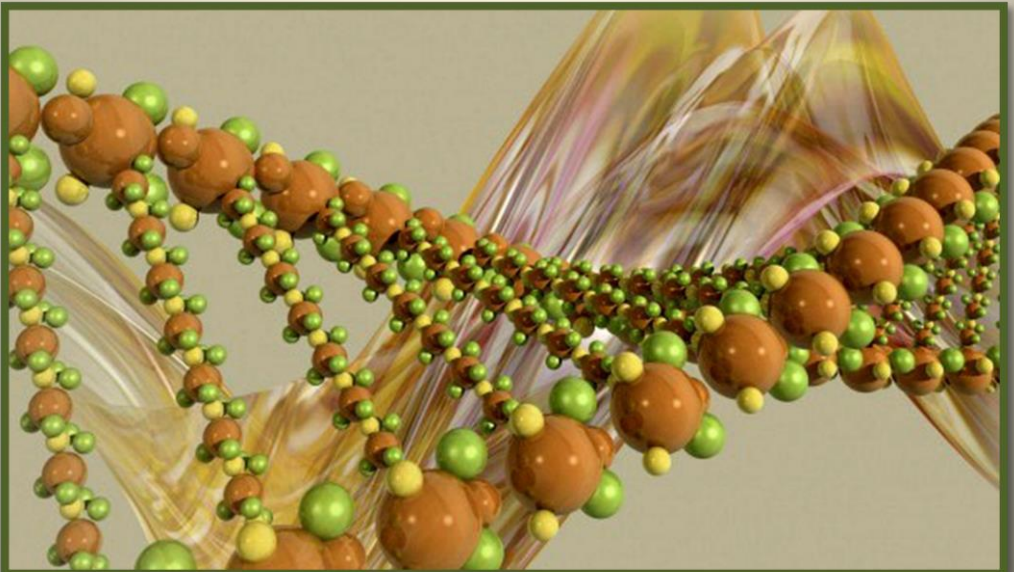


**Боярчук О.Д.
Гаврелюк С. В.**

**ВІКОВА
АНАТОМІЯ
ТА
ФІЗІОЛОГІЯ**

ПРАКТИКУМ





Міністерство освіти і науки України
Державний заклад «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»

Кафедра анатомії, фізіології людини
та тварин

О. Д. Боярчук, С. В. Гаврелюк

ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ

ПРАКТИКУМ

Старобільськ
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2017

УДК 611:612:613.95
ББК р[28.706+28.073]:57.31я73–5
Б 86

Рецензенти:

- Шейко В. І.** – доктор біологічних наук, професор кафедри біології людини та тварин, проректор з науково-педагогічної роботи Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
- Сприць О. Б.** – кандидат біологічних наук, доцент, кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету
- Іванюра І. О.** – доктор біологічних наук, професор кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»

Боярчук О. Д.

Б 86 Вікова анатомія та фізіологія: практикум / О. Д. Боярчук, С. В. Гаврелюк; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017. – 252 с.

Дається опис лабораторних робіт з вивчення опорно-рухового апарату, фізіології нервової системи, аналізаторів, вищої нервової діяльності, системи крові, серцево-судинної системи, органів дихання, травлення, обміну речовин та енергії.

Практикум складено згідно з діючою типовою програмою з вікової фізіології для студентів спеціальності фізичне виховання та з вікової анатомії та фізіології для студентів спеціальності корекційна освіта.

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Луганського національного університету імені Тараса Шевченка;
(протокол № 11 від 28 квітня 2017 р.)*

УДК 611:612:613.95
ББК р[28.706+28.073]:57.31я73–5

©Колектив авторів, 2017
©ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017



ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	14
ПРАКТИКУМ	18
Практична робота №1. Вікові особливості скелету у дітей	18
Практична робота №2. Вікові особливості м'язової діяльності	39
Завдання 1. Вплив інтервалу часу між роботою м'язів на стомлення.....	51
Завдання 2. Вивчення можливих механізмів зняття втоми.....	51
Завдання 3. Вплив розумового навантаження на зняття втоми.....	52
Завдання 4. Дослідження тонічних рефлексів м'язів–розгиначів верхніх кінцівок у людини (за А. А. Ухтомським).....	52
Практична робота №3. Оцінка фізичного розвитку	54
Завдання 1. Метод антропометричних стандартів.....	58
Завдання 2. Метод антропометричних індексів.....	59
Практична робота №4. Визначення біологічного віку ..	67
Завдання 1. Визначення біологічного віку за методикою В. П. Войтенко.....	69
Завдання 2. Визначення біологічного віку за тестовою методикою Роузена.....	72
Завдання 3. Визначення власних шансів на довголіття.....	74

Практична робота №5. Вікові особливості дихальної системи.....	77
Завдання 1. Спірографія	83
Завдання 2. Затримка дихання	91
Практична робота №6. Вікові особливості крові.....	93
Завдання 1. Визначення груп крові за системою АВ0 за допомогою стандартних сироваток.....	95
Завдання 2. Визначення груп крові за системою АВ0 за допомогою цоліклонів.....	97
Завдання 3. Визначити кількість гемоглобіну за допомогою гемометра Салі.....	99
Завдання 4. Визначити кількість гемоглобіну за допомогою фотоелектрокалориметру.....	101
Завдання 5. Визначення часу зсідання крові..	102
Завдання 6. Підрахунок еритроцитів.....	102
Завдання 7. Підрахунок лейкоцитів.....	104
Практична робота №7. Вікові особливості серцево–судинної системи	106
Завдання 1. Дослідження артеріального пульсу.....	110
Завдання 2. Вимір артеріального тиску в людини.....	111
Завдання 3. Спостереження за капілярами шкіри.....	115
Завдання 4. Функціональна проба з дозованим навантаженням.....	117
Завдання 5. Тест РВС.....	120
Завдання 6. Розрахунок гемодинамічних показників.....	125
Завдання 7. Реакція серцево–судинної системи на нахили тулуба.....	126
Практична робота №8. Вікові особливості будови зорового та слухового аналізаторів....	128
Практична робота № 9. Фізіологія зорового аналізатору.....	138
Дослід № 1. Визначення гостроти зору.....	141
Дослід № 2. Периметрія.....	142

Дослід № 3. Акомодація ока.....	144
Дослід № 4. Визначення діаметра зорового нерва.....	144
Дослід №5. Дослідження бінокулярного зору..	145
Дослід №6. Визначення астигматизму.....	146
Дослід №7. Вивчить особливості сприйняття зорової інформації.....	147
Практична робота № 10. Фізіологія слухового аналізатору.....	150
Завдання 1. Дослідження сприймання звуку..	151
Завдання 2. Дослідження слуху через мовлення.....	153
Практична робота № 11. Фізіологія аналізаторів...	156
Завдання 1. Вестибулярний аналізатор.....	159
Завдання 2. Тактильний аналізатор. Особливості рецепторів шкіри.....	161
Завдання 3. Особливості нюхового аналізатору.....	163
Завдання 4. Особливості смакового аналізатору.....	165
Практична робота №12. Вікові особливості ЦНС...	168
Завдання 1. Рефлексометрія.....	172
Завдання 2. Дослідження рефлексів у людини.....	173
Практична робота №13. Дослідження вищої нервової діяльності.....	177
Завдання 1. Визначення властивостей нервової системи за допомогою методик Є. П. Ільїна.....	180
Завдання 2. Визначення гальмування за коректурними буквеними таблицями В. Анфімова.....	184
Завдання 3. Визначення типу ВНД у людини..	186
Завдання 4. Вивчити фізіологічні основи індивідуальності людини.....	190
Практична робота № 14. Складання харчового раціону.....	200

Практична робота №12. Основний та енергетичний обмін.....	206
Завдання 1. Визначення основного обміну за формулами.....	209
Завдання 2. Визначення основного обміну табличним методом.....	210
Завдання 3. Визначення витрат енергії при спокої на одиницю поверхні тіла людини за допомогою номограм.....	210
Завдання 4. Обчислення відхилення основного обміну за допомогою формули Ріда...	211
Завдання 5. Специфічно–динамічна дія їжі....	212
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....	214
ДОДАТКИ.....	235
ЛІТЕРАТУРА.....	249
Відповіді на тестові завдання.....	252

ПЕРЕДМОВА

Вікова анатомія та фізіологія як наука про життєдіяльність цілісного організму у взаємодії із зовнішнім середовищем є важливою теоретичною біологічною основою медицини, психології, педагогіки, гігієни, раціональної організації праці, відпочинку та харчування людини, які спрямовані на підтримку його здоров'я та активної діяльності.

Одним з методів вивчення вікової анатомії та фізіології у вузі є виконання студентами під керівництвом викладача експериментів під час лабораторних занять. Це допомагає їм глибше осмислити закономірності основних фізіологічних функцій організму, вони одержують безпосереднє підтвердження теоретичних положень про ці функції, засвоюють сучасні методи фізіологічних досліджень, набувають навичок у постановці й проведенні експериментів, навчаються аналізувати здобуті результати, узагальнювати їх, робити висновки.

В останні роки у фізіологічній науці розроблено й впроваджено нові методи дослідження, значно поліпшено оснащення кафедр сучасним обладнанням, яке використовується й у навчальному процесі. Все це потребує створення навчального посібника для лабораторно–практичних занять з

вікової анатомії та фізіології, який містив би нові методи дослідження з використанням сучасного обладнання.

Значна кількість робіт спрямована на вивчення фізіологічних функцій людини. Вчителю фізкультури знання закономірностей перебігу фізіологічних функцій у людини дасть змогу правильно дозувати фізичні навантаження для учнів, створити передумови для індивідуального підходу до них при викладанні фізкультури.

При описанні робіт у практикумі дане роз'яснення з конкретних питань, які розглядаються в експерименті, що полегшує для студента розуміння суті й специфіки самого експерименту, а отже й підготовку до виконання роботи. Описаних у практикумі робіт більше, ніж можна виконати у відведений за навчальним планом годин. Залежно від ступеня оснащення лабораторії викладач матиме змогу дібрати ті, які можна виконати за конкретних умов. Окремі роботи виконуються у вигляді демонстрацій.

Дається опис лабораторних робіт з фізіології нервової системи, аналізаторів, вищої нервової діяльності, системи крові, серцево-судинної системи, органів дихання, травлення, обміну речовин та енергії. У кожній роботі вказується мета дослідження, надається перелік необхідних матеріалів та обладнання. Зазначається певний обсяг теоретичного матеріалу, що допоможе студентові правильно виконати експеримент, зробити аналіз його результатів, узагальнення та висновки. Наведені також рекомендації щодо оформлення результатів експерименту, орієнтовні

таблиці для запису даних, а в кінці роботи контрольні запитання для закріплення матеріалу.

Викладання анатомії та фізіології дитини ведеться на всіх курсах і факультетах педагогічних вузів. Завдання даного предмета – дати студентові, майбутньому педагогові, сучасні відомості про вікові особливості організму, що розвивається. Знання морфо–функціональних особливостей організму дитини особливо важливо, тому що саме в цей період його становлення, при неправильній організації умов життя, особливо легко виникають різні патологічні порушення функцій нервової системи, опорно–рухового апарата, серцево–судинної системи й ін. Тільки знання основ анатомії й фізіології дитини допоможуть зберегти здоров'я дітей, їх діючу й фізичну працездатність.

Навчальний практикум розрахований на майбутніх педагогів усіх спеціальностей з обліком вимог й рекомендацій нової програми за даним курсом.

Мета практикуму на підставі коротких відомостей з анатомії й фізіології дитини допомогти студентам опанувати деякими методиками оцінки фізичного розвитку школярів, визначення фізичної працездатності, функціонального стану організму, його реакцій на фізичні навантаження.

В результаті вивчення вікової анатомії та фізіології студент повинен

знати: закономірності онтогенетичного розвитку; нейрофізіологічні механізми навчання й виховання; анатомо–фізіологічні особливості окремих систем і організму в цілому в різні періоди онтогенезу; сприятливі й несприятливі фактори середовища, що впливають на фізичний і розумовий

розвиток дітей; природно–наукові основи здорового способу життя й ролі вчителі у вихованні здорового школяра; гігієнічні вимоги до організації навчального процесу: до складання розкладу уроків у школі, до організації й проведення змін, до встаткування навчальних приміщень, до роботи з комп'ютером і наочним приладдям;

вміти: оцінювати індивідуальні фізіологічні особливості дітей і підлітків; зв'язати емпіричні й теоретичні знання вікової анатомії та фізіології з конкретними ситуаціями їх практичного використання; дати фізіологічне обґрунтування основним гігієнічним правилам і нормам; організувати гігієнічне виховання учнів; застосовувати основні методики діагностики стану здоров'я учнів, пояснювати отримані результати; навчати навичкам збереження й зміцнення здоров'я; проводити індивідуальну корекцію режиму навчання з урахуванням біологічного віку дитини, стану здоров'я, типу вищої нервової діяльності;

володіти: методиками й навичками комплексної діагностики рівня функціонального розвитку дитини і її готовності до навчання; методикою антропометричних досліджень за оцінкою фізичного розвитку й типу статури; методами визначення основних зовнішніх показників діяльності фізіологічних систем (серцево–судинної, дихальної, зорової й ін.) і їхні вікові особливості; методами комплексної діагностики рівня функціонального розвитку дитини й готовності до навчання (шкільної зрілості); навичками визначення показників вищих психічних функцій і індивідуально–типологічних властивостей особистості (об'єму пам'яті, уваги, працездатності,

типу ВНД і темпераменту й інших типологічних властивостей).

