального адаптаційного синдрому. Це зміни, спрямовані на збереження життя організму, властиві всім видам стресу. Розвиток загального адаптаційного синдрому неможливий без участі гіпофіза і кори надниркових залоз. Якщо у тварини видалити гіпофіз або надниркову залозу, то вона загине після впливу надзвичайного подразника. Розрізняють три стадії розвитку адаптаційного синдрому:

I – реакція тривоги, супроводжується посиленням виділенням глюкокортикоїдів і адренокортикотропного (АКТГ) гормону в кров, це сприяє пристосуванню організму до дії подразника;

II – резистентності, тобто стійкості організму до дії подразника, характеризується збільшенням маси (гіпертрофією) передньої частки гіпофіза і надниркових залоз, підвищеною секрецією адренокортикотропного гормону і глюкокортикоїдів, що сприяє розвитку стійкості організму до несприятливих впливів;

III – виснаження, характеризується тим, що залоза уже не може виділяти достатню кількість захисних гормонів. Це порушує процес пристосування, і стан організму погіршується, може настати його загибель.

Таким чином, адаптація організму до дії надзвичайних подразників вимагає достатньої секреції АКТГ і глюкокортикоїдів. Сельє назвав ці гормони адаптивними.

Втягнення гіпофіза і кори надниркових залоз у стресорну реакцію відбувається насамперед завдяки підвищенню функціональної активності підзгір'я рефлекторним шляхом (стресори, впливаючи на екстеро- і інтерорецептори, зумовлюють потік імпульсів до підзгір'я), через збудження симпатичної частини автономної нервової системи і, нарешті, в результаті впливу імпульсів, які виходять із кори великого мозку (психічний стрес).

Вплив гормонів на ріст і розвиток організму. Система ендокринних залоз справляє великий вплив на організм, що росте, починаючи з ранніх періодів ембріонального розвитку.

Уже в процесі ембріонального розвитку функціонують деякі ендокринні залози, впливаючи на формування плода (вилочкова залоза, шишкоподібне тіло, інсулярний апарат підшлункової залози, кіркова зона надниркових залоз).

В постнатальному періоді час включення в фізіологічні функції організму ендокринних залоз різний: так, наприклад, від одного року до 6-7 років особливо сильно впливають на організм гормони щитовидної залози, шишкоподібного тіла і вилочкової залози. На кінець цього періоду посилюється активність передньої частки гіпофіза, гормони якої є головним фактором, що визначає лінійний ріст дітей аж до періоду статевого дозрівання.

Від 7 до 15-16 років різко посилюється функція гіпофіза, а в пубертатному періоді виразно виявляється діяльність статевих залоз, відбуваються складні нейрогормональні зрушення: знижується гальмівний вплив епіфіза на підзгір'я, посилюється секреція гонадотропних гормонів гіпофіза, в корі надниркових залоз починають посилено вироблятися андрогени, які зумовлюють появу вторинних статевих ознак.

Гіпофіз — невелике утворення овальної форми, розташоване біля основи мозку, в заглибині турецького сидла основної кістки черепа. У новонародженого маса гіпофіза 0,1-0,15 г, до 10 років вона досягає 0,3 г. Значно збільшується маса гіпофіза в період статевого дозрівання (до 0,7 г), під час вагітності маса гіпофіза збільшується до 1 г.

Гіпофіз пов'язаний із підзгірною областю мозку. Розрізняють передню, проміжну і задню частки гіпофіза. Згідно з Міжнародною анатомічною номенклатурою передню і проміжну частку називають аденогіпофізом, а задню нейрогіпофізом.

З аденогіпофіза виділено такі гормони: гормон росту, або соматотропін; тиреотропін, адренокортикотропний (АКТГ); фолітропін; лютропін і пролактин, або лактотропін.

Щитовидна залоза розташована спереду гортані і складається з двох бокових часток і перешийка. В залозі багато кровоносних і лімфатичних судин. За одну хвилину через судини щитовидної залози протікає така кількість крові, яка в 3-5 разів перевищує масу цієї залози. Маса залози у новонародженої дитини близько 1 г, в 5-10 років – 10 г, до 12-15 років маса залози помітно збільшується, досягаючи у дорослого 25-35 г.

Гормон щитовидної залози тироксин містить до 65% йоду.

Нестача гормонів щитовидної залози (гіпофункція) веде до неможливості підтримувати нормальний рівень обміну речовин і густий стан тканинних білків. Тканини стають пухкі, слизисті, розвивається захворювання мікседема, або слизистий набряк. Людина при цьому стає квола, втрачає апетит, температура тіла знижена; пухкість тканин, загальна набряклість, в'яла мускулатура, припухла шкіра з волоссям, яке погано росте, надають такій людині характерного вигляду. У хворих різко порушуються психічні функції.

Недостатність функції щитовидної залози в дитячому віці приводить до кретинізму. При цьому затримується ріст і порушуються пропорції тіла, затримується статевий розвиток, відстає психічний розвиток. Раннє виявлення гіпофункції щитовидної залози і відповідне лікування дають значний позитивний ефект.

У нашій країні завдяки широкій мережі профілактичних заходів ендемічний зоб як масове захворювання ліквідований. Добрий ефект дає додавання солей йоду до хліба, чаю, солі. Додаток 1 г калію йодиту на кожні 100 г солі задовольняє потребу організму в йодові.

У людини дві пари **прищитовидних залоз**. Розташовані вони на задній поверхні щитовидної залози, часто і в її тканині. Розмір кожної із залоз не перевищує 1-2 мм, а їхня загальна маса – 0,1-0,13 г. Вони виробляють паратгормон, який регулює обмін кальцію і фосфору в організмі.

При гіпофункції прищитовидних залоз відбувається зниження вмісту кальцію в крові, що приводить до судорожних скорочень м'язів ніг, рук, тулуба і обличчя — тетанії. Ці явища пов'язані з підвищенням збудливості нервово-м'язової тканини у зв'язку з нестачею кальцію в крові, а отже, і в цитоплазмі клітин. При гормональній недостатності кістки стають менш міцні, кісткові переломи погано заживають, зуби легко ламаються. Введення кальцію хлориду в організм хворого припиняє судороги, а введення гормону полегшує перебіг хвороби.

При надмірному виділенні в кров гормону прищитовидних залоз (гіперфункція) відбувається декальцинація кісток: кістки стають ламкі, легко деформуються, викривляються. В тканині нирок, у кровоносних судинах серця, міокарді, слизовій оболонці шлунка і бронхіол відбувається відкладення солей кальцію.

Надниркові залози – парний орган; розташовані вони у вигляді невеликих тілець над нирками. Маса кожної з них 8-10 г.

Із кіркового шару надниркових залоз виділено понад 40 речовин, які належать до групи стероїдів. Це – кортикостероїди (або кортикоїди). Виділяють три основні групи гормонів кіркового шару надниркових залоз:

1) глюкокортикоїди – гормони, які діють на обмін речовин, особливо на обмін вуглеводів. До них належать гідрокортизон, кортизон і кортикостерон. Помічено здатність глюкокортикоїдів пригнічувати утворення імунних тіл, що дало

підставу застосовувати їх при пересаджуванні органів (серце, нирки). Глюкокортикоїдам властива протизапальна дія. Вони знижують підвищену чутливість до деяких речовин;

2) мінералокортикоїди. Вони регулюють переважно мінеральний і водний обмін. Гормон цієї групи альдостерон;

3) андрогени і естрогени – аналоги чоловічих і жіночих статевих гормонів. Ці гормони менш активні, ніж гормони статевих залоз, виробляються в незначній кількості.

Адреналін відомий як один із найбільш швидкодіючих гормонів. Він прискорює кругообіг крові, посилює і прискорює серцеві скорочення; поліпшує легеневе дихання, розширює бронхи; збільшує розпад глікогену в печінці, вихід цукру в кров; посилює скорочення м'язів, знижує їхню втому тощо. Всі ці впливи адреналіну ведуть до одного загального результату – мобілізації всіх сил організму для виконання важкої роботи.

Позад шлунка поруч із дванадцятипалою кишкою, міститься **підшлункова залоза**. Ця залоза змішаної функції. Ендокринну функцію здійснюють клітини підшлункової залози, розташовані у вигляді острівців. Гормон був названий інсуліном (від лат. *insula* – острівець).

Інсулін діє головним чином на вуглеводний обмін, справляє на нього вплив, протилежний адреналіну. Якщо адреналін сприяє якнайшвидшому витрачання в печінці запасів вуглеводів, то інсулін зберігає, поповнює ці запаси.

При захворюваннях підшлункової залози, які приводять до зниження вироблення інсуліну, більша частина вуглеводів, які надходять в організм, не затримується в ньому, а виводиться з сечею. Це приводить до цукрового виснаження (цукровий діабет). Найхарактерніші ознаки діабету – постійний голод, нестримна спрага, сильне виділення сечі і наростаюче схуднення.

У дітей цукровий діабет виявляється найчастіше у віці від 6 до 12 років, особливо після перенесення гострих інфекційних захворювань (кір, вітряна віспа, свинка). Помічено, що розвиткові захворювання сприяє переїдання, особливо багата вуглеводами їжа.

Інсулін за своєю хімічною природою – білкова речовина, яку вдалося одержати в кристалічному вигляді. Під його впливом відбувається синтез глікогену з молекул цукру і відкладання запасів глікогену в клітинах печінки. Разом з тим інсулін сприяє окислюванню цукру в тканинах, забезпечуючи найповніше його використання.

Завдяки взаємодії адреналінового та інсулінового впливу підтримується певний рівень цукру в крові, необхідний для нормального стану організму.

Вилочкова залоза – парний орган, який розташований позаду грудини. До цього часу все ще вважається спірною належність її до ендокринних залоз, гормон залози не виділений у чистому вигляді. Більшість авторів все ж вважає вилочкову залозу ендокринною. Найбільшого розвитку залоза досягає в 11-13 років, коли маса її дорівнює 35-40 г, після чого настає зворотний розвиток, і у дорослих людей

зберігаються серед жирової тканини лише окремі ділянки залози з ендокринною функцією.

У дітей з природженим недорозвитком виличкової залози розвивається різка недостатність лімфоцитів, у крові відсутній гамма-глобулін, з яким пов'язано утворення антитіл. Такі діти звичайно гинуть у віці 2-5 місяців.

Статеві гормони виробляються **статевими залозами**, які належать до змішаних.

Чоловічі статеві гормони (андрогени) виробляються особливими клітинами сім'яників. Вони виділені із екстрактів сім'яних міхурців, а також із сечі чоловіків.

Справді чоловічим статевим гормоном є тестостерон і його похідна – андростерон. Вони зумовлюють розвиток статевого апарата і ріст статевих органів, розвиток вторинних статевих ознак: розвиток голосу, гортані, скелета, мускулатури, ріст волосся на обличчі і тілі. Разом з фолікулостимулюючим гормоном гіпофіза тестостерон активізує сперматогенез (дозрівання сперматозоонів).

При гіперфункції сім'яних міхурців у ранньому віці відзначається передчасне статеве дозрівання, швидкий ріст тіла і розвиток вторинних статевих ознак. Ураження або видалення яєчок (кастрація) в ранньому віці веде до припинення росту і розвитку статевих органів; вторинні статеві ознаки не розвиваються, збільшується період росту кісток у довжину, відсутній статевий потяг, оволодіння лобка дуже незначне або не настає зовсім. Не росте волосся на обличчі, голос зберігається високий протягом всього життя. Короткий тулуб та довгі руки і ноги надають свнухам характерного вигляду.

Жіночі статеві гормони (естрогени) виробляються в яєчниках. Вони впливають на розвиток статевих органів, вироблення яйцеклітин, зумовлюють підготовку яйцеклітин до запліднення, матки до вагітності, молочних залоз – до годування дитини.

Суто жіночим статевим гормоном вважають естрадіол. У процесі обміну речовин статеві гормони перетворюються на різноманітні продукти і виділяються з сечею, звідки їх штучно видаляють. До жіночих статевих гормонів належить прогестерон – гормон вагітності (гормон жовтого тіла).

Гіперфункція яєчників спричинює раннє статеве дозрівання з вираженими вторинними статевими ознаками і менструацією. Описані випадки раннього статевого дозрівання дівчаток у 4-5 років.

Статеві гормони протягом всього життя дуже впливають на формування тіла, обмін речовин і статеву поведінку.

Період статевого дозрівання. Протягом періоду дозрівання організм людини досягає біологічної зрілості. Діти не народжуються на світ з розвинутим статевим інстинктом. Пробудження його відбувається в роки статевого дозрівання.

Під впливом гормонів статевих та інших ендокринних залоз відбувається остаточне формування статевих органів і статевих залоз, починають розвиватися

вторинні статеві ознаки, за якими одна стать відрізняється від іншої (статеві залози відносять до первинних статевих ознак).

У дівчаток округляються контури тіла, посилюється відкладення жиру в підшкірній клітковині, збільшуються і розвиваються грудні залози, кістки таза роздаються вшир.

У хлопчиків росте волосся на обличчі та тілі, ламається голос, відбувається накопичення сім'яної рідини та нічні мимовільні виділення її (полюції). Повного розвитку вторинні статеві ознаки досягають до періоду статевої зрілості.

Статеве дозрівання у дівчаток починається раніше, ніж у хлопчиків. Після 7-8 років жирова клітковина розвивається у них за жіночим типом: жир відкладається в молочних залозах, на стегнах, сідницях, тому форми тіла округлюються спочатку в області стегон і тулуба, а потім в області плечового пояса і рук.

В 13-15 років спостерігається швидкий ріст тіла в довжину, з'являється рослинність на лобку і в пахвових западинах.

Характерні зміни відбуваються в статевих органах: збільшується в розмірах матка, в яєчниках дозрівають фолікули, починається менструація. В 16-17 років в основному закінчується формування скелета за жіночим типом. Для дівчини 19-20 років – час остаточного становлення менструальної функції, настання анатомічної і фізіологічної зрілості всього організму. У хлопчиків статеве дозрівання починається з 10-11 років, на цей час посилюється ріст статевих членів і яєчок. В 12-13 років змінюється форма гортані і ламається голос; в 13-14 років скелет формується за чоловічим типом; в 15-16 років посилено росте волосся під пахвами і на лобку, з'являється воно і на обличчі (вуса, борода), збільшуються яєчка, починається мимовільне виверження сім'я. Останні дані антропологів свідчать про те, що повне окостеніння, яке у чоловіків закінчується до 24 років – основний критерій їхньої фізичної зрілості.

Складні процеси, які відбуваються в дитячому організмі в перехідний період, не можна пояснити тільки змінами в статевих органах. Перебудовується весь організм. Він швидко розвивається, посилено працюють внутрішні органи, змінюється психіка підлітка.

Робота № 1. Механізм дії гормонів

Завдання 1. Намалювати схему, що ілюструє механізм дії гормонів

Завдання 2. Заповніть таблицю.

Табл. 5.1. Симптоми захворювань у разі гіпер- та гіпофункції залоз

Гормон	Місце утворення	Функція	Гіпофункція	Гіперфункція
--------	-----------------	---------	-------------	--------------

Вазопресин				
Окситоцин				
ТТГ				
АКТГ				
ФСГ				
ЛГ				
Соматотропін				
Пролактин				
Тироксин				
Трийодтиронін				
Кальцитонін				
Паратгормон				
Альдостерон				
Кортизон				
Інсулін				
Глюкагон				
Адреналін				
Прогестерон				
Естрогени				
Андрогени				
Мелатонін				
Хоріонічний гонадотропін				

Завдання 3. Розв'яжіть ситуаційні задачі:

1. Хворий з дитинства відстає в рості та розвитку, загальмований, необхідно підвищене харчування. Шкіра набрякла. Укажіть, про зниження функціональної активності якої залози свідчить такий стан хворого.

2. У хворого 43 років раптово почали збільшуватися кисті рук, стопи, ніс, губи, язик, надбровні дуги та нижня щелепа. Поясніть, ураження якої ендокринної залози можуть бути дані явища.

3. Внаслідок пухлини щитоподібної залози у хворої відмічається тахікардія, підвищена збудливість, хвора останнім часом дуже схудла. Поясніть, про гіпер- чи гіпофункцію залози можна судити за цими симптомами?

4. У хворої 28 років астенична будова тіла, відсутні вторинні статеві ознаки, менструацій не було. Поясніть, про зниження активності яких ендокринних залоз можна судити за цими ознаками і в чому полягає сутність механізму недорозвитку вторинних статевих ознак і аменореї.

5. У хворого постійно відчуття спраги, часте сечовиділення, він різко схуд. Укажіть, про захворювання якої залози свідчать наведені симптоми.

6. Поясніть, з чим пов'язані патологічні прояви клімаксу і чому вони зникають при введенні чоловічих і жіночих статевих гормонів.

Робота №2. Оцінка стану імунної системи

Завдання 1. Визначте стан імунної системи за таблицею «Оцінка стану імунної системи за тестуванням» Результати проаналізуйте.

Табл. 5.2. Оцінка стану імунної системи за тестуванням у балах

№	Питання	Варіанти			Відповідь
1.	Стан здоров'я	а) хворію рідко – 3 бали;	б) хворію 2-3 рази на рік, рідко з'являється лихоманка на губах (герпес), сильний до інфекцій – 2 бали;	в) хворію простудними захворюваннями більше 4-х разів на рік, сильно страждаю від герпесу, при кожній епідемії «підхвачую» грип – 1 бал.	
2.	Харчування:	а) не слідкую за дієтою, часто їм жирну і солодку їжу, завжди їм до повного насичення і навіть більше того – 1 бал;	б) люблю натуральні продукти, їм багато овочів, фруктів, житнього хліба – 3 бали;	в) звичайно ситно їм 1 раз на день, на більше у мене не вистачає часу – 2 бали.	
3.	Звички:	а) не палю і рідко вживаю алкоголь – 3 бали;	б) випиваю кожний вечір кілька стаканів пива або вина – 2 бали;	в) випалюю в день 5 цигарок, випиваю 2 пляшки пива або 150-200 г міцних напоїв – 1 бал.	
4.	Настрій:	а) часто відчуваю запальність, бувають перепади настрою – 2 бали;	б) безрадісність, пригніченість, дратівливість, безсоння – 1 бал;	в) завжди у формі, у хорошому настрої – 3 бали.	
5.	Рух:	а) моя робота не пов'язана з рухом, спортом не займаюся – 1 бал;	б) бажання зайнятися спортом з'являється не часто – 2 бали;	в) регулярно займаюся спортом, роблю гімнастику, багато і охоче рухаюся – 3 бали.	
6.	Напруга:	а) ніколи не	б) постійно	в) час від часу	

		відчуваю нервового напруження, просто не допускаю цього – 3 бали;	доводиться перепрацьовувати, завжди поспішаю, знаходжусь під тиском обставин – 1 бал;	відчуваю стан стресу – 2 бали.	
--	--	--	--	-----------------------------------	--

Інтерпретація результатів: 14-18 балів – імунна система в межах норми;

11-13 балів – імунна система в стані напруження, потребує впровадження неспецифічних оздоровчих заходів;

6-10 балів – імунна система ослаблена та потребує застосування імуностимуляторів.

Завдання 2. Визначити рівень виснаження адаптивних резервів і загрози депресивного дистресу

На початку 80-х років дослідженнями нідерландського професора А.Аппелса доведено, що провісниками інфаркту міокарда або раптової смерті можуть бути симптоми емоційного виснаження, фізичного знесилення або раптового посилення втоми (перенапруження).

У спостереженнях за групою чоловіків найризикованішого віку (40-59 років) вчений з'ясував, що інфаркт міокарда у 80 відсотків випадків пов'язаний з психологічним синдромом - депресивний стан, відчуття виснаження життєвих сил, безпорадності, апатії, нав'язливого стану, порушення сну. Ці симптоми даються в знаки за кілька днів або місяців до нещастя. Тому так важливо своєчасно оцінити ступінь виснаження життєвих сил і загрозу депресії. Для цього користуються тестовими запитаннями представленими в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Тестові запитання оцінки виснаження адаптивних резервів загрози депресивного стресу

№	Питання	Так	Не знаю	Ні
1.	Часто втомлююсь	1	1	0
2.	Мені важко заснути	1	1	0
3.	Вночі прокидаюсь кілька разів	1	1	0
4.	Постійно відчуваю млявість	1	1	0
5.	Почуваю себе у розквіті сил	0	1	1
6.	Мені не таланти	1	1	0
7.	Життя загання у безвихідь	1	1	0
8.	Як і раніше, статеві стосунки мене вдовольняють	0	1	1
9.	Дрібниці дратують все сильніше	1	1	0
10.	Фізично виснажений, ніби вичавлений лимон	1	1	0
11.	Іноді здається, що вже краще вмерти	1	1	0
12.	Здається, що нема більше життєвих сил	1	1	0

13.	Настрій пригнічений	1	1	0
14.	Щоранку прокидаюсь з почуттям втоми та виснаження	1	1	0

Оцінка тесту (в балах):

- 0-4 – ознак надмірного перевантаження чи втоми практично немає; ризик захворювань низький;
 - 5-9 – є деякі ознаки перевтоми. Стресове навантаження часом буває високе. Необхідно не допускати подальшого перенапруження, не забувати про відпочинок й уміти відновлювати свої сили;
 - 10-14 – інтенсивне стресове навантаження. Вимагаючи від вас великого напруження протягом тривалого часу, такий спосіб життя небезпечний виснаженням життєвих сил. Вам потрібний повноцінний відпочинок, консультація психолога або психотерапевта. Ризик високий, особливо якщо у Вас підвищений тиск, надмірна вага, Ви курите і мало рухаєтеся.
- Зробіть висновки про проведені роботи.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. *Секретами називаються речовини, які виробляються:*
 - а) тільки залозами зовнішньої секреції
 - б) тільки залозами внутрішньої секреції
 - в) залозами зовнішньої і внутрішньої секреції
2. *Залози внутрішньої секреції виробляють:*
 - а) медіатори і травні соки
 - б) ферменти
 - в) гормони
 - г) вітаміни
3. *Продукти залоз внутрішньої секреції поступають в:*
 - а) травний тракт
 - б) нирки
 - в) кров
 - г) гіпоталамус
4. *Біологічно активні речовини —гормони утворюються в:*
 - а) залозах внутрішньої секреції
 - б) усіх тканинах в процесі обміну речовин
 - в) травних залозах
 - г) легенях
5. *Адреналін повторює ефекти збудження:*
 - а) симпатичного відділу вегетативної нервової системи
 - б) парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи
 - в) симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи
 - г) соматичної нервової системи

6. До складу гіпоталамо-гіпофіз-адреналової системи, яка забезпечує адаптивну реакцію, входить:

- а) гіпоталамус, гіпофіз, кора надниркових залоз
- б) гіпоталамус, гіпофіз, мозковий шар наднирників
- в) гіпоталамус, гіпофіз, кора надниркових залоз, мозковий шар надниркових залоз
- г) Все вірно

7. Основну адаптивну (приспосувальну) роль у стресових реакціях відіграють:

- а) мінералокортикоїди
- б) глюкокортикоїди
- в) норадреналін і адреналін
- г) андрогенні гормони кори надниркових залоз

8. Сім'яники та яєчники людини є залозами:

- а) внутрішньої секреції
- б) зовнішньої секреції
- в) змішаної секреції

9. Щитоподібна залоза, надниркові та інші залози регулюються

- а) нервовим і гуморальним механізмами
- б) тільки гуморальним механізмом
- в) функціонують в автоматичному режимі без впливу нервової системи моральних чинників
- г) тільки нервовим механізмом

10. Задня частка гіпофіза (нейрогіпофіз):

- а) виробляє і виділяє в кров гормони вазопресин і окситоцин
- б) не виробляє, а тільки виділяє в кров депоновані гормони вазопресин і окситоцин

в) не виділяє в кров, а тільки синтезує гормони вазопресин і окситоцин

г) все вірно

11. Передня частка гіпофіза (аденогіпофіз) синтезує і виділяє в кров:

- а) гонадотропні гормони (ФСПЛГ)
- б) гормон росту, адренокортикотропний гормон (АКТГ), тиреотропний гормон (ТТГ) і пролактин

в) стероїдні гормони

г) інтермедин, вазопресин і окситоцин

12. Адренокортикотропний гормон (АКТГ) переважно стимулює синтез:

- а) адреналіну і норадреналіну
- б) глюкокортикоїдів
- в) андрогенних гормонів кори надниркових залоз
- г) мінералокортикоїдів

13. *Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ) регулює діяльність:*

- а) жіночих статевих залоз
- б) жіночих і чоловічих статевих залоз
- в) чоловічих статевих залоз
- г) щитоподібної залози

14. *Утворення жовтим тілом прогестерону стимулює гормони:*

- а) соматотропін
- б) андрогени
- в) лютеїнізуючий гормон
- г) тиреотропін

15. *Окситоцин нейрогіпофіза:*

- а) стимулює скорочення гладеньких м'язів матки
- б) сприяє сечоутворенню
- в) стимулює виділення молока + а
- г) регулює шкірну пігментацію + б

16. *Тропні гормони гіпофіза стимулюють:*

- а) виличкову залозу і паращитоподібні залози
- б) щитоподібну залозу, кору надниркових залоз і статеві залози
- в) епіфіз і підшлункову залозу
- г) все вірно

17. *Атрофія статевих залоз настає при хірургічному видаленні:*

- а) гіпофіза
- б) щитоподібної залози
- в) підшлункової залози
- г) паращитоподібних залоз

18. *Гіперфункція гіпофіза в ранньому віці зумовлює:*

- а) акромегалію
- б) кретинізм
- в) ендемічний зоб
- г) гігантизм

19. *На утворення і виділення молока молочними залозами впливає гормон:*

- а) пролактин
- б) тироксин
- в) соматотропін
- г) естрон

20. *Гіперфункція передньої частки гіпофіза у дорослих осіб зумовлює:*

- а) гігантизм
- б) базедову хворобу
- в) цукровий діабет
- г) акромегалію

21. *На ріст організму впливає гормон гіпофіза:*

- а) адренкортикотропний

- б) тиреотропний
- в) фолікулостимулюючий
- г) соматотропний

22. *Збільшує артеріальний тиск і пригнічує сечоутворення:*

- а) прогестерон
- б) інтермедин
- в) тироксин
- г) вазопресин

23. *На функцію щитоподібної залози впливає такий гормон гіпофіза:*

- а) АКТ
- б) ФСГ
- в) ТТГ
- г) СТГ

24. *Овуляція фолікула в яєчниках регулюється:*

- а) лютеїнізуючим гормоном
- б) адреналіном
- в) прогестероном
- г) мелатоніном

25. *Синтез гормонів наднирниками посилює:*

- а) АКТГ
- б) ФСГ
- в) ТТГ
- г) соматотропний гормон

26. *Сечоутворення регулює гормон:*

- а) АКТГ
- б) ФСГ
- в) вазопресин
- г) лютеїнізуючий гормон

27. *Протизапальною дією володіє:*

- а) інсулін
- б) гідрокортизон
- в) норадреналін
- г) окситоцин

28. *Щитоподібна залоза виробляє і виділяє в кров:*

- а) тільки один гормон — тироксин
- б) тільки трийодтиронін
- в) кальцитонін
- г) все вірно

29. *При гіперфункції щитоподібної залози (базедовій хворобі) частота серцевих скорочень:*

- а) збільшується
- б) зменшується

в) не змінюється

г) все вірно

30. *Кретинізм виникає:*

а) при гіперфункції щитоподібної залози

б) при гіпофункції щитоподібної залози у дітей

в) при гіпофункції щитоподібної залози у дорослої людини

г) Все вірно

В організмі дорослих гіпотиреоз приводить до розвитку:

а) мікседеми

б) тетанії

в) кретинізму

г) цукрового діабету

31. *Гіпофункція паращитоподібних залоз викликає:*

а) акромегалію

б) базедову хворобу

в) цукровий діабет

г) тетанію

32. *Відносно сталий рівень кальцію в крові підтримує гормон:*

а) паратгормон

б) вазопресин

в) тироксин

г) інтермедин

Видалення паращитоподібних залоз приводить до порушення обміну:

а) йоду

б) натрію

в) заліза і міді

г) кальцію і фосфору

33. *При видаленні паращитоподібних залоз спостерігається:*

а) підвищення вмісту кальцію в плазмі крові

б) зниження вмісту кальцію в крові

в) збільшення гемоглобіну в еритроцитах

г) лейкоцитоз

34. *Секреція підшлунковою залозою інсуліну посилюється при:*

а) алкалозі

б) ацидозі

в) гіперглікемії

г) гіпоглікемії

35. *Знижує концентрацію глюкози в крові:*

а) адреналін

б) інсулін

в) глюкагон

г) норадреналін

36. *Підвищує вміст глюкози в крові гормон:*

- а) тестостерон
- б) глюкагон
- в) інсулін
- г) норадреналін

37. *Андрогени утворюються в:*

- а) щитоподібній залозі
- б) яєчках і яєчниках
- в) наднирниках
- г) підшлунковій залозі

38. *Андрогени стимулюють:*

- а) розвиток чоловічих статевих органів
- б) синтез глікогену в печінці і тканинах
- в) формування вторинних статевих ознак + а
- г) сперматогенез + в

39. *Жіночі статеві гормони утворюються в:*

- а) корі наднирників, яєчниках
- б) гіпофізі
- в) яєчниках
- г) підшлунковій і щитоподібній залозах

40. *Росту і дозріванню фолікулів в яєчниках сприяють:*

- а) інтермедин гіпофіза
- б) фолікулостимулюючий гормон гіпофіза
- в) тироксин щитоподібної залози
- г) АКТГ гіпофіза

41. *Жовте тіло виробляє гормон:*

- а) гонадотропін
- б) прогестерон
- в) тестостерон
- г) андростерон

42. *Збереженню вагітності сприяють гормони:*

- а) прогестерон
- б) ФСГ гіпофіза
- в) гонадотропін
- г) статеві гормони

43. *До залоз внутрішньої секреції не відносять:*

- а) епіфіз
- б) гіпофіз
- в) надниркові залози
- г) слинні залози

44. *Тироксин виділяє така залоза:*

- а) епіфіз

- б) гіпофіз
- в) щитоподібна
- г) статеві.

45. Підшлункова залоза виділяє:

- а) інсулін
- б) адреналін
- в) окситоцин
- г) норадреналін.

46. При гіпофункції щитоподібної залози у дорослих виникає

- а) базедова хвороба
- б) мікседема
- в) цукровий діабет
- г) акромегалія.

47. Андрогени утворюються в:

- а) статевих залозах жінки
- б) статевих залозах чоловіка
- в) епіфізі
- г) щитоподібній залозі.

48. Цукровий діабет розвивається при гіпофункції:

- а) підшлункової залози
- б) статевих залоз
- в) гіпофізу
- г) щитоподібної залози.

49. Інсулін виділяє залоза:

- а) статеві
- б) підшлункова
- в) епіфіз
- г) гіпофіз

50. В яєчниках утворюється:

- а) кортизон
- б) інсулін
- в) прогестерон
- г) тестостерон

51. Перетворення глікогену печінки і м'язів на глюкозу прискорює гормон:

- а) адреналін
- б) глюкагон
- в) альдостерон
- г) норадреналін.

52. Виділення гормонів у надлишку називається:

- а) гіперфункцією
- б) гіпофункцією
- в) авітамінозом

г) гомеостазом.

53. Біологічно активною речовиною називають

- а) гормон
- б) міжклітинну
- в) Речовину воду
- г) кров.

54. До залоз змішаної секреції відносять:

- а) гіпофіз
- б) епіфіз
- в) статеві залози
- г) надниркові залози

55. Внаслідок гіпофункції щитоподібної залози у дитячому віці/' виникає:

- а) базедова хвороба
- б) мікседема
- в) цинга
- г) кретинізм.

56. Гормони паращитоподібних залоз:

- а) впливають на обмін води і солей в організмі
- б) підвищують концентрацію глюкози у крові
- в) зменшують концентрацію глюкози у крові
- г) впливають на вміст кальцію і фосфору у крові

57. У надниркових залозах виробляється гормон:

- а) тироксин
- б) вазопресин
- в) альдостерон
- г) інсулін

Лабораторне заняття № 6

КРОВ – ЯК ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА. МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА КРОВІ.

Мета: сформувати поняття про кров, як складову частину внутрішнього середовища організму, її значення, ознайомитись з формою, будовою та функцією формених елементів крові людини, визначити морфо-функціональне призначення лімфатичної системи.

Матеріали та обладнання: таблиці, малюнки.

Контрольні запитання:

- Дайте характеристику складовим внутрішнього середовища організму (крові, лімфи, тканинної рідини).
- Розкрийте значення, основні функції, склад і кількість крові.
- Охарактеризуйте склад, функції та основні властивості плазми крові.
- Будова та фізіологічне значення еритроцитів.
- Будова лейкоцитів, їх класифікація.
- Фізіологічне значення різних груп лейкоцитів.
- Форменні елементи крові тромбоцити, їх будова і функції.
- Ферментативна теорія зсідання крові.
- Групи крові. Переливання крові. Поняття про резус-фактор.
- Лімфатична система, її значення.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті студенти знайомляться із функціями і значенням крові, як складової частини внутрішнього середовища організму людини. За допомогою таблиць, атласів розглядають форму, будову формених елементів крові. У лабораторному зошиті у вигляді таблиці оформлюють основні функції клітин крові використовуючи для порівняння такі основні показники: форма, розміри, тривалість життя, місце утворення, місце руйнування, кількість в 1 мм^3 , основні функції. Замальовують зовнішній вигляд клітин крові та діаграму процентного співвідношення складових частин крові. Розглядають та замальовують будову лімфатичної системи, позначають місце найбільшого скупчення лімфатичних вузлів, описують особливості будови та основні функції лімфи, її вікові особливості.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Судинна система поділяється на кровоносну й лімфатичну. Завдяки судинній системі відбувається живлення й дихання організму, виведення продуктів обміну речовин.

Кількість крові в організмі залежить від віку:

- у новонароджених – 15% маси тіла;
- в 1 рік – 11%;
- у 14 років – 9%;
- у дорослої – 7-8% маси тіла ~ 5,5 л крові.

Кількість крові в організмі відносно стала. Втрата 50% крові викликає загибель. Щоб цього не відбулось, потрібно ввести в організм кров або кровозамінюючу рідину.

Коли людина перебуває в стані спокою, лише 40-50% її крові тече по кровоносних судинах, решта крові міститься у кров'яних депо (печінці, селезінці, підшкірній клітковині). Після великих втрат крові, при м'язовій роботі, підвищенні t тіла, при сходженні на висоту кров з депо надходить до загального кров'яного русла.

Кров'яні депо забезпечують підтримання постійної кількості крові в організмі. Це має пристосувальне значення. Збільшення кількості циркулюючої крові підвищує її здатність виконувати свої функції.

Кров – червона рідина, яка циркулюючи в замкнутій системі організму, забезпечує живлення його клітин і обмін речовин у ньому. До її складу входять *плазма* – рідка частина крові (міжклітинна речовина) й *клітини*: еритроцити, лейкоцити й тромбоцити.

Плазма крові є її рідкою частиною, яка складається із розчинених у воді білків, вуглеводів, солей, біологічно активних речовин (гормонів, ферментів тощо), а також продуктів клітинної дисиміляції, які підлягають виведенню із організму. Плазма крові, проходячи через кровоносні капіляри, неперервно отримує і віддає різні речовини, але її склад залишається відносно стабільним. Плазма містить близько 92% води, 7-8 – білків, 0,12 – глюкози, 0,7-0,8 – жирів, 0,9% солей.