Практикум складено згідно з діючою типовою програмою з вікової фізіології для студентів спеціальності фізичне виховання та з вікової анатомії та фізіології для студентів спеціальності корекційна освіта.

ЗМІСТОВІ МОДУЛІ КУРСУ «ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ» Для денної форми навчання

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Онтогенез, ВНД, опорно–руховий апарат

Лекційний модуль

1. Вступ. Загально–біологічні закономірності індивідуального розвитку людини.
2. Вікові особливості опорно–рухового апарату
3. Вікові особливості ЦНС і ВНД. Аналізатори

Практичний модуль

Практичні заняття

1. Оцінка фізичного розвитку.
2. Визначення біологічного віку людини.
3. Будова скелету. Вікові особливості.
4. Дослідження м'язової діяльності.
5. Рефлексометрія.
6. Визначення типів ВНД за методикою Первомайського.

7. Визначення гальмування у корі великих півкуль.
8. Дослідження аналізаторів.

Модуль самостійної роботи

1. Акселерація. Ретардація.
2. Прогерія.
3. Розвиток плоду.
4. Порушення ВНД у підлітковому віці.
5. Вікові зміни аналізаторів.
6. Порушення кольорового зору.
7. Патології слуху.

Змістовий модуль 2. Вікові особливості вісцеральних функцій

Лекційний модуль

1. Залози внутрішньої секреції, вікові особливості.
2. Вікові особливості системи дихання. Патології.
3. Вікові особливості крові та кровообігу. Аномалії розвитку ССС.
4. Травлення і харчування, вікові особливості.
5. Обмін речовин та енергією, та їх порушення.

Практичний модуль

Практичні заняття

1. Затримка дихання.
2. Спірографія.
3. Визначення груп крові.
4. Вимірювання артеріального тиску.
5. Функціональна реакція ССС.
6. Складання добового харчового раціону.
7. Визначення обміну енергії.

Модуль самостійної роботи

1. Патології крові у дітей.
2. Сучасні уявлення про імунітет.
3. Особливості кровообігу плоду.
4. Патології розвитку серця.
5. Вікові особливості виділення. Енурез.
6. Вітаміни та розвиток дитини.
7. Водний та мінеральний обмін.
8. Патології травної системи у дітей.

Практикум має допомогти студентам ознайомитися з необхідними теоретичними питаннями та практичними навичками щодо вивчення вікової анатомії та фізіології.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Дотримання вимог інструкції обов'язкове для студентів та викладачів
2. Перебування сторонніх осіб у кабінеті у момент проведення експерименту можливе тільки з дозволу викладача.
3. Під час заняття студенти повинні бути в білих халатах.
4. До проведення лабораторної роботи студент допускається у разі здачі теоретичної частини даної теми.
5. При проведенні роботи забороняється використовувати прилади, які вийшли з ладу або мають пошкодження, а також прилади, що не мають прямого відношення до виконуваної роботи. При використанні конкретного приладу слід дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з ним.
6. У лабораторії категорично забороняється: вживати їжу, захарашувати проходи особистими речами, виносити будь-які реактиви та обладнання.
7. При травмуванні (порізи, опіки), а також при поганому самопочутті студенти повинні негайно сповістити про це викладача або лаборанта.

8. Забороняється виливати в каналізацію робочі розчини та органічні рідини, вони повинні зливатись у призначений спеціально для цього посуд. Використані препарати та рештки піддослідних тварин (при гострих дослідах) прибираються у спеціально відведені місця.

9. Черговий повинен отримати у лаборанта реактиви та обладнання та підготувати лабораторію до заняття.

10. Після закінчення експерименту проводиться прибирання робочих місць .

11. При виникненні у лабораторії під час заняття аварійної ситуації (пожежа, сторонні запахи, аварії водогону, тощо) не допускати паніки і дотримуватись вказівок викладача.

НАДАННЯ ПЕРШОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

У залежності від ситуації, перша медична допомога полягає у наступному:

Отруєння розбавленими розчинами кислот

а) випити 4–5 стаканів теплої води і викликати блювання,

б) випити стільки ж розчину оксиду магнію у воді і знову викликати блювання.

с) зробити два промивання шлунку чистою теплою водою (не менше 6л).

Отруєння концентрованими розчинами кислот

При потраплянні всередину концентрованих кислот і при втраті свідомості забороняється викликати штучне блювання, застосовувати

карбонати та гідрокарбонати як протиотруту (замість оксиду магнію). У цьому випадку необхідно терміново викликати лікаря.

Отруєння лугами

- а) випити 4–5 стаканів теплої води і викликати блювання,
- б) випити стільки ж водного розчину оцтової кислоти (2%)
- в) зробити два промивання шлунку

Опіки

При будь-яких опіках забороняється користуватись жирами для обробки обпеченої ділянки та застосовувати забарвлюючі речовини (розчини перманганату калію, брильянтовий зелений, йодну настойку).

Опік I ступеня обробляють етиловим спиртом і накладають суху стерильну пов'язку.

У всіх інших випадках після охолодження місця опіку накладають стерильну пов'язку і звертаються за медичною допомогою.

При опіках їдкими речовинами останні видаляють з шкіри струшуванням або знімають пінцетом, сухим папером, скляною паличкою.

При опіках розчинами кислот або лугів останні змивають після струшування видимих краплин широким струменем прохолодної води (забороняється обробляти пошкоджену ділянку зволоженим тампоном).

Після видалення з шкіри травмуючої речовини пошкоджену ділянку обмивають розчинами оцтової кислоти або гідрокарбонату

натрію (2%), потім змивають водою і накладають пов'язку з ріванолом або фурациліном.

Порізи

Необхідно зупинити кровотечу за допомогою джгута або перетискання судин.

Якщо рана забруднена, бруд видаляється тільки навколо місця пошкодження, але ні в якому разі не з глибинних шарів рани. Шкіру навколо рани знезаражують розчином йоду або брильянтовим зеленим і звертаються до медпункту.

Якщо після накладання джгута кровотеча продовжується, на рану накладають стерильний тампон, який змочують розчином перексиду водню (3%), потім стерильну салфетку і туго бинтують.

Потрапляння до очей їдких рідин.

Очі промивають водою, потім розчином борної кислоти або гідрокарбонату натрію, у залежності від характеру речовини, що потрапила до очей. Після промивання очей чистою водою під повіки слід ввести 2–3 краплі розчину альбуциду (30%).

Після надання першої медичної допомоги потрібно звернутися до лікарні.

ПРАКТИКУМ

Практична робота № 1 ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СКЕЛЕТУ В ДІТЕЙ

Мета роботи: вивчити будову й вікові особливості скелету в дітей.

Матеріали й обладнання: модель скелету людини, таблиці, атласи.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

У скелеті людини налічується 207 кісток, а скелет дитини складається з 270 кісток. Скелет становить 12% загальної маси тіла дитини. Основна маса кісток у дітей побудована з губчастої речовини, кістки містять велику кількість хрящової тканини.

До кінця статевого дозрівання окостеніння трубчастих кісток завершується у жінок в 17–21, а у чоловіків в 19–24 роки. Із закінченням окостеніння трубчастих кісток припиняється їх ріст в довжину, тому чоловіки, у яких статево дозрівання закінчується пізніше, ніж у жінок, мають в середньому більш високий зріст.

Затримка і прискорення окостеніння особливо виразно проявляються до 17–18 років і можуть досягти 5–10 річної різниці між «кістковим» і паспортним віками. Іноді на одній стороні тіла

окостеніння відбувається швидше або повільніше, ніж на інший.

У дітей кістки містять відносно більше органічних речовин і менше неорганічних, ніж у дорослих. З віком хімічний склад кісток змінюється, значно збільшується кількість солей кальцію, фосфору, магнію та інших елементів і змінюється співвідношення між ними. Кальцій у великій кількості затримується в кістках маленьких дітей, а фосфор – дітей старшого віку.

Хрящі у дітей також більш пластичні. В будові та складі кісток спостерігаються значні вікові відмінності, особливо чітко в кількості, розміщення і будові гаверсових каналів. З віком їх кількість зменшується, а розташування і будова змінюються. Чим старша дитина, тим більш щільна речовина кістки, а чим менша дитина, тим більше губчаста речовина. Будова трубчастих кісток до 7 років схожа з дорослою людиною. Губчаста речовина кісток між 10–12 роками ще інтенсивно змінюється, а її будова стає відносно постійною до 18–20 років.

У кістково мозковій порожнині і між пластинками губчастої речовини знаходиться кістковий мозок. У новонароджених є тільки червоний кістковий мозок, багатий кровоносними судинами; в ньому відбувається кровотворення. З 6 місяців він поступово замінюється в діяфізах трубчастих кісток жовтим мозком, що складається головним чином з жирових клітин. До 12–15 років ця заміна майже закінчується.

У дорослих червоний кістковий мозок зберігається в епіфізах трубчастих кісток, в грудині, ребрах і хребті. Загальна кількість червоного кісткового мозку досягає 1500 см³.

Скелет ділиться на такі відділи:

1) Осьовий скелет:

- скелет голови – череп.
- скелет тулуба – хребет, грудина, ребра;

2) Додатковий скелет:

- скелет поясів кінцівок
- скелет вільних кінцівок .

Скелет тулуба

Хребтовий стовп – включає 33–34 хребця. Розрізняють 7 шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових і 1–5 куприкових хребців. Кожний хребець має тіло й дугу. Від дуги назад відходить непарний остистий відросток, у сторони – поперечні відростки, нагору й униз – суглобові відростки. Між задньою поверхнею тіла й дугою міститься хребцевий отвір.

У кожному відділі хребетного стовпа хребці мають характерні риси. Так усі шийні хребці мають отвори на поперечних відростках, грудні хребці на бічній поверхні тіла – верхні й нижні суглобні напівямки для приєднання голівок ребер, поперекові хребці відрізняються масивністю тіла, короткими відростками та додатковими відростками.

Хребетний стовп у дорослого має 4 кривини: шийний та поперековий лордоз, грудний та крижовий кіфози. У новонародженої дитини хребетний стовп прямий. Перша шийна кривина з'являється в 2 міс. коли дитина починає тримати голову. До 1 року при стоянні й ходьбі утворюється поперековий лордоз. Поява 2-х лордозів обумовлює появу 2-х кіфозів. До 7 років устанавлюється сталість шийної й грудної кривини, а з настанням статевого дозрівання встановлюється сталість поперекової кривини. Окостеніння хребців і ріст хребта закінчується до 23 років.

Грудна клітка утворена грудними хребцями, грудиною й ребрами. Грудина складається з ручки, тіла й мечоподібного відростка. Ребер – 12 пар, з них: 1–7 пари – справжні ребра, вони з'єднуються із грудиною безпосередньо, 8, 9 і 10 пари ребер – несправжні ребра, вони з'єднуються із хрящем вище розміщеного ребра й 11 і 12 пари – коливні ребра, вони не мають хрящової частини й не з'єднуються з іншими ребрами. Ребро складається з тіла, горбка, головки й шийки.

Форма грудної клітки змінюється залежно від віку й статі. У перші роки життя грудна клітка має форму конуса. Вона стиснута з боків, її передньозадній розмір більше поперечного. У зв'язку з посиленням ростом ребер, розвитком легенів грудна клітка поступово розширюється й до 12–13 років набуває такої ж форми, як і в дорослих, з перевагою поперечного розміру.

Скелет верхньої кінцівки

Плечовий пояс складається з 2-х ключиць і 2-х лопаток. Лопатка – плоска кістка трикутної форми, на якій виділяють ость, дзьобоподібний відросток і акроміон, суглобову западину. Ключиця – вигнута кістка, що має грудинний і надплечовий кінці. Ключиці належать до так званих стабільних кісток і мало змінюються в процесі онтогенезу. Тоді як повне окостеніння лопаток настає в 18–25 років. Вільна верхня кінцівка складається із плеча, передпліччя й кисті. Плече представлене плечовою кісткою, голівка якої з'єднується з лопаткою, а протилежний кінець із костями передпліччя. Передпліччя складається з ліктьової і променевої кісток. Кисть ділиться на зап'ястя, п'ясток і фаланги пальців. Зап'ястя складається з кісток, які розміщуються у два ряди.

Верхній ряд включає човноподібну, півмісяцеву, тригранну й горохоподібну кістку. Нижній ряд – кістку–трапецію, трапецієподібну кістку, головчасту й гачкувату. У новонародженій дитини зап'ястя не має костей. Окостеніння їх хрящових утворень починається на першому році життя й завершується в 7–15 років.

Скелет нижньої кінцівки.

Тазовий пояс обмежений з боків і попереду двома кульшовими (тазовими) кістками, а позаду – нижнім відділом хребетного стовпа, крижовою і куприковою кістками.

Таз у дітей відрізняється від тазу дорослих тим, що кожна кульшова кістка складається в них із 3 самостійних кісток: клубової, сідничної й лобкової. Клубова кістка складається з тіла й крила, сіднична й донна – з тіл і гілок. Тільки з 7 років ці кістки починають зростатися між собою. У місці їх з'єднання утворюється затульний отвір. Процес зрощення найбільш інтенсивно йде в період статевого дозрівання й закінчується до 20 років.

У підлітковому віці також відбувається зрощення крижових хребців у єдину кістку.

Скелет вільної нижньої кінцівки складається зі стегна, 2-х кісток гомілки (великий і малої гомілкової) і кісток стопи.

Стегно представлене стегновою кісткою, яка на верхньому кінці має головку, а на нижньому – бічний і присередній виростки. На нижньому краї кісток гомілки є виростки, які називаються на великогомілковій кістці – при середня кісточка, а на малоогомілковій кістці – бічна кісточка. Стопа представлена заплесновими, плесновими кістками і фалангами пальців. Заплеснових кісток 7 –

надп'яtkова, п'яtkова, човноподібна, при середня, проміжна та бічна клиноподібні і кубоподібна.

Скелет голови ділиться на мозковий і лицевий відділи. До складу мозкового відділу входять такі кістки: потилична, лобова, клиноподібна, решітчаста (вони непарні), тім'яна й скронева (вони парні).

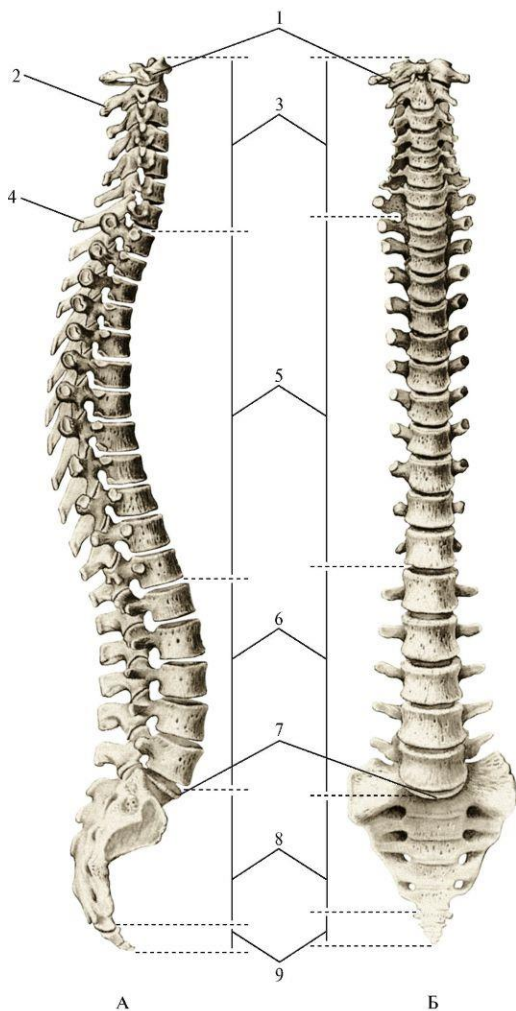
Лицевий відділ черепа утворений верхньою щелепою, носовими, слезовими, виличними, піднебінними кістками, носовими раковинами, лемішем і нижньою щелепою. Кістки мозкового черепа утворюють вмістище для головного мозку, а кістки лицевого черепа служать опорою для початку дихального й травного трактів, а також утворюють порожнини для розміщення органів чуття.

У розвитку черепа розрізняють три періоди: від народження до 7 років, від 7 до 13 років, від 13 до 20–30 років. Найбільше інтенсивно кістки черепа ростуть протягом першого року життя. До 6 років кістки черепа ростуть у всіх напрямках, з 7 до 9 – відбувається ріст основи черепа, з 11–12 років підсилюється ріст кісток лицевого черепа, особливо в період статевого дозрівання, коли остаточно встановлюється співвідношення між мозковою і лицевою частинами черепа. У цей період складаються характерні риси обличчя.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

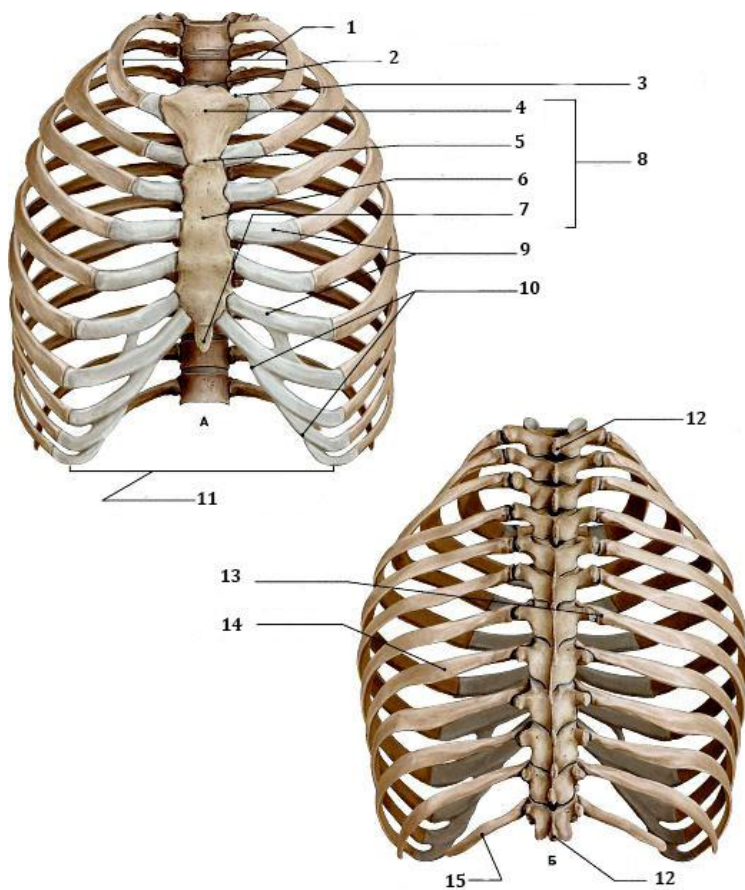
Завдання 1. За допомогою атласів з анатомії людини знайдіть основні структури кісток на рисунках та вивчіть їх.

Рисунок 1. Хребтовий стовп



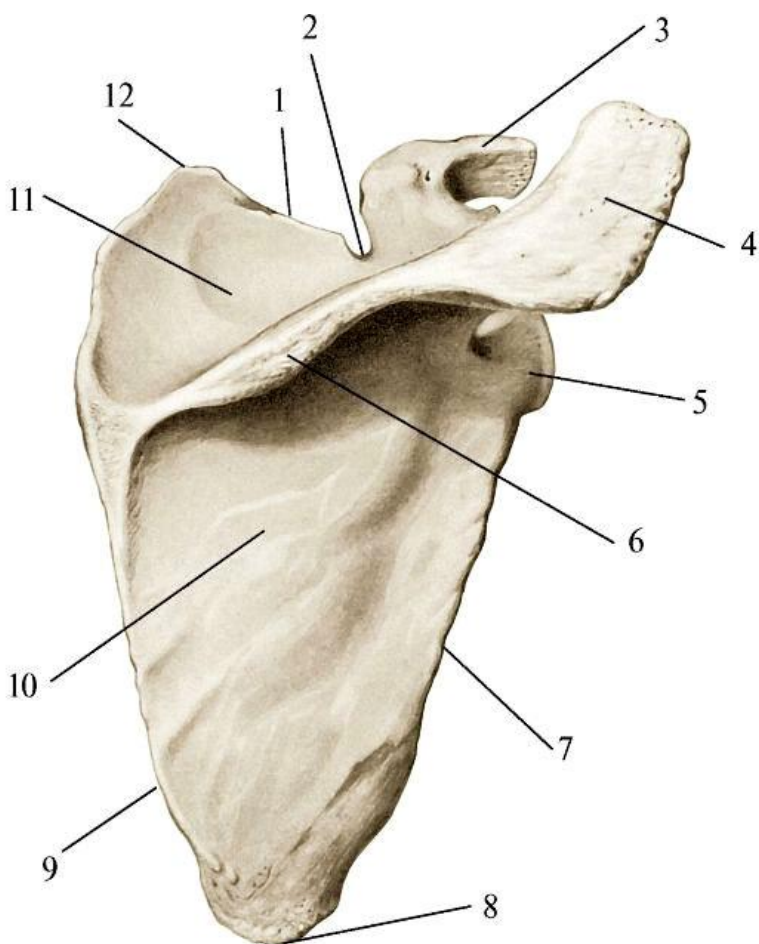
1– атлант, 2 – осьовий хребець, 3 – шийні хребці, 4 – виступний хребець, грудні хребці, 6 – поперекові хребці, 7 – мис, 8 – крижові хребці, 9 – куприк.

Рисунок 3. Скелет грудної клітки



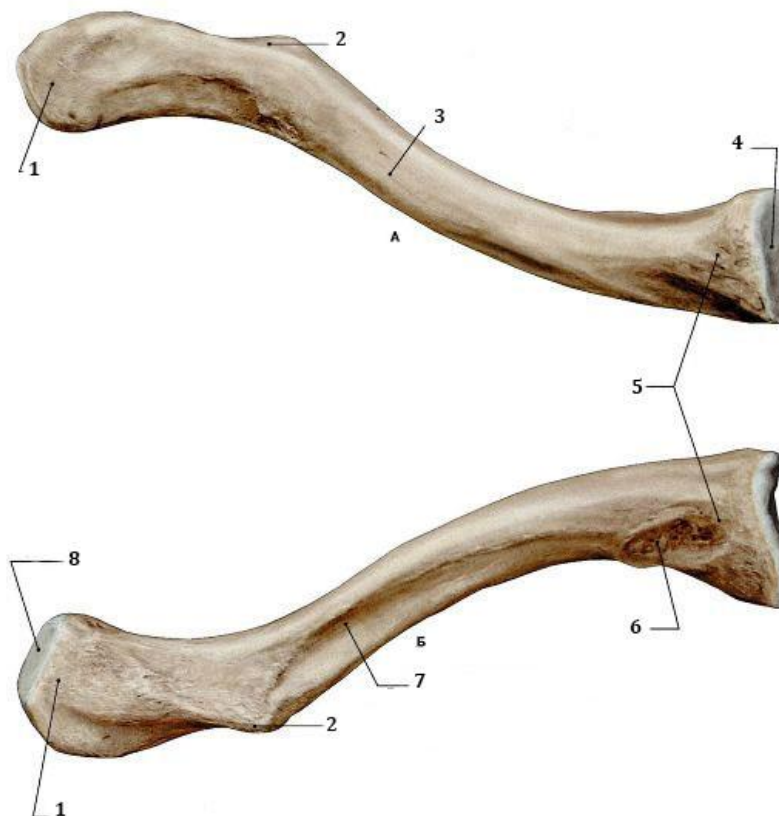
1 – верхня апертура грудної клітки, 2 – яремна вирізка, 3 – ключична вирізка, 4 – ручка грудини, 5 – кут грудини, 6 – тіло грудини, 7 – мечоподібний відросток, 8 – грудина, 9 – ребровий хрящ, 10 – реброва дуга, 11 – нижня апертура грудної клітки, 12 – остистий відросток, 13 – горбок ребра, 14 – кут ребра, 15 – ребро [XII].

Рисунок 4. Будова лопатки



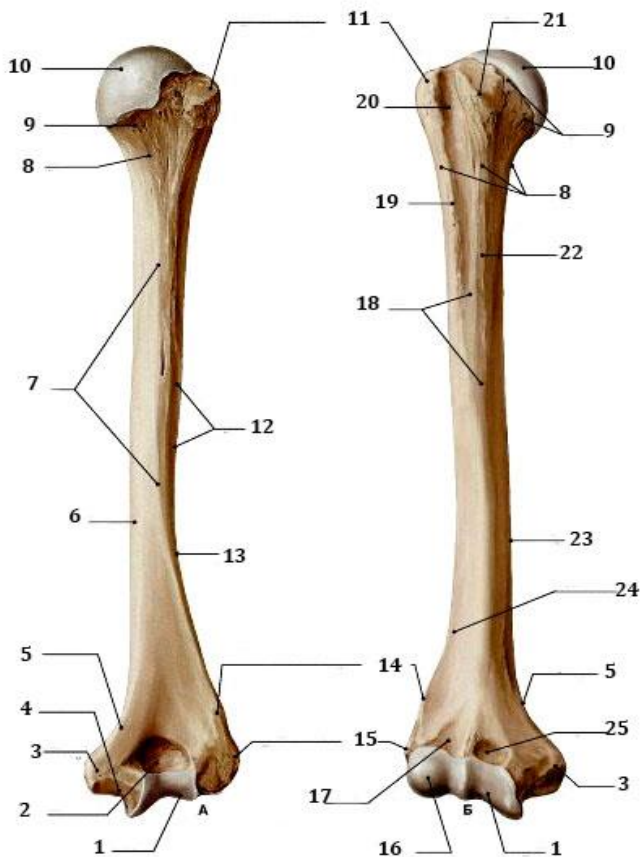
1 – верхній край, 2 – вирізка лопатки, 3 – дзьобоподібний відросток, 4 – над плечовий відросток (акроміон), 5 – бічний кут, 6 – ость лопатки, 7 – бічний край, 8 – нижній кут, 9 – присередній край, 10 – підостьова ямка, 11 – надостьова ямка, 12 – верхній кут.