Білки плазми крові характеризуються різними специфічними функціями і властивостями і діляться на три основні групи: альбуміни - 4,5%; глобуліни – 1,7-3,5 і фібриноген – 0,4%. **Фібриноген** має значення при зсіданні крові. Фібриноген знаходиться в невеликій кількості – легко переходить в *нерозчинний* стан і випадає з розчину у вигляді тонких ниток, що утворюють *згусток*. Нерозчинна фаза цього білка називається *фібрином*.

Кров, що залишилась після видалення фібрину, вже не здатна *згортуватись*. Після її відстоювання над шаром кров'яних тілець залишається прозора жовтувата рідина, яка називається сироваткою; вона відрізняється від плазми тільки тим, що не містить фібриногену.

Значення плазми полягає в підтриманні сталої в'язкості крові, що забезпечує необхідний рівень артеріального тиску.

Завдяки руху крові до клітин організму безперервно надходять поживні речовини та кисень і виводяться з нього непотрібні й шкідливі кінцеві продукти обміну речовин. Крім того, кров бере участь у підтриманні постійної температури тіла, забезпечує імунні властивості організму, виконує гуморальну функцію, регулює осмотичний тиск плазми, від якого залежить життєдіяльність формених елементів крові. Водневий показник рН також регулюється кров'ю. Постійна активна реакція крові має важливе значення у ферментативних процесах організму. Реакція артеріальної крові (рН – 7,46) слаболужна.

Кількість і фізико-хімічні властивості крові характеризуються відносною постійністю, яка забезпечується складними нейрогуморальними механізмами регуляції.

Форменні елементи. Найчисленнішими форменими елементами крові є **еритроцити**. В 1 мкл їх $4,5 \cdot 10^{11} - 5,2 \cdot 10^{12}$. Це без'ядерні клітини, які формою нагадують двобічну увігнуту лінзу, що збільшує їхню поверхню і сприяє перенесенню кисню від легень до клітин і тканин організму. Цю важливу функцію виконує дихальний залізо вмісний пігмент крові – гемоглобін, який входить до складу еритроцитів і зумовлює її червоний колір. Гемоглобін вступає в хімічний зв'язок із киснем, а потім віддає його тканинам, тобто відновлюється. Після чого з'єднується з двооксидом вуглецю, який, потрапивши в легені, виділяється з них під час видиху у вигляді вуглекислого газу.

Лейкоцити (білі кров'яні тільця) мають ядра й непостійну форму, їх налічується від 4-6 до $8-10 \cdot 10^9$ / л, тобто у 500-1000 разів менше, ніж еритроцитів. Від лейкоцитів залежать імунні властивості крові. Існує кілька видів лейкоцитів, які відрізняються будовою та функціями: *зернисті лейкоцити – гранулоцити* (нейтрофільні, еозинофільні та базофільні) й *незернисті – агранулоцити* (лімфоцити й моноцити). Всі лейкоцити здатні до амебоїдних рухів. Вони можуть виходити за межі капілярних судин і, рухаючись в міжклітинних просторах, захоплювати мікроорганізми, загиблі клітини, виконуючи тим самим захисну функцію в організмі, яка називається фагоцитозом. У крові людини підтримується відносно постійна кількість різних форм лейкоцитів. Це кількісне співвідношення виражають у процентах і називають *лейкоцитарною формулою*. Дослідження морфологічних особливостей лейкоцитів при різних захворюваннях показало, що вони дуже тонко відображають стан обміну речовин. Тому аналіз крові має велике практичне значення для діагностики захворювань.

Третій вид формених елементів – **тромбоцити**, або кров'яні пластинки. Це невеликі за розміром тільця – частки цитоплазми клітин кісткового мозку. В 1 мкл крові $25 \cdot 10^4 - 4 \cdot 10^5$ тромбоцитів. Вони беруть активну участь у зсіданні крові. У процесі життєдіяльності організму триває безперервне оновлення його клітин, у тому числі й клітин крові. Одночасно із загибеллю відмерлих клітин розвиваються нові клітини крові, тобто відбувається гемопоєз, або кровотворення, в червоному

кістковому мозку, який міститься між перекладинами губчастої речовини кісток. Він складається з ретикулярної тканини, покритої густою сіткою кровоносних судин. У ретикулярній тканині утворюються еритроцити, зернисті лейкоцити і тромбоцити.

Лімфоцити розмножуються й розвиваються у лімфоїдній тканині – в лімфатичних вузлах, селезінці.

В ембріональному періоді розвитку кровотворним органом є печінка. Кровотворення в ній починається з 6-го тижня розвитку плода, а в кістковому мозку – з 12-го тижня. В печінці ця функція припиняється після народження дитини. В постембріональному періоді у дітей весь кістковий мозок червоний, у дорослих, починаючи з двадцятирічного віку, червоний кістковий мозок діафізів трубчастих кісток перетворюється на жовтий кістковий мозок, який складається з жирових клітин. При деяких інфекційних захворюваннях, а також при крововтратах жовтий кістковий мозок може виконувати таку ж саму функцію, як і червоний.

Поряд із кровоносною системою в організмі людини та хребетних тварин існує інша судинна система – **лімфатична**.

До складу лімфатичної системи належать лімфатичні протоки, судини, вузли й капіляри.

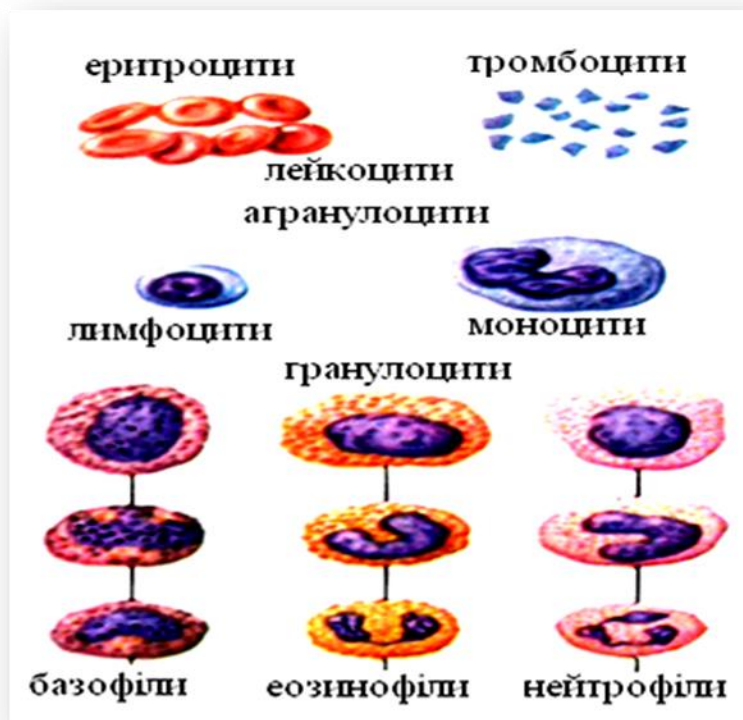
Рідина, що циркулює у лімфатичних судинах, називаються **лімфою**. В організмі людини вона виконує дві функції – захисну й кровотворну. Захисна функція зводиться до очищення тіжтканинної рідини від шкідливих речовин і мікроорганізмів, а завдяки кровотворній функції з'являються нові клітини білої крові, або лімфоцити.

Лімфа – прозора, жовтуватого або опалесцюючого кольору рідина, котра тече від органів у венозну систему. Вона утворюється з міжклітинної рідини, яка поповнюється шляхом випотівання та проходження плазми й лімфоцитів із кровоносних судин, серозних порожнин (плевральної, черевної, перикардіальної) у міжклітинний простір. Лімфа за своїм складом нагадує плазму крові. Вважають, що кількість лімфи в організмі людини непостійна й залежить від якості та кількості спожитої їжі. В середньому об'єм лімфи становить 1-2 л.

Робота № 1. Склад крові.

Завдання 1. Охарактеризуйте склад крові й зобразіть його у вигляді схеми у відсотковому співвідношенні.

Завдання 2. Розгляньте зовнішній вигляд формених елементів крові (мал. 5.1.) та замалюйте їх в зошиті для лабораторних робіт.



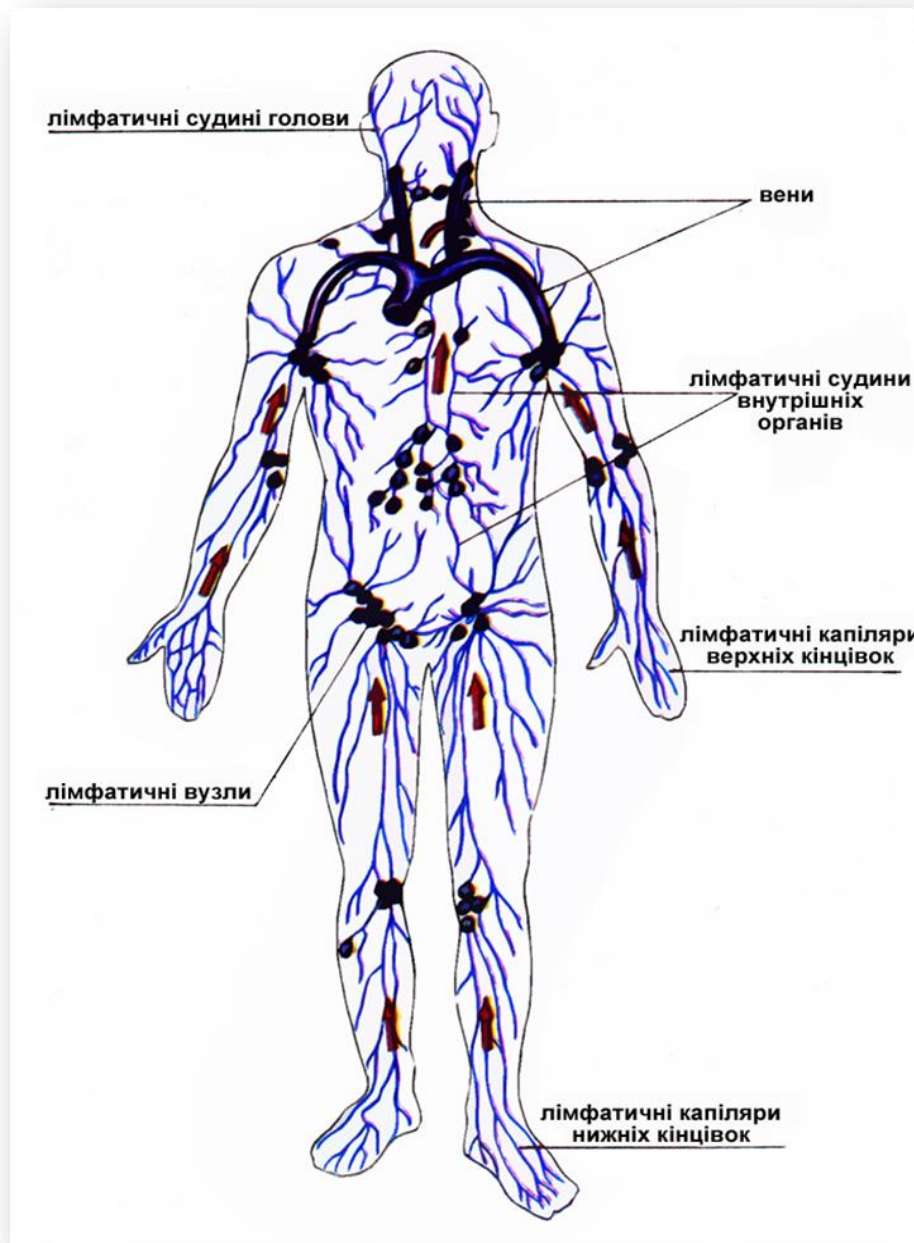
Мал. 6.1. Форменні елементи крові.

Завдання 3. Узагальніть та систематизуйте ваші знання про внутрішнє середовище організму заповнивши таблицю:

Таблиця 6.1. Клітини крові

Назва	Кількість (в 1 мм ³)	Форма, розмір и	Місце утворення	Місце руйнування	Тривалість життя	Функція, що виконується

Завдання 4. Замалюйте будову лімфатичної системи, позначивши місце найбільшого скупчення лімфатичних вузлів, опишіть особливості будови та основні функції лімфи, її вікові особливості.



Мал. 6.2. Схема лімфатичної системи.

Робота №2. Визначення груп крові

Завдання 1. Оволодіти методикою визначення груп крові. Ознайомитись з умовами, яких належать дотримуватись для отримання достовірного результату.

Пластинку для визначення груп крові кладуть на білий аркуш паперу і наносять на нього, не змішуючи, по краплі стандартних сироваток I, II, III груп крові, які містять в собі відповідно $\alpha\beta$, β і α -аглютиніни. З проколу пальця стерильною скляною паличкою переносять невелику кількість крові в краплю сироватки I групи, другою чистою паличкою таку ж кількість крові переносять в

сироватку II групи і, нарешті, третьою паличкою переносять кров в сироватку III групи. Кожен раз кров старанно змішують з краплею сироватки. Періодично похитуючи пластинку, спостерігають за реакцією аглютинації. Через 5 хвилин читають результат. При відсутності аглютинації крапля залишається рівномірно забарвленою, при наявності аглютинації в краплі з'являються дрібні крупинки червоного кольору, що поступово збільшуються на світліючому фоні.

Для попередження «холодової аглютинації» до краплі сироватки з кров'ю вносять краплю фізіологічного розчину кімнатної температури. При визначенні груп крові слід уникати помилок, які можуть виникати у випадку проведення дослідження при високій температурі навколишнього повітря, а також при надлишку крові: коли взято велику кількість крові і малу сироватки.

Група крові встановлюється в залежності від відсутності чи наявності аглютинації еритроцитів. Для цього використовують схему аглютинації аглютиногенів еритроцитів аглютинінами сироватки (табл. 6.2.)

В протокольних зошитах записують результати досліджень, вказують, які аглютиногени і аглютиніни визначають дану групу крові.

У висновках до роботи звертають увагу на важливість донорства і врахування групи крові при переливанні крові та організації адекватного харчування.

Табл. 6.2. Схема аглютинації аглютиногенів еритроцитів аглютинінами сироватки

Аглютиногени еритроцитів	Аглютиніни сироватки			Група крові
0	—	—	—	I(0)
A	+	—	+	II (A)
B	+	+	—	III (B)
AB	+	+	+	IV (AB)

Примітка: знак «+» – наявність аглютинації, знак «—» – відсутність аглютинації.

Зробіть висновки про проведені роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Ситуаційні запитання і задачі

1. Визначте кількість крові у вашому організмі, якщо відомо, що вона становить $\frac{1}{13}$ маси тіла людини?

2. У 100 гр. крові людини міститься в середньому 16,7 г. гемоглобіну. Визначте його кількість у вашій крові?

3. Кількість еритроцитів (з розрахунку на 1 мм^3) у крові людини становить на рівні моря 5 мільйонів; на висоті 1800 м над рівнем; моря – 7 млн. – ... – 4400 м. Побудуйте графік і поясніть, чому із збільшенням висоти у крові зростає кількість еритроцитів?

4. В звичайній пробірці кров зсідается значно швидше, ніж в пробірці, стінки якої облиті розплавленим парафіном або воском. Чому? Вкажіть на основні засоби і прийоми попередження зсідання крові.

5. Наслідком отриманої травми у людини була значна втрата крові (більше 2 л). Потрібно негайно забезпечити поновлення втраченої крові. Потерпілий має другу резус-негативну групу крові. Люди з якою групою крові можуть бути використані в якості донорів?

6. При визначенні групи крові аглютинація еритроцитів спостерігалась з сироватками I, II, III груп крові. Яка група досліджуваної крові? До якої групи крові слід віднести кров досліджуваної людини, якщо аглютинація відбулася з сироватками I і II груп?

7. При визначенні групи крові аглютинація не виявлена ні в одній із крапель стандартних сироваток. Яка група крові досліджуваної людини? До якої групи крові слід віднести кров, якщо аглютинація відбулася з сироватками I і III груп?

8. при хронічних кровотечах в організм людини час від часу вводять невеликі кількості донорської крові. У хворого IV (AB) резус-позитивна група крові. Яку групу донорської крові можна вводити хворому?

9. Кров матері, що народила хвору на гемолітичну жовтуху дитину, II групи резус-негативна. При пологах мати втратила значну кількість крові. Навіть одноразове переливання матері резус-позитивної крові II групи в цій ситуації протипоказане. Чому?

10. Мати з I (O) резус-негативною групою крові народила дитину, хвору гемолітичною жовтухою. Група крові дитини III (B), резус-позитивна. Що потрібно робити в даній ситуації для збереження життя дитини?

11. Дайте відповіді на запитання:

- Чим створюється осмотичний тиск?
- Що таке фізіологічний розчин?
- Який розчин вважається гіпертонічним?
- Який розчин вважається гіпотонічним?
- Які форменні елементи містяться в плазмі?

- Що спільного в еритроцитів і тромбоцитів?
- Які особливості будови лейкоцитів?
- Які клітини крові можуть рухатись поза кровоносними судинами?
- Яке значення має без'ядерність еритроцитів?
- Які клітини крові приймають участь у зсіданні крові?

12. Випишіть в два стовпчики номери, якими позначено властивості еритроцитів та лейкоцитів;

- 1) формула стала;
- 2) цитоплазма не фарбується;
- 3) ядро відсутнє;
- 4) основна функція – захисна;
- 5) цитоплазма фарбується;
- 6) містять гемоглобін;
- 7) здатні до самостійного пересування;
- 8) містяться не тільки в крові, а й у лімфі;
- 9) містяться тільки в крові;
- 10) основна функція - перенесення кисню;
- 11) форма не стала;
- 12) мають ядро;
- 13) мають меншу тривалість життя;
- 14) в 1 мм³ крові цих клітин найбільше порівняно з іншими клітинами

крові.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Що відноситься до внутрішнього середовища організму?

- а) кров і лімфа;
- б) кров і тканинна рідина;
- в) всі внутрішні органи;
- г) кров, лімфа і тканинна рідина.

2. Які клітини крові беруть участь у зсіданні?

- а) еритроцити;
- б) лейкоцити;
- в) тромбоцити;
- г) гемоглобін.

3. Зазначте основну функцію еритроцитів.

- а) захисна;
- б) транспортування кисню;
- в) зсідання крові.

4. Що собою являє природжений імунітет?

а) несприйнятливість до захворювання, яка виникла внаслідок перенесення інфекційної хвороби;

б) несприйнятливість до захворювання, яка виникла внаслідок введення лікувальної сироватки;

в) несприйнятливість до захворювань, на які хворіють тварини;

г) все вірно.

5. Зазначте особливості тромбоцитів крові.

а) не мають ядра;

б) мають ядро;

в) здатні до амебоїдного руху;

г) мають форму диска, увігнутого посередині.

6. Де розташовані півмісяцеві клапани в серці людини?

а) між лівим передсердям і лівим шлуночком;

б) між лівим шлуночком і аортою;

в) між порожнистою веною і правим передсердям;

г) між правим передсердям і правим шлуночком.

7. Як впливають на роботу серця солі калію?

а) збільшують частоту серцевих скорочень;

б) зменшують частоту серцевих скорочень;

в) збільшують силу серцевих скорочень;

г) зменшують силу серцевих скорочень.

8. По яких судинах кров рухається з найменшою швидкістю?

а) артеріях;

б) венах;

в) капілярах;

г) аорті.

9. В чому полягає гуморальна функція крові?

а) транспорті біологічно активних речовин;

б) підтриманні постійної температури тіла;

в) транспорті кисню і вуглекислого газу;

г) транспорті поживних речовин.

10. Зазначте, відсутністю якої речовини сироватка крові відрізняється від плазми крові?

а) розчинного фібриногену;

б) формених елементів крові;

в) солей К і Na;

г) тромбоцитів.

11. Як називається об'ємні співвідношення між форменими елементами і плазмою крові?

а) гемолізом;

б) гематокритом;

в) гемостазом;

г) гемопоезом.

12. Який відсоток води міститься в плазмі крові?

- а) 60;
- б) 70;
- в) 80;
- г) 90.

13. Зазначте середній вміст мінеральних солей в плазмі крові (%).

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

14. Зазначте загальну кількість білків в плазмі крові (г %).

- а) 2-3;
- б) 4-6;
- в) 7-8;
- г) 9-10.

15. Зазначте, в чому полягає біологічне значення білків-альбумінів плазми крові?

- а) регуляції водно-сольового обміну;
- б) виконанні пластичної функції;
- в) захисній функції;
- г) перенесенні кисню і вуглекислого газу.

16. В чому полягає біологічне значення білків-глобулінів плазми крові?

- а) виконанні пластичної функції;
- б) забезпеченні зсіданні крові;
- в) перенесенні кисню і вуглекислого газу;
- г) захисній функції.

17. В чому полягає біологічне значення фібриногену?

- а) виконанні пластичної функції;
- б) забезпеченні зсіданні крові;
- в) перенесенні кисню і вуглекислого газу;
- г) захисній функції.

18. Зазначте кількість гемоглобіну в крові дорослої людини (г %).

- а) 10-12;
- б) 12-14;
- в) 13-16;
- г) 17-29.

19. При яких станах організму зростає кількість лейкоцитів в крові?

- а) після прийняття їжі;
- б) при фізичних навантаженнях;
- в) вагітності;
- г) все вірно.

20. З чим пов'язана фізіологічна жовтуха новонароджених дітей?

- а) розпадом незрілих форм еритроцитів;
- б) резус-кофліктністю матері і плода;
- в) гемолізом еритроцитів;
- г) порушенням процесів кровотворення.

21. Як змінюється у людей високогірних районів кількість еритроцитів в крові?

- а) збільшується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

22. По яких судинах кров рухається з найбільшою швидкістю?

- а) артеріях;
- б) венах;
- в) капілярах.

23. Зазначте величину осмотичного тиску крові людини (мм.рт.ст.)

- а) 25;
- б) 45;
- в) 55;
- г) 65.

24. Зазначте фізіологічний розчин хлориду натрію (кухонної солі) для людини (%).

- а) 0,3;
- б) 0,5;
- в) 0,9;
- г) 1.

25. Зазначте величину осмотичного тиску гіпотонічних щодо крові розчинів.

- а) більший, ніж крові;
- б) однаковий з кров'ю;
- в) менший, ніж крові.

26. Який осмотичний тиск гіпертонічним щодо крові розчинів?

- а) більший, ніж крові;
- б) однаковий з кров'ю;
- в) менший, ніж крові.

27. Що відбувається із еритроцитами у гіпотонічних розчинах?

- а) набухають;
- б) зморщуються;
- в) не змінюються.

28. Завдяки чому підтримується на відносно сталому рівні активна реакція крові?

- а) буферним системам плазми крові і еритроцитів;
- б) діяльності легень і травної системи;

в) діяльності органів виділення;

г) все вірно.

29. Який показник в нормі активної реакції крові?

а) 6,0-6,5;

б) 7,35-7,40;

в) 7,50-7, 60;

г) 7,60-7,80.

30. Зазначте, в яку сторону відбувається зрушення активної реакції крові при ацидозі?

а) в кислий бік;

б) до нейтральної реакції;

в) в лужний бік;

г) все вірно.

31. Зазначте показник фізіологічної норми ШОЕ у чоловіків (мм/год).

а) 1-5;

б) 1-10;

в) 11-15;

г) 16-20.

32. Зазначте показник фізіологічної норми ШОЕ у жінок (мм/год).

а) 3-6;

б) 2-15;

в) 16-20;

г) 20-25.

33. При яких станах прискорюється ШОЕ?

а) запальному процесі;

б) збільшенні в крові формених елементів;

в) вагітності;

г) все вірно.

34. Зазначте кількість еритроцитів в крові людини (млн. в 1 куб.мм).

а) 4,0;

б) 4,5-5;

в) 6,0-7,0;

г) 8,0-9,0.

35. Зазначте форму еритроцитів.

а) круглу;

б) двобічно вигнуту;

в) серповидну;

г) овальну.

36. Зазначте функції еритроцитів.

а) захисну;

б) перенесення кисню і вуглекислого газу;

в) екскреторну;

г) все вірно.

37. Як називається збільшення в крові кількості еритроцитів?

- а) анемією;
- б) еритроцитозом;
- в) фагоцитозом;
- г) еритропенією.

38. Як називається зменшення в крові кількості еритроцитів?

- а) анемією;
- б) еритроцитозом;
- в) фагоцитозом;
- г) еритропенією.

39. Яка тривалість життя еритроцитів?

- а) 4 місяці;
- б) 1 рік;
- в) 30 днів;
- г) 40 днів.

40. У яких органах відбувається руйнування еритроцитів?

- а) нирках;
- б) легенях і печінці;
- в) печінці і селезінці;
- г) нирках і легенях.

41. Що таке гемоліз еритроцитів?

- а) руйнування формених елементів крові;
- б) руйнування лейкоцитів;
- в) руйнування еритроцитів;
- г) руйнування тромбоцитів.

42. З наявністю якої речовини в еритроцитах зумовлений червоний колір крові?

- а) гемоглобіну, до складу якого входить окисне залізо;
- б) гемоглобіну, до складу якого входить мідь;
- в) міоглобіну, до складу якого входить окисне залізо;
- г) тромбоцитів.

43. Як називається гемоглобін, що приєднав кисень?

- а) оксигемоглобіном;
- б) карбгемоглобіном;
- в) карбоксигемоглобіном;
- г) метгемоглобіном.

44. Як називається сполука гемоглобіну з чадним газом?

- а) оксигемоглобіном;
- б) карбгемоглобіном;
- в) карбоксигемоглобіном;
- г) метгемоглобіном.

45. Як називається гемоглобін, що приєднав вуглекислий газ?

- а) оксигемоглобіном;
- б) карбгемоглобіном;
- в) карбоксигемоглобіном;
- г) метгемоглобіном.

46. Який відсоток гемоглобіну зв'язується в крові із чадним газом при наявності його в атмосферному повітрі 0,1% ?

- а) 10;
- б) 50;
- в) 80;
- г) 100.

47. Як називається сполука гемоглобіну в крові із сильними окислювачами?

- а) карбгемоглобіном;
- б) метгемоглобіном;
- в) карбоксигемоглобіном;
- г) міоглобіном.

48. Зазначте кількість в 1 мм. куб. крові лейкоцитів (тис.).

- а) 2-3;
- б) 3-4;
- в) 6-8;
- г) 9-10.

49. У якому віці відмічається найбільша кількість лейкоцитів (20 тис в 1 мм. куб.)?

- а) в грудних дітей;
- б) у новонароджених;
- в) у дітей старше 1 року;
- г) у дорослих.

50. Зазначте функції лейкоцитів в організмі.

- а) участь у зсіданні крові;
- б) участь у транспортуванні кисню;
- в) фагоцитоз і продукція антитіл;
- г) екскреторна.

51. Як називається збільшення кількості лейкоцитів в крові?

- а) лейкопенією;
- б) анемією;
- в) лейкоцитозом;
- г) фагоцитозом.

52. Як називається зменшення кількості лейкоцитів в крові?

- а) лейкопенією;
- б) анемією;
- в) лейкоцитозом;
- г) фагоцитозом.

53. *Зазначте тривалість функціонування лейкоцитів.*

- а) до 30 днів;
- б) від 1 до місяців;
- в) до 1 року і більше;
- г) 10 років.

54. *У яких органах відбувається утворення лейкоцитів?*

- а) у червоному кістковому мозку;
- б) у лімфовузлах і селезінці;
- в) у нирках і легенях;
- г) у червоному кістковому мозку, лімфовузлах і селезінці.

55. *Зазначте, які клітини у лейкоцитарній формулі крові людини складають більшість?*

- а) еозинофіли;
- б) нейтрофіли;
- в) лімфоцити;
- г) моноцити.

56. *Зазначте форми зернистих лейкоцитів (гранулоцитів).*

- а) базофіли і нейтрофіли;
- б) еозинофіли і моноцити;
- в) базофіли і лімфоцити;
- г) базофіли, еозинофіли, нейтрофіли.

57. *Зазначте форми незернистих лейкоцитів (агранулоцитів).*

- а) базофіли;
- б) еозинофіли;
- в) всі види нейтрофілів;
- г) лімфоцити, моноцити.

58. *Зазначте кількість тромбоцитів у крові людини (тис. в 1 мм. куб.).*

- а) 100-200;
- б) 200-400;
- в) 400-500;
- г) 500-700.

59. *Про збільшення яких форм лейкоцитів свідчить наявність глистяного захворювання у дитини?*

- а) еозинофілів;
- б) нейтрофілів;
- в) лімфоцитів;
- г) моноцитів.

60. *Зазначте основну функцію тромбоцитів.*

- а) фагоцитоз;
- б) зсідання крові;
- в) утворення антитіл;
- г) транспортування кисню.

61. Зазначте білок плазми крові, що приймає участь у зсіданні крові.

- а) альбумін;
- б) фібриноген;
- в) глобуліни;
- г) міоглобін.

62. Що належить до неспецифічних чинників імунітету?

- а) фагоцитоз;
- б) шкіра, слизові оболонки;
- в) лізоцим, інтерферон;
- в) все вірно.

63. Хто із вчених вперше установив значення фагоцитозу в захисній функції організму?

- а) Левенгук;
- б) Кох;
- в) Пастер;
- г) Мечніков.

64. Як називають чужорідні білки, мікроорганізми та їх отрути, які здатні викликати утворення антитіл?

- а) антигенами;
- б) алергенами;
- в) опсонінами;
- г) преципітінами.

65. Зазначте дві різновидності імунітету.

- а) природжений і активно набутий;
- б) активний і штучно набутий;
- в) пасивний і штучно набутий;
- г) природжений і набутий.

66. Зазначте, як передається набутий імунітет по спадковості.

- а) передається;
- б) не передається;
- в) передається за умови тривалого протікання хвороби;
- г) передається за умови короткого протікання хвороби.

67. Зазначте, як виникає активний набутий імунітет?

- а) після перенесеної хвороби, вакцинації;
- б) внаслідок передачі антитіл з молоком матері;
- в) після вакцинації;
- г) після введення в організм сироватки.

68. Зазначте, як виникає пасивний набутий імунітет?

- а) внаслідок передачі антитіл з молоком матері;
- б) після введення в організм сироватки, антитіл з молоком матері;
- в) після вакцинації;
- г) після перенесеної хвороби.

69. Як називається нерозчинний білок плазми крові, який утворюється в третій фазі зсідання крові під впливом тромбіну?

- а) фібринолізин;
- б) ретрактозин;
- в) активний тромбопластин;
- г) фібрин.

70. Який фактор виділяється при руйнуванні тромбоцитів (зсіданні крові)?

- а) пепсиноген і амілаза;
- б) неактивний тромбопластин, серотонін і ретрактозин;
- в) грудин, протромбін і гістамін;
- г) фібриноген і фібринолізин.

71. Зазначте тривалість зсідання крові у людини, хв.

- а) 1-2;
- б) 3-4;
- в) 6-7;
- г) 8-9.

72. При яких умовах сповільнюється швидкість зсідання крові?

- а) на холоді;
- б) в теплі;
- в) на розсіяному світлі;
- г) в теплі, розсіяному світлі.

73. Що слід розуміти під ретракцією кров'яного згустка?

- а) гемоліз еритроцитів;
- б) стягування тромбу;
- в) розчинення тромбу;
- г) плазмоліз формених елементів.

74. Що забезпечує розчинення тромбу?

- а) аглютиніни плазми;
- б) гемолізینی;
- в) фібринолізини плазми;
- г) серотонін.

75. Що належить до антикоагулянтів, що попереджають зсідання крові?

- а) гепарин печінки, легенів, грудин п'явок;
- б) щавлевокислі солі;
- в) лимоннокислі солі;
- г) все вірно.

76. У крові людей знайдено природні антитіла, що поряд з відповідними аглютиногенами визначають поділ крові на чотири групи. Як називаються ці антитіла?

- а) аглютинінами;
- б) аглютиногенами;

в) антигенами;

г) опсонінами.

77. Який відсоток українців мають першу групу крові?

а) 8;

б) 23;

в) 33;

г) 36.

78. Зазначте відсоток українців, що мають четверту групу крові?

а) 36;

б) 33;

в) 23;

г) 8.

79. Зазначте, які аглютиніни містяться у першій групі крові людей?

а) аглютиніни α і β ;

б) аглютиногени А і В;

в) аглютиноген А і аглютинін β ;

г) аглютиноген В і аглютинін α ;

80. Зазначте наявність антигенів у четвертій групі крові людей?

а) А;

б) В;

в) А і В;

г) С.

81. Що характерно для другої групи крові?

а) аглютиніни α і β ;

б) аглютиногени А і В;

в) аглютиноген А і аглютинін β ;

г) аглютиноген В і аглютинін α .

82. Що знаходиться у третій групі крові?

а) аглютиніни α і β ;

б) аглютиногени А і В;

в) аглютиноген А і аглютинін β ;

г) аглютиноген В і аглютинін α .

83. Який відсоток людей має резус-чинник – специфічний білок, присутній в еритроцитах?

а) 55;

б) 65;

в) 85;

г) 95.

84. Де знаходиться антиген резус-чинника?

а) еритроцитах;

б) лейкоцитах;

- в) плазмі крові;
- г) лімфі.

85. *Зазначте масу крові, щодо маси тіла у грудних дітей (%)*.

- а) 5;
- б) 10-13;
- в) 15-18;
- г) 7-8.

86. *Зазначте масу крові щодо маси тіла у дорослої людини*.

- а) 7-8;
- б) 5-6;
- в) 3-4;
- г) 1-2.

87. *Зазначте місце утворення тромбоцитів*.

- а) червоному кістковому мозку;
- б) жовтому кістковому мозку;
- в) лімфатичних вузлах;
- г) окісті.

88. *Як називається захворювання, що супроводжується порушенням зсідання крові?*

- а) гастритом;
- б) дистонією;
- в) гемофілією;
- г) пневмонією.

89. *Який імунітет виникає після інфекційної хвороби у людини?*

- а) вроджений;
- б) штучний;
- в) набутий;
- г) активний.

90. *Зазначте клітини крові, у яких відсутнє ядро*.

- а) лейкоцитах;
- б) еритроцитах;
- в) моноцитах;
- г) еозинофілах.

91. *Де знаходяться аглютиногени А і В в крові людини?*

- а) тромбоцитах;
- б) лімфоцитах;
- в) еритроцитах;
- г) моноцитах.

92. *Який вид імунітету формується внаслідок введення в організм людини ослабленої культури мікроорганізмів?*

- а) природний;
- б) пасивний;

- в) набутий;
- г) активний.

93. Як називаються чужорідні для організму речовини, що спричиняють утворення антитіл?

- а) аглютинінами;
- б) антигенами;
- в) фібриногенами;
- г) фібринолізинами.

94. Як називається речовина, яка запобігає зсіданню крові і утворенню тромбів?

- а) тромбопластин;
- б) протромбін;
- в) фібриноген;
- г) фібринолізин.

95. У яких органах утворюється гепарин?

- а) печінці і легенях;
- б) підшлунковій залозі і печінці;
- в) селезінці і шлунку;
- г) нирках і печінці.

96. Як називається хвороба, в основі якої лежить порушення тонусу судин?

- а) інсультом;
- б) інфарктом міокарду;
- в) атеросклерозом;
- г) дистонією.

97. Як називаються формені елементи, які не мають ядра і здатні виконувати одну із захисних функцій крові?

- а) лімфоцитами;
- б) базофілами;
- в) еритроцитами;
- г) нейтрофілами.

98. Зазначте розчинний білок, що міститься у плазмі крові.

- а) тромбопластин;
- б) фібриноген;
- в) фібрин;
- г) тромбін.

99. Зазначте клітини крові, до складу яких входить гемоглобін.

- а) еритроцитів;
- б) тромбоцитів;
- в) лейкоцитів;
- г) нейронів.

Лабораторне заняття № 7

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДИТИНИ У СТАНІ СПОКОЮ.

Мета: визначити на муляжах і таблицях будову серця людини та вікові зміни у будові серця, за схемами і таблицями – велике та мале кола кровообігу, топографію великих кровоносних судин. Засвоїти методику визначення частоти пульсу та артеріального тиску, виміряти пульс і тиск крові та обчислити СОК і ХОК у спокійному стані, дати оцінку функціональному стану серцево-судинної системи.

Матеріали та обладнання: муляжі, таблиці, схеми, секундомір, тонометр, фонендоскоп.

Контрольні запитання:

- Значення, схема кровообігу.
- Будова серця, провідна система серця.
- Фази серцевих скорочень.
- Тони серця, серцевий цикл.
- Властивості серцевого м'язу. Автономія серця.
- Збудливість серцевого м'язу.
- Систолічний і хвилинний об'єм серцевих скорочень.
- Рух крові у судинах.
- Систолічний і хвилинний об'єм серцевих скорочень.
- Онтогенетичні зміни тиску крові, швидкості руху крові по судинам і часу кровообігу.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті за допомогою муляжів і таблиць студенти розглядають будову серця людини та вікові зміни, за схемами і таблицями визначають велике та мале кола кровообігу, топографію великих кровоносних судин, замальовують в лабораторний зашит. Вчаться вимірювати артеріальний тиск та частоту серцевих скорочень за допомогою тонометра та фонендоскопа, визначати систолічний та хвилинний об'єм крові у стані спокою. На основі отриманих даних в процесі лабораторного заняття та теоретичних знань, роблять висновки про функціональний стан серцево-судинної системи в стані спокою.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Кров в організмі безперервно рухається по замкнутій кровоносній системі, яка складається з серця і кровоносних судин. В системі кровоносних судин розрізняють артерії, вени і капіляри.

Центральним органом, який спричиняє рух крові по судинах, є серце.

Серце людини за своєю формою схоже на стиснений в передньо-задньому напрямі конус. Розширену верхню частину серця називають основою, а звужену нижню – верхівкою. Маса серця людини становить 250-360 г. За величиною серце людини дорівнює приблизно величині кулака.

Серце у дітей відносно більше ніж у дорослих. Його маса становить приблизно 0,63-0,80% маси тіла, а у дорослої людини – 0,48-0,52%. Найінтенсивніше росте серце в перший рік життя: до восьми місяців маса серця збільшується вдвоє, до трьох років потроюється, до п'яти років збільшується в 4 рази, а в 16 років – в 11 разів.

Серце лежить косо позад грудини. Його основа спрямована назад, вгору і праворуч, а верхівка – вниз, вперед і ліворуч. Верхівка серця прилягає до передньої грудної стінки в області V лівого міжребер'я; тут у момент скорочення шлуночків відчувається серцевий поштовх.

Серце являє собою порожнистий м'язовий орган, поділений на чотири камери: двоє передсердь і два шлуночки. Ліва і права частини серця поділені суцільною перегородкою. Кров із передсердя в шлуночки надходить через отвори в перегородці між передсердями і шлуночками. Отвори мають клапани, які відкриваються тільки в бік шлуночків. Клапани утворені стулками, які змикаються і тому називаються стулковими клапанами. В лівій частині серця клапан *двостулковий*, у правій – *тристулковий*.

У місці виходу аорти з лівого шлуночка і легеневої артерії з правого шлуночка розташовані *півмісяцеві* клапани. Півмісяцеві клапани пропускають кров із шлуночків в аорту і легеневу артерію і перешкоджають зворотному рухові крові із судин у шлуночки.

Клапани серця забезпечують рух крові тільки в одному напрямку: із передсердь – у шлуночки а із шлуночків – в артерії.

Ріст передсердь протягом першого року життя випереджає ріст шлуночків, потім вони ростуть майже однаково і тільки після 10 років ріст шлуночків починає обганяти ріст передсердь.

Основну масу стінки серця становить сильний м'яз – *міокард*, який складається із особливої поперечносмугастої м'язової тканини. Це середній шар серця. Товщина міокарда відмінна в різних відділах серця. Найтонший він у передсердях (2-3 мм), лівий шлуночок має найтовщу м'язову стінку, вона в 2,5 рази товща, ніж у правому шлуночку. Внутрішній (епітеліальний) шар серця називається ендокардом, зовнішній (сполучнотканинний) – *епікардом*. Останній

біля основи серця переходить у навколосерцеву сумку – *перикард*, яка оточує все серце й утворює навколо нього щілиноподібну порожнину, заповнену рідиною.

Провідна система серця. Основна маса серцевого м'яза представлена типовими для серця волокнами, які забезпечують скорочення відділів серця. Їхня основна функція – скоротність. Це типова, робоча мускулатура серця. Крім того, в серцевому м'язі є атипові волокна. З діяльністю атипових волокон пов'язане виникнення збудження в серці і проведення його від передсердь до шлуночків.

Волокна атипової мускулатури відрізняються від скоротливих волокон як будовою, так і фізіологічними властивостями. В них менше виражена поперечна покресленість, зате вони мають здатність легко збуджуватися і стійкіші до впливів, які їм шкодять. Через здатність волокон атипової мускулатури проводити виникле збудження по серцю її називають провідною системою серця.

Атипова мускулатура займає за об'ємом дуже невелику частину серця. Скупчення клітин атипової мускулатури називають вузлами. Один із таких вузлів розташований у правому передсерді, поблизу місця впадіння (синуса) верхньої порожнистої вени. Це *синусо-передсердний вузол*. Тут в серці здорової людини виникають імпульси збудження, які визначають ритм скорочень серця. Другий вузол розташований на межі між правим передсердям і шлуночками в перегородці серця – *передсердно-шлуночковий вузол*. В цій області серця збудження поширюється з передсердь на шлуночки.

Із передсердно-шлуночкового вузла збудження іде по *передсердно-шлуночковому пучку (Гісса)* волокон провідної системи, який розташований у перегородці між шлуночками. Стовбур передсердно-шлуночкового пучка поділяється на дві ніжки, одна з них іде в правий шлуночок, а друга – в лівий.

Збудження в атипової мускулатури передається волокнам скоротливої мускулатури серця за допомогою волокон, які належать до типової мускулатури. Збудження охоплює шлуночки лише після скорочення передсердь. Цим самим забезпечується послідовне ритмічне чергування в роботі відділів серця.

Артеріями називаються судини, по яких кров рухається в напрямі від серця. По артеріях кров, виштовхнута серцем, розходитьсь до всіх органів і тканин тіла.

Стінка артерій складається з трьох шарів: внутрішнього ендотеліального – шар плоских клітин, які щільно прилягають одна до одної, середнього м'язового і зовнішнього сполучнотканинного. Найтовщий середній шар, який складається з кільцевих гладеньких м'язів. Крім того, в стінках артерій є багато еластичних волокон, які разом з м'язовими волокнами надають міцності й пружності стінкам судин.

Венами називаються судини, по яких кров, що відпливає від органів тіла, рухається в напрямі до серця. Стінки вен складаються з таких самих трьох шарів, що й стінки артерій. Але м'язовий шар у стінках вен менш розвинутий, і еластичних волокон у них мало. Ці особливості пов'язані з навантаженням, які виконують різні судини: тиск крові в артеріях значно більший, ніж у венах.

Еластичність стінок артерій, крім того, зумовлює безперервність течії крові в артеріях.

На відміну від артерій, всередині вен є кишенькоподібні клапани, які під час руху крові в бік серця притискуються до стінок судин, а при зворотному русі крові розправляються і перегороджують їй шлях.

Капілярами називають найтонші судини, які зв'язують дрібні артерії з найдрібнішими венами. Стінки капілярів складаються з одного шару плоских епітеліальних клітин, які дістали назву *ендотелію*. Через тонкі стінки капілярів відбувається обмін речовин між кров'ю і тканинами. Довжина окремого капіляра близько 0,5 мм, а діаметр 3-25 мк. Капіляри утворюють густу сітку, яка пронизує всі органи і тканини. Тому досить уколоти булавкою в будь-яке місце, щоб пошкодити капіляри і показалась краплинка крові. Загальна кількість капілярів великого кола кровообігу 2 млрд., а загальна довжина їх 100 тис. км. У дітей капіляри мають більший просвіт, ніж у дорослих, тому тканини дитячого організму інтенсивніше постачаються кров'ю, ніж тканини організму дорослої людини.

Система органів кровообігу підтримує сталість внутрішнього середовища організму. Завдяки кровообігу до всіх органів і тканин надходять кисень поживні речовини, солі, гормони, вода і виводяться із організму продукти обміну. Через малу теплопровідність тканин передача тепла від органів людського тіла (печінка, м'язи тощо) до шкіри і в навколишнє середовище здійснюється головним чином за рахунок кровообігу.

Діяльність всіх органів і кровообігу в цілому тісно пов'язана з функцією органів кровообігу.

Кровообіг забезпечується діяльністю серця і кровоносних судин. Судинна система складається із двох кіл кровообігу: великого і малого.

Велике коло кровообігу починається від лівого шлуночка серця, звідки кров надходить в аорту. Із аорти шлях артеріальної крові продовжується по артеріях, які в міру віддалення від серця розгалужуються, і найдрібніші з них розподіляються на капіляри, що густою сіткою пронизують весь організм. Через тонкі стінки капілярів кров віддає поживні речовини та кисень у тканинну рідину. Продукти життєдіяльності клітин при цьому із тканинної рідини надходять у кров. Із капілярів кров потрапляє у дрібні вени, які, зливаючись, утворюють більші вени і впадають у верхню і нижню порожнисті вени. Верхня і нижня порожнисті вени приносять венозну кров у праве передсердя, де закінчується велике коло кровообігу.

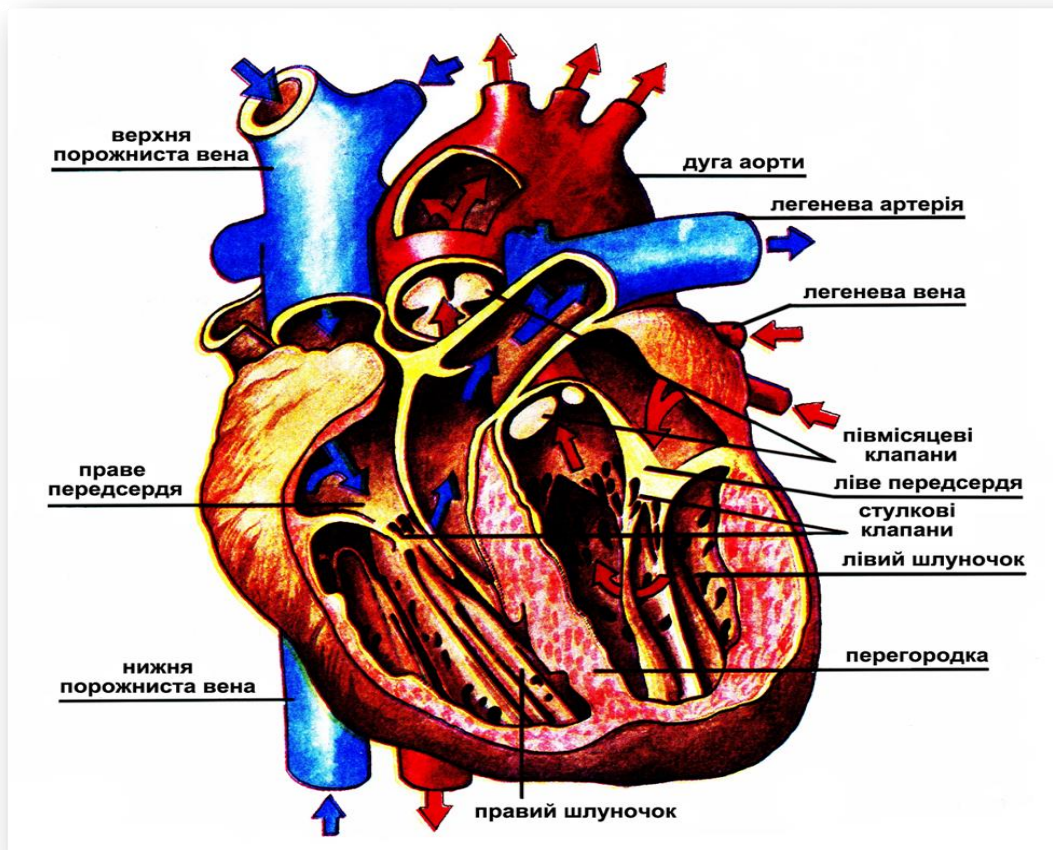
Мале коло кровообігу починається від правого серця легеневою артерією. Венозна кров по легеневій артерії надходить до капілярів легень. У легенях відбувається обмін газів між венозною кров'ю капілярів і повітрям в альвеолах легень. Від легень по чотирьох легневих венах уже артеріальна кров повертається в ліве передсердя. В лівому передсерді закінчується мале коло кровообігу. Із

лівого передсердя кров потрапляє в лівий шлуночок, звідки починається велике коло кровообігу.

Робота № 1. Будова серця людини.

На таблицях і муляжах розгляньте будову серця людини. Визначте основні відділи серця, розміщення клапанів серця. Ознайомтесь із топографією і значенням провідної системи серця.

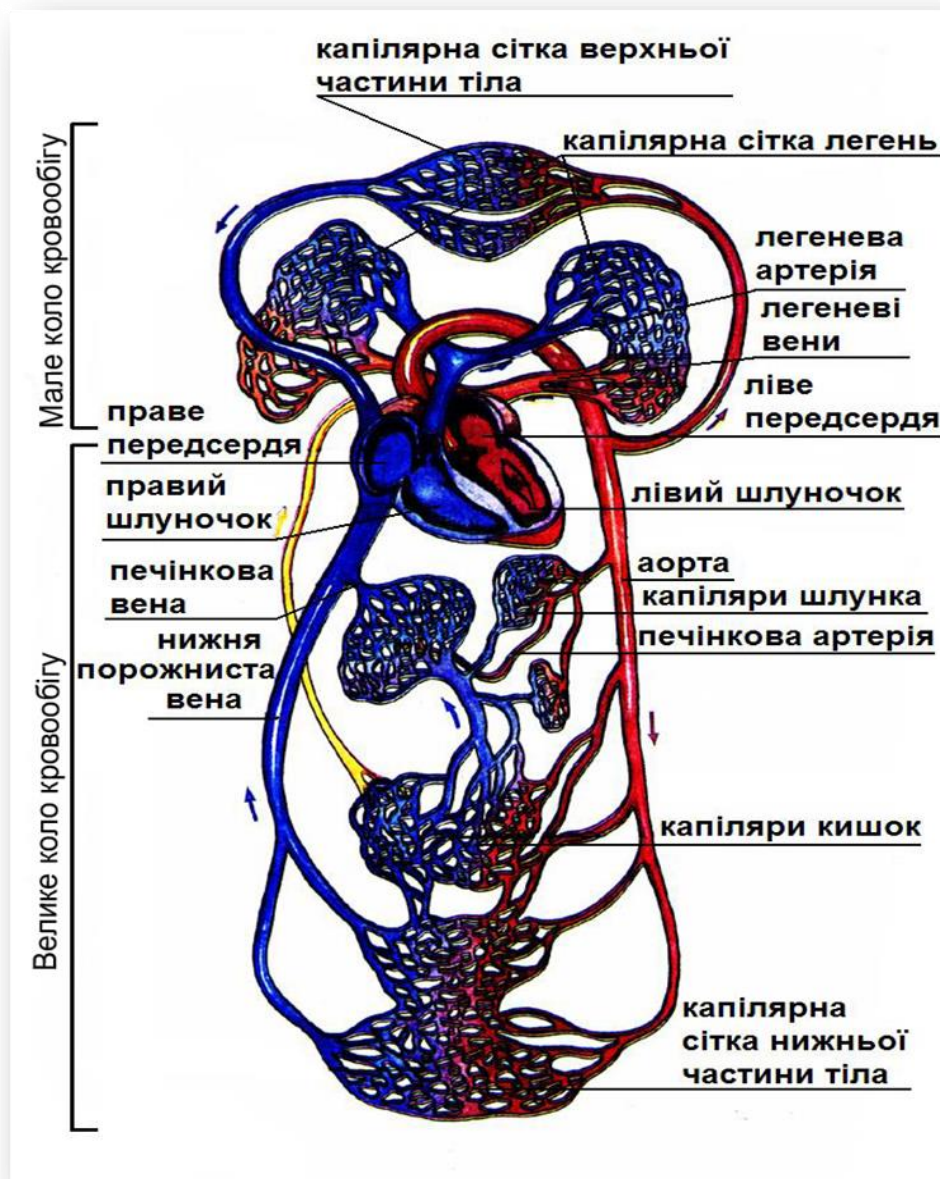
Замалюйте в лабораторний зошит схему будови серця людини в розрізі топографію провідної системи серця.



Мал. 7.1. Схема будови серця.

Робота № 2. Кровообіг людини.

На таблицях, муляжах і схемах розглянути схему кровообігу людини та замалювати в лабораторний зошит.



Мал. 7.2. Схема кровообігу.

Робота № 3. Методика визначення частоти пульсу і артеріального тиску, обчислення СОК і ХОК у спокійному стані.

Пульс визначається методом пальпації променевої артерії на передпліччі. Пульсові поштовхи підраховуються протягом 1 хв.

Артеріальний тиск визначається за методом Короткова на лівому плечі. На основі величини артеріального тиску і пульсу підраховується систолічний (або ударний) об'єм крові (СОК) – кількість крові, що виштовхується лівим або правим шлуночком за одне скорочення, тобто за одну систолу та хвилинний об'єм крові

(ХОК) – добуток від множення СОК на частоту пульсу, за відповідними для дітей і дорослих людей формулами:

Формула для дітей: $СОК = 40 + 0,5 \times ПТ - 0,6 \times ДТ - 3,2 \times \text{вік}$.

Формула для дорослих: $СОК = 100 + 0,5 \times ПТ - 0,6 \times ДТ - 0,6 \times \text{вік}$.

СОК – Систолічний об'єм крові; **ПТ** – пульсовий тиск; **ДТ** – діастолічний тиск.

Хвилинний об'єм крові (ХОК) визначається за формулою:

$$ХОК = СОК \times ЧП \text{ (частота пульсу).}$$

Пульсовий тиск визначається таким чином:

$$ПТ = АТ - ДТ$$

Завдання: Складіть таблицю за даними експерименту за запропонованою схемою. Зробіть висновки про функціональний стан серцево-судинної системи.

Табл. 7.1. Показники функціонального стану серцево-судинної системи.

Показники функціонального стану організму	ЧП	СТ	ДТ	ПТ	СОК	ХОК
в стані спокою						

Зробіть висновки про проведені роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Ситуаційні запитання і задачі

1. Робота серця істотно впливає на величину артеріального тиску (АТ) крові. В чім проявляється ця залежність? Яка направленість змін АТ при значних крововтратах?

2. Нормалізація кров'яного тиску при його підвищенні в гирлі порожнистих вен здійснюється за допомогою рефлексу Бейнбріджа. В чому його суть?

3. При натисканні пальцями на очні яблука спостерігаються відповідні зміни в роботі серця. В чому полягає сутність цих змін.

4. Для нормалізації функціонального стану серцево-судинної системи при підвищенні кров'яного тиску в легеневій артерії включається ряд компенсаторних механізмів. Вкажіть на основні з них.

5. Виконання легкої фізичної роботи здоровими учнями зумовлює зростання систолічного і зниження діастолічного тисків. Розкрийте механізм цих змін.

6. З віком у дітей спостерігається сповільнення ЧСС в стані спокою. Знижується ЧСС і у осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом. Які фізіологічні механізми лежать в основі цих явищ?

7. Тиск крові у венах, що знаходяться поблизу грудної клітки, при вдиху стає нижчим атмосферного. Які чинники обумовлюють Рух крові по венах за даних умов?

8. Відомо, що в умовах спокою середній гідростатичний тиск крові людини в капілярах 18 мм рт. ст., гідростатичний тиск тканинної рідини нижче атмосферного – мінус 6 мм р. ст. Яка сила обумовлює перехід (фільтрацію) рідини з капілярів в міжтканинні простори? Величини коефіцієнта фільтрації.

9. При зростаючому надходженні до серця венозної крові сила його скорочень автоматично зростає. Чим обумовлено таке посилення роботи серця?

10. Загальновідомо, що після прийняття їжі не бажано (шкідливо) займатись фізичною роботою (фізичним тренкванням). Чому? Обґрунтуйте відповідь, враховуючи особливості перерозподілу крові при фізичних навантаженнях.

11. В стані спокою ЧСС у досліджуваного юнака – 70 ск/хв, після дозованого навантаження (20 присідань за 30 с) – 140 ск/хв. Визначте величину приросту ЧСС після дозованого навантаження і дайте оцінку стану серцево-судинної системи досліджуваного учня.

12. Відомо, що систолічний об'єм крові досліджуваного учня становить 60 мл крові, резервний об'єм серця – 70 мл, ЧСС в стані спокою – 60 ск/хв, після фізичної роботи – 200 ск/хв. Визначте величину хвилинного об'єму крові у досліджуваного в стані спокою і при виконанні фізичного навантаження.

13. Пульс спокою у досліджуваного 10-класника 70 ск/хв. Після дозованого навантаження (20 присідань за 30 с) – 98 ск/хв, тривалість відновлення пульсу – 3 хв. Дайте оцінку адекватності фізичних навантажень рівню функціональної підготовленості учня.

14. Вкажіть, за рахунок яких фізіологічних механізмів при виконанні фізичних навантажень споживання організмом кисню зростає у 15-20 разів.

15. Для визначення (передбачення) ймовірності виникнення захворювань коронарних судин необхідно знати про основні чинники ризику. Вкажіть на основні з них.

16. Серед громадян України, які вмирають від захворювань системи кровообігу, близько 35% осіб вмирають від інсультів. Вкажіть на фізіологічний механізм розвитку цієї поширеної хвороби.

17. Чимало підлітків та дорослих осіб страждають таким серцево-судинним захворюванням як гіпертонія. Які чинники сприяють виникненню і прогресуванню цього захворювання? Назвіть заходи попередження гіпертонії.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Зазначте початок великого кола кровообігу.

- а) правому передсерді;
- б) лівому передсерді;
- в) правому шлуночку;
- г) лівому шлуночку.

2. Через які органи проходять кров, рухаючись по малому колу кровообігу?

- а) головний мозок;
- б) шлунок;
- в) легені;
- г) печінку.

3. Якою повинна бути тривалість серцевого циклу?

- а) 0,4 с;
- б) 0,8 с;
- в) 0,3 с;
- г) 0,5 с;

4. Стінки серця мають трьохшарову структуру. Як називається внутрішній шар?

- а) міокард;
- б) ендокард;
- в) епікард;
- г) перикард.

5. Як називається зовнішня оболонка серця?

- а) міокард;
- б) ендокард;
- в) епікард;
- г) перикард.

6. Як називається внутрішня оболонка серця?

- а) міокард;
- б) ендокард;
- в) епікард;
- г) перикард.

7. Як називається навколосерцева сумка?

- а) перикардом;
- б) міокардом;
- в) епікардом;
- г) ендокардом.

8. Зазначте будову серцевого клапану між правим передсердям і правим шлуночком.

- а) чотири стулки;
- б) три стулки;
- в) дві стулки;
- г) одну стулку.

9. Зазначте будову серцевого клапану між лівим передсердям і лівим шлуночком.

- а) чотири стулки;
- б) три стулки;
- в) дві стулки;
- г) одну стулку.

10. Зазначте ділянку серця, де викає ритмічна генерація імпульсів (збудження).

- а) атріо-вентрикулярному вузлі;
- б) пучку Гіса;
- в) волокнах Пуркінє;
- г) синусо-пересердному вузлі.

11. Що є водієм ритму другого порядку в провідній системі серця?

- а) пучок Гіса;
- б) атріо-вентрикулярному вузол;
- в) волокна Пуркінє;
- г) синусо-пересердний вузол.

12. Зазначте середню величину систолічного об'єму крові (СОК) в стані спокою (мл.)?

- а) 40-60;
- б) 60-80;
- в) 80-100;
- г) 100-200.

13. Якою повинна бути у стані спокою середня величина хвилинного об'єму крові (ХОК) у здорових молодих осіб л/хв.)?

- а) 10-15;
- б) 8-10;
- в) 5-7;
- г) 4-6.

14. Як називається крива лінія запису електричних явищ в серці?

- а) кардіограмою;
- б) електрокардіограмою;
- в) сфігмограмою;
- г) флебограмою.

15. Назвіть прилад для вимірювання артеріального тиску.

- а) манометр;

- б) тонометр;
- в) сфігмограф;
- г) міотонометр.

16. За допомогою якого приладу проводиться аускультация серця?

- а) стетоскопа;
- б) фонендоскопа;
- в) міотонометра;
- г) стетоскопа і фонендоскопа.

17. Зазначте величину ЧСС (уд/хв.) у стані спокою у дорослої людини.

- а) 60;
- б) 60-80;
- в) 90;
- г) 100.

18. Якою повинна бути ЧСС (уд/хв.) у стані спокою у новонародженої дитини?

- а) 60-80;
- б) 80-100;
- в) 100-110;
- г) 120-140.

19. Зазначте прилад реєстрації біоелектричних струмів серця.

- а) кардіограф;
- б) електрокардіограф;
- в) сфігмограф;
- г) флєбограф.

20. Що є основним чинником, що забезпечує рух крові у кровоносних судинах?

- а) різниця кров'яних тисків на початку і вкінці великого і малого кіл кровообігу;
- б) наявність залишкового тиску у венозних судинах;
- в) наявність клапанів у великих венах, які відкриваються лише в напрямку серця;
- г) присмоктувальна дія передсердь в період розслаблення.

21. Як називається кількість крові, яка протікає через всю кровоносну систему за 1 хв.?

- а) загальною об'ємною швидкістю течії крові;
- б) хвилинним об'ємом крові;
- в) місцевою об'ємною швидкістю течії крові;
- г) систолічним об'ємом крові.

22. Як називається показник різниці між систолічним і діастолічним тиском?

- а) максимальним;
- б) мінімальним;

- в) пульсовим;
- г) середнім тиском;

23. Назвіть величину систолічного тиску в плечовій артерії (мм.рт.ст.) у стані спокою у здорових дорослих людей.

- а) 60-80;
- б) 80-100;
- в) 40-60;
- г) 100-120.

24. Назвіть нормотонічну величину діастолічного тиску (мм.рт.ст.) в стані спокою у здорових дорослих людей.

- а) 60-80;
- б) 80-100;
- в) 40-60;
- г) 100-120.

25. Зазначте величину гіпертонічного тиску (мм.рт.ст.) для молодих людей.

- а) 100;
- б) 120;
- в) 140;
- г) 160;

26. Якою повинна бути величина систолічного тиску у капілярах (мм.рт.ст.)?

- а) 10-30;
- б) 60-80;
- в) 80-100;
- г) 100-140.

27. Як змінюється ЧСС під впливом гормону адреналіну?

- а) гальмується;
- б) посилюється;
- в) не змінюється;
- г) сповільнюється.

28. Як змінюється серцева діяльність під впливом ацетилхоліну і іонів калію?

- а) гальмується;
- б) посилюється;
- в) незмінюється;
- г) сповільнюється.

29. Визначте роботу серця під впливом іонів кальцію.

- а) гальмується;
- б) посилюється;
- в) не змінюється;
- г) сповільнюється.

30. *Зазначте, вплив якого відділу нервової системи зумовлює високі величини ЧСС у дітей, в порівнянні з дорослими?*

- а) симпатичної нервової системи;
- б) парасимпатичної нервової системи;
- в) рухових нервових центрів кори мозку;
- г) соматичної нервової системи.

31. *Зазначте величину ЧСС у дітей дошкільного віку в порівнянні з більш старшими дітьми.*

- а) більш висока;
- б) менш висока;
- в) низька;
- г) різниці немає.

32. *Як називається хвороба, що найчастіше вражає аорту, вінцеві артерії серця, артерії мозку, нирок, нижніх кінцівок.*

- а) атеросклероз;
- б) аритмія;
- в) міокардит;
- г) інсульт.

33. *Як називається хвороба вен?*

- а) тромбофлебіт;
- б) гіпертонічна хвороба;
- в) інсульт;
- г) дистонія.

34. *Назвіть загальне захворювання людини, основним проявом якого є підвищення артеріального тиску.*

- а) інсульт;
- б) тромбофлебіт;
- в) гіпертонічна хвороба;
- г) аритмія.

35. *Як називається хвороба серця, що проявляється запаленням міокарду?*

- а) дистонія;
- б) міокардит;
- в) інсульт;
- г) тромбофлебіт.

36. *Як називається хвороба, що характеризується змертвінням частин міокарда серця?*

- а) інсульт;
- б) інфаркт міокарда;
- в) тромбофлебіт;
- г) дистонія.

37. *Назвіть гостре порушення кровообігу, що призводить до ушкодження тканини мозку і його функціональних розладів.*

- а) інфаркт міокарда;
- б) інсульт;
- в) аритмія;
- г) дистонія.

38. Назвіть хвороби, що виникають внаслідок змін основних функцій серця (автоматизму, провідності і скоротливості).

- а) інфаркт міокарда;
- б) аритмія;
- в) інсульт;
- г) тромбофлебіт.

39. Назвіть хворобу, частими ускладненнями якої є інфаркт міокарда, серцева недостатність, інсульт.

- а) артеріальна гіпертензія;
- б) тромбофлебіт;
- в) дистонія;
- г) варикозне розширення вен.

40. Яка величина систолічного об'єму крові дорослої людини?

- а) 200 мл;
- б) 80 мл;
- в) 40 мл;
- г) 120 мл.

41. Як називаються кровоносні судини, в яких відбувається обмін газів між кров'ю і тканинами?

- а) легенивими артеріями;
- б) капілярами;
- в) венулами;
- г) легенивими венами.

42. Що перешкоджає зворотному рухові крові по венах?

- а) кишенькові клапани;
- б) тристулкові клапани;
- в) двостулкові клапани;
- г) півмісяцеві клапани.

43. Зазначте місце утворення тканинної рідини.

- а) лімфа;
- б) форменні елементи крові;
- в) гепатоцити;
- г) плазма крові.

44. Як називається насичена киснем кров?

- а) капілярною;
- б) венозною;
- в) артеріальною;
- г) поживною.

45. Зазначте рух крові по артеріям.

- а) тільки артеріальна;
- б) добре збагачена киснем;
- в) тільки венозна;
- г) від серця до органів і тканин.

46. Хто із вчених відкрив закономірність руху крові по судинах?

- а) І. Мечніков;
- б) У. Гарвей;
- в) І. Павлов;
- г) К. Лінней.

Лабораторне заняття № 8

ОПОРНО-РУХОВА СИСТЕМА. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ

Мета: за допомогою муляжів, таблиць, схем вивчити будову органів опорно-рухової системи та їх вікові зміни. Ознайомитися з методикою визначення основних фізіологічних та соматоскопічних показників (зріст, масу тіла, окружність грудної клітки).

Матеріали та обладнання: таблиці, муляжі, схеми,

Контрольні запитання

- Будова й вікові особливості скелета тулуба.
- Значення опорно-рухової системи.
- Хімічний склад і будова кісток, їх з'єднання, суглоби.
- Скелет голови, тулуба, кінцівок.
- Особливості будови черепа зростаючого організму.
- Будова скелетних м'язів, їх функціональне значення.
- Механізм м'язового скорочення і розслаблення.
- Функціональні властивості скелетних м'язів.
- Динамічна і статична робота. М'язовий тонус.
- Регуляція рухової активності. Вікові особливості.
- Ріст і розвиток кісток, зміни хребта.
- Вікові зміни сили, швидкості скорочення, працездатності м'язів.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті за допомогою муляжів і таблиць студенти вивчають будову органів опорно-рухової системи та їх вікові зміни. Оволодівають навичками тестування постави. За допомогою методики визначення основних фізіологічних та соматоскопічних показників визначають зріст, масу тіла, окружність грудної клітки, на основі яких дають оцінку стану фізичного розвитку організму досліджуваного. Оцінюють стан м'язової системи за допомогою динамометра. Заповнюють таблицю основних термінів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

До системи органів руху відносять кістки (скелет), зв'язки, суглоби і м'язи. Кістки, зв'язки і суглоби є пасивними елементами органів руху. Активною частиною апарата руху є м'язи.

Система органів руху – єдине ціле: кожна частина і орган формуються і функціонують у постійному зв'язку і взаємодії одне з одним.

Скелет є опорою і захистом всього тіла і окремих органів, а багато кісток ще й сильними важелями, за допомогою яких здійснюються різноманітні рухи тіла і його частин у просторі. М'язи приводять у рух всю систему кісткових важелів. Скелет утворює структурну основу тіла і визначає значною мірою його розмір і форму. Такі частини скелета, як череп, грудна клітка і таз, хребетний стовп, є вмістилищем і захистом життєво важливих органів – мозку, легень, серця, кишок та ін.

Більшість м'язів прикріплюється до кісток. М'язи включають кістки скелета в рух і здійснюють роботу. Багато м'язів, оточуючи порожнини тіла, захищають внутрішні органи.

Форма кісток. В організмі людини нараховується понад 200 кісток. У дорослої людини скелет становить близько 18% загальної маси тіла, у новонародженого—близько 14%. До складу скелета входять кістки різної величини і форми. За формою розрізняють кістки довгі, короткі, широкі і змішані.

Довгі кістки знаходяться в скелеті кінцівок. Короткі кістки розташовані в зап'ясті і передплесні, тобто там, де одночасно необхідні велика міцність і рухомість скелета.

Широкі, або плоскі, кістки утворюють стінки порожнин, в яких містяться внутрішні органи (тазова кістка, кістки мозкового черепа). Змішані кістки мають різну форму.

З'єднання кісток. Розрізняють нерухомі, малорухомі і рухомі з'єднання кісток, або суглоби.

Нерухоме з'єднання кісток досягається завдяки їхньому зростанню. Рухи при цьому надзвичайно обмежені або зовсім відсутні. Нерухомість кісток мозкового черепа, наприклад, досягається тим, що численні виступи однієї кістки входять у відповідні заглибини іншої. Таке з'єднання кісток дістало назву *шва*.

Невелика рухомість досягається пружними *хрящовими прокладками* між кістками. Такі прокладки містяться між окремими хребцями. При скороченні м'язів ці прокладки стискаються і хребці зближуються. При ходьбі, бігові, стрибках хрящ діє як амортизатор, пом'якшуючи різні поштовхи і захищаючи тіло від струсу.

Рухомі з'єднання кісток зустрічаються частіше, вони забезпечуються справжніми *суглобами*. Кінці кісток, які зчленовуються, вкриті гіаліновим хрящем завтовшки 0,2..0,6 мм. Цей хрящ еластичний, має гладеньку блискучу поверхню, що значно зменшує тертя між кістками і тим самим полегшує їхній рух. Область зчленування кісток оточена суглобною сумкою (капсулою) із дуже щільної сполучної тканини. Зовнішній, фіброзний, шар капсули міцний і тривко з'єднує між собою кістки, які зчленовуються. Внутрішній шар капсули вкритий синовіальною оболонкою, яка вистеляє порожнину суглоба. Синовіальна рідина в

порожнині суглоба діє як мастило і також сприяє зменшенню тертя. Зовні суглоб укріплений зв'язками.

Будова кістки. Кожна кістка – складний орган, який складається із кісткової тканини, надкісничі, кісткового мозку, кровоносних і лімфатичних судин і нервів.

Кістка, за винятком поверхонь, які з'єднуються, вкрита *надкісницею*. Це тонка сполучнотканинна оболонка, багата нервами і судинами, що проникають з неї в кістку крізь особливі отвори. До надкісничі прикріплюються зв'язки і м'язи.