Рисунок 5. Будова ключиці



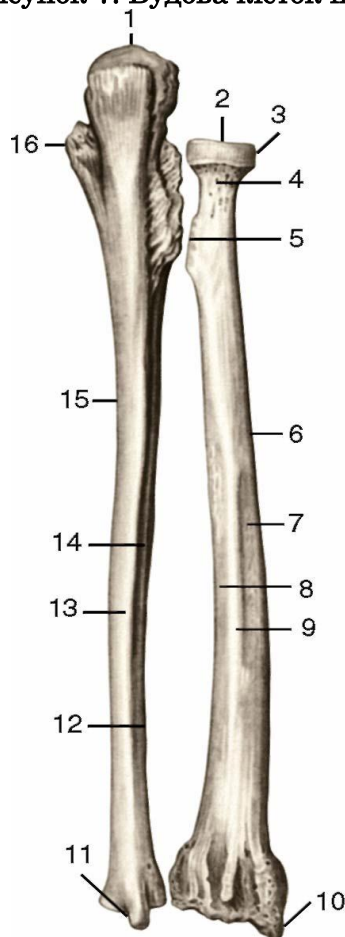
1 – над плечовий кінець, 2 – конусоподібний горбок, 3 – тіло ключиці, 4 – грудинна суглобова поверхня, 5 – грудинний кінець, 6 – втиснення реброво-ключичної зв'язки, 7 – борозна підключичного м'яза, 8 – надплечова суглобова поверхня

Рисунок 6. Будова плечової кістки



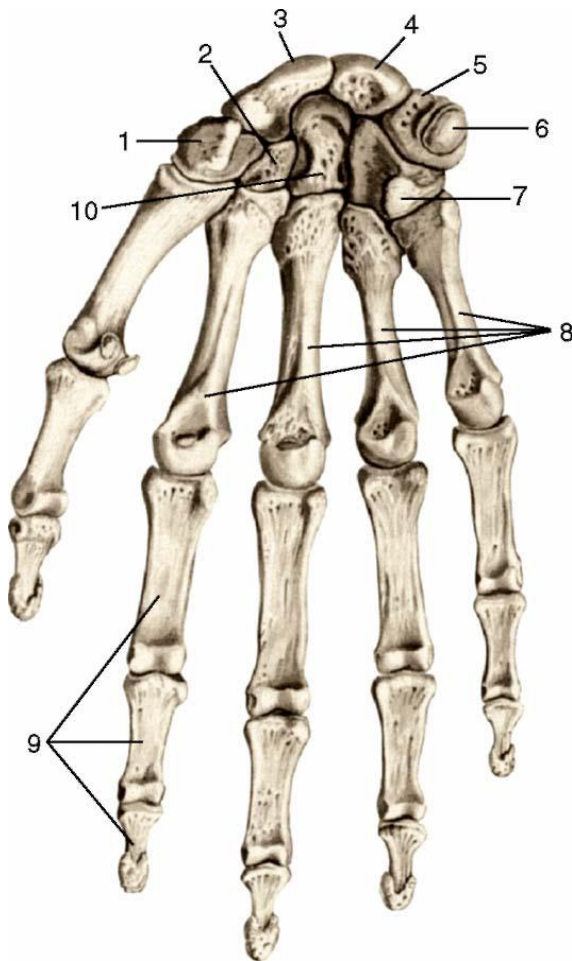
1 – блок плечової кістки, 2 – ліктьова ямка, 3 – присередній надвиросток, 4 – борозна ліктьового нерва, 5 – присередній надвиростковий гребінь, 6 – при середній край, 7 – тіло плечової кістки, задня поверхня, 8 – хірургічна шийка, 9 – анатомічна шийка, 10 – головка плечової кістки, 11 – великий горбок, 12 – борозна променевого нерва, 13 – бічний край, 14 – бічний надвиростковий гребінь, 15 – бічний над виросток, 16 – головочка плечової кістки, 17 – променева ямка, 18 – дельтоподібна горбистість, 19 – гребінь великого горбка, 20 – міжгубкова борозна, 21 – малий горбок, 22 – гребінь малого горбка, 23 – передньоприсередня поверхня, 24 – передньобічна поверхня, 25 – вінцева ямка

Рисунок 7. Будова кісток передпліччя



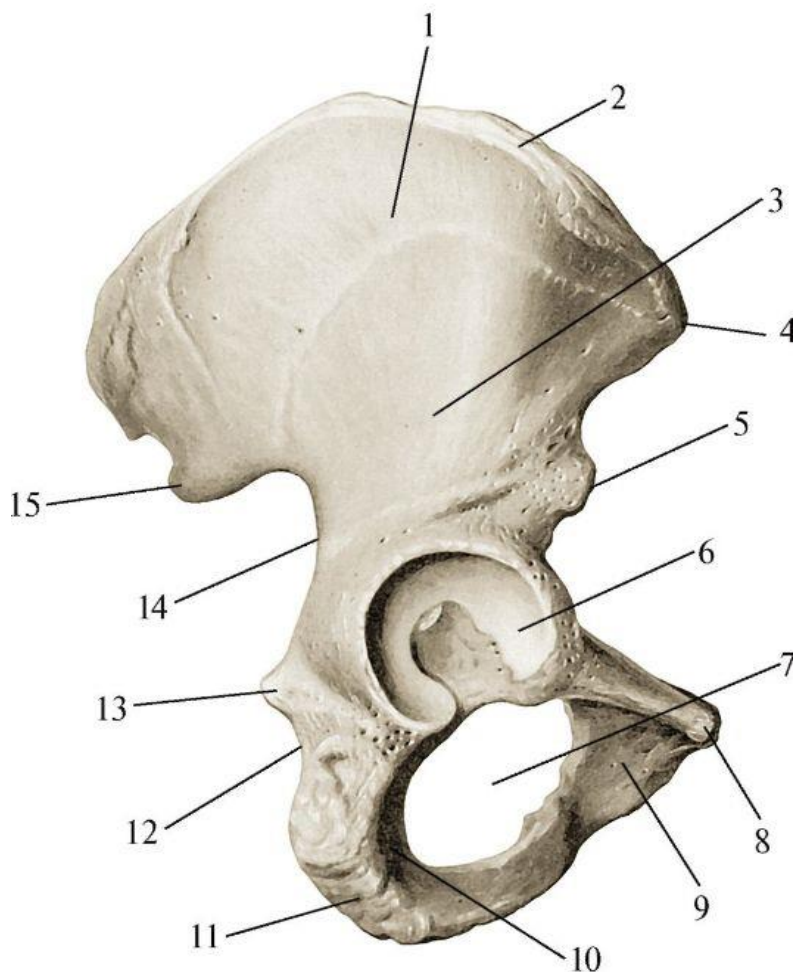
1 – ліктьовий відросток, 2 – головка променевої кістки, 3 – суглобовий обвід, 4 – шийка променевої кістки, 5 – горбистість променевої кістки, 6 – тіло променевої кістки, 7 – бічна поверхня, 8 – задня поверхня, 9 – задній край, 10 – шилоподібний відросток променевої кістки, 11 – шилоподібний відросток ліктьової кістки, 12 – задня поверхня, 13 – присередня поверхня, 14 – задній край, 15 – тіло ліктьової кістки, 16 – вінцевий відросток.

Рисунок 8. Будова кисті



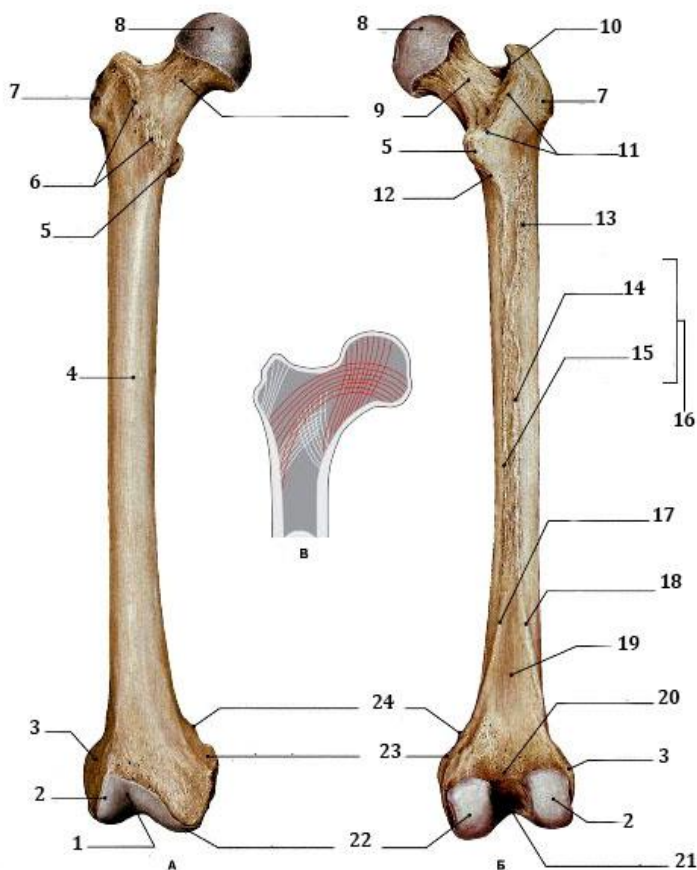
1 – кістка-трапеція, 2 – трапецієподібна кістка, 3 – човноподібна кістка, 4 – півмісяцева кістка, 5 – тригранна кістка, 6 – горохоподібна кістка, 7 – гачкувата кістка, 8 – п'ясткові кістки, 9 – фаланги пальців, 10 – головчаста кістка.

Рисунок 9. Будова кульшової кістки



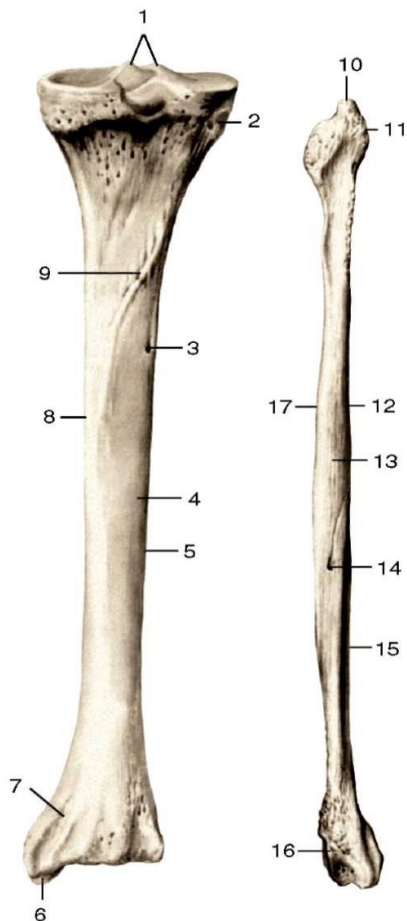
1 – крило клубової кістки, 2 – клубовий гребінь, 3 – сіднична поверхня, 4 – верхня передня клубова ость, 5 – нижня передня клубова ость, 6 – кульшова западина, 7 – затульний отвір, 8 – лобковий горбок, 9 – лобкова кістка, 10 – сіднична кістка, 11 – сідничний горб, 12 – мала сіднична вирізка, 13 – сіднична ость, 14 – велика сіднична вирізка, 15 – нижня задня клубова ость

Рисунок 10. Будова стегнової кістки



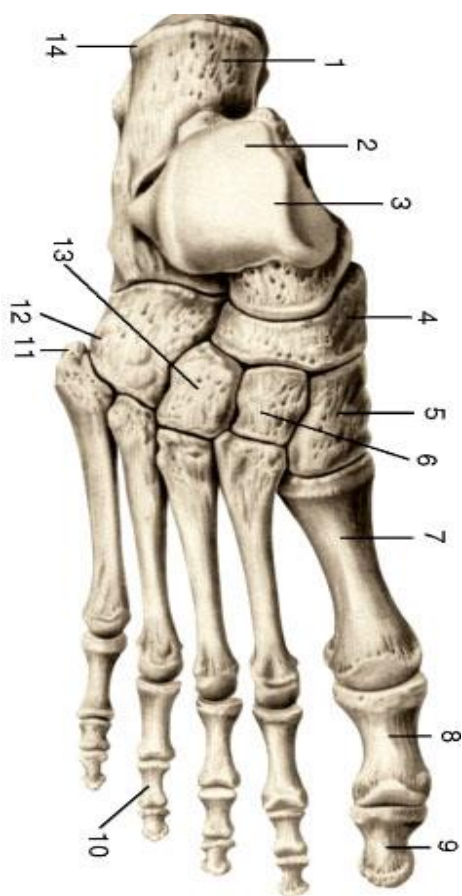
1 – надколінкова поверхня, 2 – бічний виросток, 3 – бічний надвиросток, 4 – тіло стегнової кістки, 5 – малий вертлюг, 6 – міжвертлюгова лінія, 7 – великий вертлюг, 8 – головка стегнової кістки, 9 – шийка стегнової кістки, 10 – вертлюгова ямка, 11 – міжвертлюговий гребінь, 12 – гребінна лінія, 13 – сіднична горбистість, 14 – бічна губа, 15 – присередня губа, 16 – шорстка лінія, 17 – присередня надвиросткова лінія, 18 – бічна надвиросткова лінія, 19 – підколінна поверхня, 20 – міжвиросткова лінія, 21 – міжвиросткова ямка, 22 – присередній виросток, 23 – присередній надвиросток, 24 – привідний горбок.

Рисунок 11. Будова кісток гомілки



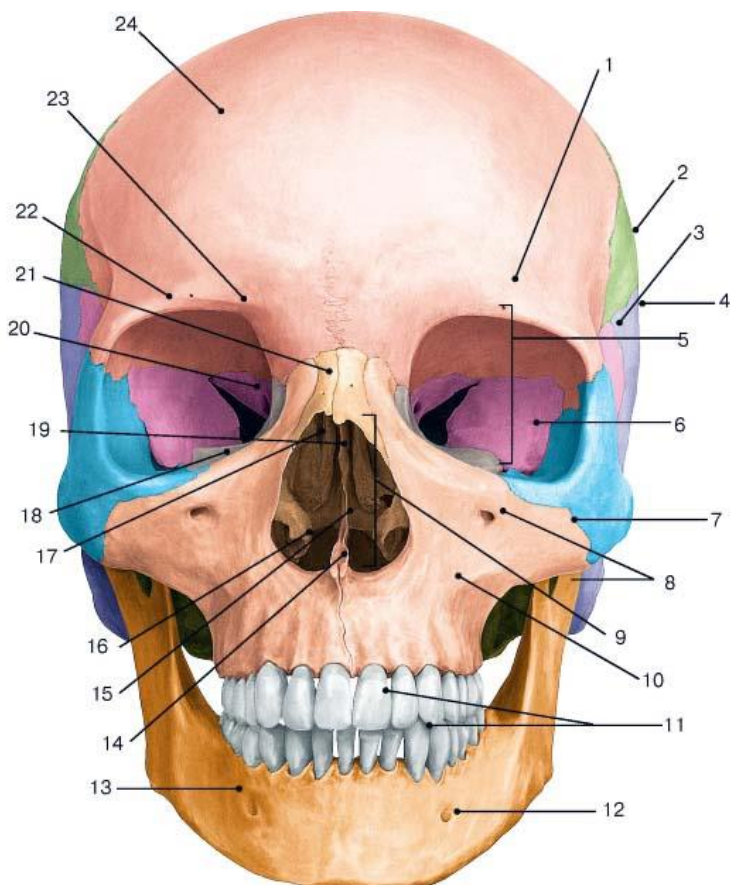
1 – міжвиросткове підвищення, 2 – малогомілкова суглобова поверхня, 3 – поживний отвір, 4 – задня поверхня, 5 – тіло великогомілкової кістки, 6 – присередня кісточка, 7 – кісточкова борозна, 8 – присередній край, 9 – лінія камбалоподібного м'яза, 10 – верхівка головки малогомілкової кістки, 11 – головка малогомілкової кістки, 12 – задній край, 13 – задня поверхня, 14 – поживний отвір м.к., 15 – бічна поверхня, 16 – бічна кісточка, 17 – присередній гребінь

Рисунок 12. Будова стопи



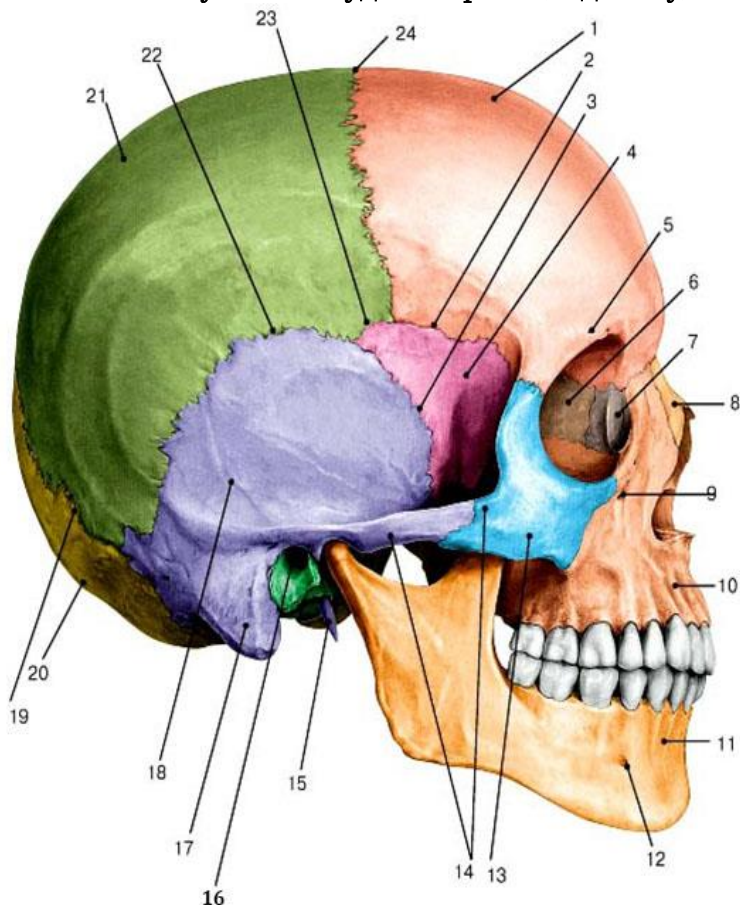
1 – п'яткова кістка, 2 – блок надп'яткової кістки, 3 – надп'яткова кістка, 4 – човноподібна кістка, 5 – присередня клиноподібна кістка, 6 – проміжна клиноподібна кістка, 7 – I плеснова кістка, 8 – проксимальна фаланга, 9 – кінцева фаланга, 10 – середня фаланга, 11 – горбистість V плесневої кістки, 12 – кубоподібна кістка, 13 – бічна клиноподібна кістка, 14 – п'ятковий горб.

Рисунок 13. Будова черепа (вид попереду)



1 – надочном'язкова вирізка, 2 – тім'яна кістка, 3 – клиноподібна кістка, 4 – скронева кістка, 5 – очна ямка, 6 – очном'язкова поверхня великого крила клиноподібної кістки, 7 – вилична кістка, 8 – підочном'язковий отвір, 9 – грушоподібний отвір, 10 – верхня щелепа, 11 – зуби, 12 – підборідний отвір, 13 – нижня щелепа, 14 – передня носова ость, 15 – леміш, 16 – нижня носова раковина, 17 – верхня носова раковина, 18 – підочном'язковий край, 19 – перпендикулярна пластинка решітчастої кістки, 20 – мале крило клиноподібної кістки, 21 – носова кістка, 22 – надочном'язковий край, 23 – лобова вирізка, 24 – лобова кістка

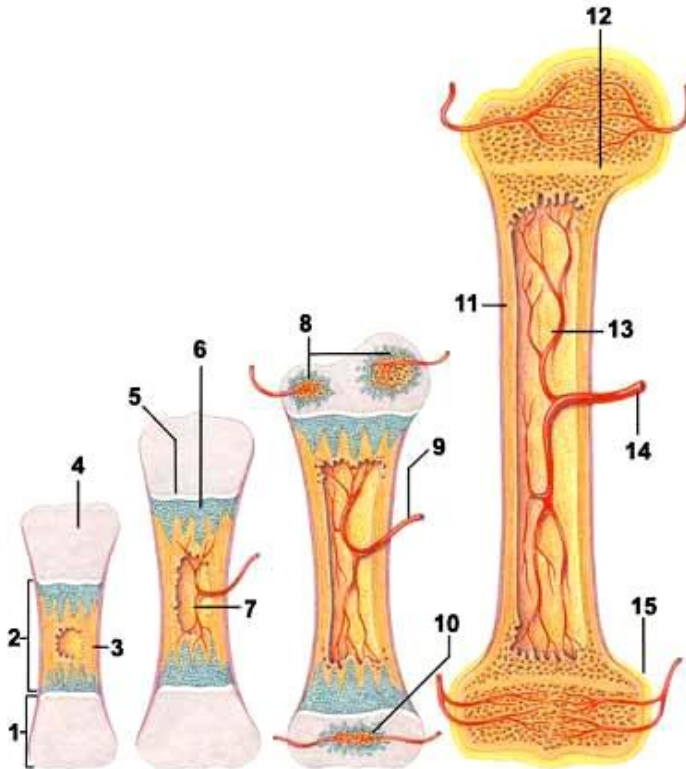
Рисунок 14. Будова черепа (вид збоку)



- 1 – лобова кістка, 2 – клино–лобове шво, 3 – клино–лускове шво, 4 – велике крило клиноподібної кістки, 5 – надчочномкова вирізка, 6 – решітчаста кістка, 7 – носова кістка, 9 – підчочномковий отвір, 10 – верхня щелепа, 11 – нижня щелепа, 12 – підборідний отвір, 13 – вилична кістка, 14 – вилична дуга, 15 – шилоподібний відросток, 16 – зовнішній слуховий отвір, 17 – соскоподібний відросток, 18 – лускова частина скроневої кістки, 19 – ламбдоподібне шво, 20 – погилічна кістка, 21 – тім'яна кістка, 22 – лускове шво, 23 – клино–тім'яне шво, 24 – вінцеве шво.

Рисунок 15. Ріст кістки

Більшість кісток утворюються з хрящових зачатків (моделей). Скостеніння – процес поступового перетворення хрящового зачатка на кістку внаслідок відкладання мінеральних солей, переважно кальцію.



1 – епіфіз; 2 – діафіз; 3 – кістка; 4 – хрящ; 5 – епіфізарна пластинка; 6 – окостеніння хряща; 7 – кістково-мозкова порожнина; 8 – вторинні центри окостеніння; 9 – артерія; 10 – вторинний центр окостеніння; 11 – окістя; 12 – епіфізарна лінія; 13 – кістково-мозкова порожнина; 14 – артерія; 15 – суглобовий хрящ.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Будова й вікова особливості скелета тулуба.
- Укажіть зміни форми грудної клітки.
- Зіставте відділи й кістки верхньої й нижньої кінцівок.
- Особливості будови черепа зростаючого організму.

Практична робота №2**Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Мета заняття: засвоїти вікові особливості будови та розвитку м'язів; вивчити особливості розвитку м'язової діяльності дітей; опанувати методи оцінки стану м'язової системи.

Обладнання й матеріали: атласи з анатомії людини, динамометри.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Скелетні м'язи розвиваються з мезодерми. У період утробного життя м'язові волокна формуються гетерохронно. М'язові волокна у плода утворюються в першу чергу в язичку, губах, діафрагмі, міжреберних м'язах і м'язах спини. У кінцівках м'язові волокна розвиваються пізніше, спочатку в м'язах рук, потім ніг, розвиток йде від проксимальних відділів до дистальних. До народження найтовстішими виявляються волокна в діафрагмі, найтоншими в м'язах гомілки.

Новонароджений має всі скелетні м'язи, але їх вага в 37 разів менша, ніж у дорослого.

Ріст та формування скелетних м'язів відбувається приблизно до 20–25 років, впливаючи на зростання і формування скелета.

Зростання м'язів в довжину відбувається в місці переходу м'язових волокон в сухожилля. Воно триває до 23–25 років. Робоча частина м'язів (черевце) особливо швидко зростає з 13 до 15 років. До 14 – 15 років диференціювання м'язів досягає високого рівня. Зростання волокон в товщину триває до 30–35 років. Діаметр м'язових волокон потовщується до 1 року в 2 році рази, до 5 років – в 5 разів, до 17 років – у 8 разів, к 20 рокам – в 17 разів, тобто найінтенсивніше.

Маса м'язів особливо інтенсивно зростає у дівчаток в 11 – 12 років, а у хлопчиків в 13–14 років.

Зміна тонусу м'язів. Тонус скелетних м'язів проявляється в їхній протидії активній деформації при стисненні й розтягуванні. З 8–9 років у хлопчиків тонус м'язів вищий, ніж у дівчаток. Найбільше збільшення тонусу скелетних м'язів відзначається у підлітків 12–15 років, особливо хлопчиків, у яких він мало відрізняється від тонусу юнаків.

Здатність м'язів розслаблятися з віком збільшується, тому скутість рухів зменшується у хлопчиків до 12–13 років, у дівчаток до 14–15 років, а потім вона знову збільшується з 14–15 років. У юнаків 16–18 років скутість рухів значно більша, ніж у дівчат.

Наростання сили м'язів. Абсолютна сила м'язів з 7 до 11 років збільшується відносно

рівномірно, з 11 до 13 років вона зростає швидше, особливо у хлопчиків, а з 13 до 15 років її приріст сповільнюється.

У дошкільнят відсутні статеві відмінності сили м'язів. Наприклад, сила м'язів згиначів кисті з 3 до 7 років майже однакова у хлопчиків і дівчаток. Відмінності в силі рук до 13–14 років незначні, а з 14–15 років значні. До 12–15 річного віку, сила м'язів у хлопчиків стає приблизно на 30% більше, ніж у дівчаток.

До 7–8 років 90% всіх дітей стають праворукими. Велика працездатність правої руки забезпечується її більшим кровопостачанням під час роботи, ніж лівої руки за таких же умов.

В середньому у хлопчиків 8–10 років сила м'язів правої руки більша ніж у дівчаток, на 1 – 3 кг, в 13 років – на 7 кг, у юнаків в 16 років – на 15 кг, в 19 років – на 17,5 кг, в 22 роки – на 18 кг. У 25 років ця статева відмінність в силі м'язів руки найбільша.

Внаслідок недосконалості функцій нервової системи в період статевого дозрівання діти іноді прагнуть виконати непосильну фізичну роботу, тому в цьому віці особливо важливо попереджати швидкісні і силові рухи, що перенапружують м'язову систему. У юнацькому віці зростання сповільнюється, тому прискорюється зростання сили м'язів, а внаслідок вдосконалення функцій нервової системи послаблюється координація рухів. Юнацький організм вже добре пристосований до швидкісних рухів, але ще недостатньо пристосований до максимальних силових. Тому до 17–18 років недоцільне тренування в максимальних силових видах спорту.

Зміни швидкості рухів. Швидкість і частота рухів дітей з віком збільшуються, особливо в 10–13 років, і досягають максимуму до 14–15 років.