Внутрішній шар надкісничі складається з клітин, які ростуть і розмножуються, забезпечуючи ріст кістки в товщину, а при переломах – утворення кісткової мозолі.

Якщо розпиляти трубчасту кістку вздовж довгастої осі, то можна побачити, що на поверхні розташована *щільна*, або *компактна речовина*, а під нею, в глибині, *трубчаста речовина*. Товщина шару компактної речовини різна і залежить від навантаження, якого зазнає кістка.

Губчаста речовина утворена дуже тонкими кістковими перекладинами. Перекладини орієнтовані паралельно до ліній основних напружень, що дає змогу кістці витримувати великі навантаження.

Щільний шар кістки має пластинчасту будову, яка нагадує систему вставлених один в одний циліндрів. Це надає кістці міцності і легкості. Клітини кісткової тканини лежать між пластинками кісткової речовини. Кісткові пластинки – не міжклітинна речовина кісткової тканини.

Трубчаста кістка складається з *тіла (діафізу)* і двох кінців, або *епіфізів*. На епіфізах розташовані суглобні поверхні, вкриті хрящем, який бере участь в утворенні суглоба. На поверхні кісток розташовуються бугри, бугорки, борозни, гребені, отвори, де прикріплюються сухожилля м'язів або проходять судини й нерви.

У дітей в кістковій тканині переважають органічні речовини; їхній скелет гнучкий, еластичний, у зв'язку з чим легко деформується, викривляється при тривалому і важкому навантаженні і неправильних положеннях тіла. З віком вміст мінеральних речовин у кістках збільшується, від чого кістки стають крихкими і частіше ламаються.

Ріст кісток. В ембріональному періоді розвитку скелет закладається як сполучнотканинне утворення. Ще до народження дитини сполучна тканина замінюється хрящовою, після чого відбувається поступове руйнування хряща і утворення замість нього кісткової тканини. Процес окостеніння дуже тривалий, відбувається протягом всього періоду розвитку організму. В організмі, який росте, кінці довгих кісток – епіфізи тривалий час залишаються хрящовими.

Молоді кістки ростуть у довжину за рахунок хрящів, розташованих між їхніми кінцями і тілом. До моменту закінчення росту кісток хрящі замінюються кістковою тканиною. За період росту в кістках дитини кількість води

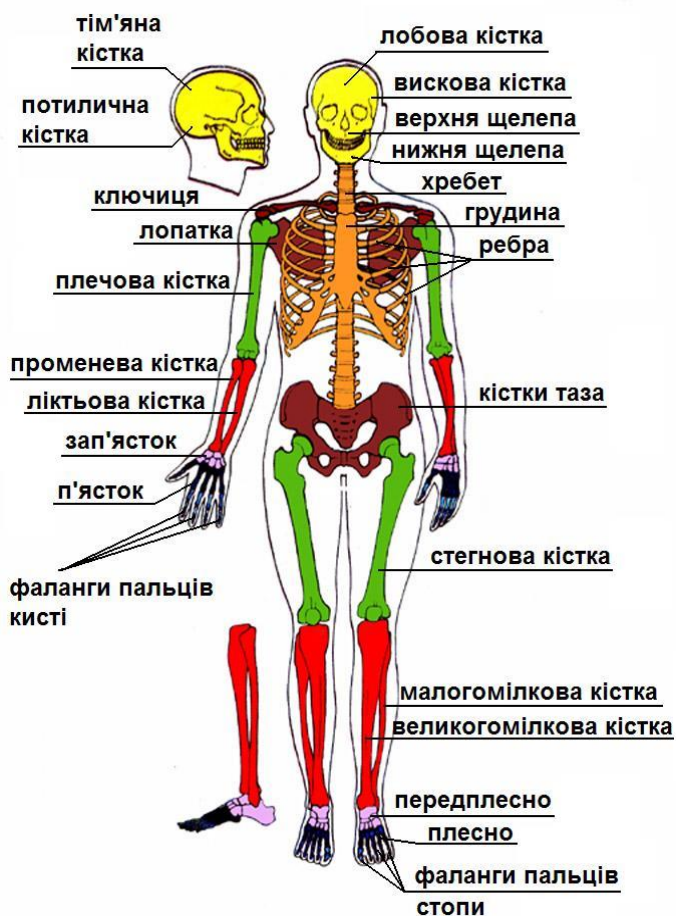
зменшується, а кількість мінеральних речовин збільшується. Вміст органічних речовин при цьому зменшується.

Розвиток скелета у чоловіків закінчується до 20-24 років. При цьому припиняється ріст кісток у довжину, а їхні хрящові частини замінюються кістковою тканиною. Розвиток скелета у жінок закінчується на 2-3 роки раніше.

Скелет тулуба. Скелет тулуба складається із хребетного стовпа і грудної клітки.

Хребетний стовп людини складається із 33-34 хребців. У ньому розрізняють відділи: шийний, який складається із 7 хребців, грудний – із 12 хребців, поперековий – із 5 хребців, крижовий – із 5 хребців і куприковий – із 4-5 хребців. У дорослої людини крижові хребці зростаються в одну кістку – крижі, а куприкові – в куприк.

Хребетний стовп займає близько 40% довжини тіла і є основним його стрижнем, опорою. Хребетні отвори всіх хребців утворюють хребетний канал, в якому міститься спинний мозок. До відростків хребців прикріплюються м'язи.



Мал. 8.1. Схема будови скелета

Між хребцями розташовані міжхребцеві диски із волокнистого хряща; вони сприяють рухомості хребетного стовпа. З віком змінюється висота дисків. Процес окостеніння хребетного стовпа починається у внутрішньоутробному періоді. Після народження з'являються нові точки окостеніння. До 14 років окостенілими є тільки середні частини тіл хребців. Повне окостеніння окремих хребців закінчується до 21-23 років.

До 1,5 року хребетний стовп росте рівномірно, від 1,5 до 3 років відносно уповільнюється ріст шийних і верхніх грудних хребців, а в 10 років енергійно ростуть поперекові та нижні грудні хребці.

У новонародженої дитини хребетний стовп майже прямий, характерні для дорослої людини вигини тільки намічаються і розвиваються поступово.

Першим з'являється шийний лордоз (вигин, спрямований опуклістю вперед) у 6...7 тижнів, коли дитина починає тримати голівку. До шести місяців, коли дитина починає сидіти, утворюється грудний кіфоз (вигин, спрямований опуклістю назад). Коли дитина починає стояти і ходити, утворюється поперековий лордоз. З утворенням поперекового лордоза центр ваги переміщується назад, перешкоджаючи падінню тіла при вертикальному положенні.

До року є вже всі вигини хребта. Але утворені вигини не фіксовані і зникають при розслабленні мускулатури. До семи років уже чітко виражені шийний і грудний вигини, фіксація поперекового вигину відбувається пізніше (в 12-14 років).

Вигини хребетного стовпа становлять специфічну особливість людини і виникли у зв'язку з вертикальним положенням тіла. Завдяки вигинам хребетний стовп пружинить. Удари і поштовхи, які мають місце при ходьбі, бігові, стрибках, послаблюються і затухають, що запобігає струсам мозку.

Викривлення хребетного стовпа вбік (сколіоз) нерідко розвивається у дітей із слабким фізичним розвитком, в результаті тривалого сидіння за столом або партою, при неправильній посадці, особливо при письмі, при невідповідності розмірів меблів пропорціям тіла школярів.

Грудна клітка. Грудна клітка утворює кісткову основу грудної порожнини. Складається із грудини, 12 пар ребер, з'єднаних ззаду з хребетним стовпом. Грудна клітка захищає серце, легені, печінку і є місцем прикріплення дихальних м'язів і м'язів верхніх кінцівок.

Грудина – плоска непарна кістка, яка складається із рукоятки (верхня частина), тіла (середня частина) і мечоподібного відростка. Між цими частинами містяться хрящові прошарки, які до 30 років окостенівають. Зростання частин грудини відбувається поступово: нижні зростаються в 15-16 років, а верхні – тільки у 21-25 років. Окостеніння мечоподібного відростка закінчується до 30 років.

Форма грудної клітки змінюється. Під впливом фізичних вправ вона може стати ширшою і більш об'ємною. При тривалій неправильній посадці, коли дитина опирається грудьми на край Столу або кришку парти, може статися деформація грудної клітки, що порушує розвиток серця, великих судин і легень.

Скелет кінцівок. У верхній частині спини розташовані дві плоскі трикутної форми кістки – лопатки; вони зв'язані з хребетним стовпом і ребрами за допомогою м'язів. Кожна лопатка з'єднується з ключицею, а остання, в свою чергу, з грудиною і ребрами. *Лопатки і ключиці утворюють пояс верхніх кінцівок.*

Скелет вільної верхньої кінцівки утворений плечовою кісткою, рухомо з'єднаною з лопаткою, передпліччям, що складається із променевої і ліктьової

кісток, і *кісток кисті*. До складу кисті входять дрібні кістки зап'ястя, п'ять довгих кісток п'ясті і кістки пальців кисті.

Пояс нижніх кінцівок складається з *крижів* і рухомо з'єднаних з ними *двох тазових кісток*. Тазові кістки у новонародженого складаються кожна із трьох кісток, зрощення яких починається у дітей з 5-6 років, і приблизно до 17-18 років вони вже зрощені. В підлітковому віці відбувається поступове зростання крижових хребців у єдину кістку – крижі. У дівчаток при різких стрибках з великої висота, при носінні взуття, на високих підборах незрослі кістки таза можуть зміститися, що приведе до неправильного зрощення їх і, як наслідок, звуження виходу із порожнини малого таза, що може пізніше дуже утруднити проходження плода під час пологів.

Після дев'яти років виявляються відмінності у формі таза у хлопчиків і дівчаток; у хлопчиків таз вищий і вужчий, ніж у дівчаток.

Скелет вільної нижньої кінцівки складається із *стегнової кістки*, *двох кісток гомілки – великогомілкової і малогомілкової і кісток стопи*. Стопа утворена кістками передплесна, плесна і фалангів пальців стопи.

Стегнова кістка – найбільша і найдовша трубчаста кістка людини.

Стопа людини утворює склепіння, яке спирається на п'яткову кістку і на передні кінці кісток плесна. Розрізняють поздовжнє і поперечне склепіння стопи. Поздовжнє, пружне склепіння стопи властиве тільки людині, і його формування пов'язане з прямоходінням. По склепінню стопи рівномірно розподіляється маса тіла, що має велике значення при перенесенні важких речей. Склепіння діє як пружина, пом'якшуючи поштовхи тіла під час ходьби.

У новонародженої дитини склепінчастість стопи не виражена, вона формується пізніше, коли дитина починає ходити.

Череп. Череп – скелет голови. Розрізняють два відділи черепа: мозковий, або черепну коробку, і лицьовий, або кістки обличчя. Мозковий череп є вмістилищем великого мозку.

До складу *мозкового відділу* черепа входять непарні кістки (потилична, клинцювата, лобова, гратчаста) і парні (тім'яні і скроневі). Клинцювата і гратчаста кістки розташовані на межі мозкового і лицьового відділів. Всі кістки мозкового черепа з'єднані нерухомо. Всередині скроневої кістки є переддверно-завитковий орган, до нього веде широкий слуховий отвір. Через великий отвір потиличної кістки порожнина черепа з'єднується з вертебральним каналом.

У *лицьовому відділі* черепа більшість кісток парні: верхньощелепні, носові, слізні, виличні, піднебінні і нижні носові раковини. Непарних кісток три: леміш, нижня щелепа і під'язикова кістка. Нижня щелепа – єдина рухома кістка в черепі.

У новонародженого черепні кістки з'єднані одна з одною м'якою сполучнотканинною перетинкою. Ця перетинка особливо велика там, де сходиться кілька кісток. Це – *тім'ячка*. Тім'ячка розташовуються по кутах обох тім'яних кісток, утворюючи непарні лобове і потиличне і парні передні бокові і задні бокові тім'ячка. Завдяки тім'ячкам кістки даху черепа можуть заходити

своїми краями одна за одну. Це має велике значення при проходженні головки плода родовими шляхами.

Малі тім'ячка заростають до 2-3 місяців, а найбільше – лобове – легко прощупується і заростає лише до півтора року.

Загальні відомості про м'язи. В організмі людини нараховується близько 600 скелетних м'язів. М'язова система становить значну частину загальної маси тіла людини. Якщо у новонароджених маса всіх м'язів становить 23% маси тіла, а в 8 років–27%, то в 17-18 років вона досягає 43-44%, а у спортсменів з добре розвинутою мускулатурою – навіть 50%.

Окремі м'язові групи ростуть нерівномірно. У немовлят насамперед розвиваються м'язи живота, пізніше – жувальні. На кінець першого року життя у зв'язку із повзанням і початком ходіння помітно ростуть м'язи спини і кінцівок. За весь період росту дитини маса мускулатури збільшується в 35 разів. У період статевого дозрівання (12-16 років) поряд із подовженням трубчастих кісток подовжуються інтенсивно і сухожилля м'язів. М'язи в цей час стають довгими і тонкими, а підлітки мають вигляд довгоногих і довгоруких. В 15-18 років відбувається дальший ріст поперечника м'язів. Розвиток м'язів триває до 25-30 років.

М'язи дитини блідіші, ніжніші і еластичніші, ніж м'язи дорослої людини.

Будова м'язів. У м'язові розрізняють середню частину – *черевце*, яке складається із м'язової тканини, і *сухожилля*, утворене щільною сполучною тканиною. За допомогою сухожиллів м'язи прикріплюються до кісток, проте деякі м'язи можуть прикріплюватися і до різних органів (очного яблука), до шкіри (м'язи обличчя і шиї) тощо. У м'язах новонародженого сухожилля розвинуті слабо. Лише до 12-14 років встановлюються ті м'язово-сухожильні відношення, які характерні для м'язів дорослого. Кожний м'яз складається з великої кількості поперечносмугастих *м'язових волокон*, розташованих паралельно і з'єднаних між собою прошарками пухкої сполучної тканини в пучки. Весь м'яз зовні вкритий тонкою сполучною оболонкою – *фасцією*. М'язові волокна складаються із саркоплазми, в якій розташовуються *скоротливі нитки* – *міофібрили*, а також мітохондрії та інші органоїди клітини.

М'язи багаті на кровоносні судини, по яких кров приносить до них поживні речовини і кисень, а виносить продукти обміну. Є у м'язах і лімфатичні судини.

За функцією розрізняють м'язи – *згиначі, розгиначі*, м'язи, які *приводять і відводять*, а також м'язи, які *обертають всередину і назовні*.

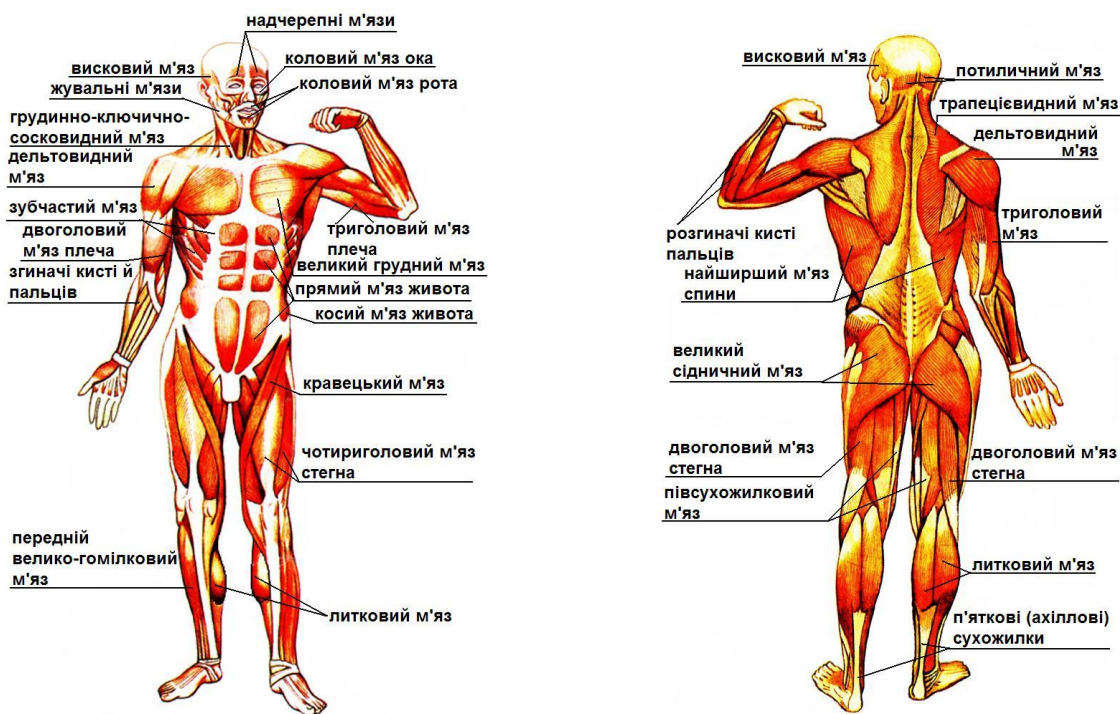
М'язи живота виконують різні функції. Вони утворюють стінку черевної порожнини і завдяки своєму тонусу утримують внутрішні органи від зміщення, опускання, випадання. Скорочуючись, м'язи живота діють на внутрішні органи як черевний прес, що сприяє виділенню сечі, калу, а також пологовому актові. Скорочення м'язів черевного пресу сприяє рухові крові у венозній системі,

здійсненню дихальних рухів. М'язи живота беруть участь у згинанні хребетного стовпа вперед.

Пояс верхніх кінцівок з'єднується з тулубом лише в області грудинно-ключичного суглоба. Укріплений пояс верхніх кінцівок м'язами тулуба (трапецієподібний, малий грудний, ромбоподібний, передній зубчастий і м'яз, який піднімає лопатку).

М'язи пояса кінцівок приводять у рух верхню кінцівку в плечовому суглобі. При скороченні цей м'яз згинає руку в плечовому суглобі і відводить руки до горизонтального положення.

В області плеча попереду розташована група м'язів – згиначів, ззаду – розгиначів. Серед м'язів передньої групи двоголовий м'яз плеча, задньої – триголовий м'яз плеча.



Мал. 8.2. (а,б). Основні групи м'язів (вигляд спереду і ззаду)

М'язи передпліччя на передній поверхні представлені згиначами, на задній розгиначами.

М'язи, які розташовані в області пояса нижніх кінцівок, приводять у рух ногу в кульшовому суглобі, а також хребетний стовп. У передню групу м'язів входить один великий м'яз – клубовопоперековий. Серед задньозовнішньої групи м'язів тазового пояса – великий, середній і малий сідничний м'язи.

Ноги мають масивніший скелет, ніж руки, їхня мускулатура має більшу силу, але разом з тим меншу різноманітність і обмежений розмах рухів.

На стегні спереду розташований найдовший у людському тілі (до 50 см) кравецький м'яз. Він згинає ногу в кульшовому і колінному суглобах. Чотириголовий м'яз стегна лежить глибше кравецького м'яза, облягаючи стегнову кістку майже з усіх боків. Основна функція цього м'яза – розгинання колінного суглоба. При стоянні чотириголовий м'яз не дає колінному суглобові згинатися.

На задній поверхні гомілки є литковий м'яз, який згинає гомілку, згинає і трохи повертає назовні стопу.

Основними фізіологічними властивостями м'язів є *збудливість, провідність і скоротність*.

Скоротність м'язів виявляється або в укороченні м'яза, або в розвитку напруження. В умовах експерименту у відповідь на поодинокі подразнення м'яз відповідає поодиноким скороченням. В організмі людини і тварин м'язи одержують із центральної нервової системи не поодинокі імпульси, а серію імпульсів, в результаті чого м'яз відповідає сильним і тривалим скороченням. Таке скорочення м'язів називають тетанічним, або тетанусом.

При *статичному зусиллі* м'яз перебуває у стані напруження. При деяких вправах на кільцях, паралельних брусах, при утриманні піднятої штанги статична робота вимагає одночасного скорочення майже всіх м'язових волокон і, природно, може бути дуже недовга через втому, яка розвивається.

При *динамічній роботі* по черзі скорочуються різні групи м'язів. М'язи, які виконують динамічну роботу, швидко скорочуються і, працюючи з великим напруженням, швидко втомлюються. Але звичайно різні групи м'язових волокон при динамічній роботі скорочуються по черзі, що дає можливість м'язові діяти тривалий час. Нервова система, керуючи роботою м'язів, пристосовує їхню роботу до поточних потреб організму. Це дає їм змогу працювати економно, з високим коефіцієнтом корисної дії.

Робота м'язів – необхідна умова їхнього існування. Тривала бездіяльність м'язів веде до їхньої атрофії і втрати ними працездатності. Тренування, тобто систематична, ненадмірна робота м'язів, сприяє збільшенню їхнього об'єму, зростанню сили і працездатності, що важливо для фізичного розвитку всього організму.

М'язовий тонус М'язи людини навіть у стані спокою трохи скорочені. Цей стан тривало утримуваного напруження називають тонусом м'язів. Під час сну, при наркозі тонус м'язів трохи знижується, тіло розслаблюється. Повністю зникає м'язовий тонус тільки після смерті. Тонічні скорочення м'язів не супроводжуються втомою, завдяки їм внутрішні органи утримуються в нормальному стані. Величина тонусу м'язів залежить від функціонального стану центральної нервової системи.

Втома. Після тривалої, а також під час напруженої роботи відбувається зниження працездатності м'язів, яка відновлюється після відпочинку. Це фізична втома. При різко вираженій втомі розвивається тривале укорочення м'язів, нездатність їх до повного розслаблення (контрактура).

Розвиток втоми пов'язаний передусім із змінами, які відбуваються у нервовій системі, порушенням проведення нервових імпульсів у синапсах. При втомі вичерпуються запаси хімічних речовин, які є джерелом енергії скорочення, накопичуються продукти обміну (молочна кислота та ін.).

Швидкість настання втоми залежить від стану нервової системи, частоти ритму, в якому виконується робота, і від величини навантаження. Втома може бути зумовлена несприятливою обстановкою. Нецікава робота швидше спричинює настання втоми.

Чим молодша дитина, тим швидше вона втомлюється. У грудному віці втома настає уже через 1,5-2 год неспання. Діти втомлюються при нерухомості, при тривалому гальмуванні рухів.

Фізична втома – нормальне фізіологічне явище. Після відпочинку працездатність не тільки відновлюється, а й часто перевищує початковий рівень. Чергування розумової і фізичної праці, динамічні фізкультурні паузи до занять і під час уроків на перервах сприяють підвищенню працездатності учнів.

Розвиток рухів у дітей. У новонародженої дитини спостерігаються безладні рухи кінцівок, тулуба і голови. Координовані ритмічні згинання, розгинання, приведення і відведення змінюються аритмічними, некоординованими, ізольованими рухами.

Рухова діяльність дітей формується за механізмом тимчасових зв'язків. Важливу роль у формуванні цих зв'язків відіграє взаємодія рухового аналізатора з іншими аналізаторами (зоровим, тактильним, вестибулярним).

Наростання тонузу потиличних м'язів дає змогу дитині 1,5-2 місяців, покладеній на живіт, піднімати голову. В 2,5-3 місяці розвиваються рухи рук у напрямку до предмета, який дитина бачить. У 4 місяці дитина повертається із спини на бік, а в 5 місяців перекидається на живіт і з живота на спину. У віці від 3 до 6 місяців дитина готується до повзання: лежачи на животі все вище підіймає голову і верхню частину тулуба, і близько 8 місяців вона може проповзати досить значні відстані.

У віці від 6 до 8 місяців завдяки розвитку м'язів тулуба і таза дитина починає сидати, вставати, стояти і опускатися, притримуючись руками за опору.

На кінець першого року дитина вільно стоїть і, як правило, починає ходити. Але і в цей період кроки дитини короткі, нерівномірні, положення тіла нестійке. Намагаючись зберегти рівновагу, дитина балансує руками, широко ставить ноги. Поступово довжина кроку збільшується. До чотирьох років вона досягає 40 см, але кроки все ще нерівномірні. Від 8 до 15 років довжина кроку продовжує збільшуватися, а темп ходьби знижуватися.

У віці 4-5 років у зв'язку із розвитком м'язових груп і удосконалюванням координації рухів дітям доступні складніші рухові акти: біг, плигання, катання на ковзанах, гімнастичні вправи. В цьому віці діти можуть малювати, грати на музичних інструментах.

З віком збільшується швидкість бігу, аж до 13-річного віку. Зниження витривалості в швидкісному бігові у 14-15-річних підлітків, мабуть, пов'язане із періодом статевого дозрівання.

З ростом дитини розвивається і такий рух, як стрибок. Діти раннього віку при підплигуванні не відривають ніг від ґрунту, і їхні рухи зводяться до присідань і випростувань тіла. З трьох років дитина починає підплигувати на місці, злегка відриваючи ноги від землі. Лише з 6-7 років спостерігається координація нижніх кінцівок при стрибку. Поряд із удосконаленням координації рухів при здійсненні стрибка зростає його дальність. Дальність стрибка в довжину з місця зростає у хлопчиків до 13 років, у дівчаток – до 12-13 років. Після 13 років різниця у стрибках у довжину, залежно від статі, стає яскраво виражена, а при стрибках у висоту ця різниця виявляється уже з 11 років.

Робота №1. Визначення постави і профілактика її порушень у школярів

Завдання 1. Оволодіти навичками тестування постави. З'ясувати умови, яких належить дотримуватись для формування правильної постави у школярів.

Для визначення постави проводять візуальні спостереження над положенням лопаток, рівнем плечей, положенням голови. Спостереження доповнюють інструментальними дослідженнями глибини шийного і поперекового вигинів та довжини хребетного стовпа за методикою З.П. Ковалькової (табл. 8.1.).

До обстежуваного, який стоїть в звичній позі з боку спини, прикладають антропомір у вертикальному положенні. Лінійкою вимірюють відстань від антропоміра до остистого відростка VII шийного хребця і до найбільш глибокої частини поперекового вигину.

Довжину хребетного стовпа вимірюють так. Обстежуваний стоїть струнко, антропомір встановлюють з боку спини, паралельно серединній лінії тіла, не торкаючись хребта. Попереочною лінійкою вимірюють висоту стояння верхньої точки хребта (найбільш низько розташована кісткова точка черепа в потиличній зоні впродовж серединної лінії) і нижньої точок хребта (кінець куприка). Різниця між висотою стояння цих точок і складає довжину хребта. Отримані цифрові дані глибини шийної точки і поперекового вигину оцінюють, користуючись даними таблиці 13. При визначенні виду постави враховують стать досліджуваного і довжину хребта.

При *правильній поставі* показники глибини шийного і поперекового вигинів майже однакові, з коливаннями в межах 3-4 см в молодшому шкільному віці і 4-5,5 см – в середньому і старшому; корпус утримується прямо, голова піднята, плечі випрямлені і знаходяться на одному рівні, живіт підтягнутий, ноги прямі.

При *сутулюватій поставі* збільшена глибина шийного вигину і згладжена - поперекового, голова нахилена вперед, плечі опущені, у верхній частині грудного відділу - надмірний вигин назад.

Лордотична постава характеризується збільшеним поперековим вигином і згладженим шийним, живіт випуклий, верхня частина тулуба дещо відкинута назад. При *кіфотичній поставі* збільшена глибина як шийного, так і поперекового вигинів – спина кругла, плечі опущені, голова похилена вперед, живіт випуклий.

Випрямлена постава характеризується згладженням і шийного, і поперекового вигинів, спина випрямлена, живіт підібраний.

Табл. 8.1. Показники для визначення окремих видів постави (за З.П.Ковальковою, цит. за Е.П.Стромською, 1963)

Довжина хребта	Види постави									
	Правильна		Лордотична		Сутулувата		Випрямлена		Кіфотична	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
43,8	3,36	3,56	1,84	5,04	4,66	2,14	1,84	2,14	4,66	5,04
46,8	3,21	3,46	2,02	5,23	4,46	1,71	2,02	1,71	4,44	5,27
46,8	2,25	3,55	2,13	4,97	4,79	2,13	2,23	2,13	4,79	4,97
48,7	3,25	3,51	2,12	5,05	4,84	1,97	2,20	1,97	4,84	5,05
48,8	3,46	3,70	2,27	5,27	4,63	2,13	2,27	2,15	4,63	5,27
51,2	3,48	3,73	2,31	5,27	4,83	2,19	2,31	2,19	4,83	5,27
51,3	3,45	3,82	2,39	5,59	4,79	2,05	2,39	2,05	4,79	5,59
53,7	3,57	3,85	2,25	5,50	4,98	2,20	2,25	2,20	4,95	5,50
53,8	3,59	4,03	2,31	5,62	5,07	2,44	2,31	2,44	5,07	5,62
56,2	3,60	3,67	2,34	5,38	5,18	2,33	2,34	2,33	5,18	5,33
56,3	3,69	4,17	2,34	5,73	5,28	2,61	2,34	2,61	5,26	5,73
58,7	3,76	3,86	2,49	5,46	5,45	2,26	2,49	2,26	5,45	5,46
58,8	3,81	4,46	2,53	5,99	5,55	2,67	2,53	2,57	5,53	5,99
61,2	3,97	3,75	2,34	6,17	6,00	2,32	2,34	2,33	6,00	5,17

Примітка: чисельник - хлопчики, знаменник - дівчатка: 1 - шийна точка, 2 - поперековий лордоз

Для визначення бокових викривлень використовують сколіозомір Біллі-Кірхгофера. Досліджуваній нахилиється вперед, дермографічним олівцем відмічають лінію, яка йде по остистих відростках хребців. Тоді учень стає у звичну поставу, на шию йому одягають обруч сколіозоміра так, щоб місце прикріплення сантиметрової стрічки до обруча було на рівні VII шийного хребця. За величиною відхилень лінії остистих відростків від вертикально опущеної стрічки судять про викривлення хребта.

Спрощено поставу можна оцінити вимірюючи ширину плечей і їх дугу. Ширина плечей вимірюється сантиметровою стрічкою спереду на рівні кісточок, що виступають над плечовими суглобами. Плечова дуга вимірюється ззаду, вона рівна відстані по дузі між згаданими точками (стрічка повинна проходити по верхньому краю лопаток). Про стан постави судять за формою плечового індексу (ПІ):

$$\text{ПІ} \frac{\text{Ширина плечей}}{\text{Плечова дуга}} \times 100 \%$$

Показник рівний 90% і менше свідчить про сутулість, 100-110% - норма. Якщо показник більше 120%, належить звернутись до лікаря.

Завдання 2. Оволодіти методикою визначення статичної витривалості м'язів спини, бокової поверхні тулуба і черевного преса. З'ясувати значення окремих м'язів тулуба для формування і підтримання правильної постави школярів.

До м'язів, які формують поставу, належать перш за все м'язи спини, м'язи бокової поверхні тулуба і м'язи черевного пресу.

Статичну витривалість великих груп м'язів учнів досліджують за показниками тривалості утримання тіла на гімнастичній лаві (М. В. Антропова, А. Г. Хрипкова, 1982) та за тривалістю втримання ніг під кутом 45°, лежачи на спині (К. Ю. Ажицький, С. В. Коротких, А. П. Єрємін, 1990).

1. Спираючись стегнами на гімнастичну лаву, обстежуваний старається якнайдовше утримувати верхню частину тіла (за рахунок статичного напруження відповідних м'язів) паралельно поверхні підлоги в положенні обличчям вниз. Ноги фіксуються під рейкою гімнастичної стінки, руки - за голову.

2. Лежачи на спині (руки за головою), обстежуваний піднімає ноги до утворення кута 45°. Відмічають час, протягом якого обстежуваний утримує ноги, не змінюючи означеного кута. В час тестування статичної витривалості досліджуваних, візуально і пальпаторно визначають групи м'язів, які беруть безпосередню участь у виконанні вище зазначених вправ.

Отримані в досліді дані порівнюють з даними тривалості статичних напружень великих груп м'язів в положенні лежачи на стегнах з утриманням ваги тіла до відмови у підлітків: у 10-річних підлітків – 90-95 с, у 15-річних – 100-110 с. У висновках до роботи вказують, які групи м'язів беруть участь у виконанні першої і другої вправ; відмічають відповідність отриманих показників статичної витривалості нормативним величинам.

Визначення сили м'язів спини. Досліджуваний учень лягає на живіт поперек кушетки так, щоб верхня частина тулуба до тазових кісток знаходилась на вису; руки на поперек, голова і грудна клітка припідняті.

Ноги досліджуваного притримують руками. Для дітей віком до 6 років нормативною вважається тривалість утримання тулуба не менше 1 хв., для дітей віком 7-11 років - 2-3 хв, старше 12 років - більше 3 -ох хвилин (Г. А. Горяная, 1995).

Визначення сили м'язів бокової поверхні тулуба і м'язів. Досліджуваний лягає поперек кушетки на бік так, щоб верхня частина тулуба знаходилась на вису,

руки за головою. Для дітей до семи років нормативною є тривалість утримання тулуба в горизонтальному положенні - не менше 1,5 хв, для дітей віком 8-12 років - 1,5-2 хв, старше 12 років – 3 хв і більше.

Для **визначення сили м'язів черевного преса** досліджуваному пропонують зробити якнайбільшу кількість піднімань з положення лежачи на спині (руки на попереку, ноги утримуються руками дослідника) в положення сидячи. Діти до 6 років повинні виконувати це завдання не менше 15 разів, у віці 7-11 років – не менше 20 разів, старші 12 років – більше 30 разів (Г. А. Горяная, 1995).

Завдання 3. Оволодіти методиками визначення форми стопи; ознайомитись з методиками профілактики плоскостопості.

Порушення ресорної функції стопи погіршує опорну функцію ніг, що в свою чергу супроводжується змінами кісткового скелета таза і хребта. Стопа дитини, на відміну від стопи дорослої людини, коротша, ширша і звужена в п'яті. Формування склепіння стопи завершується до 11-12-річного віку школярів, формування усієї стопи завершується у віці 16-18 років. За формою, розрізняють нормальну, приплюснуту і плоску різновиди стоп.

Визначення форми стопи методом плантографії (И. М. Левитський та ін., 1977).

Аркуш паперу намащують тонким шаром 10%-вого розчину таніну в спирті. Досліджуваний стає босими ногами спочатку у ванночку з марлею, змоченою 10%-вим розчином хлористого заліза, а тоді – на папір. Щоб відбиток стопи на папері був чіткіший, досліджуваному пропонують трохи присісти.

На отриманому відбитку стопи (рис. 4) проводять дотичну лінію АВ – з боку великого пальця і лінію СБ – від основи другого пальця до середини п'яти; лінію СІ) ділять пополам перпендикулярно до неї лінією ЕЕ. Точку перетину перпендикуляра із зовнішньою лінією стопи і з внутрішньою (опорною) і дотичною АВ лініями позначають відповідно буквами а, б і в.

Відрізок аб характеризує зовнішнє (опорне) склепіння, відрізок бв – внутрішнє – (ресорне). Додатково вимірюють ширину відбитка стопи (в см) – відрізки аб і бв. їхнє співвідношення (аб/бв) від 0 до 1,0 свідчить про нормальну форму стопи, від 1,0 до 2,0 – приплюснену, 2,0 і більше – про плоску.

2. Дослідження стану стопи за методикою Н. Т. Белякової. На долівку кладуть чистий аркуш паперу і стають на нього, розмістивши стопи паралельно одна одній на відстані 10-15 см. Обводять контур стопи олівцем, тоді піднімають праву ногу і, стоячи на лівій, контур стопи обводять вдруге. Ця ж процедура

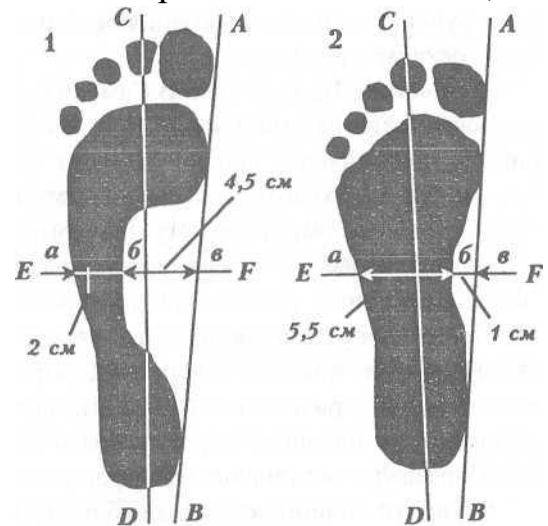


Рис. 4. Відбитки стопи: 1 – нормальна, 2 – плоска

повторюється з правою ногою. Нормальним вважається стан стопи, коли при її повторному обведенні контури співпадають; при зменшенні другого контура стан стопи добрий; при збільшенні - поганий (плоскостопість).

У висновках до роботи вказують виконання яких вправ є найбільш ефективним для зміцнення стопи.

Завдання 4. Ознайомитись з профілактором Євмінова. Оволодіти методиками використання профілактора з метою профілактики порушень функцій хребта (оптимізації постави, лікування сколіотичної хвороби, та остеохондрозу тощо).

Профілактор В.Євмінова і методика занять на ньому є винаходом (патент України № 17480А від 06.05.1997 і №54552 від 17.03.2003). Заняття з його використанням забезпечує подвійний вплив на хребет:

- розвантаження хребта шляхом його витягування;
- тренування та зміцнення структур міжхребцевих дисків, розвиток міцного м'язового корсету, що захищатиме (оберігатиме) хребетний стовп від впливів травмуючих чинників.

Профілактор Євмінова рекомендується використовувати для лікування захворювань хребта - початкових форм сколіозу, дефектів постави, остеохондрозу (гриж дисків, радикуліт, спонділоартроз тощо), тренування м'язів тулуба, збільшення зросту людей у будь-якому віці, корегування дефектів фігури, зменшення ваги, формування гармонійності тіла.

Студенти знайомляться з особливостями будови профілактора, з можливостями його трансформації - із вертикального положення (0°) у похиле під різним кутом (до 110°). Це дозволяє виконувати вправи із різних вихідних положень: лежачи на спині, животі, а також при від'ємних ($-5-10^\circ$) кутах нахилу. Для дітей хворих сколіозом 1-2 ступеня кут профілактора не повинен перевищувати 20° , а при 3-4 ступені – $5-10^\circ$. Із поліпшенням стану самопочуття кут нахилу профілактора поступово збільшується.

Після ознайомлення з профілактором студенти набувають навичок виконання комплексу силових вправ, рекомендованих для профілактики порушень функцій хребта у дітей та дорослих.

У висновках до роботи вказують на актуальність проблеми оздоровлення населення країни, особливо дітей, підлітків, а також осіб старшого віку, за допомогою методики і профілактора Євмінова.

Робота № 3. Оцінка стану фізичного розвитку організму школяра.

1. Вимірювання зросту. Піддослідний стає на майданчик ростоміра (без взуття), так щоб доторкнутися вимірювальної планки трьома точками тіла: п'ятками, сідничними м'язами та лопатками. Голову треба тримати прямо (при цьому повинні співпадати в горизонтальній площині зовнішні краї орбіт і слуховий хід). Горизонтальна планка опускається до тім'я і по шкалі відмічають зріст з точністю до 0,5 см.

2. Вимірювання маси тіла. Зважуватися треба без одягу і взуття з точністю до 50 г. Не можна зважуватися відразу після приймання їжі.

3. Вимірювання окружності:

- **грудної клітки** – сантиметрова стрічка накладається ззаду під нижнім краєм лопатки, спереду у чоловіків та дітей по нижньому краю навколососкових тіл, а у жінок над грудними залозами (у місці прикріплення IV ребра до грудини);

- **плеча** – на найбільш потовщену частину двоголового м'яза плеча вільно опущеної правої руки горизонтально накладають сантиметрову стрічку. Відмічають показники;

- **гомілки** – сантиметрова стрічка накладається на найширшу частину правої гомілки.

Результати вимірювань занести в таблицю 8.2. і порівняти з нормою (табл. 8.3).

Табл. 8.2.

Показники	Отримані дані	Норма	Висновок
Ріст, см			
Маса, кг			
Окружність грудної клітки, см			
Окружність плеча, см			
Окружність гомілки, см			

Табл. 8.3.

Показники	Вік, роки			
	7	9	10	17
	ХЛОПЧИКИ			
Зріст, см стоячи	124,2±5,04	131,2±4,99	136,2±5,29	173,2±5,23
Окружність грудей, см	60,0±3,5	63,7±4,5	65,3±3,88	84,2±4,58
Окружність плеча, см	17,9±1,09	19,6±2,15	20,6±2,44	27,2±2,34

Окружність гомілки, см	24,5±1,77	27,0±2,05	28,00±2,22	36,1±2,38
Маса, кг	24,2±4,02	29,1±4,21	32,2±5,45	64,4±6,91
ДІВЧАТКА				
Зріст, см стоячи	122,5±5,34	130,6±5,84	136,5±6,47	160,8±5,67
Окружність грудей, см	57,9±3,88	61,0±4,3	63,8±5,18	77,3±4,92
Окружність плеча, см	17,8±1,89	20,1±2,27	21,2±2,57	26,7±2,29
Окружність гомілки, см	24,9±1,79	27,6±2,33	28,6±2,40	35,8±2,23
Маса, кг	23,9±4,18	29,2±4,96	32,6±6,11	58,1±7,37

Оцінка фізичного розвитку школярів здійснюється комплексно шляхом співставлення отриманих за допомогою соматоскопічних і антропометричних індивідуальних даних із встановленими нормами для даної вікової та статевої групи дітей.

Для індивідуальної оцінки фізичного розвитку кожен показник (ріст, маса та ін.) школяра порівнюється з показниками стандартів (див. табл. 8.3.). Різницю (зі знаком плюс чи мінус) ділять на величину середнього квадратного відхилення σ (сигма). Отримана при діленні величина (сигмальне відхилення) показує, на скільки σ в більшу чи меншу сторону відрізняються показники досліджуваної дитини від середніх показників, які відповідають даному віку і статі.

Наприклад, учениця Н., 7 років, має зріст 129,5 см, масу 32 кг, окружність грудної клітки 60,8 см і т.д. середні показники для цього віку знаходимо за таблицею 2.2. вони відповідно дорівнюють: ріст – 122,5 см ($\sigma=5,34$), маса – 23,9 см ($\sigma=4,18$), окружність грудної клітки – 57,9 см ($\sigma=3,88$).

Різниця між фактичною і середньою величиною зросту $131,5-122,5=+7$ см. отриману різницю ділимо на σ ($7 : 5,34 = 1,31\sigma$).

Таким же способом ведеться розрахунок й решти показників.

Середнім фізичний розвиток школяра вважається тоді, коли відхилення індивідуальних показників від середніх стандартних величин знаходяться в межах плюс мінус однієї σ . При відхиленні в межах $+2\sigma$ фізичний розвиток оцінюється, як вищий середнього, $+3\sigma$ – як хороший, при -2σ – як поганий.

На основі отриманих даних будують профіль фізичного розвитку школяра: на рівній відстані одна від одної проводять горизонтальні лінії за кількістю вимірюваних показників (ріст, маса і т.д.).

Вертикальна лінія М в центрі (табл. 8.4.) відповідає середнім величинам тої віково-статевої групи до якої відноситься школяр. Зліва на антропометричному профілі позначаються віємні, праворуч – додатні значення σ . Величину

сигмального відхилення за певною ознакою досліджуваного відмічають точкою на відповідній даній ознаці горизонтальній лінії. З'єднавши точки отримують криву, яка показує в яких межах знаходиться фізичний розвиток досліджуваного.

Якщо всі показники фізичного розвитку розміщуються в межах одної σ , то слід вважати тілобудову дитини пропорційною, а фізичний розвиток гармонійним. При відхиленні одного з показників від інших більше як на одну σ тілобудова вважається непропорційною.

Табл. 8.4.

Показники	Сигмальне відхилення						
	-3σ	-2σ	-1σ	М	$+1\sigma$	$+2\sigma$	$+3\sigma$
Зріст							
Маса							
Окружність грудей							
Окружність плеча							
Окружність гомілки							

Зробіть висновки про проведені роботи.

Робота №4. Визначення сили м'язів кисті руки.

Завдання 1. Визначити силу м'язів кисті руки.

Ручний динамометр має дві шкали – внутрішню і зовнішню. Піддослідний максимально стискає прилад в руці і дивиться на якому показнику внутрішньої шкали зупинилася стрілка.

Для проведення дослідження використовують кистьовий динамометр. Піддослідний бере в руку динамометр, відводить її в сторону так, щоб між рукою і тулубом утворився прямий кут і здійснює зусилля на динамометрі кистю руки, без ривків. Через 30-45 сек. зусилля повторюють ще двічі. Дослідження повторюють на другій руці. Результати занести в таблицю, розраховують середнє значення, що і є фактичним показником динамометричних досліджень сили м'язів кисті руки.

Завдання 2. Сидячи на стільці, зробити максимальне стискання динамометра кистю правої і лівої рук окремо. Повторити вимірювання тричі. Дані записати до протоколу.

Табл. 8.5.

	1 спроба	2 спроба	3 спроба	Середній показник сили м'язів, кг
Права рука				
Ліва рука				

У чоловіків динамометрія (сильнішої руки) становить 65–80% від їх ваги, у жінок – 48–50%, тобто чим більша маса м'язів, тим більша й сила. Показник відсоткового відношення м'язової сили до ваги можна використати для оцінки фізичного розвитку студентів. За даними вчених, у людини у віці 20–25 років сила м'язів коливається в таких межах:

Табл. 8.6. «Розвиток м'язової сили рук, кг (за М.І. Шаповальниковим)»

Вік у роках	Хлопці		Дівчата	
	Права рука	Ліва рука	Права рука	Ліва рука
6	4,0	2,0	–	–
7	7,0	4,0	–	–
8	7,0	4,6	3,6	2,8
9	8,5	5,0	4,7	4,0
10	9,8	8,4	5,6	4,8
11	10,7	9,2	8,2	6,7
12	13,9	11,7	10,1	7,0
13	16,6	15,0	11,0	8,1
14	21,4	18,8	13,6	11,3
15	27,8	22,6	15,0	14,1
16	32,3	26,8	17,3	16,6
20	39,3	37,2	22,0	19,4

Завдання 3. Розрахуйте відносну величину сили кисті руки за формулою:

$$\text{ВВСКР} = \frac{A \times 100\%}{B}$$

де А – сила м'язів правої руки (в кг); В – вага тіла (в кг).

Завдання 4. Визначте рівень працездатності та розрахунок показника зниження рівня працездатності м'язів кисті руки.

Досліджуваний у положенні стоячи відводить вбік руку з динамометром і здійснює двічі максимальне зусилля на ньому . Першим показником (**f 1**) вибирають кращий результат. Вільна рука опущена вдовж тулуба, розслаблена. Потім досліджуваний виконує ще 9 зусиль з частотою один раз за 5 сек. Результати занести в таблицю.

Табл. 8.7.

f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7	f 8	f 9	f 10

Визначення рівня працездатності м'язів (**P**) здійснюється за формулою :

$$P = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + f_9 + f_{10}}{10}$$

Показник зниження працездатності м'язів (**S**) визначте за формулою :

$$S = \frac{(f_1 - f_{\min})}{f_{\max}} \times 100$$

f_1 – величина початкового м'язевого зусилля

$f_{\min}$ – мінімальне зусилля (найменше значення з 10)

$f_{\max}$ – максимальне зусилля (найбільше значення з 10 зусиль фіксованих динамометром).

Завдання 5. Визначте середнє значення силової витривалості. Порівняйте отримані результати з даними таблиці, зробіть висновок.

Для визначення силової витривалості експериментатор зменшує силу стикування кистевого динамометра так, щоб вона складала третину максимального зусилля. Далі по команді піддослідний утримує таке зусилля як можна довше. Експериментатор за секундоміром визначає час. Через декілька хвилин дослід повторюють, при цьому силу стикування зменшують на 50 % від максимальної.

Порівняйте результати, зробіть висновки.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Вкажіть, до якого типу тканин належить кісткова тканина?
 - а) сполучної
 - б) нервової
 - в) епітеліальної
 - г) м'язової.
2. З'ясуйте, яка речовина міститься в порожнині трубчастих кісток?
 - а) Червоний мозок
 - б) жовтий мозок
 - в) бурий мозок.
3. Вкажіть, яка тканина є попередником кісткової тканини в процесі індивідуального розвитку?
 - а) хрящова
 - б) пухка сполучна
 - в) щільна сполучна
 - г) ретикулярна.

4. Вкажіть, коли припиняється ріст кісток у процесі індивідуального розвитку?

- а) до 10 років
- б) до 16 років
- в) до 18 років
- г) до 24 років.

5. Визначте тип з'єднань кісток, до якого належить шовне з'єднання?

- а) нерухомий
- б) рухомий
- в) напіврухомий.
- г) малорухомий

6. Вкажіть, яку роль в суглобі відіграє суглобова рідина?

- а) Забезпечує функціональну єдність суглоба
- б) полегшує ковзання елементів суглоба один відносно одного
- в) формує єдину капсулу навколо суглоба
- г) укріплює суглоб

7. Зазначте, яка кістка є єдиною рухомою кісткою черепа?

- а) нижньощелепна
- б) вилична
- в) потилична
- г) носова

8. Вкажіть, з якої кількості хребців складається шийний відділ хребта?

- а) 5
- б) 7
- в) 10
- г) 12

9. З'ясуйте, з якої кількості хребців складається поперековий відділ хребта?

- а) 5
- б) 7
- в) 10
- г) 12

10. Вкажіть, яка кількість ребер є у тілі людини?

- а) 24
- б) 12
- в) 16
- г) 20

11. Вкажіть, яка сумарна кількість фаланг усіх пальців кисті?

- а) 8
- б) 10
- в) 12
- г) 14

12. Назвіть відділ стопи, до якого належить п'яткова кістка.

- а) передплесно
- б) плесно
- в) фаланги пальців.
- г)

13. Вкажіть приблизну кількість скелетних м'язів, яка налічується в тілі людини?

- а) 600
- б) 300
- в) 400
- г) 500

14. Зазначте, які м'язи називають сфінктерами?

- а) Довгі
- б) короткі
- в) широкі
- г) колові.

15. Вкажіть, яку функцію виконує двоголовий м'яз плеча?

- а) згинає плече
- б) розгинає передпліччя
- в) розгинає плече
- г) згинає передпліччя

16. Оберіть елементи, з яких складається опорно-руховий апарат людини?

- а) Кістки
- б) скелетні м'язи
- в) суглоби
- г) все вірно

17. Вкажіть, яких властивостей надають кістці органічні речовини?

- а) Гнучкості
- б) пружності
- в) а+б
- г) міцності

18. Вкажіть, які кістки належать до трубчастих кісток?

- а) стегнова, гомілкоро променева.
- б) лопатка
- в) тазова
- г) ключиця

19. Вкажіть, які кістки належать до плоских кісток?

- а) Сконева
- б) тазова
- в) ключиця променева
- г) все вірно

20. Визначте, які кістки є елементами мозкового черепа:

- а) лобова
- б) тім'яна
- в) потилична.
- г) все вірно

21. *Вкажіть, які кістки є елементами лицевого черепа?*

- а) верхньощелепна
- б) вилична
- в) носова
- г) все вірно

22. *Вкажіть, які кістки складають пояс верхніх кінцівок у людини?*

- а) ключиця, лопатка
- б) крижова кістка
- в) плечова кістка
- г) грудина

23. *Назвіть кістки, з яких складається передпліччя?*

- а) ліктьова кістка, променева кістка.
- б) плечова кістка
- в) мала гомілкорова кістка
- г) крижорова кістка

24. *Вкажіть, які кістки утворюють плечовий суглоб?*

- а) Лопатка
- б) плечорова
- в) ключиця.
- г) все вірно

25. *Вкажіть, які білки містяться в посмугованих м'язових волокнах?*

- а) актин, міозин
- б) осеїн
- в) колаген
- г) ацетилхолін.

26. *Вкажіть, який гормон відіграє основну роль у стимуляції росту кісток в організмі людини?*

- а) соматотропний гормон
- б) адренокортикотропний
- в) лакототропний гормон
- г) лютенізуючий гормон

27. *Зазначте, яку роль відіграє великий отвір потиличної кістки?*

- а) через нього входить сонна артерія
- б) через нього виходить 5 пара черепно-мозкових нервів
- в) у ньому розміщується мозочок
- г) він є місцем з'єднання порожнини черепа і хребтового каналу.

28. *Оберіть групу м'язів, до якої належить трапецієвидний м'яз?*

- а) м'язи спини

б) м'язи голови

в) м'язи живота

г) м'язи шиї

29. Назвіть групу м'язів, до якої належить кравецький м'яз?

а) м'язи спини

б) м'язи голови

в) м'язи нижньої кінцівки

г) м'язи верхньої кінцівки

30. Оберіть групу м'язів, до якої належить грудинно-ключично-сосковидний м'яз?

а) м'язи спини

б) м'язи шиї

в) м'язи живота

г) м'язи верхньої кінцівки

31. Вкажіть, який м'яз у тілі людини має найбільшу довжину?

а) чотириголовий м'яз стегна

б) великий сідничний м'яз

в) дельтовидний м'яз

г) кравецький м'яз

32. Вкажіть, який подразник викликає скорочення м'язів:

а) нервовий імпульс

б) зміна концентрації метаболітів

в) виділення гормонів

г) зміна водно-сольового балансу

33. Визначте, що називається витривалістю м'язів?

а) Стан постійного незначного напруження м'язів

б) здатність м'язів тривалий час підтримувати заданий ритм роботи

в) величина, що визначається часом, за який м'яз скорочується і розслаблюється

г) здатність м'язів підтримувати певний рівень тургору клітин.

34. Вкажіть, які процеси відбуваються в опорно-руховому апараті у дитячому та підлітковому віці?

а) Припинення росту кісток

б) формування постави

в) скостеніння хрящів зміна пропорцій тіла.

г) формування постави, скостеніння хрящів, зміна пропорцій тіла

35. Зазначте, які зміни в організмі людини можуть розвиватися при гіподинамії?

а) Знижується розумова працездатність.

б) збільшується кількість жирової тканини

в) погіршуються перетравлення і засвоєння поживних речовин, виникає кисневе голодування тканин

- г) всі відповіді правильні
36. *Зазначте, які кістки відносяться до коротких трубчастих кісток?*
- а) фаланги пальців
 - б) тім'яні
 - в) скроневі
 - г) гомілкові
37. *Скільки хребців має хребет дорослої людини?*
- а) 35-36 хребців
 - б) 32-33 хребців
 - в) 31-32 хребців
 - г) 33-34 хребців
38. *Зазначте, що забезпечує внутрішній шар клітин окістя?*
- а) ріст кісток у товщину
 - б) ріст кісток у довжину
 - в) пластичність кісток
 - г) пружність кісток
39. *Назвіть хребець, що не має тіла, а складається з двох дуг?*
- а) Епістрофей
 - б) атлант
 - в) третій шийний
 - г) третій грудний
40. *Як називаються м'язи, які розташовані навколо отворів?*
- а) Косими
 - б) синергістами
 - в) антагоністами
 - г) сфінктерами
41. *Зазначте кількість хребців шийного відділу хребта*
- а) 3
 - б) 6
 - в) 5
 - г) 7
42. *Де знаходиться червоний кістковий мозок?*
- а) Плоских кістках
 - б) м'язовій тканині
 - в) епіфізах трубчастих кісток
 - г) хрящовій тканині.
43. *Зазначте кістки скелету вільної верхньої кінцівки.*
- а) Ліктьова
 - б) ліктьова, променева
 - в) променева
 - г) малогомілкова та великогомілкові
44. *Вкажіть, як називається вигин хребта назад?*

- а) Сколіоз
- б) лордоз
- в) кіфоз
- г) суглоб

45. *Зазначте, до складу якого відділу скелету відноситься вилична кістка?*

- а) лицьового відділу черепа
- б) мозкового відділу черепа
- в) грудної клітки
- г) хребетна

46. *Назвіть рухому кістку в скелеті голови.*

- а) нижньощелепна
- б) верхньощелепна
- в) лобна
- г) потилична

47. *Як називаються м'язи, що виконують однакову функцію?*

- а) антагоністами
- б) синергістами
- в) скелетними
- г) серцевими.

48. *Назвіть м'язи, які опускають і піднімають ребра під час дихання.*

- а) Ший
- б) спини
- в) голови
- г) грудей.

49. *Зазначте, як називається зовнішній шар кістки?*

- а) Епітелієм
- б) хрящем
- в) окістям
- г) остеонном

50. *Як називають надмірний вигин хребта в грудному відділі ?*

- а) горбом
- б) лордозом
- в) плоскостопістю
- г) сколіозом

Лабораторне заняття № 9

АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ДИТИНИ

Мета: за допомогою муляжів, таблиць, схем вивчити будову органів дихання та їх вікові зміни. Ознайомитися з методикою визначення ЖЄЛ, дихальних об'ємів, резервного об'єму вдиху та видиху та визначити їх величину. Визначити тривалість затримки дихання і проаналізувати механізми регуляції, що забезпечують затримку дихання різної тривалості у людини.

Матеріали та обладнання: таблиці, муляжі, схеми, спірометри, спирт, вата, секундомір.

Контрольні запитання:

- Значення органів дихання.
- Значення повітря для організму.
- Хімічний склад атмосферного повітря.
- Фізичні властивості повітря.
- Будова і функціональне значення органів дихання:
 - а) носова порожнина і носоглотка;
 - б) гортань, трахея, бронхи;
 - в) легені.
- Механізм дихання:
 - а) акти вдиху і видиху;
 - б) глибина і частота дихання, види дихання.Легенева вентиляція.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Заняття практичне, проводиться в навчальних лабораторіях університету. На занятті студенти ознайомлюються із функціями і значенням системи дихання людини гігієнічними правилами, яких треба дотримуватися для захисту органів дихання. На муляжах і таблицях розглядають та замальовують в лабораторний зошит будову дихальної системи людини, схему газообміну в легенях та тканинах організму. Основні функції системи дихання оформлюють у вигляді таблиці. Студенти також ознайомлюються з методикою визначення ЖЄЛ, дихальних об'ємів, резервного об'єму вдиху та видиху та визначають їх величину. Визначають тривалість затримки дихання та аналізують механізми регуляції, що забезпечують затримку дихання різної тривалості у людини.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Дихання – це сукупність процесів, у результаті яких відбувається використання організмом кисню і виділення вуглекислого газу. Дихання включає такі процеси: а) обмін повітря між зовнішнім середовищем і альвеолами легень (*легенева вентиляція*); б) обмін газів між альвеолярним повітрям і кров'ю в) дифузія газів у легенях); в) транспорт газів кров'ю; г) газообмін між кров'ю, тканинами і клітинами; д) використання кисню клітинами і виділення ними вуглекислого газу (*тканинне або клітинне дихання*).

Крім газообміну, дихання є важливим фактором терморегуляції. Легені виконують функцію виділення, оскільки через них виводиться вуглекислий газ, аміак і деякі леткі сполуки.

Під час відхаркування разом із слизом видаляються продукти обміну: сечовина, сечова кислота, солі мінеральних речовин, частинки пилу і мікроорганізм.

Майже всі складні перетворення речовин в організмі відбуваються з обов'язковою участю кисню. Без кисню неможливий обмін речовин, і для збереження життя необхідне постійне надходження кисню.

Дихання, як і кровообіг, надзвичайно важливі для забезпечення гомеостазу організму. Порушення дихання призводить не тільки до зміни газового складу внутрішнього середовища організму, а й до глибоких змін у всіх реакціях обміну, в усіх процесах життєдіяльності.

В кожній клітині здійснюються процеси, під час яких відбувається вивільнення енергії, що використовується на різні види життєдіяльності організму:

- скорочення м'язових волокон;
- нервові імпульси, за допомогою нейронів;
- виділення секретів залозистими клітинами;
- процеси клітинного поділу – всі ці процеси здійснюються завдяки енергії, яка вивільняється під час процесів, що називається *тканиним диханням*.

В процесі дихання можна виділити декілька етапів:

1) *зовнішнє дихання* – обмін газів між зовнішнім середовищем альвеолами легень;

2) *обмін газами* між альвеолами легень і кров'ю, що їх омиває: кисень переходить з альвеолярного повітря в кров, а CO_2 з крові – в альвеоли;

3) *перенесення газів кров'ю*: кисень з легень до всіх тканин тіла, а CO_2 в зворотньому напрямку;

4) *обмін газів між кров'ю і тканинами тіла*: він відбувається в тканинних капілярах і полягає в переході кисню з крові в тканини, а CO_2 – з тканин в кров;

5) *клітинне дихання* – це основна ланка дихального процесу, що полягає в окисненні ряду речовин, в результаті чого вивільняється енергія.

До органів дихання входять повітропровідні шляхи (*носова порожнина, носоглотка, гортань, трахея, бронхи*) та легені.

Функції:

1) *дихання*, участь в обміні речовин

2) *захисна* – у верхніх дихальних шляхах повітря очищається від сторонніх тіл, прогрівається, зволожується. При подразненні дихальних шляхів крупними частинками пилу викликають *захисні рефлекс*и – *чихання і кашель*.

Слизова оболонка порожнини носа є потужною рефлексогенною зоною.

3) *участь в голосотворенні*

4) *видільна*;

5) *терморегуляція*.

Анатомічна будова легенів. Легені – парний орган. Вони розміщуються у грудній порожнині по обидва боки від серця, мають конусоподібну форму і складаються з часток, яких у правій легені три, а в лівій – дві.

Кожна легень вкрита двома листками вологої сполучнотканинної оболонки – *плеврою*, що утворює герметичний мішок – *плевральну порожнину*. У ній немає повітря, і тиск негативний щодо атмосферного. Завдяки цьому венозна кров великого кола кровообігу повертається назад до правого передсердя, легені можуть розширюватися при вдиху.

У нормі листки плеври вологі і під час дихання легко ковзають один по одному, не спричиняючи ніяких відчуттів. У разі запалення ці листки товстішають, висихають, труться між собою, через що у грудній клітці при вдиху виникає сильний біль.

З внутрішнього боку кожної легені є так звані *ворота*, через які до її середини входять головний бронх, легенева артерія та виходять легеневі вени. Ліва легень має серцеву виїмку, до якої прилягає серце.

Крім часток, кожна легень має близько 800 часточок. У них продовжується розгалуження бронхів, діаметр яких усе меншає. Найменші бронхи закінчуються сліпими мішечками – *альвеолярними ходами*, що складаються з безлічі мікроскопічних тонкостінних міхурців – *альвеол*.

Альвеоли. Кожна легень має 300-350 млн. альвеол, загальна площа яких (дихальна поверхня легенів) становить 90-100 м², що у 50 разів більша, ніж площа поверхні тіла. Альвеоли і є тією частиною легенів, де відбувається газообмін між атмосферним повітрям і повітрям їх порожнини, тобто – легенева вентиляція. Але під час вдиху тільки третина альвеол заповнюється атмосферним повітрям. Решта з них становить так званий функціональний резерв, до якого організм звертається за потребою, зокрема при великому фізичному навантаженні. Завдяки цьому резерву хворий, якому видалили частину легені, може відносно нормально себе почувати.

Діаметр альвеол – 150-300 мкм, а товщина їхніх стінок – 0,4-1,5 мкм. Стінки альвеол складаються з еластичних волокон, які дають змогу альвеолі розтягуватися під час вдиху і спадатися під час видиху.

У курців та людей, які часто кашляють, ці еластичні волокна надмірно розтягуються, а буває і рвуться. Легенева альвеола втрачає еластичність. Вона весь час ніби перебуває в стані постійного вдиху (виникає так звана емфізема, ню – розширення легенів). Повітря з альвеоли повністю не виходить навіть при максимальному видиху. Через це порушується газообмін у легенях, в організмі не вистачає кисню.

Стінки альвеол густо обплетені сіткою капілярів діаметром 5-6 мкм. Капілярами венозна кров надходить до легенів з розгалужень легеневої артерії. Тому вона насичена вуглекислим газом. Через тонку альвеолярно-капілярну мембрану вуглекислий газ потрапляє до альвеол шляхом дифузії і під час видиху виводиться з організму. У цей час до іншої частини капілярів у кров потрапляє кисень. Кров, насичуючись киснем, стає артеріальною.

Захисні бар'єри легенів це зокрема макрофаги, що містяться на внутрішній поверхні альвеол. Вони поглинають та перетравлюють мікроорганізми, які потрапили туди.

Але найважливішим бар'єром для різних пошкоджень легенів є захисна плівка, яка зсередини вистеляє альвеоли. Вона підтримує їхні склепіння, забезпечуючи сталість об'єму: тим альвеолам, що функціонують, не дає спадатися під час видиху, а тим, що у резерві – повністю закритися. Ця плівка виконує роль ще й санітара легенів. Різні порошинки, бактерії прилипають до неї і знешкоджуються (також за допомогою макрофагів).

При вдиханні не все повітря поступає в легені. Частина його – біля 150 мл – залишається в дихальних шляхах – гортані, трахеї, бронхах, бронхіолах. Ці повітря не бере участі в процесі дихання. Тому дихальні шляхи називаються *мертвим простором*, а повітря, що в них затримується – *повітрям мертвого простору*.

Суть зовнішнього дихання полягає в обміні повітря між зовнішнім середовищем і альвеолами легень. Зміна повітря в легневих альвеолах відбувається в результаті дихальних рухів – **вдиху і видиху**.

Вдих:

1. скорочуються дихальні м'язи, що піднімають ребра і опускають купол діафрагми; 2. слідом за грудною кліткою розтягуються легені завдяки еластичності своєї тканини і від'ємному тиску в плевральній порожнині; 3. із збільшенням об'єму легень тиск у них знижується, стає нижчим за атмосферний і в альвеоли ззовні надходить повітря через повітряносні шляхи.

Видих:

1. дихальна мускулатура розслаблюється; 2. грудна клітка опускається; 3. діафрагма набуває вихідного положення; 4. органи черевної порожнини піднімаються; 5. легенева тканина стискується під дією грудної клітки, об'єм якої зменшується. Тиск стає вищим атмосферного – відбувається видих.

Зміна об'єму грудної порожнини залежить від глибини дихання. При спокійному вдихові її об'єм збільшується всього тільки на 500 мл, а нерідко ще менше. Посиленням вдиху можна ввести в легені додатково 1500-2000 мл повітря

– це додатковий об'єм повітря вдиху, а після спокійного видиху можна ще видихнути 1500 мл – це резервний об'єм видиху.

Кількість повітря, яку людина може вдихнути після найглибшого видиху (або навпаки, видихнути після найглибшого вдиху) називається життєвою ємністю легень (ЖЄЛ).

ЖЄЛ складається з дихального повітря (тієї кількості, яка вводиться при спокійному вдихові і резервних об'ємів вдиху і видиху ($500+1500+1500=3500$ мл)).

ЖЄЛ залежить: від росту людини, об'єму грудей, статі; від загального стану здоров'я.

В залежності від м'язів, що беруть участь в акті видиху розрізняють три типи дихання:

- **грудний, або реберний**
- **черевний або діафрагмальний**
- **змішаний.**

Грудний тип дихання здійснюється за рахунок скорочення міжреберних м'язів, *черевний* – за рахунок скорочення м'язових волокон діафрагми, *змішаний* – при участі і міжреберних м'язів і діафрагми.

Тип дихання залежить від віку, статі, характеру діяльності,

У жінок частіше *грудний*, у чоловіків – *черевний* тип дихання.

У дітей раннього віку формується грудна клітка, ребра мають малий вигин і займають майже горизонтальне положення. Верхні ребра розташовані високо, міжреберні м'язи слабкі. В зв'язку з такими особливостями у *новонароджених переважає діафрагмальне дихання з незначною участю міжреберних м'язів.*

Діафрагмальний тип дихання зберігається до другої половини першого року життя.

В міру розвитку міжреберних м'язів і росту дитини грудна клітка опускається вниз і ребра набувають косого положення. Поступово *дихання грудних дітей стає черевногрудним з переважанням діафрагмального.*

У віці від 3 до 7 років починає переважати *грудний* тип дихання.

В 3 роки починають з'являтися, а в 7 років виявляються статеві відміни в типі дихання: у хлопчиків переважає – *черевний* тип дихання, у дівчаток – *грудний*. Закінчується статева диференціація до 14-17 років.

Тип дихання у юнаків і дівчат може змінюватись в залежності від занять спортом, трудовою діяльністю.

У дітей з віком змінюється глибина і частота дихання. Об'єм повітря, що поступає за один вдих, характеризує глибину дихання.

Об'єм повітря, що вдихається у дитини в 1 місяць – 30 мл; в 1 рік – 70 мл; в 6 років – 156 мл; в 10 років – 240 мл; в 14 років – 300 мл.

В дитячому віці дихання не зовсім ритмічне. З віком таке явище зникає, і в дітей молодшого шкільного віку ритм вдихів і видихів стає більш частим, Чи менша дитина, тим більша в неї частота дихання.

В дітей потреба організму в кисні забезпечується не завдяки глибині дихання, а завдяки його частоті: у новонародженого – 40/60/хв; 5-6 років – 25; 7-8 років – 20; дорослих – 16-18.

У ранньому віці частота дихання у хлопчиків більша ніж у дівчаток.

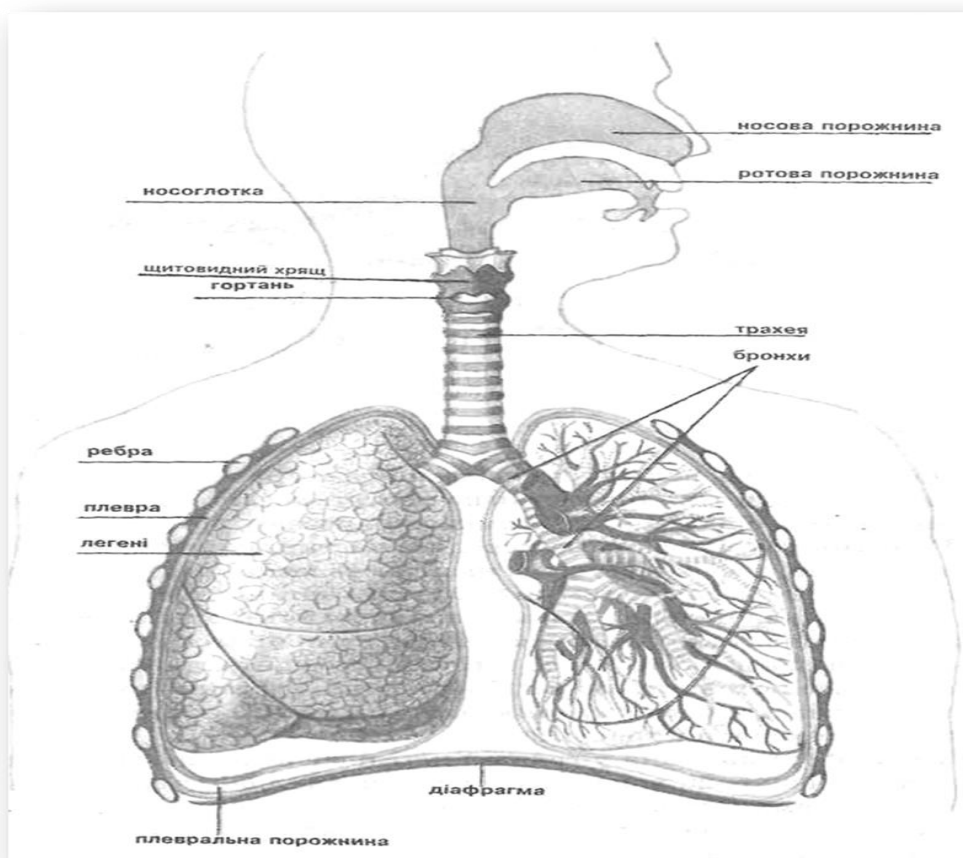
На частоту дихання впливають підвищена збудливість дихального центру, а також емоційні переживання (біль, сум, гнів, радість). З віком *чутливість дихального центру* дитини зменшується, дихання стає глибшим.