Швидкість одноразового руху пальця, кисті, плеча, шиї, тулуба, стегна, гомілки і стопи зростає з 4–5 років і до 13–14 років наближається до величин дорослих. До 16–17 років приріст швидкості знижується. Найбільшої величини швидкість досягає до 20–30 років.

Темп рухів, їх швидкість, або кількість в одиницю часу, найбільші в кистях рук в променево–зап'ястковому суглобі, трохи нижчий – в нозі в кульшовому суглобі, ще нижчий у вказівного пальця в п'ястково–фаланговому суглобі, і, нарешті, найнижчий темп при рухах ноги в надп'ястково–гомілковому суглобі.

Найбільший темп рухів відзначається не відразу після початку вправ, а через кілька секунд.

Тривалість утримування максимального темпу рухів в різних суглобах також неоднакова. У хлопчиків 7–9 років і у дівчаток 7–11 років темп починає повільно падати вже через 4–6 сек, а у хлопчиків 13–14 років і у дівчаток 12–14 років – через 10–12 сек. У старшому шкільному віці коливання максимального темпу значно менші.

Розвиток спритності. У дітей 7–8 років відсутня спритність – здатність здійснювати точні тонкі рухи за досить короткий час. Точність заданих кутових зсувів руки від 40 до 50° особливо зростає з 7 до 10 років, а від 10 до 12 років вона збільшується менше, і після 12 років не змінюється. Точність невеликих кутових зсувів рук (на 10°) підвищується до 13–14 років. Точність управління рухами тіла в

просторі неодмінно збільшується з 4 до 17 років. Особливо великий приріст точності приземлення при стрибках і при попаданні в ціль при метаннях відзначений в дошкільному і молодшому шкільному віці.

Гнучкість (рухливість в суглобах). Загальна рухливість хребта при згинанні збільшується з віком нерівномірно. Приріст рухливості хребта у хлопчиків прискорюється в 7–10 років, з 11–13 років сповільнюється і особливо прискорюється з 14 років, досягаючи максимуму до 15 років, а потім в 16–17 років вона знову сповільнюється до рівня 9–річних. У дівчаток приріст рухливості хребта в 7–10 років невеликий, з 10–14 років він прискорюється і досягає максимуму до 14 років. З 14 до 37 років приріст рухливості хребта сповільнюється до рівня 11–річних.

У хлопчиків з 15 до 17 років рухливість хребта при згинанні зменшується на 33° , а у дівчаток з 14 до 17 років на 23° .

При пасивних рухах згинання хребта більші, ніж при активних. У дівчаток різного віку загальна рухливість в суглобах плечового пояса більша, ніж у хлопчиків. Найбільша рухливість в плечовому суглобі у хлопчиків і дівчаток в 9–10 років, а потім вона поступово зменшується.

У кульшовому суглобі приріст рухливості при згинанні найбільший від 7 до 10 років, в 12–15 років він менший, а в 16–17-лет згинання ноги значно зменшуються. У дівчаток зниження згинання ноги відзначено після 12 років. Гнучкість обумовлена будовою зв'язкового апарату, особливістю з'єднаних кісток, і розвитком м'язів і сухожиль. Найбільші

зміни в прирості рухливості в суглобах спостерігаються з 7 до 11 років. До 13–14 років гнучкість наближається до рівня дорослих.

Розвиток витривалості. Витривалість характеризується найбільшим часом, протягом якого зберігається працездатність певних м'язових груп, тобто опірність стомленню. Розрізняють такі види витривалості:

1) загальна витривалість – виконання динамічної роботи певної інтенсивності тривалий час,

2) специфічна – тривале ефективне виконання певного виду роботи,

3) швидкісна – тривалий темп максимально швидких рухів,

4) силова – тривала максимально інтенсивна динамічна робота в поєднанні зі статичними зусиллями,

5) статична – безперервне, тривале підтримування м'язових зусиль (напруги м'язів).

Витривалість до динамічної роботи до 8–10 років у хлопчиків і у дівчаток однакова. Вона значно зростає до 12–15 років, особливо у хлопчиків. Найбільша витривалість до динамічної роботи досягається до 25–30 років.

З 3 до 6–7 років витривалість до статичних вправ у хлопчиків і дівчаток однакова. З 7 років витривалість хлопчиків стає більшою, ніж у дівчаток. З віком особливо збільшується витривалість згиначів пальців кисті (з 3 до 17 років вона зростає у хлопчиків більш ніж в 5 разів, а у дівчаток – більш ніж в 6 разів). Найбільший приріст статичної

витривалості згиначів кисті, згиначів і розгиначів передпліччя з 8 до 9 років.

З 9 до 13 років особливо зростає витривалість у розгиначів тулуба і литкових м'язів, потім у згиначів передпліччя, згиначів кисті і розгиначів передпліччя. З 13 до 17 років найбільші темпи приросту витривалості у литкових м'язів і згиначів кисті, потім у розгиначів передпліччя, розгиначів тулуба і згиначів передпліччя. Тому тривалі статичні зусилля для дітей молодшого та середнього шкільного віку не рекомендуються. Найбільше збільшення витривалості до статичних зусиль спостерігається з 13 до 17 років.

Таким чином, розвиток рухових якостей відбувається нерівномірно. Вони наближаються до рівня дорослих у різні терміни: сила м'язів на 1 кг ваги до 13–15 років, максимальна сила і статична витривалість до 17–18 років, частота рухів до 13–14 років, гнучкість до 13–14 років, швидкісно–силові рухи до 15–16 років. Деякі вегетативні функції розвиваються пізніше рухових, наприклад, робота серця наближається до рівня дорослих лише до 15–16 років.

Розвиток координації рухів. Після народження рухи не координовані, безладні і виникають майже безперервно. Навіть уві сні повна нерухомість новонародженого спостерігається не більше 5 хв.

До кінця 1–го місяця дитина може прямо тримати голову при вертикальному положенні тіла протягом кількох секунд, піднімає голову при лежанні на животі, підносить кулачок до обличчя. У 2 місяці вона повертає голову в бік звуку, добре

піднімає голову і утримує її в вертикальному положенні протягом 1–4,5 хв. У 3 місяці дитина вільно тримає голову; лежачи на животі може піднімати тулуб, спираючись на лікті.

У 5 місяців дитина утримує предмети в кожній руці не менше 20–30 сек, вкладає предмет в рот. На початку другого півріччя життя дитина, починає сидіти без підтримки, намагається повзати і переступати. З 6–7 місяців дитина повзає, що зміцнює її м'язи і зв'язки. У 7 місяців вона піднімається на карачки, при підтриманні добре переступає. У 6–8 місяців самостійно сідає, встає, чіпляючись за опору. У 9 місяців намагається стояти без опори. У 10 місяців підіймається і стоїть без опори. Після спроб ходити при підтримуванні дитина 11 – 12 місяців починає ходити при підтримуванні за одну руку. Із 2-го року починає ходити самостійно.

На 2-му році життя рухи дитини не є ні ходьбою, ні бігом. Тільки на 3-му році життя диференціюються ходьба і біг. У 3–4 роки дитина добре ходить і бігає. Тільки до 5 років закріплюються всі елементи акту ходьби; властиві дорослим.

Точна координація рухів за участю дрібних м'язів розвивається поступово, в зв'язку з чим дітям до 7–8 років важко робити дрібні і разом з тим точні рухи. У дошкільнят і дітей 7–8 років фаза переносу ноги починається з її згинання в над'яtkово-гомільковому суглобі, а у підлітків – із згинання в колінному суглобі, як у дорослих.

Під час бігу фаза польоту – перевищення переносного часу над опорним – до 2 років відсутня. Елементи польоту з'являються з 2 років.

Здатність до стрибків розвивається в зв'язку з ростом дитини. До 3 років, а іноді до 5 років, діти не можуть стрибати одночасно обома ногами. У цьому віці діти не можуть зробити більше 1–3 поспіль стрибків у довжину з збереженням паралельного положення стоп і носків ніг на одному рівні. У 5–6 років здатність до точних стрибків у довжину одночасно обома ногами помітно підвищується і досягає ще більшого удосконалення до 7–8 рокам.

У хлопчиків ліва нога з народження і до 11 років сильніша за праву; це позначається при стрибках в довжину. З 9 до 11 років ця різниця поступово згладжується, з 11 років права нога переверщує ліву. У дівчаток 8 років обидві ноги за результатами стрибка рівні. З 9 років права нога у дівчаток при стрибку превалює над лівою. Різниця в дальності стрибка з'являється у хлопчиків і дівчаток з 13 років і з 16–17 років у дівчат починає різко відставати від юнаків.

У дитини до 4–5 років починають вироблятися основні механізми координації рухів, а також координації рухів і вегетативних функцій. Однак до 6–7 років ці координаційні механізми ще незавершені. Точні рухи швидко стомлюють дітей – дошкільнят. Тому завдання фізичного виховання в цьому віці вирішуються шляхом використання вільної рухової діяльності дитини і особливо рухливих ігор без тривалого напруження уваги і без складних правил.

У дітей молодшого шкільного віку рухи стають більш точними, з'являється здатність керувати діями свого тіла. У зв'язку з оволодінням листування починають вдосконалюватися дрібні точні рухи рук,

які добре здійснюються приблизно з 10 років. Однак до 11 –12 років діти насилу роблять попеременні рухи руками у фронтальній і горизонтальній площинах, тому роблять їх в сагітальному напрямку. Дітям, особливо до 11 –12 років, властиві симетричні рухи руками, в яких одночасно беруть участь м'язи–синергісти. З віком моторика і її координація з вегетативними функціями поступово значно удосконалюється. Розвиток координації рухів обумовлений, головним чином, анатомічним і функціональним розвитком нервової системи і рухового апарату. Тому в цьому віці необхідно забезпечити всебічний розвиток мускулатури і уникати однобічного навантаження на ту чи іншу групу м'язів. Неприпустимі фізичні вправи, пов'язані з одноманітним тривалим положенням, що вимагають напруженої уваги і витривалості.

У середньому шкільному віці (12–15 років) спостерігається розвиток асиметрії сили м'язів між правим і лівим боком, між м'язами–згиначами і розгиначами. Втома м'язів настає швидше. У 12 – 14 років з початком статевого дозрівання координація рухів, їх гармонія тимчасово порушується в зв'язку з нестійкістю функцій нервової системи і залоз внутрішньої секреції. Тому при організації занять з фізичної культури необхідно не обтяжувати надмірно мускулатуру підлітків, дозувати навантаження і проводити заняття з паузами для відпочинку.

Старший шкільний вік (15–18 років). Йде швидке наростання мускулатури, спостерігається збільшення витривалості. Інтенсивно розвивається дрібна мускулатура, в результаті чого

вдосконалюється точність і координація дрібних рухів. Підлітки 15 років виконують складні координовані рухи швидше і сильніше, ніж діти 8–9 років, що обумовлено вдосконаленням нервової регуляції.

До кінця періоду статевого дозрівання координація рухів значно уточнюється, рухи стають плавними, гармонійними – в залежності від поліпшення функцій нервової системи, взаємовідносин збудження і гальмування, скорочення латентного періоду рухових рефлексів, дозрівання скелета і скелетних м'язів, а також внутрішніх органів.

Все це дає можливість в старшому шкільному віці виконувати фізичні вправи з послідовним включенням в них рухів спочатку швидкісних, а потім на витривалість і в останню чергу силових.

До 20–25 років відбувається остаточне формування координації моторики і вегетативних функцій. У міру збільшення діяльності скелетних м'язів з віком зменшуються частота серцебиття і дихальних рухів грудної клітки за 1 хв, а також обмін речовин і споживання кисню.

Фізичне стомлення у дітей. В процесі м'язової діяльності у дітей виникає стомлення. Втома – це тимчасове зниження працездатності. Чим молодша дитина, тим швидше вона стомлюється. У дошкільників і молодших школярів фізичне стомлення настає швидше, якщо зростає ступінь розумового навантаження при фізичній роботі.

Чим молодші діти, тим швидше і легше вони втомлюються, особливо при одноманітній м'язової

діяльності. Діти більше за дорослих втомлюються при нерухомості, при тривалому затримуванні рухів.

Динамія, або нерухомість, супроводжується припиненням надходження доцентрових імпульсів з пропріорецепторів і вестибулярних апаратів в центральну нервову систему, а також з рецепторів шкіри. У наслідок чого знижується рефлексорна саморегуляція обміну речовин в м'язах, що призводить до затримки їх зростання і атрофії або зменшення їх фізіологічного діаметра; падає збудливість головного і спинного мозку, що проявляється в падінні розумової і фізичної працездатності.

Удавана нестемлюваність дитини до 6–7 років залежить від того, що вона не виробляє рухів, які вимагають точності і подолання опору.

Діти до 7–8 років внаслідок недостатньої координації скорочень дрібних м'язів насилу виробляють дрібні і точні рухи. Тому вони швидко втомлюються під час письма, малювання, роботи з голкою. Дитина 7–8 років здійснює більше рухів, ніж доросла людина, але витрачає при цьому менше енергії. Однак внаслідок недосконалої координації рухів діти 7 – 12 років швидше втомлюються. Тому тривалість занять фізичними вправами в цьому віці не повинна перевищувати 40–45 хв. До 11 – 12 років діти не можуть робити силові фізичні вправи, а також вправи, що вимагають значної витривалості.

До 12 років стомлення настає тим швидше, чим більша участь розумової діяльності при м'язовій роботі. Коли дитина потрапляє в обстановку, в якій багато разів виникало стомлення, то ознаки втоми

можуть з'явитися і без попередньої роботи – в результаті утворення умовного рефлексу.