При великому, але короткочасному фізичному напруженні в порівнянні і спокоєм об'єм дихальних рухів може збільшитись у 3-4 роки – в 3 рази; 5-6 років – в 4 рази.

Робота № 1. Будова органів дихання та їх вікові зміни.

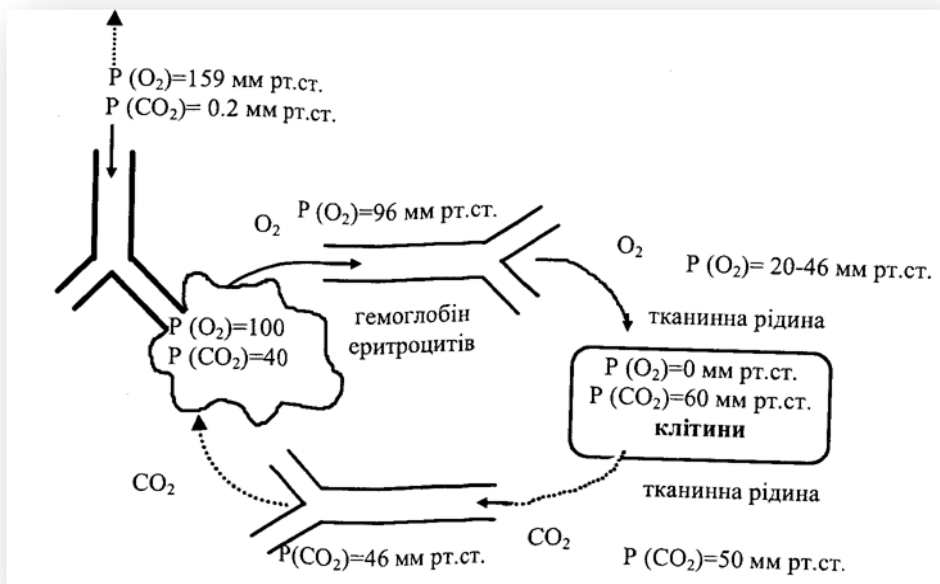
На таблицях, муляжах і схемах вивчити будову органів дихання.

Замалювати в лабораторний зошит схему будови дихальної системи людини, зробити відповідні позначення. Зазначити в протоколі роботи вікові зміни в будові органів дихання.



Мал. 9.1. Схема будови органів дихання.

Робота № 2. В лабораторний зошит замалювати схему газообміну в організмі (газообмін у легенях і тканинах).



Мал. 9.2. Газообмін у легенях і тканинах.

Робота № 3. Основні функції системи дихання оформити у вигляді таблиці.

Табл. 9.1. Будова і функції системи дихання.

Транспорт кисню	Шлях постачання кисню	Будова	Функції	Вікові особливості
Верхні дихальні шляхи	Носова порожнина			
	Глотка			
	Гортань			
	Трахеї			
	Бронхи			
Легені	Легені			
	Альвеоли			
Кровоносна система	Капіляри легень			
	Легенева вена			
	Серце			
	Артерії			
	Капіляри тіла			

Робота № 2. Визначення життєвої ємкості легень (спірометрія).

Для визначення ЖЄЛ (життєвої ємності легень) піддослідний робить максимальний видих у мундштук спірометра. За шкалою відмічаємо кількість повітря, яке і складає ЖЄЛ.

Щоб визначити дихальний об'єм, треба зробити спокійний вдих і видих через мундштук у спірометр. Визначення проводиться три рази. Із трьох вимірювань визначити середнє значення дихального об'єму. Величину дихального об'єму повітря занести у протокол досліду.

Піддослідний, зробивши кілька спокійних дихальних рухів, після звичайного чергового видиху затримує на кілька секунд подих, потім бере мундштук у рот і робить максимально глибокий видих. Об'єм видихнутого у спірометр повітря після звичайного видиху є резервним об'ємом видиху.

Для визначення об'єму додаткового повітря (резервного об'єму видиху) треба від показника ЖЄЛ відняти суму двох величин – об'єму дихального повітря і резервного об'єму видиху.

Для чоловіків належну життєву ємність легень (НЖЄЛ) знаходять за такою формулою:

Для чоловіків $\text{НЖЄЛ} = 27,63 - (6,112 \times \text{вік}) \times \text{зріст}$.

Для жінок $\text{НЖЄЛ} = 21,78 - (0,101 \times \text{вік}) \times \text{зріст}$.

Зменшення фактичної величини ЖЄЛ від належної більш ніж на 15% слід розцінювати як недостатній функціональний стан дихальної системи.

Завдання: визначте ЖЄЛ і її складові частини і занесіть у протокол досліду за таблицею:

Табл. 9.2. Вимірювання ЖЄЛ, об'ємів дихального повітря, резервного вдиху і видиху.

Прізвище та ініціали	Дихальний об'єм, см ³	Резервний об'єм вдиху, см ³	Резервний об'єм видиху, см ³	ЖЄЛ, см ³

Робота № 3. Затримка дихання.

Визначити тривалість затримки дихання при різних пробах.

1. *Проба Штанге з максимальною затримкою дихання на вдиху.* Після нормального вдиху і видиху зробити глибокий вдих і на висоті його затримати дихання, затуливши собі носа. Повторити 3-4 рази. Записати результати, обчислити середнє значення.

2. *Проба Генча з максимальною затримкою дихання на видиху.* Зробити видих, затримати дихання. Повторити 3 – 4 рази. Записати результати.

3. *Проба з затримкою дихання після глибокого вдиху, зробленого після гіпервентиляції.* Після 20 с посиленого дихання (дихати максимально глибоко і часто) зробити глибокий вдих і затримати дихання. Записати результати.

Зробіть висновки про проведені роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Ситуаційні запитання і задачі

1. В легенях дорослої людини приблизно 700 млн альвеол з діаметром кожної 0,2 мм і площею поверхні – 0,125 мм². яка загальна площа поверхні усіх альвеол? Скільки часу людина може не дихати?

2. Який тип дихання характерний для юнака в стані спокою і при виконанні фізичної роботи (підняття вантажу)? Який тип дихання переважає у вагітної жінки?

3. Для аденоїдних дітей характерним є відсталість розумового і фізичного розвитку, погіршення функціонального стану в цілому (захворювання очей, середнього і внутрішнього вуха, зниження імунної реактивності тощо). Який взаємозв'язок вказаного погіршення здоров'я дітей з особливостями зовнішнього дихання, викликаного аденоїдами?

4. Назвіть складові компоненти енерговитрат роботи дихання. Яка середня величина споживання кисню дихальними м'язами в стані спокою і при виконанні інтенсивної м'язової роботи?

5. Визначте тривалість дихального циклу і легеневу вентиляцію у досліджуваного учня, який дихає з частотою 10 дихальних циклів за 1 хв. Глибина дихання – 500 мл.

6. Динамометричними дослідженнями у школяра встановлена сила скелетних м'язів на вдиху, видиху і при затримці дихання. Отримані показники сили Були різними. Чому?

7. На яку глибину під воду може зануритись Людина, дихаючи через трубку? Відомо, що на глибині 1 м тиск води на грудну клітку становить 0,1 атм.

8. Коли Людину похилого віку помістити в приміщення з дещо підвищеним вмістом кисню в повітрі у неї відзначається значне покращення самопочуття, нормалізується сон, підвищується працездатність. В чому полягає причина цього? Чому людині так легко дихається на березі моря або в лісі?

9. Чому перед пірнанням під воду необхідно остерігатись надмірної штучної гіпервентиляції легень?

10. Дитина народжується з правильним диханням, яка причина того, що переважна більшість людей дихає не правильно? Вплив неправильного дихання на психічний стан людини.

11. після бігу учня запитали: «Як ви дихали?». – Він відповів: «Дихав, як дихалось». Інший учень на таке запитання відповів: «Свідомо дихання не контролював». Про яке дихання (довільне, мимовільне) йдеться в цих двох випадках?

12. Вкажіть на фізіологічну сутність позитивного впливу на стан здоров'я людини методу вольової ліквідації затримки дихання.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Зазначте роль значення верхніх дихальних шляхів по відношенню до повітря.

- а) зігрівається і очищується;
- б) зволожується і іонізується;
- в) зігрівається, очищується, зволожується;
- г) збагачується киснем.

2. Назвіть рефлексорний акт при подразненні хемо- і механорецепторів слизової оболонки носових ходів.

- а) кашлю;
- б) чхання;
- в) затримки дихання;
- г) прискорення дихання.

3. Як називається кількість повітря, яку людина вдихає і видихає в стані спокою?

- а) легеневою вентиляцією;
- б) дихальним обсягом;
- в) глибиною дихання;
- г) життєвою ємкістю легень.

4. Вкажіть на роль вуглекислого газу в процесі дихання.

- а) регуляції збудливості нейронів;
- б) синтезі білків;
- в) впливає на інтенсивність секреції і проникність клітинних мембран;
- г) все вірно.

5. Вкажіть на кількість альвеол (млн.) в легенях дорослої людини.

- а) 700;
- б) 1000;
- в) 1300;
- г) 1500.

6. Зазначте, до чого призводить тривале припинення носового дихання (у аденоїдних дітей)?

- а) прискореного розумового розвитку дітей;
- б) прискореного фізичного розвитку дітей;
- в) розумової відсталості і поганого фізичного розвитку;
- г) посилення імунної реактивності, загального поліпшення функціонального стану організму.

7. В чому проявляється негативна дія паління на дихальну систему?

- а) гальмуванні продукції сурфактанта;

- б) звуженні бронхів;
- в) збільшенні секреції слизу в дихальних шляхах;
- г) все вірно.

8. Як називається сукупність процесів, що забезпечують надходження атмосферного повітря в легені, а легеневого в довкілля?

- а) зовнішнім диханням;
- б) легеневою вентиляцією;
- в) зовнішнім диханням і легеневою вентиляцією;
- г) альвеолярною вентиляцією.

9. Зазначте, у кого переважає грудний тип дихання?

- а) чоловіків;
- б) жінок;
- в) новонароджених;
- г) грудних дітей.

10. Зазначте, для кого є характерним черевний тип дихання?

- а) чоловіків;
- б) жінок;
- в) новонароджених;
- г) чоловіків і новонароджених.

11. Зазначте норму дихального об'єму (мл) середньої людини.

- а) 400-800;
- б) 900-1200;
- в) 1300-1500;
- г) 1600-2000.

12. Зазначте середній обсяг повітря «мертвого» простору (мл).

- а) 100;
- б) 150;
- в) 200;
- г) 250.

13. Зазначте норму резервного обсягу вдиху(мл).

- а) 400;
- б) 1000;
- в) 1400;
- г) 2000.

14. Зазначте обсяг повітря резервного видиху (мл).

- а) 1000;
- б) 2000;
- в) 2500;
- г) 3000;

15. Зазначте середню величину залишкового обсягу повітря в легенях середньої людини (мл).

- а) 4000-4500;

- б) 3000-3500;
- в) 2000-2500;
- г) 1000-1500.

16. Як називається обсяг повітря, який міститься в легенях після максимально глибокого вдиху?

- а) дихальним;
- б) залишковим;
- в) резервним обсягом вдиху;
- г) загальною ємністю легень.

17. Що являє собою сума обсягів повітря спокійного вдиху, резервних обсягів вдиху і видиху?

- а) загальна ємність легень;
- б) функціональні залишкові ємність легень;
- в) життєву ємність легень;
- г) дихальна ємність легень.

18. Зазначте життєву ємність легень в нормі.

- а) 1500-3500;
- б) 3500-5500;
- в) 5500-7500;
- г) 7500-9500.

19. Яких величин досягає у тренованих спортсменів витривалисних видів спорту життєва ємність легень (мл)?

- а) 4000;
- б) 6000;
- в) 8000;
- г) 10000.

20. Зазначте, що собою являє відношення величини показника життєвої ємності легень до маси тіла?

- а) належну ємність легень;
- б) життєвий показник;
- в) коефіцієнт використання кисню;
- г) коефіцієнт вентиляції легень.

21. Вкажіть середню величину життєвого показника у юнаків (мл на 1 кг маси тіла)?

- а) 25-30;
- б) 35-40;
- в) 45-50;
- г) 60-70.

22. Зазначте показник життєвої ємності легень у жінок.

- а) 1000-1500 мл;
- б) 3000-3500 мл;
- в) 6000-6500 мл;

г) 10-2000 мл.

23. У яких випадках збільшується об'єм грудної клітки?

- а) видиху;
- б) вдиху;
- в) курінні;
- г) затримці дихання.

24. Вкажіть на основний показник фізичного розвитку дитини.

- а) життєва ємність легень;
- б) дихальний об'єм;
- в) вдих;
- г) видих.

25. Зазначте механізм регуляції частоти вдиху-видиху.

- а) об'ємом повітря у легенях;
- б) нервово-гуморально;
- в) рефлексорно;
- г) дихальними рухами.

26. Вкажіть, що належить до дихальних рухів?

- а) вдих;
- б) дифузія вуглекислого газу з капілярів до альвеол;
- в) видих і вдих;
- г) дифузія кисню з альвеол у капіляри.

27. Вкажіть на механізм гуморальної регуляція дихання.

- а) концентрацією вуглекислого газу в крові;
- б) концентрацією кисню в крові;
- в) вмістом інсуліну в крові;
- г) вмістом глюкагону в крові.

28. Назвіть епітелій, яким вистелена слизова оболонка носа, гортані?

- а) одношаровий плоский;
- б) багатошаровий кубічний;
- в) циліндричний війчастий;
- г) циліндричний багатошаровий.

29. Назвіть кістки черепа, що мають повітроносні пазухи і відкриваються в порожнину носа?

- а) скронева, решітчаста, потилична, носова;
- б) лобова, верхньощелепна, нижньощелепна, решітчаста;
- в) лобова, клиноподібна, потилична;
- г) лобова, клиноподібна, верхньощелепна, решітчаста.

30. Назвіть складові скелета трахеї, бронхів?

- а) хрящові напівкільця, з'єднані за допомогою м'язів;
- б) внутрішній і зовнішній м'язові шари;
- в) хрящові напівкільця, з'єднані за допомогою зв'язок;
- г) кістки, з'єднані за допомогою зв'язок.

31. Дайте визначення ацинуса.

- а) часточки легені, які утворюють легеневі сегменти;
- б) основна структурно-організаційна одиниця легені, з яких сформовані часточки легень;
- в) основна складова легеневих альвеол;
- г) основна складова кореня легень.

32. Що належить до складу дихального м'язового апарату грудної клітки?

- а) діафрагма;
- б) грудні дихальні м'язи;
- в) зовнішні міжреберні м'язи;
- г) діафрагма й грудні дихальні м'язи.

33. Назвіть співвідношення між кількістю дихальних рухів і серцевих скорочень?

- а) 1:1;
- б) 1:6;
- в) 1:10;
- г) 1:4.

34. Як називають місце роздвоєння трахеї на рівні IV і V грудних хребців?

- а) діафрагмою;
- б) судиною;
- в) ередостінням;
- г) біфуркацією.

35. Зазначте кінцеві розгалуження бронхів.

- а) альвеоли;
- б) ацинус;
- в) артеріоли;
- г) бронхіоли.

36. Що відкривається в дихальні ходи?

- а) бронхи;
- б) бронхіоли;
- в) трахея;
- г) альвеоли.

37. Як називають частину плеври, яка вкриває легені?

- а) парієтальною;
- б) еластичною;
- в) м'язовою;
- г) нутрощевою.

38. Назвіть порожнину, яка має вигляд щілини і розташовується між листками плеври?

- а) внутрішня;
- б) черевна;
- в) плевральна;

г) зовнішня.

39. Назвіть простір між передньою поверхнею хребтового стовпа і задньою поверхнею груднини та ребрових хребців.

а) трахея;

б) стравохід;

в) середостіння;

г) легені.

40. Назвіть специфічний регулятор активності нейронів дихального центру.

а) кисень;

б) кров;

в) вуглекислий газ;

г) лімфа.

41. У якому відділі мозку розташований дихальний центр?

а) спинному мозку;

б) довгастому мозку;

в) середньому мозку;

г) проміжному мозку.

Лабораторне заняття № 10

ТРАВЛЕННЯ. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ.

Мета: за допомогою муляжів, таблиць, схем вивчити будову органів травлення та їх вікові зміни. Визначити особливості структури і функцій органів травлення у різні вікові періоди. Ознайомитися з теоретичними основами раціонального харчування та методикою оцінки харчового статусу людини

Матеріали та обладнання: таблиці, муляжі, схеми, тести, формули, методики, таблиці

Контрольні запитання:

- Значення системи травлення.
- Будова органів травлення.
- Травні залози.
- Механізм всмоктування клітинами кишкового епітелію.
- Рухова функція органів травлення, її значення для організму.

Нейрогуморальна регуляція системи травлення.

- Особливості структури і функцій органів травлення у різні вікові періоди.
- Зуби, їх зріст і розвиток.
- Зміни ферментативного складу слини, шлункового соку з віком.
- Ферменти. Будова і значення білків. Азотиста рівновага.
- Вуглеводи. Гіпо- і гіперглікемія.
- Ліпіди, вода і мінеральні речовини.
- Вітаміни. Авітамінози, гіпо- і гіпервітамінози.
- Харчування: склад основних груп харчових продуктів, вміст в них вітамінів.
- Енергетична цінність харчових продуктів. Калорійність.
- Позитивний азотистий баланс у дітей.
- Особливості обміну жирів, вуглеводів в дитячому віці.
- Значення вітамінів, води, мінеральних солей для дитини.
- Норми і режим харчування.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

На практичному занятті студенти за допомогою атласів вивчають структурну та функціональну організацію травної системи, травних ферментів. Визначають роль травних залоз в процесі травлення, механізми виділення травних секретів, результати оформлюють у вигляді таблиці в лабораторному зошиті. Студенти також знайомляться з теоретичними основами раціонального харчування

та методикою оцінки харчового статусу людини, методами контролю за повноцінністю і безпечністю харчування та методикою вивчення харчового статусу людини. За допомогою комплексу показників – суб'єктивних (анкети, опитування) та об'єктивних визначають масу тіла, її відхилення, розраховують основний обмін за формулою та за таблицями. Результати роботи заносяться в протокольний зошит і робиться висновок за отриманими даними.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

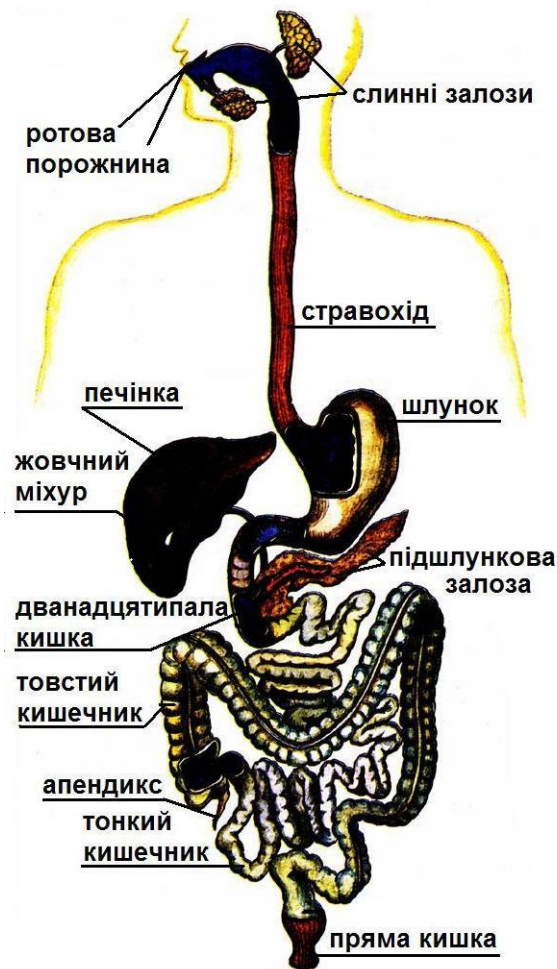
З їжею організм одержує такі складні органічні речовини, як білки, жири і вуглеводи. Ці речовини використовуються організмом як будівельний матеріал при процесах росту і будови нових клітин замість тих, що відмирають. Поживні речовини є також джерелом енергії в організмі.

Не менше значення мають вітаміни, мінеральні солі і вода, які надходять з їжею. Вони необхідні для створення умов, за яких відбуваються різноманітні хімічні реакції, у багатьох реакціях вони самі беруть безпосередню участь.

Травленням називають процес фізичної і хімічної обробки їжі і перетворення її в простіші і розчинні сполуки, які можуть, всмоктуватися, переноситися кров'ю, засвоюватися організмом.

В організмі людини під впливом травних соків у травному каналі білки розщеплюються до амінокислот, жири – до гліцерину і жирних кислот, а складні вуглеводи – до простих цукрів (глюкоза та ін.). Основна роль у такій хімічній обробці їжі належить ферментам, які містяться в травних соках. Ферменти – це біологічні каталізатори білкової природи, які виробляються самим організмом. Характерна властивість ферментів – їхня специфічність: кожний фермент діє на речовину або групу речовин тільки певного фізичного складу і будови, на певний тип хімічного зв'язку в молекулі. Під впливом ферментів нерозчинні і не здатні до всмоктування складні речовини перетворюються в розчинні і легкозасвоювані простіші речовини.

Система органів травлення складається із ротової порожнини з трьома парами великих слинних залоз, глотки, стравоходу, шлунка, тонкої кишки (до складу якої входить дванадцятипала кишка – в неї відкриваються протоки печінки і підшлункової залози, порожня і клубова кишки) та товстої кишки, яка складається із сліпої, ободової і прямої кишок. В ободовій кишці розрізняють висхідну, низхідну і сигмовидну кишки.



Мал. 10.1. Схема органів травлення

Травні залози починають функціонувати ще у внутрішньоутробному період за рахунок надходження поживних речовин із материнського організму речовин із навколоплідних вод. Проте до народження дитини травна функція їх виражена слабо. Після народження годування спочатку молозивом, а потім зрілим молоком і змішане вигодовування значною мірою посилюють функцію травного апарата у дітей.

Перетравлювання їжі починається в ротовій порожнині. Механічне роздроблення і подрібнення їжі при її пережовуванні становлять специфічну функцію органів ротової порожнини; тільки вона одна. Із всіх органів травлення має кісткову основу. Е ротовій порожнині містяться язик і зуби. **Язик** – рухомий м'язовий орган вкритий слизовою оболонкою, добре забезпечений судинами і нервами. Язик пересуває їжу в процесі жування, є органом смаку і мови.

Зуби подрібнюють їжу. Крім того, вони беруть участь у формуванні звуків мови. За функцією і формою розрізняють різці, ікла, малі та великі корінні зуби. Загальна кількість зубів у дорослих 32. В кожній половині верхньої і нижньої щелеп розвиваються 2 різці, 1 ікло, 2 малих корінних і 3 великих корінних зуби. Це може бути виражене зубною формулою, в якій прийнято позначати зуби одного боку обох щелеп.

Кожний зуб має коронку, що виступає з ясен, яка переходить) шийку (під яснами), і корінь, занурений у зубну лунку ясен, що щільно зрісся з нею за допомогою надкисниці. Великі корінні зуби на нижній щелепі мають по 2, а на верхній – по 3 корені. Решта зубів – однокорінні. Всередині кореня проходить канал, який розширюється в порожнину зуба; він заповнений зубною м'якоттю – пухкою сполучною тканиною, судинами і нервами.

Зуби закладаються і розвиваються в товщі щелепи. Ще в утробному періоді розвитку закладаються зачатки постійних зубів, які потім змінюють молочні.

У дитини на 6-8-му місяці життя спочатку починають прорізатися тимчасові, або молочні, зуби. Зуби можуть з'являтися раніше або пізніше залежно від

індивідуальних особливостей розвитку, якості харчування. Найчастіше першими прорізаються середні різці нижньої щелепи, потім з'являються верхні середні і верхні бокові; в кінці першого року прорізаються звичайно 8 молочних зубів. Протягом другого року життя, а інколи і на початку третього року закінчується прорізування всіх 20 молочних зубів. Зубна формула в цьому разі має такий вигляд:

2102 верхня щелепа (один бік);

2102 нижня щелепа (один бік)

Молочні зуби ніжні і крихкі, це треба враховувати при організації харчування дітей.

У 6-7 років у дітей починають випадати молочні зуби, і замість них поступово виростають постійні зуби. Перед зміною корені молочних зубів розсмоктуються, після чого вони випадають. Малі корінні і треті великі корінні, або зуби мудрості, виростають без молочних попередників. Прорізування постійних зубів закінчується до 14-15 років (табл. 16). Виняток становлять зуби мудрості, поява яких часом затримується до 25-30 років; в 15% випадків вони відсутні на верхній щелепі взагалі.

Табл. 10.1. Строки прорізування молочних і постійних зубів

Назва зубів	Строки прорізування зубів	
	молочних	постійних
Різці середні	6-8 місяців	7 – 7,5 року
Різці бічні	7-10	8-9 років
Ікла	14-18	10 - 12
Малі корінні перші	12-14	10 - 11
Малі корінні другі	20-30	11
Великі корінні перші	-	6 - 7
Великі корінні другі	-	12 - 14
Великі корінні треті	-	17 - 25

Подрібнена механічно їжа в порожнині рота змішується із **слиною**. В ротову порожнину відкриваються протоки трьох пар великих слинних залоз: привушні, піднижньощелепні і під'язичні. Крім великих, є дрібні слизові слинні залозки. Вони розкидані майже по всій слизовій оболонці ротової порожнини і язика.

Слинні залози функціонують від моменту народження дитини, але в перші місяці слини виділяється мало. З появою молочних зубів слиновиділення посилюється настільки, що діти часто не встигають її проковтнути, і вона витікає з рота.

В слині міститься фермент птіалін, який розщеплює складні вуглеводи до мальтази, і мальтаза, яка розщеплює дисахариди до глюкози. БЛОК слини муцин

робить слину клейкою. Завдяки муцинові просочена слиною їжа легше проковтується. До складу слини входить ще речовина білкової природи – лізоцим, якому властива знешкоджуюча дія. Цим, видно, можна пояснити, що рани і подряпини слизової оболонки ротової порожнини загоюються швидше, ніж на поверхні тіла.

З віком кількість слини, яка виділяється, збільшується; найпомітніші зрушення у слиновиділенні відмічаються у дітей від 9 до 12 місяців і від 9 до 12 років. Всього за добу у дітей виділяється до 800 см³ слини.

Їжа, подрібнена у ротовій порожнині і просочена слиною, сформована в харчові грудки, через зів надходить у-глотку, аз неї у стравохід. Стравохід–м'язова трубка довжиною у дорослої людини близько 25 см. Внутрішня оболонка стравоходу – слизова – вкрита багат шаровим плоским епітелієм із ознаками ороговіння у верхніх шарах. Епітелій захищає стравохід при рухові по ньому грубої харчової грудки. Слизова оболонка утворює глибокі поздовжні складки, що допускає значне розширення стравоходу при проходженні по ньому харчової грудки.

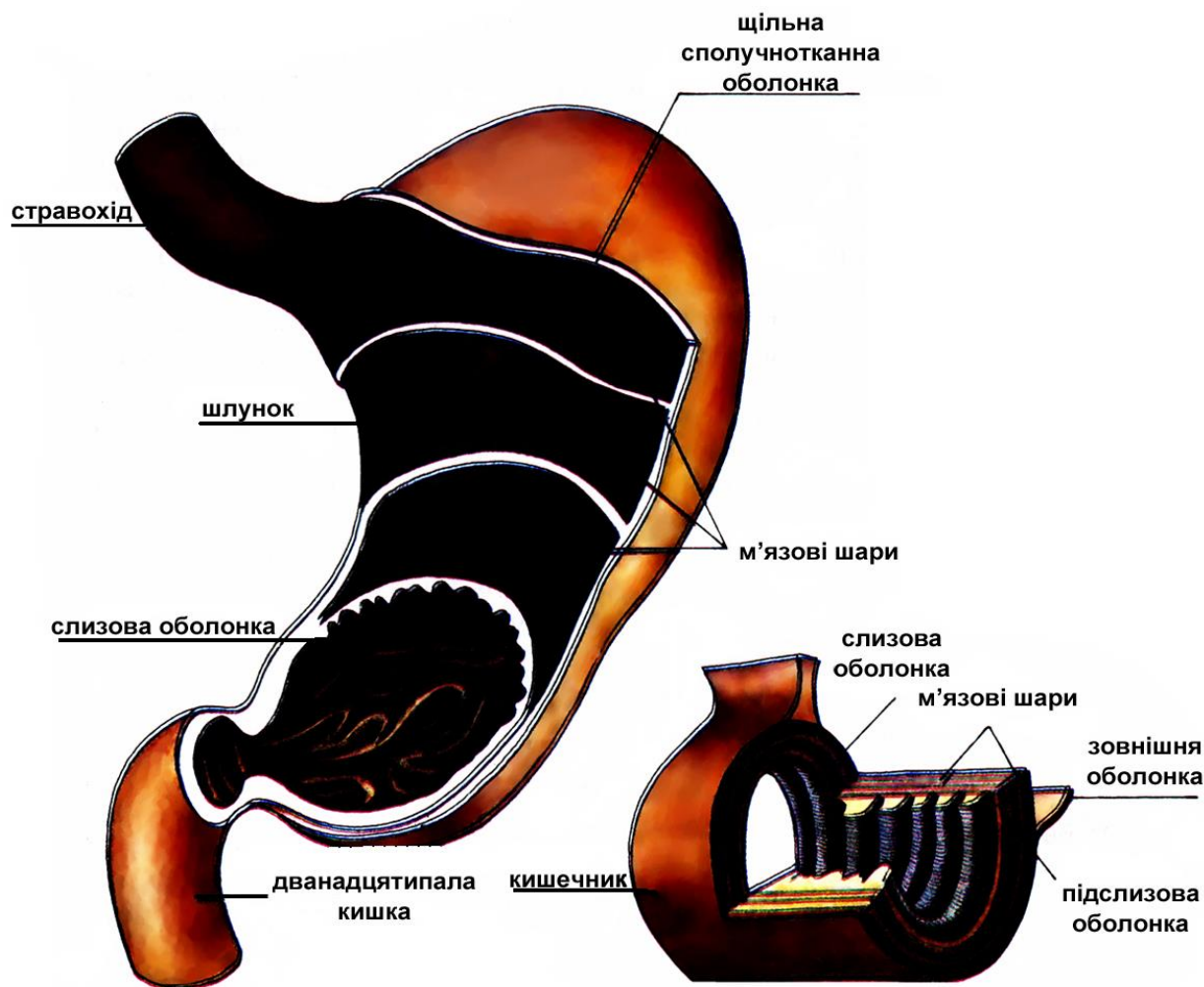
У дітей слизова оболонка стравоходу багата на кровоносні судини, ніжна, легко може бути поранена грубою їжею. Довжина стравоходу в новонароджених близько 10 см, у віці 5 років – 16 см, в 15 років – 19 см.

Шлунок – найбільше розширена частина травної трубки. Він має вигляд зігнутого мішка, що вміщує до 2 л їжі. Розташований шлунок у черевній порожнині асиметрично;

більша частина його знаходиться з лівого боку, а менша – праворуч від серединної площини тіла. Опуклий нижній край шлунка–велика кривизна, короткий угнутий край–мала кривизна. У шлунку розрізняють вхід (кардіальна частина), дно (або фундальна частина) і вихід (пілорична, або воротарна, частина). Воротар шлунка відкривається в дванадцятипалу кишку.

Зсередини шлунок вистелений слизовою оболонкою, яка утворює багато складок. У товщі слизової оболонки містяться залози трубчастої форми. Залози виробляють шлунковий сік. Розрізняють три типи клітин шлункових залоз: головні виробляють ферменти шлункового соку, обкладові–соляну кислоту, додаткові – слиз.

Шлунковий сік людини – безбарвна рідина кислої реакції, з великим вмістом соляної кислоти (0,5%) і слизу. Слиз, який виробляється клітинами слизової оболонки шлунка, охороняє її від механічних і хімічних пошкоджень. Соляна кислота має здатність згубно впливати на бактерії, що потрапляють у шлунок, виконуючи тим самим захисну функцію, розм'якшувати волокнисту їжу; вона зумовлює набухання білків, сприяє активізації травного фермента пепсину.



Мал. 10.2. Схема будови шлунка

За добу у дорослої людини виділяється 1,2-2 л соку. У шлунковому соці є два білкових ферменти – пепсин і хімозин. Пепсин виробляється шлунковими залозами в неактивній формі і активізується соляною кислотою. Пепсин розщеплює білки на альбумоз і пептонів. Хімозин, або сичужний фермент, спричиняє зсідання молока в шлунку. Хімозин є в шлунковому соці дітей, особливо в період молочного вигодовування. У старших дітей зсідання відбувається під впливом пепсину соляної кислоти шлункового соку. Фермент ліпаза, який міститься в шлунковому соку, розщеплює жири до гліцерину і жирних кислот. Шлункова ліпаза діє на жири, які перебувають у стані емульгації (жири молока).

У шлунку їжа затримується від 4 до 1 години і зазнає в основному хімічної обробки за допомогою шлункового соку. Крім того, у шлунку їжа зазнає і механічної обробки. В товщі стінок шлунка є могутній м'язовий шар, який складається із гладких м'язів, що йдуть у поздовжньому, косому і коловому

напрямках. Скорочення м'язів шлунка сприяє кращому перемішуванню їжі із травним соком, а також пересуванню їжі із шлунка в кишки.

Шлунок немовлят має в основному горизонтальне положення, розташований майже весь у лівому підребер'ї, і тільки коли дитина починає стояти і ходити, шлунок займає більш вертикальне положення.

З віком змінюється і форма шлунка. У дітей до 1,5 року вона округла, до 2-3 років грушоподібна, до семи років шлунок набуває форми дорослих.

Місткість шлунка збільшується з віком. Якщо у новонародженого вона становить 30-35 мл, то до кінця першого року життя збільшується в 10 разів. В 10-12 років місткість шлунка досягає 1,5 л.

Частково перетравлений вміст шлунка у вигляді харчової кашки, просоченої кислим шлунковим соком, рухами мускулатури шлунка пересувається до вихідної частини його—пілоричного відділу і порціями проходить із шлунка в початковий відділ тонкої кишки – дванадцятипалу кишку. Всередину дванадцятипалої кишки відкривається загальна жовчна, протока печінки і протока підшлункової залози.

В **дванадцятипалій кишці** відбувається найінтенсивніше перетравлювання харчової кашки під дією соку підшлункової залози, жовчі і кишкового соку. Під впливом цих соків білки, жири і вуглеводи перетравлюються так, що можуть всмоктуватися і засвоюватися організмом.

Дванадцятипала кишка продовжується до порожнього відділу тонкої кишки, а останній переходить у *клубову кишку*.

Довжина тонкої кишки у дорослої людини 5–6 м. Внутрішня оболонка тонкої кишки – слизиста – має багато виростів, або ворсинок (близько 4 млн. у дорослої людини). Ворсинки дуже збільшують поверхню тонкої кишки, що має важливе значення для процесу всмоктування поживних речовин. У складі кишкового соку виявлено понад 20 ферментів, які можуть каталізувати розщеплення харчових речовин.