У 14 років внаслідок недостатнього розвитку функцій нервової системи і рухового апарату і їх тренування, стомлюваність в 2,5 рази, а в 16 років в 2 рази: більше, ніж у дорослих.

З метою попередження м'язового стомлення велике значення має активний відпочинок (зміна видів діяльності).

Отже, найбільш важливим у розвитку м'язової системи є її тренування, яка забезпечує всебічний розвиток мускулатури і вдосконалення моторики.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Вплив інтервалу часу між роботою м'язів на стомлення.

Ручним динамометром визначають силу скорочення 10 разів.

Частина студентів (половина групи) повторюють це через 1 хв., інша частина — через 3 хв. Будуються графіки даних кожної групи. Дані усереднюються і зіставляються між собою.

Орієнтовні дії: Звернути увагу, чим відрізняються графіки. У якій групі стомлення виникає швидше?

Завдання 2. Вивчення можливих механізмів зняття втоми.

Досліди на двох групах: Перша група ручним динамометром визначає силу правої руки (10 разів). Дослід повторюють іншою рукою. Після цього знову визначають силу правої руки.

Друга група визначає силу м'язів правої руки. Протягом 3–4 хв. нічого не роблять. Повторюють дослід на правій руці.

Отримані дані обох груп усереднити.

Зіставити, зробити висновок

Орієнтовні дії: При аналізі отриманих результатів звернути увагу, чим відрізняються криві, отримані в дослідах (після роботи лівою рукою або пасивного відпочинку).

Завдання 3. Вплив розумового навантаження на зняття втоми.

Присідати до повного стомлення. Порахувати кількість присідань.

У перерві одна частина студентів ходить, інша – займається розумовою працею (читання підручника).

Надалі присідання повторюються протягом 1–2 хв.

Орієнтовні дії: Відзначити, яка група після перерви буде більш працездатною.

Завдання 4. Дослідження тонічних рефлексів м'язів–розгиначів верхніх кінцівок у людини (за А. А. Ухтомським).

Випробуваний з опущеними руками стає до стіни. Він повинен закрити очі і тиснути тилом кисті правої руки на стіну з максимальною силою протягом 20 сек.

Потім, не відкриваючи очей, зробити крок в сторону, тримати руки вільно, щоб м'язи були розслаблені.

Визначити, скільки секунд буде тривати підйом правої руки, що залежить від рефлекторного тонічного скорочення.

Визначити приблизно (в градусах) відхилення руки від вертикалі. Провести дослід 2 рази: один раз орієнтовно, другий – врахувати тривалість рефлексу в сек., величину рефлексу – в градусах кута відхилення. Виконати дослід на іншій руці.

Орієнтовні дії: Звернути увагу на підвищений тонус м'язів розгиначів, пов'язаний з підвищенням тонуусу відповідних нервових центрів.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- Вікові особливості розвитку скелетної мускулатури.
- Вікові особливості розвитку швидкості у дітей.
- Вікові особливості розвитку точності рухових актів.
- Вікові особливості розвитку втоми у дітей.
- Вікові особливості розвитку витривалості.

Практична робота №3

Тема: ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

Мета заняття: овоїти методикку антропометричних досліджень і опанувати методами оцінки фізичного розвитку кожного студента, дітей і підлітків по методу індексів, засвоїти основні характеристики груп здоров'я.

Обладнання й матеріали: ростомір; сантиметрові стрічки; динамометри ручні й станові; ваги; спірометри; спирт; вата.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Здоровим вважається організм, у якому функції всіх його органів і систем урівноважені із зовнішнім середовищем. Всесвітня організація охорони здоров'я трактує *здоров'я* як стан повного фізичного й соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби й фізичних дефектів. Крім того, здоров'я визначається ще рівнем фізичного розвитку й функціональних можливостей організму. Здоров'я – основний компонент фізичного стану людини. Зміцнення особистого здоров'я – моральний борг кожної людини перед собою й суспільством, тому що сприяє оптимізації спілкування між людьми на виробництві й у побуті.

Основна ознака здоров'я – висока пристосовність організму до зовнішнього середовища. Здорова людина здатна перенести величезні психічні й фізичні навантаження, значні зміни умов зовнішнього середовища, зберігаючи функціонування систем організму в межах фізіологічних коливань.

При оцінці стану здоров'я дітей і підлітків виділяють чотири варіанти запису: «абсолютно здоровий», «здоровий», «практично здоровий», «хворий» (із вказівкою діагнозу захворювання). Завдання вчителя полягає в тому, щоб дати знання учням і зберегти при цьому їхнє здоров'я й фізичний розвиток, що можливо лише при дотриманні вимог шкільної гігієни.

Учні шкіл і ПТУ з урахуванням фізичного розвитку й наявності захворювань діляться на три медичні групи, які допускають визначення фізичного навантаження. Групи фізичного розвитку:

- Перша група – основна, до неї входять учні, які мають гарний фізичний розвиток без відхилень у стані здоров'я. Фізичне навантаження, що допускається, – програма фізичного виховання в повному обсязі, заняття в спортивній секції.
- Друга група – підготовча, до неї входять учні з недостатнім фізичним розвитком, незначними відхиленнями в стані здоров'я. Фізичне навантаження, що допускається, – поступове освоєння комплексу рухових навичок і вмінь.
- Третя група – спеціальна, її становлять учні, які мають значні відхилення в стані здоров'я. Фізичне навантаження, що допускається, – заняття по спеціальних навчальних програмах.

Завдання вчителя фізичного виховання – підтримати працездатність і відновити порушене здоров'я для того, щоб надалі перевести учнів зі спеціальної групи в підготовчу й навіть в основну медичну групу. Здоров'я – важливий фактор працездатності й гармонійного розвитку дитячого організму. Стан здоров'я школярів оцінюють за сукупністю таких критеріїв:

- наявність або відсутність хронічних захворювань;
- рівень функціонального стану основних систем організму;
- ступінь резистентності організму (стійкості до захворювань);
- рівень фізичного розвитку.

Виділяють п'ять груп здоров'я:

1–а – здорові, з нормальним фізичним і психічним розвитком.

2–га – практично здорові але з функціональними відхиленнями після перенесених захворювань, що страждають частими гострими захворюваннями зору, що мають порушення середнього ступеня.

3–я – хворі хронічними захворюваннями без зміни функціональних систем, діти з фізичними недоліками, з тимчасовою непрацездатністю після перенесеної травми.

4–та – хворі хронічними захворюваннями зі значними порушеннями систем організму, що не переносять фізичних навантажень.

5–я група – інваліди I й II групи.

Розумова працездатність учнів, проявляється в засвоєнні знань і практичних навичок, передбачених навчальною програмою, оцінюється по їхній успішності й залежить від стану здоров'я й фізичного розвитку дітей і підлітків. Під терміном «*фізичний розвиток*» розуміється комплекс функціонально–морфологічних властивостей організму, який визначає запас його фізичних сил. Фізичний розвиток багато в чому обумовлений спадковими факторами (генотипом), велике значення мають також умови життя й виховання

(фенотип): заняття фізичною культурою, прогулянки на свіжому повітрі, правильне харчування, активний відпочинок.

Для оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків необхідно визначити:

- *стоматоскопічні ознаки* – стан шкірних покривів, слизуватих оболонок, підшкірного жирового шару, кістково-м'язової системи, форму грудної клітки й хребта, ступінь статевого розвитку (за наявності вторинних статевих ознак);
- *антропометричні ознаки* – довжину тіла (ріст), масу тіла, окружність грудної клітки;
- *фізіометричні ознаки* – життєву ємність легенів, м'язову силу, кров'яний тиск, пульс;
- *стан здоров'я*.

Соматоскопія й антропометрія є основними методами вивчення фізичного розвитку.

Соматоскопія – це зовнішній огляд, який дозволяє визначити особливості постави й статури, виявити стан опорно-рухового апарата.

Постава – це звична поза людини, його манера руху. При правильній поставі голова й тулуб перебувають на одній вертикальній лінії, плечі розгорнуті, лопатки притиснуті, фізіологічні кривизни хребта виражені нормально, грудна клітка злегка вигнута вперед (опукла), живіт втягнутий, ноги випрямлені в колінних і кульшових суглобах.

При огляді визначають конституційний тип статури обстежуваного:

– астенічний (поздовжні розміри переважають над поперечними),

- гіперстенічний (перевага поперечних розмірів над поздовжніми, тобто відносно довгий тулуб і короткий кінцівки)
- нормостенічний (пропорційні розміри кістково–м'язової системи).

Під *антропометрією* розуміють вимір частин людського тіла.

За антропометричним даними простежується динаміка фізичного розвитку й оцінюється розвиток школярів у різні вікові періоди.

При масових дослідженнях фізичного розвитку вивчають основні антропометричні показники: ріст, масу, окружність грудної клітки.

Оскільки в антропометрії використовують прості вимірювальні засоби (ростомір, сантиметрову стрічку, ваги), виконати відповідні виміри може кожний педагог.

Педагог повинен уміти правильно використовувати в навчально–виховній роботі показники фізичного розвитку й здоров'я.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Оцінка фізичного розвитку дітей і підлітків проводиться з використанням двох методів:

Завдання 1. Метод антропометричних стандартів

При оцінці індивідуального фізичного розвитку проводять порівняння величини антропометричної ознаки (ріст, вага, окружність грудної клітки) із середніми показниками відповідної вікової групи, для цього визначають сигмальне відхилення ознаки за формулою: $\frac{M_1 - M}{\sigma}$,

де M_1 – величина ознаки в обстежуваного, M – середній показник ознаки за віковою групою, σ – середнє квадратичне відхилення (табл. 1).

Оцінку гармонійності розвитку проводять по графічному зображенню характеру й ступеня відхилення. Розвиток вважається гармонічним, якщо різниця між ознаками не перевищує 1σ , дисгармонічним – якщо різниця вище 1σ , різко дисгармонічним – якщо різниця більш 2σ . Для оцінки рівня розвитку користуються спеціальною шкалою (рис. 16).

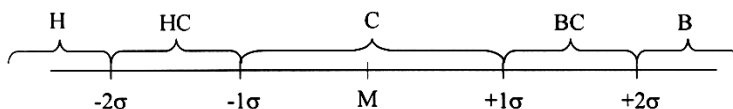


Рис. 16. Шкала оцінки рівня розвитку

С – середній розвиток, ВР – розвиток вище за середнє, В – високий розвиток, НС – розвиток вище за середнє, Н – високий розвиток

Для комплексної оцінки індивідуального фізичного розвитку використовують коефіцієнт регресії за ростом. Для його визначення різницю між масою, яка є в обстежуваного й ту, яка в нього повинна бути, відповідно до його росту, ділять на сигму регресії – $\frac{M_1 - M}{\sigma_R}$.

Оцінку проводять за шкалою регресії.

Завдання 2. Метод антропометричних індексів

Індекси являють собою певне арифметичне співвідношення двох або трьох ознак фізичного розвитку й функціональних показників.

1. Вагово–ростовий індекс (індекс Кетле) визначає, скільки грамів маси повинне припадати на сантиметр росту. Для визначення цього індексу потрібно масу обстежуваного розділити на ріст.

$$I_k = \frac{\text{маса тіла (гр)}}{\text{зріст (см)}}$$

У чоловіків на кожний сантиметр росту повинне доводитися приблизно 350...400 г маси, у жінок – 325...375 г.

Якщо індекс в обстежуваного більше або менше цих цифр, можна говорити про надлишок маси або навпаки. Частіше індекс більше наведених цифр, у такому випадку необхідно з'ясувати, за рахунок чого це відбувається: за рахунок значного збільшення підшкірної жирової клітковини або добре розвинутої мускулатури.

2. Квадратичний індекс маси тіла визначає скільки кілограмів маси повинне припадати на квадратний метр росту. Для визначення цього індексу потрібно масу обстежуваного в кілограмах розділити на ріст у метрах квадратних

$$I_{kv} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст (м}^2\text{)}}$$

Результати:

- крайній недолік ваги – менше 16.5
- недолік у вазі від 16.5 до 18.4
- нормальна вага тіла від 18.5 до 24.9
- надлишкова маса тіла від 25 до 30
- ожиріння (клас I) від 30.1 до 34.9
- ожиріння (клас II – важке) від 35 до 40
- ожиріння (клас III – вкрай важкий) більше 40

3. Життєвий індекс характеризує функціональні можливості дихального апарата. Він

визначається шляхом поділу життєвої ємності легень ЖЄЛ (мл) на масу тіла (кг), тобто розраховують, який об'єм легенів припадає на 1 кг маси.

$$I_{ж} = \frac{\text{ЖЄЛ (мл)}}{\text{маса тіла (кг)}}$$

Наприклад, маса обстежуваного 70 кг, а ЖЄЛ – 5600 мл, отже, життєвий індекс рівний 80 мл/кг.

У чоловіків індекс повинен бути не менш 65...70 мл/кг, а в жінок – не менш 55...60 мл/кг.

3. Індекс пропорційності розвитку грудної клітки (індекс Ерісмана) виражає різницю між окружністю грудної клітки у фазі паузи та половиною росту людини:

$$I_{Er} = OG \text{ у паузі (см)} - \frac{\text{Зріст (см)}}{2}$$

Норма: +5,8 см для чоловіків і +3,3 см для жінок.