У стінках тонкої кишки є поздовжні і кільцеві м'язи, скорочення яких спричиняють маятникоподібні і перистальтичні рухи, що поліпшує контакт харчової кашки з травними соками і сприяє переміщенню вмісту тонкої кишки в товсту кишку. Довжина товстої кишки 1,5-2 м. В товстій кишці розрізняють сліпу кишку з червоподібним відростком (апендикс), ободову і пряму.

Ферментативна обробка їжі в товстій кишці дуже незначна. Тут інтенсивно всмоктується вода, в результаті чого в кінцевих її відділах формується кал, який виводиться із організму. В товстій кишці живуть численні бактерії. Одні з них розщеплюють клітковину, бо в травних соках людини немає ферментів для її перетравлювання. В товстій кишці синтезується бактеріями вітамін К і деякі вітаміни групи В.

У дітей кишки відносно довші, ніж у дорослих. У дорослої людини довжина кишок перевищує довжину її тіла у 4-5 разів, а у немовлят – в 6 разів. Особливо інтенсивно кишки ростуть у довжину від 1 до 3 років, у зв'язку з переходом від молочної їжі до мішаної, і від 10 до 15 років.

Печінка у дітей відносно більша, ніж у дорослого. Її маса подвоюється до 8-10 місяців; особливо інтенсивно росте печінка у 14-15 років, досягаючи маси 1300-1400 г. Жовчовиділення відмічається уже у 3-місячного плода. З віком жовчовиділення посилюється.

Основні процеси всмоктування поживних речовин відбуваються в тонкій кишці. Її будова дуже добре пристосована до всмоктувальної функції. Внутрішня поверхня кишки людини досягає 0,65-0,70 м². Вона збільшується за рахунок ворсинок – на площі 1 см² міститься 2000-3000 ворсинок. Завдяки ворсинкам площа внутрішньої поверхні кишок збільшується до 4-5 м², тобто у два-три рази перевищує поверхню тіла людини.

Всмоктування – складний фізіологічний процес, який відіува^іь^м головним чином внаслідок активної роботи клітин кишкового епітелію.

Білки всмоктуються у кров у вигляді водних розчинів амінокислот. У зв'язку з тим що для дітей характерна підвищена проникність кишкової стінки, в невеликій кількості у них із кишечника всмоктуються натуральні білки молока, яєчний білок.

Вуглеводи всмоктуються в кров головним чином у вигляді глюкози. Найінтенсивніший цей процес у тонкій кишці. В товстій кишці вуглеводи всмоктуються повільно. Проте можливість їх всмоктування в товстій кишці використовується в лікувальній практиці при штучному годуванні хворого (так звані живильні клізми).

Жири всмоктуються переважно в лімфу у вигляді гліцерину і жирних кислот. Всмоктування води починається в шлунку. На й інтенсивніше вода всмоктується в кишках (1 л за 25 хв). Мінеральні солі всмоктуються у кров в розчиненому вигляді. Швидкість всмоктування солей визначається їхньою концентрацією в розчині.

Робота №1. Ферменти травної системиі фізіологічні показники системи травлення.

Завдання 1. Закріпити знання про ферменти травної системи та їх дію на поживні речовини їжі.

Користуючись даними літературних джерел, заповнити нижче наведені протокольні таблиці.

Табл. 10.2. Фізіологічні показники системи травлення

№ п/п	Фізіологічні показники	Нормативна величина
1.	Найбільш оптимальна температура для біологічної дії травних ферментів, °С	
2.	Тривалість затримки їжі в ротовій порожнині, с	

3.	Щільний (сухий) залишок слини, %	
4.	Виділення слини за добу, л	
5.	pH слини	
6.	Виділення шлункового соку за добу, л	
7.	pH шлункового соку	
8.	Виділення соку підшлункової залози за добу, л	
9.	pH соку підшлункової залози	
10.	Виділення жовчі печінкою за добу, л	
11.	pH жовчі	

Табл. 10.2. Ферменти травної системи та їх дія на поживні речовини їжі

Травний сік	Ферменти	Оптимальне pH середовища	Поживна речовина їжі	Продукти гідролізу
1. Слина				
2. Шлунковий сік				
3. Сік 12-палої кишки				
4. Сік тонких кишок				
5. Сік товстого кишечника				

Робота №2 Класифікація харчових продуктів

Завдання 1. Ознайомитися з основами класифікації харчових продуктів.

За останні роки на прилавках продуктових магазинів і ринків значно зросло розмаїття вибору продуктів харчування. Вони довго зберігаються, мають гарний вигляд, приємний смак та запах. Проте, на жаль, привабливий вигляд та аромат продукту не завжди є ознакою його якості та натуральності. Основною причиною цього є широке використання консервантів, розрихлювачів, барвників та ароматизаторів. Їх наявність у продукті позначається характерною літерою-кодом (E) і відповідною цифрою.

Споживачі розвинених країн світу звертають велику увагу покупців на те, чи не зашкодять ці добавки їхньому здоров'ю. Адже чимало компонентів харчових продуктів можуть спричинити певні недуги - від розладу травлення до онкологічних захворювань. Особливо незахищені в цьому відношенні є українські споживачі, які не мають достатньої інформації про безпечність або якість продуктів, що потрапляють до їхнього столу.

Небезпечні добавки (НД), які можуть призвести до злоякісних пухлин: E103,

E105, E121, E123, E125, E126, E130, E131, E142, E152, E210, E211, E213-217, E240, E330, E447.

НД, які можуть призвести до захворювання шлунково-кишкового тракту: E221-226, E320-322, E338-341, E407, E450, E461-466.

НД, які можуть призвести до захворювань печінки та нирок: E171- 173, E320-322.

Алергени: E230, E231, E232, E239, E3H-313.

Табл.10.3.

E 102-E 180	Барвники. Підсилюють та повертають колір продукту.
E 200-E 299	Консерванти. Підвищують строк зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів, грибків, бактеріофагів.
E 300-E 399	Хімічні стерилізуючі домішки попереджуючі бродіння вин, дезінфіканти.
E 400-E 499	Антиокислювачі. Захищають від окислення, від пригорання жирів та зміни кольору.
E 500-E 599	Стабілізатори. Зберігають задану консистенцію. Згущувачі. Підвищують в'язкість.
E 600-E 699	Емульгатори. Зберігають однорідну суміш не змішуваних фаз, наприклад, води та масла.
E 900-E 999	Підсилювачі смаку та аромату. Піногасники. Запобігають та знижують виникнення піни.

Робота №3. Визначення харчового статусу організму

Завдання 1. На підставі різних методик розрахуйте свою вагу тіла. Результати занесіть до таблиці 10.4.

Під *харчовим статусом* розуміють фізіологічний стан організму, обумовлений його харчуванням. Харчовий статус визначають співвідношенням маси тіла з віком, статтю, конституцією людини, біохімічними показниками обміну речовин, наявністю ознак аліментарних та аліментарно-обумовлених розладів і захворювань.

У класифікації харчового статусу виділяють кілька категорій:

1. Оптимальний, коли цей фізіологічний стан і маса тіла відповідають зросту, віку, статі, важкості, інтенсивності та напруженості виконуваної роботи.

2. Надлишковий, обумовлений спадковою схильністю, переїданням, недостатніми фізичними навантаженнями, супроводжується збільшенням маси тіла, ожирінням, яке буває чотирьох ступенів (I - жировідкладення на 15-20 % більше нормальної маси тіла; II - на 30-49 %; III - на 50-99 %; IV - на 100 % і більше).

3. Недостатній, коли маса тіла відстає від віку, зросту, що обумовлений недоїданням (кількісним та якісним), важкою та інтенсивною фізичною працею, психоемоційним напруженням тощо.

Вивчення харчового статусу людини проводиться за цілим комплексом показників – суб'єктивних (анкети, опитування) та об'єктивних.

Серед об'єктивних показників найбільш інформативними і важливими є:

1. *Соматоскопічні*: огляд тіла людини чи (вибірково) групи людей досліджуваного колективу дозволяє виявити цілий ряд ознак, які кількісно і якісно характеризують їх харчування.

При загальному огляді тіла визначають конституційний тип (нормо-, гіпо-, гіперстенік), гармонійність статури, деформації скелета, ребер, плоскостопість, викривлення ніг (як ознаки перенесеного рахіту), вгодованість (норма, худорба, ожиріння), блідість, синюшність шкіри, слизових оболонок, нігтів, їх деформації, ламкості як ознак білкової, вітамінної, мікроелементної недостатності в харчуванні. При огляді слизових оболонок очей можна виявити ксероз, кератомалачію, блефарит, кон'юнктивіт, світлобоязнь як ознаки гіповітамінозу А та інші.

2. *Соматометричні*: вимірювання довжини, маси тіла, обводу грудної клітки, плеча, попереку, тазу, стегна, товщини шкірно-жирової складки (під нижнім кутом лопатки, на задній стороні середини плеча, на боковій поверхні грудної клітки, на животі).

Табл 10.4. Маса тіла

Вага, кг	Індекс Брока	Ідеальна маса тіла	Масово- ростовий індекс Кетле	Максимально допустима маса тіла	Гармонійність статури

1. Індекс Брока – нормальна маса тіла (МТ) у кг дорівнює зросту (ЗР) в сантиметрах мінус 100 (105):

у чоловіків: при зрості 155-165см $MT = ZP - 100$

при зрості 166-175см $MT = ZP - 105$

при зрості більше 175см $MT = ZP - 110$.

У жінок в усіх випадках маса тіла повинна бути менша на 5 %, ніж у чоловіків.

3. Ідеальна (нормальна, рекомендована) маса тіла для чоловіків та жінок 25-30 років може бути визначена також за таблицею.

Табл. 10.5. Ідеальна маса тіла відповідно до зросту

Зріст, см	Чоловіки			Зріст, см	Жінки		
	астеніки	нормостеніки	гіперстеніки		астеніки	нормостеніки	гіперстеніки
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,5	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,58	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	53,8	60,1	66,3
167,6	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,7	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,2	71,2
175,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,8	85,2				

Примітка: у віці понад 30 років допускається збільшення маси тіла від 2,5кг до 5кг у жінок, від 2,5 до 6 кг у чоловіків.

3. Масово-ростовий індекс Кетле – біомас-індекс (ВМІ) розраховують за формулою:

$$\text{ВМІ} = \text{МТ} : \text{ЗР}^2,$$

де: МТ – маса тіла, кг;

ЗР – зріст, м.

Оцінка стану харчування за величиною ВМІ згідно з рекомендаціями ВООЗ приведена в таблиці.

Табл. 10.6. Оцінка стану харчування за біомас-індексом (ВМІ)

Біомас-індекс Кетле		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
більше 16	більше 16	гіпотрофія III ст.
16-17,99	16-16,99	гіпотрофія II ст.
18-20	17-18,49	гіпотрофія I ст.
20,1-24,99	18,5-23,8	діапазон коливання при адекватному харчуванні
22,0	20,8	оптимальна середня величина адекватного харчування
25-29,99	23,9-28,5	ожиріння I ст.
30-39,99	28,6-38,99	ожиріння II ст.
менше 40	менше 39	ожиріння III ст.

4. **Максимально допустиму масу тіла** залежно від віку, статі, зросту визначаємо за таблицею.

Табл 10.7. Максимальна допустима маса тіла відповідно до статі, віку та зросту

Зріст (см)	Маса тіла за віковими групами (кг)									
	20-29 років		30-39 років		40-49 років		50-59 років		60-69 років	
	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.	чол.	жін.
148	50,8	48,4	55,0	52,3	56,6	54,7	56,0	53,2	53,9	52,2
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	56,5	58,0	55,7	57,3	54,8
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,1	57,6	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59,0
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66,0	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,0	64,5	67,0	62,4
160	62,9	59,8	69,2	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,7	68,7	69,1	66,5
164	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74,0	75,6	72,0	72,2	70,0
166	68,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,5
168	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	78,2	77,9	74,8	76,0	73,3
170	72,7	69,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,6	76,8	76,9	75,0
172	74,1	72,8	79,3	77,0	82,8	81,7	81,1	77,7	78,3	76,3
174	77,5	74,3	80,8	79,0	84,4	83,4	82,5	79,4	79,3	78,0
176	80,8	76,8	83,3	79,9	86,1	84,6	84,1	80,5	81,9	79,1
178	83,0	78,2	85,6	82,4	88,0	86,1	86,5	82,4	82,8	80,9
180	85,1	80,9	88,0	83,9	89,9	88,1	87,5	84,1	84,4	81,6
182	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5	86,5	85,4	82,9
184	89,1	85,5	92,0	89,4	92,9	90,9	91,6	87,4	88,0	85,8
186	93,1	89,2	95,0	91,0	96,6	92,9	92,8	89,6	89,0	87,3
188	95,8	91,8	97,0	94,4	98,0	95,8	95,0	91,5	91,5	88,8
190	97,1	92,3	99,5	96,6	100,7	97,4	99,4	95,6	94,8	92,9

Конституційний тип визначають вимірюванням кута, утвореного реберними дугами з вершиною на кінці мечовидного відростка грудини. Оцінка результатів: кут 90° – нормостенічний тип; гострий (більше 90°) – астенічний тип; тупий (менше 90°) – гіперстенічний тип.

5. **Гармонійність статури** визначають за формулою: $ГС = (А : ЗР) \times 100$,

де: ГС – гармонійність статури, %;

А – обвід грудної клітки в паузі, см;

ЗР – зріст, см.

Оцінка результатів:

ГС у межах 50-55 % – гармонійна;

ГС < 50 % – дисгармонійна, слабкий розвиток;

ГС > 55 % – дисгармонійна, надлишковий розвиток.

Відносна кількість жирового компонента маси тіла за сумою чотирьох шкірно-жирових складок (під нижнім кутом лопатки, на задній стороні середини плеча, на боковій поверхні грудної клітки, на животі).

Табл. 10.8. Товщина жирових складок як показник ступеня ожиріння

Сумарна товщина складок, мм	Кількість жиру, %	
	у чоловіків	у жінок
20-30	6,7-12,0	9,2-15,0
50-60	18,0-20,2	22,0-24,6
90-100	25,0-26,2	30,3-31,8
130-150	29,4-31,1	35,4-37,4
180-200	33,2-34,5	40,0-41,5

Фізіометричні показники харчового статусу. Енергетичну та пластичну повноцінність харчування оцінюють визначенням мускульної сили (ручна, станова динамометрія, ергометрія), реституцією пульсу та дихання після фізичних навантажень, показниками, що характеризують стомлюваність, – тренометрія, хронорефлексометрія, пошук чисел тощо.

Біохімічні показники - гематологічні, урологічні та інші показники харчового статусу.

Табл. 10.9. Перелік біохімічних та гематологічних тестів, які застосовують при вивченні харчового статусу (обов'язкова програма)

Показники	Концентрація в нормі (у системі СІ)
Глюкоза у крові	3,89-6,1 ммоль/л
Глюкоза у сечі	0,72 ммоль/добу
Загальний білок у сироватці крові	60-78 г/л
Альбумін	0,494-0,86 ммоль/л
Тригліцериди	0,59-1,77 ммоль/л
Активність лужної фосфатази	0,5-1,3 ммоль/(год-л)
Вітамін С у крові	34,1-90,9 мкмоль/л
Вітамін С у сечі	113,5-170,3 мкмоль/добу
Вітамін В у сечі	0,82-2,73 мкмоль/добу
Вітамін А у сироватці	0,52-2,09 ммоль/л
Тонкий мазок крові (формула крові)	
Додаткові методи досліджень	
Загальний азот у добовій сечі	423,4-1213 ммоль/добу
Сечовина у добовій сечі	333-583 ммоль/добу

Креатин у добовій сечі	0,0-0,314 ммоль/добу - чоловіки 7,1-15,9 ммоль/добу - жінки
Креатин крові	53-106,1 мкмоль/л
Гематокрит	408 % - чоловіки 362%-жінки
Загальний холестерин у сироватці крові	2,97-8,79 ммоль/л
Фракції холестерину	2,97-8,79 ммоль/л
Піровиноградна кислота у крові	0,034-0,102 ммоль/л
Молочна кислота у крові	0,33-2,22 ммоль/л
Кетонів тіла у сечі	861 мкмоль/добу
Неорганічний фосфор у сироватці крові	0,65-1,29 ммоль/л
Кальцій у сироватці крові	1,03-1,27 ммоль/л
Залізо у сироватці крові	11,6-31,3 мкмоль/л
Гемоглобін крові	1,86-2,79 ммоль/л
Піридоксин - за вмістом у сечі М-метилнікотинамід	51,1-87,6 мкмоль/добу

Харчовий статус може бути вивчений і оцінений також шляхом порівняння енерговитрат організму, обумовлених важкістю, напруженістю виконуваної роботи та розрахованих на їх основі потреб у харчових речовинах і розрахунками чи лабораторними дослідженнями кількості та якості компонентів добового харчового раціону, що буде розглядатися на наступних заняттях.

Завдання 2. Розрахуйте росто-масові та інші показники, складіть обґрунтовану оцінку харчового статусу та сформулюйте оздоровчі рекомендації: жінка 35 років – учитель, зріст 160см, маса тіла 88 кг, обвід грудної клітки 118см, обвід талії 130см, обвід тазу 168см, обвід середньої частини стегна 85 см, товщина шкірно-жирової складки: біля низу лопатки 5,1см

Завдання 3. Розрахуйте необхідні показники, складіть оцінку харчового статусу студентки. Дайте відповідні рекомендації: студентка 2 курсу педагогічного вузу, 21 рік, зріст 170см, маса тіла 55кг, обвід грудної клітки 81см, обвід тазу 97см, обвід талії 55см, середина стегна 48см, товщина шкірно-жирової складки: біля низу лопатки – 1,1см, посередині задньої поверхні плеча 1см, бокової поверхні живота 1,9см, бокової поверхні грудної клітки 1,0 см.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Вкажіть, який відсоток тваринних білків засвоюється організмом?

- а) до 95%.
- б) до 25%
- в) до 50%

г) до 75%

2. Вкажіть, які речовини є основним джерелом енергії для організму?

а) білки

б) вуглеводи.

в) жири

г) вітаміни

3. Назвіть речовини, при розщепленні 1 г яких виділяється найбільше енергії?

а) білки

б) нуклеїнові кислоти

в) жири

г) вітаміни

4. З'ясуйте, на які речовини діють протеази:

а) білки

б) жири

в) вуглеводи

г) нуклеїнові кислоти.

5. Вкажіть, які речовини розщеплюються амілазою?

а) білки

б) жири

в) вуглеводи

г) нуклеїнові кислоти.

6. Визначте, де відбуваються початкові етапи розщеплення вуглеводів?

а) у ротовій порожнині

б) у шлунку

в) у тонкому кишечнику

г) у товстому кишечнику.

7. Вкажіть, де починається перетравлення білків?

а) у ротовій порожнині

б) у стравоході

в) у шлунку

г) у товстому кишечнику

8. З'ясуйте роль слизової оболонки травного каналу?

а) забезпечує перистальтичні рухи

б) забезпечує збільшення площі травного каналу

в) містить кровоносні судини та нерви

г) виділяє секрет, що зменшує тертя їжі об стінку.

9. Зазначте, яка кількість зубів розміщена на верхній щелепі дорослої людини?

а) 12

б) 14

в) 16

г) 18

10. *Вкажіть, яких зубів в роті людини найбільше?*

а) різців

б) великих кутніх

в) малих кутніх

г) іклів.

11. *Вкажіть, чим зовні покрита коронка зуба?*

а) дентином

б) цементом

в) емаллю

г) пульпою.

12. *Визначте, до якого віку відбувається заміна молочних зубів на постійні?*

а) до 5 років

б) до 8 років

в) до 12 років

г) до 16 років

13. *Зазначте, з чим сполучається порожнина рота через зів?*

а) носоглоткою

б) ротоглоткою

в) гортанню

г) носовою порожниною

14. *Вкажіть, яку реакцію має слина людини:*

а) кислу

б) слабо кислу

в) нейтральну

г) слабо лужну

15. *З'ясуйте, де розміщується слиновидільний центр?*

а) у спинному мозку

б) у довгастому мозку

в) у середньому мозку

г) у проміжному мозку

16. *Вкажіть, яка кількість слини виробляється в організмі людини за добу?*

а) до 0,5 л

б) 0,5—1,0 л

в) 1,0—1,5 л

г) 1,5—2,0 л

17. *Вкажіть, яка ємність шлунку дорослої людини в нормі?*

а) 1 л

б) 2 л

в) 3 л

г) 4 л.

18. *Вкажіть, у якому середовищі активні ферменти шлункового соку?*

- а) кислому
- б) слабо кислому
- в) нейтральному
- г) слабо лужному

19. *Вкажіть, де розміщується центр безумовно-рефлекторного шлункового соковиділення?*

- а) у спинному мозку
- б) у довгастому мозку
- в) у середньому мозку
- г) у проміжному мозку

20. *З'ясуйте, яка реакція середовища у тонкому кишечнику?*

- а) кисла
- б) слабо кисла
- в) слабо лужна
- г) лужна.

21. *Визначте, у яку із рідин внутрішнього середовища організму всмоктуються жирні кислоти і гліцерин:*

- а) у кров
- б) у лімфу
- в) у міжклітинну рідину.
- г) все вірно

22. *Вкажіть, які клітини є основною масою печінки?*

- а) моноцити
- б) хондроцити
- в) меланоцити
- г) гепатоцити

23. *Визначте роль жовчного міхура.*

- а) у ньому продукується міхурова жовч
- б) він накопичує жовч в разі відсутності травлення
- в) він здійснює первинне перетравлення жирів
- г) у ньому знешкоджуються шкідливі продукти гниття і бродіння.

24. *Вкажіть, яка із травних залоз найбільша?*

- а) печінка
- б) підшлункова залоза
- в) привушна залоза
- г) під'язикова залоза

25. *Зазначте, від злиття яких проток утворюється загальна жовчна протока?*

- а) печінкових
- б) загальної печінкової і міхурової
- в) міхурових
- г) міхурової і підшлункової

26. *Оберіть відділ товстого кишечника, відростком якого є апендикс.*

- а) сліпа кишка
- б) висхідна кишка
- в) ободова кишка
- г) пряма кишка

27. *Зазначте, які залози належать до травних:*

- а) слинні
- б) підшлункова
- в) печінка шлункові.
- г) все вірно

28. *З'ясуйте, з яких відділів складається тонкий кишечник:*

- а) дванадцятипала кишка, порожня кишка клубова кишка.
- б) обвідна кишка
- в) висхідна кишка
- г) сліпа кишка

29. *Зазначте, які ферменти розщеплюють білки у тонкому кишечнику?*

- а) трипсин, хімосин
- б) пепсин
- в) хімотрипсин
- г) лактаза.

30. *Зазначте, які ферменти розщеплюють вуглеводи у тонкому кишечнику?*

- а) мальтаза, лактаза
- б) желатиназа
- в) ліпаза
- г) Нуклеаза

31. *З'ясуйте, які речовини, крім травних ферментів, виділяє підшлункова залоза?*

- а) інсулін, глюкагон
- б) тироксин
- в) ренін
- г) Гастрин

32. *Вкажіть, які захворювання травної системи належать до інфекційних:*

- а) ботулізм
- б) холера
- в) сальмонельоз
- г) всі відповіді вірні

33. *Вкажіть, який вчений у 1908 році отримав Нобелівську премію за вивчення особливостей функціонування травної системи?*

- а) І. Мечніков
- б) І. Павлов
- в) І. Сеченов
- г) Я. Прохазка

34. *Визначте, який секрет продукують додаткові залози шлунка?*

- а) соляну кислоту
- б) шлунковий сік
- в) слиз
- г) лізоцим.

35. *Поясніть, у яких випадках спостерігатиметься безумовно-рефлекторне соковиділення?*

- а) при спогляданні їжі
- б) при пережовуванні їжі
- в) при вдиханні запаху їжі
- г) при спогаді про їжу.

36. *Вкажіть, які процеси об'єднуються в поняття «травлення»?*

- а) механічного подрібнення їжі, хімічної обробки їжі
- б) утилізації неперетравлених решток
- в) всмоктування поживних речовин
- г) всі відповіді правильні

37. *Вкажіть, які речовини не використовуються як енергетичний субстрат, але є дуже важливими для засвоєння речовин організмом людини?*

- а) органічні кислоти
- б) вітаміни
- в) мінеральні солі
- г) всі відповіді вірні

38. *Вкажіть, які функції виконує ротова порожнина в процесі травлення?*

- а) подрібнення їжі, перемішування їжі, аналіз смакових якостей їжі
- б) зволоження їжі формування харчової грудки
- в) запуск виділення слини та шлункового соку.
- г) всі відповіді вірні

39. *Вкажіть, які функції виконує язик?*

- а) здійснює контроль за процесом наповнення ротової порожнини їжею
- б) бере участь у ковтанні та в пережовуванні їжі, на ньому розміщена більшість смакових рецепторів
- в) бере участь в артикуляції звуків
- г) всі відповіді вірні

40. *Вкажіть, яка функція шлунка в процесі травлення?*

- а) накопичує їжу, перемішує їжу
- б) виділяє травні ферменти
- в) регулює подальше проходження їжі
- г) всі відповіді вірні

41. *Вкажіть, у яких випадках спостерігатиметься апетитне соковиділення:*

- а) при спогляданні , спогаді про їжу
- б) при пережовуванні їжі

в) при вдиханні запаху їжі

г) всі відповіді вірні

42. *Вкажіть, які процеси відбуваються в тонкому кишечнику людини?*

а) розщеплення жирів до гліцерину і жирних кислот

б) розщеплення білків до амінокислот, полісахаридів до моносахаридів

в) всмоктування поживних речовин

г) всі відповіді вірні

43. *Вкажіть, які речовини утворюють жовч?*

а) жовчні пігменти фосфатаза.

б) жовчні кислоти, холестерин, вода

в) жири неорганічні солі

г) всі відповіді вірні

44. *Оберіть функції, які виконує жовч в організмі людини?*

а) активує ферменти кишкового соку

б) емульгує жири

в) перешкоджає розмноженню мікроорганізмів

г) всі відповіді вірні

45. *Яка кількість слини виділяється у людини за добу?*

а) 1,0-1,5 л

б) 2,0-2,5 л

в) 0,5-1 л

г) 1,5-2,0 л

46. *Де відбувається розщеплення білків в процесі травлення ?*

а) у ротовій порожнині

б) у тонкій кишці

в) у сліпій кишці

г) у прямій кишці

Назвіть відділи тонкої кишки.

а) висхідна ободова кишка; порожня кишка; клубова кишка.

б) дванадцятипала кишка; порожня кишка; клубова кишка.

в) висхідна ободова кишка; дванадцятипала кишка; порожня кишка;

г) висхідна ободова кишка; дванадцятипала кишка; клубова кишка.

Лабораторне заняття № 11

ВИДІЛЕННЯ. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ.

Мета: ознайомитися з будовою нирки та механізмом утворення сечі, фільтрувальною і концентраційною функціями нирок. Розглянути та замальовують будову нефрона. Оволодіти методикою визначення інтенсивності обміну речовин по розрахункових формулах, здійснити розрахунок необхідних енергозатрат для підтримки основного обміну речовин

Матеріали та обладнання: таблиці, муляжі, схеми.

Контрольні запитання:

- Органи виділення.
- Значення органів виділення.
- Механізм утворення сечі.
- Добова кількість сечі.
- Значення і основні етапи обміну речовин. Проміжний обмін.
- Терморегуляція її механізми, вікові особливості.

СТРУКТУРА І ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

Студенти знайомляться з будовою нирки та механізмом утворення сечі, фільтрувальною і концентраційною функціями нирок. Розглядають та замальовують будову нефрона. Оволодівають методикою визначення інтенсивності обміну речовин по розрахункових формулах. Здійснюють розрахунок необхідних енергозатрат для підтримки основного обміну речовин (ООР) за формулами; визначають основний обмін речовин (за формулою Ріда). Результати заносять до лабораторного зошиту.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

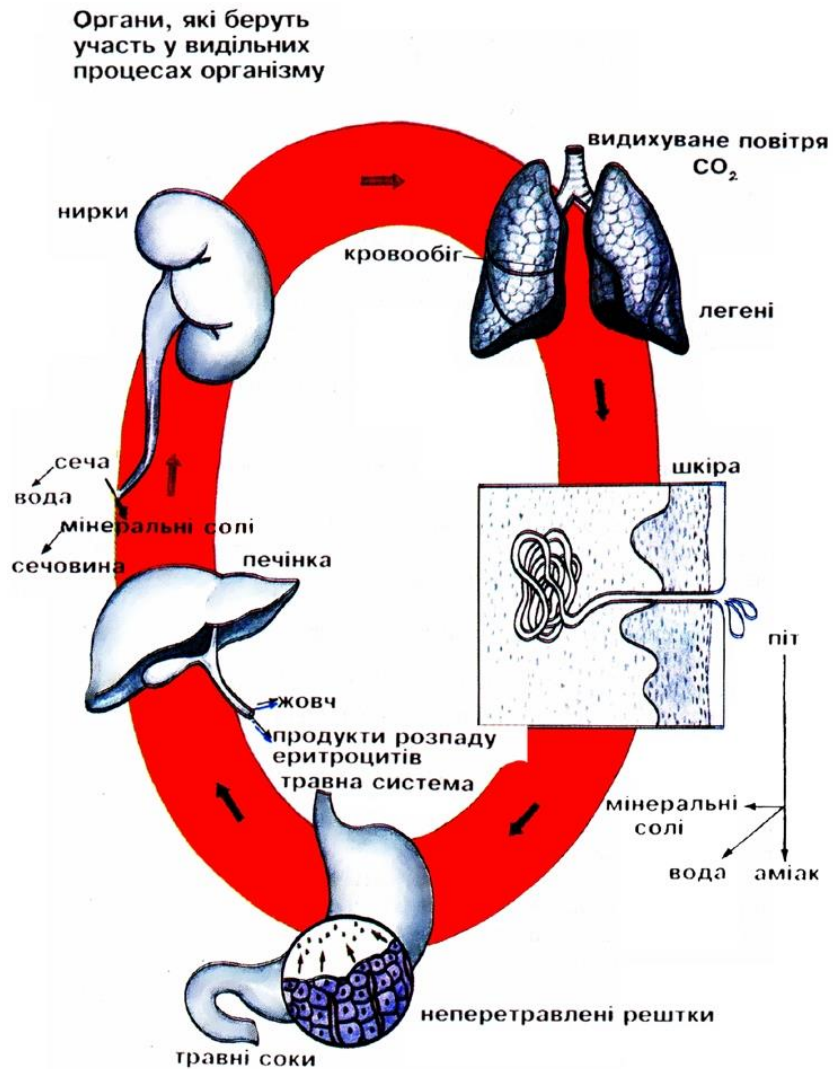
В процесі обміну речовин утворюються продукти розпаду. Частина цих продуктів використовується організмом, інші видаляються з нього.

Через легені виводяться із організму вуглекислий газ, вода і леткі речовини. Кишки виділяють деякі солі у складі калу, потові залози – воду, солі, органічні речовини.

Основна роль у видільних процесах належить сечовим органам, які виводять із організму воду, солі, аміак, сечовину, сечову кислоту, сірчанокислі солі та інші.

До сечової системи належать нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник. Нирки утворюють сечу, інші органи – сечові шляхи. За нормальних умов нирки виконують три основні функції:

- 1) регулюють склад позаклітинної рідини та кислотно-основний стан організму;
- 2) забезпечують виведення з організму токсичних речовин та продуктів метаболізму;

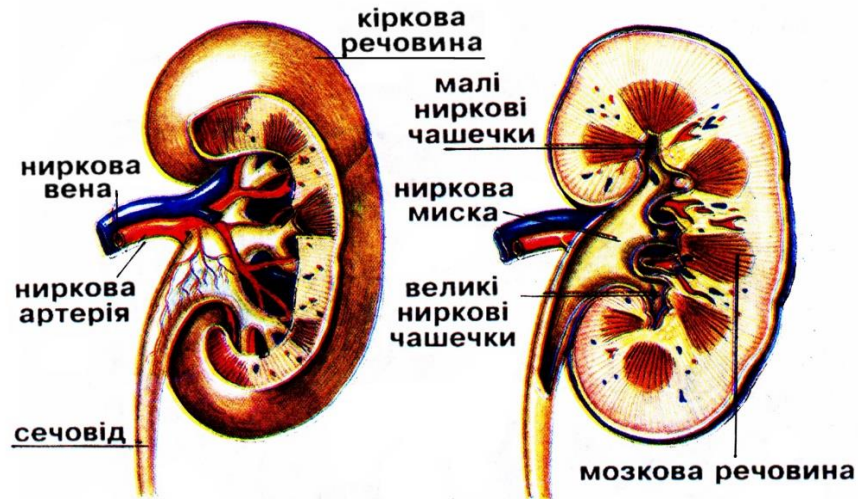


Мал. 11.1. Органи, які беруть участь у видільних процесах організму

3) секретують ренін та місцеві тканинні гормони (кініни, простагландини), які впливають на тонус судин та інтенсивність ниркового кровообігу, еритропоєтини та інгібітори еритропоезу, перетворюють вітамін D на активну форму.

Через нирки видаляються деякі отруйні речовини, що утворюються в організмі або вживаються у вигляді ліків.

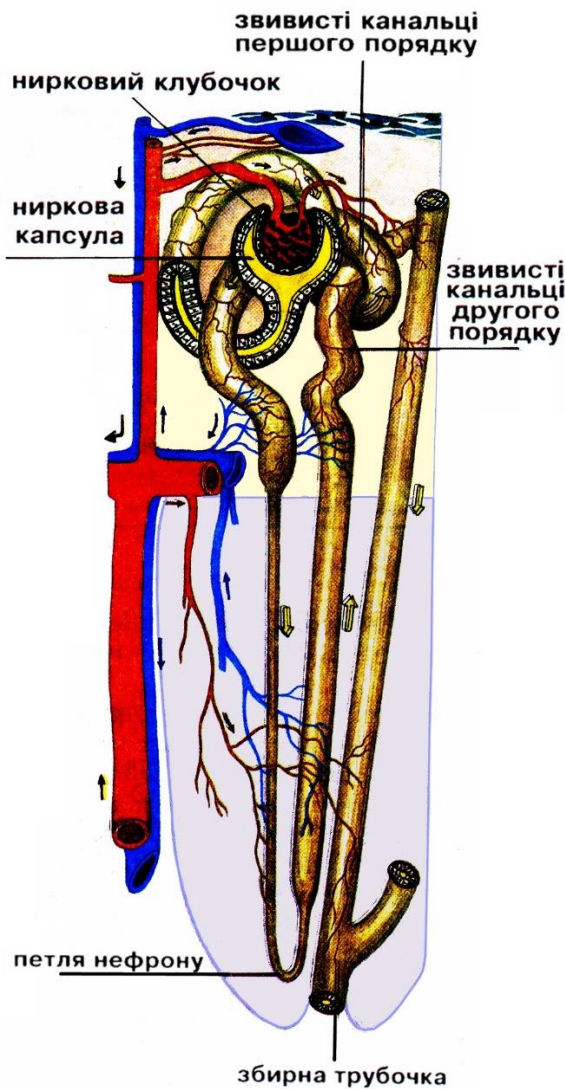
Нирки (їх дві – права і ліва) мають форму бобу; зовнішній край нирки опуклий, внутрішній – угнутий. Вони червоно-бурого кольору, масою близько 120 г.



Мал. 11.2. Схема будови нирки

На угнутому, внутрішньому, краєві нирки є глибока вирізка. Це ворота нирки. Сюди входить артерія, а виходять ниркова вена і сечовід.

Речовина нирки вкрита щільною, яка легко знімається, фіброзною капсулою. Зовні нирки знаходиться шар жирової клітковини – жирова капсула.



Мал. 11.3. Схема будови нефрона

В нирках відбувається процес очищення сечі із речовин, що їх приносить кров. Будова нирки складна. В ній розрізняють зовнішній, темніший, кірковий шар і внутрішній, мозковий, шар.

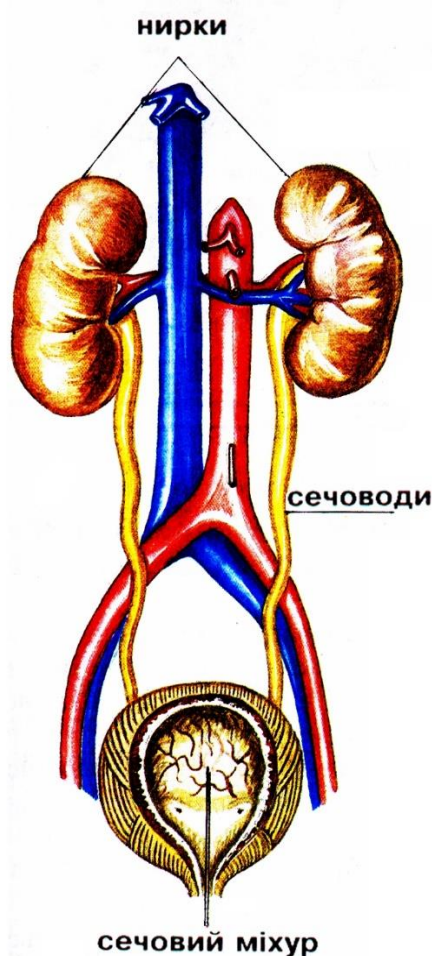
Кіркова речовина нирки займає всю зовнішню частину нирки, у вигляді стовпчиків виступає у мозкову речовину і поділяє її на 20 поперечних пірамід, основи яких звернені назовні, до кіркової речовини, а вершини – до ниркової миски.

Кіркова речовина нирки червоного кольору, товщина її 5-7 мм, мозкова речовина нирки світліша.

Структурна і функціональна одиниця нирки – тільки нирки (нефрон). У кожній нирці нараховують близько 1 млн. нефронів.

Сеча з ниркової миски по сечоводах виходить в сечовий міхур.

Сечоводи мають вигляд трубочок, які з'єднують нирку з сечовим міхуром. Стінки сечоводів складаються з трьох оболонок: внутрішньої слизової, середньої м'язової (м'язові волокна) і зовнішньої сполучнотканинної.



Мал. 11.4. Загальний план будови сечовивідної системи

Сечовий міхур – це порожнистий орган, ткість якого досягає в дитини 1 року – 200мл., в річній дитини – 600-900мл і в дорослій людини – 10-2800 мл. Розташований сечовий міхур у нижній частині таза. Стінка його складається з таких шарів, як і стінка сечоводів, тільки значно товстий м'язовий шар. Слизова оболонка утворює складки, які при наповненні міхураправляються.

Сеча в нирках утворюється безперервно, але сечоводах надходить у сечовий міхур внаслідок перистальтичних скорочень м'язового шару стінок сечоводів невеликими порціями. Тому сеча надходить по сечоводах навіть і тоді, коли людина лежить у горизонтальному положенні. Через стінку сечового міхура сечоводи проходять в косому напрямку, внаслідок чого біля їх отворів, утворюється складка слизової оболонки, яка виконує функцію клапана, що перешкоджає зворотній течії сечі з міхура в сечоводи. Біля виходу сечового міхура в сечовипускний канал є дві м'язові сфінктери. Внутрішній (розташований ближче до сечового міхура) сфінктер складається з гладеньких, а зовнішній – з поперечносмугастих м'язів. Обидва сфінктери в звичайних умовах перебувають в стані скорочення і щільно закривають вихід з сечового

міхура.

Коли народжується дитина, нирки у неї морфологічно і фізіологічно незрілі. Маса нирок у новонароджених становить 1:100 (у дорослих 1:200) по відношенню до маси тіла. Відносно великі розміри нирок і короткий відділ попереку зумовлюють низьке розташування нирок у дітей раннього віку. У них верхній полюс нирки розташований на рівні XI–XII грудних хребців, а нижній – на рівні верхнього краю IV поперекового хребця. До 1-го року життя верхній і нижній полюси нирки зближені й орган має кулясту форму, тільки в подальшому нирка набуває бобоподібної форми. У дітей раннього віку нирки більш рухливі, ніж у дорослих, що пов'язано зі слабким розвитком навколониркової клітковини і фасцій. Під час вдиху в дітей 1-го року життя обидві нирки зміщуються вниз на 1 см, тобто на висоту тіла і поперекового хребця.

Утворення сечі у нирках відбувається у дві фази. Перша фаза – фільтраційна. На цьому етапі за рахунок різниці тиску в капілярах клубочка ниркового тільця і в капсулі ниркового тільця відбувається фільтрація речовин, що містяться в крові, в порожнину капсули ниркового тільця.

В порожнину капсули із плазми крові фільтрується вода, неорганічні солі, сечовина, сечова кислота, глюкоза, амінокислоти. Білки не проходять у порожнину капсули і залишаються в крові.

Рідина, яка профільтрувалася у просвіт капсули, має назву *первинної сечі*. За складом вона відповідає плазмі крові без білків.

В другу фазу утворення сечі відбувається всмоктування води і деяких складових частин первинної сечі назад у кров. Первинна сеча віддає крові воду, багато солей, глюкозу, амінокислоти та інші речовини. Сечовина, сечова кислота назад не всмоктуються.

Крім зворотного всмоктування, або реабсорбції, в каналцях нирки відбувається й активний процес секреції. Завдяки секреторній функції каналців із організму виділяються речовини, які з якихось причин не можуть профільтруватися із клубочка капілярів в порожнину капсули ниркового тільця (фарби, лікарські речовини).

В результаті зворотного всмоктування й активної секреції в сечових каналцях утворюється у дорослої людини близько 1,6 л *вторинної* (кінцевої) *сечі* на добу.

Функції шкіри Найважливіші функції шкіри такі: захисна, видільна, дихальна, чутлива, терморегуляційна.

Захисна функція шкіри полягає в тому, що вона захищає організм від різних шкідливих впливів навколишнього середовища. Завдяки роговому шару епідермісу шкіри бактерії не можуть проникнути крізь шкіру в організм. Цим самим організм захищений від багатьох можливих захворювань. У шкірі утворюється *лізоцим* – білкова речовина, антибіотик тваринного (походження). Лізоцим має здатність руйнувати деякі мікроби. Чиста шкіра добре виділяє лізоцим і тому в багато разів краще знезаражує мікроби, ніж немита шкіра.

Шкіра захищає організм від різних пошкоджень, ультрафіолетових променів (завдяки тому, що в ній розміщені особливі пігментні клітини, які виробляють під впливом сонячних променів особливий пігмент, здатний втримувати ультрафіолетове проміння).

Видільна функція шкіри здійснюється через сальні і потові залози. Сальні залози виділяють шкірне сало, яке зволожує і пом'якшує волосся і шкіру. При порушенні діяльності сальних залоз шкіра стає сухою, тріскається і може стати «воротами» інфекції.

Потові залози виділяють піт, до складу якого входять: вода (до 98%), мінеральні солі (хлористий натрій і калій та ін.), органічні продукти розпаду: сечовина, аміак, різні кислоти (молочна, оцтова, мурашина та ін.). *Потовиділення* – процес рефлекторний і регулюється центральною нервовою системою.

Дихальна функція шкіри людини становить не більше 1 % від всього газообміну.

Важливу роль виконує шкіра як орган чуття, завдяки розміщенню в ній численних рецепторів. Надзвичайно важлива роль шкіри в *терморегуляції*

Утворення тепла в організмі. Тепло утворюється в усіх органах, але найбільше в скелетних м'язах, печінці, нирках та деяких інших органах. Теплопродукція залежить від інтенсивності обміну: у стані спокою людини вона невелика, під час роботи підвищується. Так, під час ходьби теплопродукція в м'язах підвищується на 60–80%, а під час бігу і фізичної праці – в 4–5 раз. Інтенсивність обміну речовин (а, отже, і теплопродукція) залежить і від температури: на холоді вона вища, ніж у теплі.

Проте температура тіла людини залишається відносно сталою (на поверхні шкіри близько 36,5°), бо утворення тепла в організмі супроводиться його віддачею. Скільки тепла утворюється в організмі, стільки його й віддається в навколишнє середовище. Коли б тепло затримувалось в організмі, то він перегрівся б і настала смерть.

Тепловіддача. Основна частина тепла—близько 82%—віддається організмом через шкіру.

Процентні співвідношення тепловіддачі людини

Через шкіру	82
<u>Через органи дихання</u>	<u>12,1</u>
На зігрівання прийнятої їжі і води	4,6
З сечею і калом	1,3

Віддача організмом тепла здійснюється теплопроведенням, тепловипромінюванням і випаровуванням поту з поверхні шкіри. Теплопроведення і випромінювання можливі тільки тоді, коли температура середовища нижча від температури поверхні тіла. Чим вища температура шкіри, тим більша тепловіддача. Температура шкіри залежить від надходження до неї тепла: вона тим вища, чим більший приплив крові. Кровообіг шкіри регулюється рефлекторно. У шкірі є багато рецепторів, які сприймають теплове і холодове подразнення. Збудження, що виникає в рецепторах іде в судиноруховий центр головного мозку, який регулює кровообіг шкіри розширенням і звуженням її судин. Імпульси від судинорухового центра до кровоносних судин шкіри передаються по вегетативних нервах.

При високій температурі навколишнього середовища, а також при посиленій теплопродукції (наприклад, при енергійній м'язовій діяльності) судини нутрощів звужуються, а судини шкіри розширюються, внаслідок чого кров швидко «переносить тепло» з місць теплопродукції до місця тепловіддачі. При низькій температурі і невисокій теплопродукції, навпаки, шкіра блідне, її судини звужуються, основна маса крові циркулює по внутрішніх органах, і тепловіддача різко зменшується.

Тепловіддача відбувається і через випаровування поту з поверхні шкіри. На випаровування 1 г поту при температурі повітря 30°C з поверхні шкіри витрачається близько 580 кал. Ось чому людина може відносно довго перебувати в середовищі, температура якого вища від температури її тіла. Остання зберігається

сталою завдяки посиленому потовиділенню. В умовах високої температури може виділитись до 12 л поту за добу, а в звичайних умовах близько 500–600 г.

Кількість виділюваного поту залежить від температури повітря і інтенсивності утворення тепла в організмі. Так, при важкій м'язовій роботі піт може виділятися і при температурі повітря нижче нуля. Потовиділення посилюється з підвищенням температури середовища і вживанням великої кількості води.

Терморегуляція в період новонародженості. У новонародженого температура тіла, яка вимірюється в прямій кишці, становить 37,7–38,2 °С (вона вища, ніж у матері). Через 1 год після пологів температура тіла новонародженого починає знижуватися. Через 2–4 год вона знижується до 35 °С і навіть до 32 °С, що впливає на стан новонародженої дитини. Через 12–24 год температура тіла підвищується до 36–37 °С. Іноді нормалізація температури тіла затримується на 2–3 доби. Протягом тижня після пологів температура може коливатися. На 9-му дні життя вона встановлюється в середньому на рівні 36,8 °С. Після 5 років температура тіла знижується до 36,6 °С.

Температура тіла новонародженого залежить від температури середовища. Якщо дитину роздягають, то температура в кімнаті має бути не нижчою за 25 °С. Діти повинні спати сповиті в кімнаті, температура в якій становить 22 °С. Доношена дитина може переносити коливання температур 3–4 °С, недоношена дитина – тільки 1 °С, а діти з важким ступенем недоношеності зовсім не переносять коливань температурного режиму, тому їх утримують у кювезах.

У разі охолодження у новонароджених дітей швидко розвивається гіпотермія, вона не супроводжується криком чи руховим неспокоєм, однак є дуже небезпечною.

Добова крива температури у новонароджених нестійка, що відображає ритм процесів обміну. У першу добу після народження відсутня різниця між денною і нічною температурою. Під час годування температура тіла підвищується на 0,1–0,4 °С (у дорослих коливання досягають 1 °С). Для дітей характерна різниця температури тіла правої та лівої половин тулуба.

Через 2–3 доби після народження у дітей розвивається транзиторна гарячка – температура тіла підвищується до 39–40 °С. Це явище пов'язане з підвищеним надходженням в організм дитини білка і нестачею води, що спричинює подразнення центру терморегуляції. Транзиторна гарячка продовжується декілька годин.

Розсіювання тепла тілом новонародженого, як і в дорослих, відбувається шляхом випромінювання, конвекції та випаровування.

Робота №1. Інтенсивність обміну речовин

Завдання 1. Здійснити розрахунок необхідних енергозатрат для підтримки основного обміну речовин (ООР) за формулами :

для чоловіків

$$ООР = 66,5 + (13,8 \times M) + (5,0 \times P) - (6,7 \times A)$$

для жінок

$$ООР = 65,1 + (9,8 \times M) + (1,8 \times P) - (4,7 \times A)$$

де **M** - маса тіла, в кг;

P - ріст, в см ;

A – вік, в роках

Визначити енерговитрати **E1** студентів під час занять, якщо відомо, що вони складають 145 % величини основного обміну, а час перебування в школі - 6 год.

Визначити енерговитрати **E2** під час самопідготовки, якщо відомо, що енерговитрати складають 160% основного обміну, а час самопідготовки – 3 год.

Визначити енерговитрати **E3** під час сну, знаючи, що тривалість сну 8 год.

Розрахувати затрати енергії в період вільного часу (**E4**) – затрати енергії 220% основного обміну, тривалість вільного часу – 7 год.

Завдання 2. Знайти загальні затрати енергії за добу:

$$E_{\text{заг.}} = E1 + E2 + E3 + E4$$

Формули розрахунків:

$$E1 = \frac{145 \times 00}{100} \times \frac{6}{24} \text{ (ккал);}$$

$$E2 = \frac{160 \times 00}{100} \times \frac{3}{24} \text{ (ккал);}$$

$$E3 = \frac{00 \times 8}{24} \text{ (ккал);}$$

$$E4 = \frac{220 \times 00}{100} \times \frac{7}{24} \text{ (ккал).}$$

Добовий основний обмін у людини вагою 70 кг становить в середньому 1680 ккал, при невеликій фізичній праці він дорівнює 2200-2800 ккал, при важкій фізичній праці – 3600-4500 ккал, при дуже важкій праці – 4500-7200 ккал. Середня добова витрата енергії у студентів-фізкультурників – 4000 ккал.

Витрата енергії (в ккал на 1 кг ваги тіла):

- під час сну – 0,93;
- лежання без сну – 1,1;

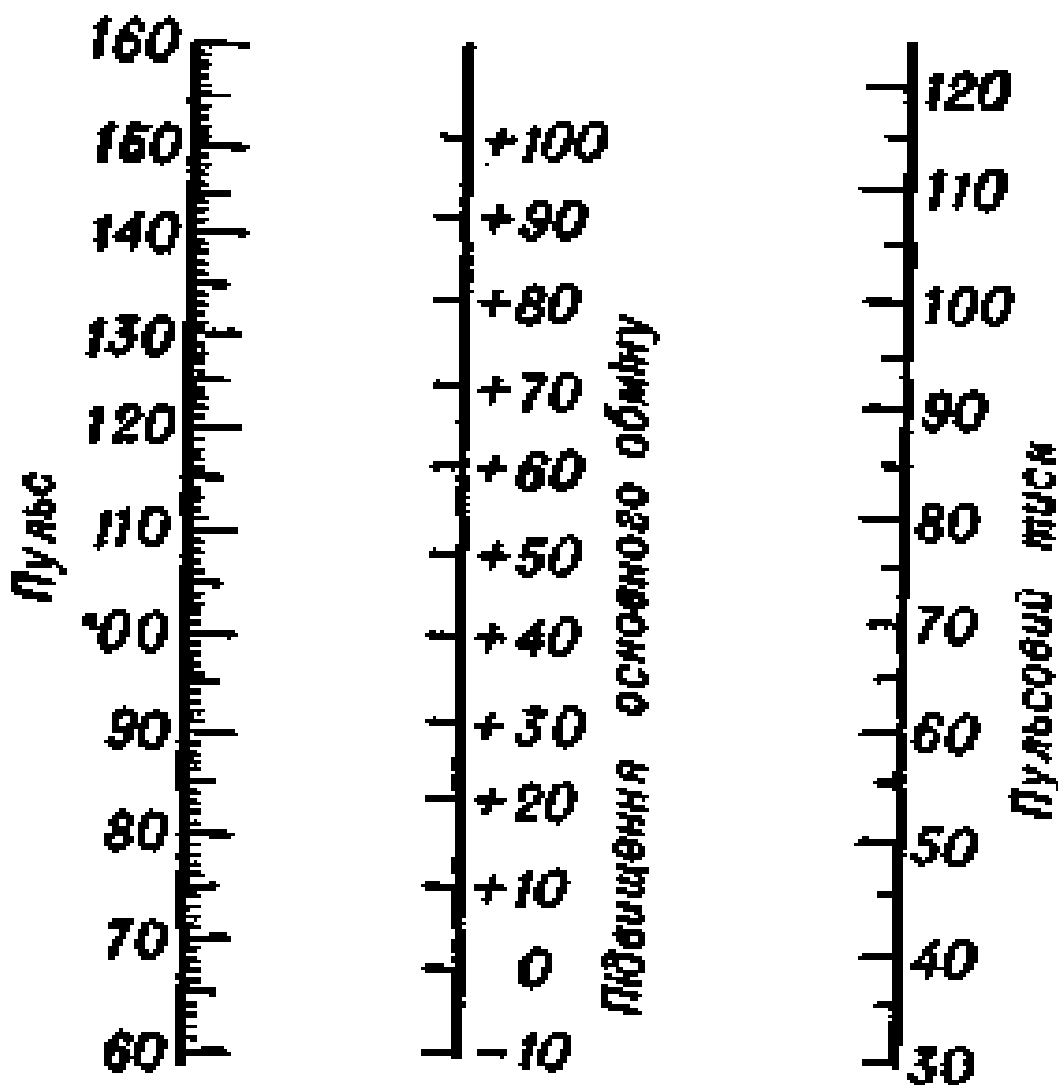
- читання вголос—1,5;
- друкування на машинці – 2;
- хатньої роботи—1,8–3,0;
- ходіння по рівній доріжці з швидкістю 4 км/год – 3,2;
- повільного бігу по рівній доріжці – 6,0;
- швидкого бігу на 100 м – 45,0;
- ходіння на лижах з швидкістю 12 км/год – 12,0;
- веслування – 2,5–6,0;
- їзди на велосипеді – 3,5–9,0.

1 кал = 4,1868 Дж.

Завдання 3. Визначити основний обмін речовин (за формулою Ріда).

Формула Ріда дає можливість визначати процент відхилення величини основного обміну від норми. Ця формула ґрунтується на тому, що існує зв'язок між артеріальним тиском, частотою пульсу і продукцією тепла в організмі. Очевидно, що вираховування основного обміну за допомогою формул завжди дає лише приблизний результат, але при деяких захворюваннях (наприклад, тиреотоксикозі) метод буде цілком вірогідним: тому ці формули часто застосовують у клініках.

Відхилення до 10% вважається в межах норми.



Мал. 11.5. Номограма за формулою Ріда

У піддослідного вимірюють пульс (П) і артеріальний тиск на правій руці 3 рази з інтервалами в 1-2 хв. при додержанні умов, які потрібні для визначення основного обміну (в клініках дослідження проводять через 12 год. після останнього приймання їжі в лежачому положенні і без будь-якого м'язового та розумового напруження, в спокої).

Відсоткове відхилення (ВВ) основного обміну від норми визначають за формулою Ріда:

$$ВВ = 0,75 \times (П + ПТ \times 0,74) - 72$$

Наприклад: пульс 76 за хвилину, артеріальний тиск 120/80 мм рт. ст.; процент відхилення = $0,75[76 + (120 - 80) \times 0,74] - 72 = 0,75(76 + 40 \times 0,74) - 72 = 7,2\%$. Це означає основний обмін, підвищений на 7,2%, що є в межах норми.

Для спрощення розрахунку за формулою Ріда існує спеціальна номограма. За її допомогою можна швидко зіставити частоту пульсу піддослідного із значенням пульсового тиску. Точка перетину з середньою лінією показує величину відхилення основного обміну від норми у відсотках.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. *Вкажіть, якою є маса нирок?*
 - а) приблизно 50 г
 - б) приблизно 100 г
 - в) приблизно 150 г
 - г) приблизно 250 г
2. *Визначте, звідки починається сечовід?*
 - а) з ниркової чашечки
 - б) з коркової речовини
 - в) з мозкової речовини
 - г) з ниркової миски.
3. *З'ясуйте, що є функціональною одиницею нирки?*
 - а) Нейрон
 - б) ацинус
 - в) нефрон
 - г) гепатоцит.
4. *Зазначте, що розміщується між звивистими каналцями першого та другого порядків?*
 - а) ниркове тільце
 - б) порожнина капсули
 - в) петля нефрона
 - г) збірні каналці.
5. *Оберіть тканину, з якої утворена капсула Шумлянського – Боумена?*
 - а) багатошаровий епітелій
 - б) щільна сполучна тканина
 - в) одношаровий епітелій
 - г) пухка сполучна тканина
6. *Вкажіть, де відбувається утворення первинної сечі?*
 - а) у звивистих каналцях другого порядку
 - б) у петлі нефрона
 - в) у звивистих каналцях першого порядку
 - г) у нирковому тільці.
7. *Вкажіть, у скільки разів менше утворюється за добу первинної сечі, ніж протікає крові по нирковій артерії?*
 - а) у 2 рази
 - б) у 5 разів

в) у 10 разів

г) у 20 разів.

8. *Визначте, яка кількість вторинної сечі утворюється в нирках за добу?*

а) 0,5 л

б) 1,0л

в) 1,5 л

г) 2,0 л

9. *Вкажіть, який гормон регулює виділення Na^+ і K^+ ?*

а) вазопресин

б) окситоцин

в) тиронін

г) альдостерон

10. *Визначте, які елементи сечовидільної системи є парними?*

а) нирка

б) сечовід

в) нирка, сечовід

г) сечовий міхур, сечівник

11. *Вкажіть, що входить до нирки через ворота?*

а) сечовід

б) кровоносні судини, нерви

в) лімфатичні судини

г) всі відповіді вірні

12. *Зазначте, з чого складається ниркове тільце?*

а) мальпігійового клубочка, капсули Шумлянського — Боумена

б) збірної трубочки

в) петлі Генле

г) звивистого каналця.

13. *Вкажіть, які функції виконує сечовий міхур в організмі людини?*

а) є резервуаром сечі

б) виконує основну роль в процесі виділення сечі

в) забезпечує збільшення концентрації сечової кислоти та сечовини

г) а+б

14. *Вкажіть, яка кров піддається фільтрації у нирковому тільці?*

а) артеріальна

б) венозна

в) змішана

15. *Вкажіть, який процес є основою утворення первинної сечі?*

а) фільтрація

б) дифузія

в) осмос

г) реабсорбція

16. *Вкажіть, яка роль антидіуретичного гормону:*
- а) Посилює фільтрацію плазми
 - б) послаблює реабсорбцію солей у нирковому тільці
 - в) посилює реабсорбцію води в канальцях нефрона
 - г) зменшує діаметр виносних судин.
17. *З'ясуйте, що призводить до активного виділення сечі з організму?*
- а) скорочення м'язів сечового міхура
 - б) скорочення стінок сечівника
 - в) зменшення об'єму фільтрації в нирках
 - г) розширення просвіту сечоводів
18. *Оберіть відділ спинного мозку, у якому замикаються дуги сечовидільного рефлексу?*
- а) куприковий
 - б) поперековий
 - в) крижовий
 - г) грудний
19. *Вкажіть, які функції виконує сечовидільна система?*
- а) регуляції об'єму циркулюючих рідин, секреції біологічно активних речовин
 - б) регуляції йонного складу рідин та осмотичного тиску, регуляції рН
 - в) видалення продуктів азотистого обміну
 - г) всі відповіді вірні
20. *Вкажіть, у якому співвідношенні білки, жири і вуглеводи (білки : жири : вуглеводи) використовуються в організмі людини?*
- а) 1:1:4
 - б) 4:1:2
 - в) 2:1:2
 - г) 4:2:1.
21. *Віднайдіть, яке поняття визначається як загальна кількість їжі та співвідношення її компонентів, що зумовлює нормальний стан здоров'я людини і відповідає її біологічним потребам?*
- а) раціональне харчування
 - б) фізіологічне голодування
 - в) норма харчування
 - г) харчовий баланс.
22. *Вкажіть, якою є щоденна норма споживання білків дорослою людиною?*
- а) 50–70 г
 - б) 60–80 г
 - в) 70–90 г
 - г) 80–100 г.
23. *Визначте, якою є кількість незамінних амінокислот?*

- а) 5
- б) 10
- в) 15
- г) 20.

24. *Зазначте, хто із вчених в 1881 році вперше описав значення вітамінів:*

- а) І. Павлов
- б) К. Функ
- в) Л. Гальвані
- г) М. Лунін

25. *Вкажіть, як називається вітамін А?*

- а) пантотенова кислота
- б) аскорбінова кислота
- в) ретинол
- г) рибофлавін

26. *Вкажіть, як називається вітамін Е?*

- а) токоферол
- б) нікотинова кислота
- в) піридоксин
- г) ціанкобаламін

27. *Вкажіть, як називається вітамін В12:*

- а) пантотенова кислота
- б) каротин
- в) піридоксин
- г) ціанкобаламін

28. *Визначте, як називається вітамін В6?*

- а) нікотинова кислота
- б) каротин
- в) піридоксин
- г) ціанкобаламін

29. *Визначте, який вітамін має назву «тіамін»?*

- а) В6
- б) С
- в) Н
- г) В1

30. *Вкажіть, яке захворювання виникає при нестачі вітаміну В12?*

- а) Цинга
- б) анемія
- в) бері-бері
- г) рахіт

31. *Вкажіть, яке захворювання виникає при нестачі вітаміну С:*

- а) цинга
- б) анемія

в) бері-бері

г) куряча сліпота

32. *Зазначте, при нестачі якого вітаміну розвивається рахіт?*

а) нікотинової кислоти

б) каротину

в) кальциферолу.

г) ціанкобаламіну

33. *З'ясуйте, нестача якого вітаміну призводить до розвитку нічної сліпоти?*

а) В6

б) В12

в) А

г) С

34. *Вкажіть, які вітаміни належать до групи жиророзчинних?*

а) А, D , E

б) В12

в) В6

г) РР

35. *Вкажіть, які вітаміни належать до групи водорозчинних?*

а) всі відповіді вірні

б) В6

в) В2 С

г) РР, Н

36. *Визначте, у якому віці потреба у білках є найвищою?*

а) дитячому

б) юнацькому

в) дорослому

г) похилому

37. *Поясніть, що називається провітамінами?*

а) речовини, що утворюються після перетравлювання вітамінів

б) молекули, що зв'язують вільні вітаміни

в) речовини, з яких в організмі синтезуються вітаміни

г) активна форма вітамінів, що виконують роль коферментів.

38. *Де знаходяться потові залози ?*

а) епідермісі

б) сосочковому шарі дерми

в) жировій підшкірній клітковині

г) сітчастому шарі дерми.

39. *Зазначте, що є похідними шкіри у людини?*

а) волосся

б) нігті

в) потові залози

г) слинні залози

40. *Зазначте місце утворення сечі.*

а) сечовивідному каналі

б) нирках

в) сечовому міхурі

г) сечоводах

41. *Як називається шар тканини з великою кількістю жирових клітин?*

а) епідермісом

б) жировою підшкірною клітковиною

в) дермою

г) волосяною сумкою.

42. *Який вітамін утворюється у шкірі?*

а) Д (кальциферол)

б) А (ретинол)

в) РР (нікотинова кислот)

г) С (аскорбінова кислот).

43. *Зазначте, куди відкриваються протоки сальних залоз ?*

а) волосяні сумки

б) потові залози

в) нервові закінчення

г) кровоносні судини

44. *Як називається сеча, яка потрапляє у збірну трубку?*

а) вторинною

б) первинною

в) третинною

г) чистою

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. З історії розвитку анатомії та вікової фізіології
2. Методи дослідження анатомії і вікової фізіології
3. Акселерація та її причини. Врахування явища акселерації в навчально-виховному процесі.
4. Вплив шкідливих факторів на спадковість і репродуктивне здоров'я.
5. Сучасні досягнення в галузі генетики
6. Генетичний фактор і здоров'я дітей
7. Методи дослідження ЦНС
8. Нервові центри та їх розташування у нервовій системі
9. Типологічні особливості ВНД
10. Розвиток другої сигнальної системи в онтогенезі
11. Фізіологічні механізми пам'яті
12. порушення зорових функцій у дітей та їх профілактика
13. Вчення Л. П. Анохіна про функціональні системи організму.
14. Вчення І. П. Павлова про ВНД.
15. Гормони та їх фізіологічна дія на організм.
16. Вплив гормонів на ріст і розвиток дитячого організму
17. Вплив екологічних факторів на функцію щитовидної залози.
18. Статеві органи. Вікові особливості.
19. Значення раціонального харчування.
20. Вікові потреби дитячого організму в білках, жирах, вуглеводах, мінеральних речовинах.
21. Кровотворення. Кровотворні органи.
22. Групи крові. Резус-фактор. Переливання крові.
23. Резус-фактор і несумісність плода
24. Методи серцево-легеневої реанімації. Оживлення
25. Захисні дихальні рефлекси
26. Функціональні методи дослідження органів дихальної системи
27. Зуби, їх будова. Зубна формула молочних і постійних зубів
28. Травні залози, їх вікові особливості
29. Дослідження органів сечостатевої системи
30. Похідні утворення шкіри
31. Загартування та його значення для організму
32. Серцево-судинні захворювання у дітей і їх профілактика
33. Захворювання дихальної системи у дітей та їх профілактика
34. Захворювання органів травлення у дітей та їх профілактика
35. Ендокринна патологія у дітей
36. Нервово-психічні порушення у дітей і підлітків та їх профілактика
37. Спадкові хвороби у дітей

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аносов І. П., Хоматов В. Х., Сидоряк Н. Г., Станішевська Т. І., Антоновська Л. В. Вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : підручник. Київ Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. 433 с.
2. Аносов І. П., Хоматов В. Х. Анатомія людини у схемах : Навч. наочн. посібн. Київ: Вища школа, 2002. 191 с.
3. Аносов І. П., Хоматов В. Х., Станішевська Т. І. Анатомія людини Навч. пос., Київ: «Твім інтер», 2006. 304 с.
4. Антипчук Ю. П., Вожик Й. Б., Лебедєва Н. С., Луніна Н. В. Анатомія і фізіологія дитини (з основами шкільної гігієни) : Практикум. Навч. посібник для пед. фа Київ пед ін-тів. Київ: Вища школа, 1984. 175 с.
5. Антонік В. І., Антонік І. П., Андріанов В. Є. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури : навчальний посібник для студ. вузів. Київ : Професіонал: Центр учбової літ., 2009. 335 с.
6. Безрук Л. Г. Анатомія, вікова фізіологія та шкільна гігієна : Навч. пос. Сарни, 2007. 177 с.
7. Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений. Москва: Издательский центр «Академия», 2002. 416 с.
8. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. Київ: Вища школа, 1980. 214 с.
9. Данилова Н. Н., Крылова А. Л.. Физиология высшей нервной деятельности. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов-на-Дону : «Феникс», 2001. 480с.
10. Ермолаев Ю. А. Возрастная физиология: Учеб. пособ. для студ. пед. вузов. Москва: Высшая школа, 1985. 384 с.
11. Ковальчук Г. Я., Лупак О. М. Вікова фізіологія та валеологія : курс лекцій: [для фахівців ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.030103 «Філологія»]. Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2012. 144 с.
12. Ковальчук Г. Я., Лупак О. М. Вікова фізіологія та валеологія. Практичні заняття: Навчальний посібник для підготовки студентів напряму підготовки 6.030103 «Практична психологія». Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького педагогічного університету імені Івана Франка, 2011. 226 с.
13. Коляденко Г. І. Анатомія людини: Підручник. Київ: Либідь, 2001. 384 с.
14. Курепина М. М., Ожигова А. П., Никитина А. А. Анатомия человека: учебник. Москва: Владос, 2002. 384 с.
15. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. Київ: Вища школа, 1991. 327 с.
16. Леонтьева Н. Н., Маринова К В. Анатомия и физиология детского организма. Москва: Просвещение, 1986. 287 с.

17. Малый практикум по физиологии человека и животных. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. 348 с.
18. Маруненко І. М., Неведомська Є. О., Бобрицька В. І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : Навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 480 с.
19. Ноздрачев Ю. И., Ю. И. Боженков, И. А. Баранникова и др. Начала физиологии: Учебник для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2001. 1088 с.
20. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: Навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2006. 464 с.
21. Плахтій П. Д., Мисів О. І., Циганівська О. І. Вікова фізіологія. Теорія, практикум, тести : Навч. посібн. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О. А., 2008. 332 с.
22. Плахтій П., Кучерук О. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій : Навчальний посібник. Київ : ВД «Професіонал», 2006. 336 с.
23. Санюкевич Л. И. Лабораторные занятия по анатомии и физиологии ребенка с основами школьной гигиены. Минск; Высшая школа, 1985. 159 с.
24. Сапин М. Р., Брыксина З. Г. Анатомия и физиология детей и подростков : Учеб. пособие для студ. пед. вузов. Москва: Издательский центр «Академия», 2002. 456 с.
25. Свиридов О. І. Анатомія людини: Підручник. Київ: Вища школа, 2001. 399 с.
26. Смирнов В. М., Будылина С. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва: Издательский центр «Академия», 2003. 304 с.
27. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини: Навч. посібник. Київ: Вища школа, 1992. 213 с.
28. Тарасюк В. С., Титаренко Г. Г., Паламар І. В., Титаренко Н. В. Ріст і розвиток людини. Київ: Здоров'я, 2002. 272с.
29. Толочик І. Л., Кучерук Є. Ф. Вікова фізіологія і валеологія: навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей вищих навчальних закладів. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. 140 с.
30. Хоменко Б. Г. Анатомія людини. Практикум. Навч. посібник для прир.-геогр. фак. пед. ін-тів. Київ; Вища школа, 1991. 183 с.
31. Хрипкова А. Г. Вікова фізіологія. Київ: Вища школа, 1982. 262 с.
32. Хрипкова А. Г. Возрастная физиология: учеб. пособие для студентов небиол. спец. пед. ин-тов. Москва: Просвещение, 1978. 287 с.
33. Хрипкова А. Г., Антропова М. В., Фарбер Д. А. Возрастная физиология и школьная гигиена. Москва: Просвещение, 1990. 319 с.
34. Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д. та ін. Фізіологія людини і тварини : Підручник. Київ: Вища школа, 2003. 463 с.
35. Яновський І. І., Ужако П. В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. Київ: Вища школа, 1991. 175 с.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Н. І. Коцур, М. А. Буц

ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ

Навчально-методичний посібник

Підписано до друку 22.09.2021 р. Формат 60х84 1/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Наклад 100.
Зам. № 251 Ум. друк. арк. 8.8.
Виготівник: ФОП Домбровська Я. М.,
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
державного реєстру видавців ДК № 6366 від 22.08.2018 р.
08055, Київська обл., Макарієвський р-он, с. Вільне,
вул. Чапаєва, 16а, e-mail: devis519@ukr.net