Якщо різниця дорівнює або перевищує названі цифри, це вказує на гарний розвиток грудної клітки; якщо нижче або має негативне значення, це свідчить на вузьку грудну клітку.

4. Індекс міцності статури (індекс Пін'є) виражає різницю між ростом стоячи та сумою маси і окружності грудної клітки на видиху:

$$I_{П} = P_{(см)} - (M_{(кг)} + OG_{\text{видих (см)}}),$$

де P – ріст, см; M – маса, кг; OG – окружність грудної клітки у фазі видиху, см.

Чим менше різниця, тим кращий показник (при відсутності ожиріння). Різниця менше 10 оцінюється як міцна статура, від 10 до 20 – як гарна, від 21 до 25 – середня, від 26 до 35 – слабка, більш 36 – дуже слабка.

5. **Силові індекси** визначають розвиток сили окремих груп м'язів щодо маси тіла. Їх одержують поділом показників сили на масу й виражають у відсотках.

$$I_k = \frac{\text{сила}_{\text{кисті}}(\text{кг})}{\text{маса тіла}_{\text{кг}}} \times 100\%$$

$$I_s = \frac{\text{сила}_{\text{станови}}(\text{кг})}{\text{маса тіла}_{\text{кг}}} \times 100\%$$

Наприклад: сила правої кисті обстежуваного рівна 60 кг, станова сила – 200 кг, а маса тіла – 70 кг. Силовий індекс для станової сили рівний – $200:70 \times 100\% = 285\%$.

Середні значення сили кисті в чоловіків – 70–75% (у спортсменів – 75–81%), у жінок – 50–60% (у спортсменок – 60–70%).

Для станової сили середні значення в чоловіків – 200–220% (у спортсменів – 260–300%), у жінок – 135–150% (у спортсменок – 150–200%).

6. **Коефіцієнт пропорційності** визначають за формулою:

$$КП = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \cdot 100\%$$

де L_1 – довжина тіла в положенні стоячи (см);
 L_2 – довжина тіла в положенні сидячи (см).

У нормі КП – 87–92%. Коефіцієнт пропорційності має певне значення при заняттях спортом. Особи, що мають низький КП, мають за інших рівних умов більш низьке розташування центру ваги (ЦТ), що дає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають високої стійкості тіла в

просторі (гірськолижний спорт, стрибки із трампліна, боротьба й ін.).

Особи, що мають високий КП (>92%), мають перевагу перед особами з низьким КП у стрибках та бігу.

Орієнтовні дії: Необхідно зробити висновок по кожному з індексів, порівнюючи свої результати з нормою, потім дати загальну оцінку пропорційності індивідуального розвитку з відповідними рекомендаціями з вибору виду спорту.

Хід заняття: студенти виконують роботу попарно: один з них – випробуваний, другий робить виміри й записує результати, потім міняються ролями. Отримані результати обробляються методом індексів.

Усі результати записують у зошиті для практичних занять і дають індивідуальну оцінку фізичного розвитку.

Вимір росту (рис. 17). Випробуваний стає на майданчик ростоміра (без взуття) так, щоб торкатися вимірювальної планки трьома точками хребта на рівні п'ят, сідничних м'язів і лопаток.

Голову необхідно тримати прямо (при цьому зовнішній край очної ямки і слухового проходу збігаються в горизонтальній площині), руки опущені, ноги розігнуті в колінах.

Горизонтальну планку опускають до притиснення до тім'я й по шкалі відзначають ріст із точністю до 0,5 см.

При вимірі росту сидячи, випробуваний без верхнього одягу й взуття сідає на відкидний ослін, торкаючись лопатками ростоміра й утримуючи голову так само, як і при першому вимірі.

У дітей до 1,5 років вимір довжини тіла проводять за допомогою вертикального ростоміру.

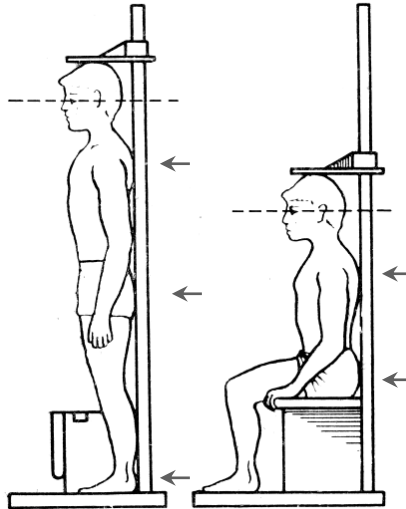


Рис.17. Ростомір

Стрілками показані точки дотику тіла обстежуваного з ростоміром

Вимір маси. Випробуваний без верхнього одягу й взуття стає на майданчик ваг при закритому замку коромисла. Великою гирею встановлюють приблизну масу випробуваного, після чого відкривають замок і уточнюють масу за допомогою великої й малої гирі.

Вимір сили. Для визначення сили м'язів кисті випробуваний стискає динамометр у витягнутій руці з максимальним зусиллям, але без ривків. Стрілка приладу покаже на шкалі силу в кілограмах. Перед кожним виміром стрілку слід приводити до нуля.

При вимірі станової сили (сили м'язів-розгиначів спини) випробуваний підбирає таку

довжину ланцюга динамометра, щоб його ручка перебувала на рівні колін. Ногами фіксують нижній стрижень приладу, випробуваний приймає напівзігнуте положення й прямими руками робить максимально сильне розгинання.

Вимір окружності грудної клітки виконується при звичайному вдиху. Сантиметрову стрічку накладають позаду – під нижніми кутами лопаток, попереду в чоловіків і дітей по нижньому краю навколососкових кружків, а в жінок – над грудними залозами.

Вимір ЖЄЛ проводиться за допомогою спеціальних приладів – спірометрів. У водних спірометрах при надходженні повітря над водою піднімається циліндр зі шкалою, у повітряних – повітря, що видувається, обертає крильчатку і його об'єм показує стрілка, що рухається по круговій шкалі. Випробуваний робить глибокий вдих, потім максимальний видих. Об'єм повітря вимірюється в м.л.

Таблиця 1.
Середні величини показників фізичного розвитку

Вік	♂						♀					
	Ріст	σ	Вага	σ	ОГК	σ	Ріст	σ	Вага	σ	ОГК	σ
7	125,4	4,55	26,00	4,87	62,5	5,99	124,2	5,33	24,4	3,45	60,6	3,7
8	131,5	4,00	26,40	3,26	63,7	3,13	130,8	4,38	29,6	3,41	62,6	3,64
9	134,0	4,11	30,70	3,07	64,7	3,4	133,7	3,51	30,5	3,75	63,5	3,93
10	138,8	3,92	33,60	4,60	65,6	4,49	138,9	4,19	34,0	4,25	66,2	4,68
11	142,7	4,23	35,50	4,10	67,9	3,67	143,9	4,11	37,2	4,55	68,8	4,86

12	147,4	5,64	39,20	5,48	71,2	5,17	150,6	4,78	41,6	5,95	71,5	4,72
13	154,9	5,34	44,70	5,90	74,3	6,05	154,4	4,60	46,6	7,85	74,3	5,78
14	167,6	4,63	50,60	5,87	77,1	5,41	158,7	3,85	51,2	8,08	77,3	5,73
15	168,4	4,59	57,20	6,40	81,7	4,75	161,4	3,48	55,3	7,05	83,7	12,1
16	172,0	4,29	61,50	7,20	84,7	6,06	162,2	3,90	56,5	7,40	83,0	5,90
17	174,8	4,90	65,90	7,30	86,4	6,40	164,0	3,90	59,4	13,00	83,0	8,30
18	173,3	5,54	66,03	7,32	89,53	4,46	159,9	4,68	56,4	5,34	80,23	3,32
19-20	173,7	5,58	67,62	6,99	90,06	4,74	160,5	5,26	58,16	6,24	81,38	3,78
21-25	173,9	5,54	69,34	7,44	92,94	4,76	160,8	4,48	59,7	6,6	83,02	4,84

Примітки: ОГК – окружність грудної клітки.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Поняття про здоровий організм.
- Які захворювання називаються гострими, які – хронічними і які – інфекційними?
- Групи фізичного розвитку.
- Групи здоров'я.
- Які показники характеризують фізичний розвиток людини?
- Методи оцінки фізичного розвитку.
- Навіщо вчителю необхідно знати фізичний розвиток дітей і стан їх здоров'я?

Практична робота №4

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ

Мета роботи: засвоїти поняття фізичного розвитку, календарного та біологічного віку; опанувати методики визначення біологічного віку; визначити свій біологічний вік за станом фізичного розвитку.

Обладнання та матеріали: ростомір, ваги, динамометр, тонометр, секундомір.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

У стародавньому Єгипті людина жила в середньому 21 рік. Навіть в минулому столітті середня тривалість життя в світі становила 34 роки. Зараз в розвинених країнах вона становить 70–80 років. У геронтологів, що займаються проблемою продовження життя, є поняття – біологічний вік. Він характеризує справжню ступінь старіння організму, яка далеко не завжди збігається з кількістю прожитих років. Припустимо, за паспортом вам 20 років, а стан серцево–судинної, дихальної, нервової та інших систем такий, що фахівці дадуть вам всі сорок три.

Біологічний вік, як зазначає Н.А.Агаджанян (1997), – це ступінь відповідності біологічного статусу даної особи деякого типового для його ровесників рівню в масштабі даної популяції. Визначення біологічного віку – складне питання, далеко не вивчене в аспекті оцінки здоров'я, коли слід враховувати всі категорії: тілесного, психічного і соціального благополуччя людини. Знайомство з медичною статистикою та роботами, присвяченими стану фізичного розвитку та стану здоров'я дітей і

дорослих, дозволили виявити, що в багатьох випадках біологічний вік не збігається з паспортним (хронологічним).

Процес при якому спостерігається різниця між календарним і біологічним віком до 5 років та більше називається *ретардація*.

Затримка біологічного розвитку може бути викликана низкою чинників, як біологічних, спадкових, так і соціальних, середовищних. Затримка біологічного розвитку дитини може початися ще до його народження. Наприклад, якщо в їжі матері недостатньо кальцію, то у плода можуть бути слабкі кістки. З моменту народження дитини негативний вплив навколишнього середовища значно збільшується (несприятлива емоційна обстановка, клімат, незбалансоване харчування, термальний стрес, збудники захворювань і ін.).

Крім затримки біологічного розвитку у дітей вчені відзначають процеси прискороеного старіння організму у дорослих.

Геронтологи виявили, що поряд зі старінням, процесом руйнівним, розвивається процес *вітаукту* (від віта – життя, акутум – збільшувати), який спрямований на стабілізацію життєздатності організму. Це уявлення визначило тактику і стратегію вирішення проблеми – сповільнювати темп старіння і максимально оптимізувати процес вітаукту, адаптаційні можливості організму. Більшість дослідників вважають, що середня тривалість життя виду *Homo sapiens* знаходиться в межах 90 років.

Рекомендації по продовженню життя носять індивідуальний характер, так як починаючи від народження люди багато в чому розрізняються.

Все, що робить людину щасливою, допомагає зберегти їй молодість.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Визначення біологічного віку за методикою В. П. Войтенко

У лабораторному журналі пронумеруйте про 1 до 36. Уважно читайте питання тесту і відповідайте «ТАК» або «НІ».

Тест: Самооцінка здоров'я

1. Чи турбує Вас головний біль?
2. Чи можна сказати, що Ви легко прокидаєтеся від будь-якого шуму?
3. Чи турбує Вас біль в області серця?
4. Чи вважаєте Ви, що у Вас погіршується зір?
5. Чи вважаєте Ви, що у Вас погіршується слух?
6. Чи уступають Вам молодші місце в міському транспорті?
7. Чи турбує Вас біль в суглобах?
8. Чи впливає на Ваше самопочуття зміна погоди?
9. Чи бувають у Вас періоди, коли через хвилювання Ви втрачаєте сон?
10. Чи турбує Вас запор?
11. Чи турбує Вас біль в ділянці печінки?
12. Чи турбує Вас запаморочення?
13. Чи стало Вам важче зосереджуватися, ніж в минулі роки?
14. Чи турбує Вас послаблення пам'яті, забудькуватість?
15. Чи відчуваєте Ви в різних областях оніміння, поколювання, «повзання мурашок»?
16. Чи турбує Вас шум у вухах або дзвін?

17. Тримайте Ви для себе в домашній аптечці: валідол, серцеві краплі?
18. Чи вважаєте Ви, що за останній час ваші звички, ставлення до життя сильно змінилися?
19. Чи є у вас варикозне розширення вен на ногах?
20. Чи відзначаєте ви тремтіння рук, пальців?
21. Чи турбують вас часті закладення в носі, нежить, кашель?
22. Чи відзначаєте ви швидку стомлюваність?
23. Чи турбує вас неприємний смак у роті?
24. Чи відзначаєте ви холодні кінцівки або спазми, судоми м'язів рук і ніг?
25. Чи бувають у Вас набряки на ногах?
26. Чи довелося Вам відмовлятися від деяких страв?
27. Чи буває у Вас задуха, прискорене серцебиття при швидкій ходьбі?
28. Чи турбує Вас біль в області попереку?
29. Чи доводиться Вам вживати в лікувальних цілях будь-яку мінеральну воду?
30. Чи можна сказати, що Ви легко стали плакати?
31. Чи буває так, що ви важко засинаєте, прокидаєтеся серед ночі, відчуваєте систематичне недосипання?
32. Чи намагаєтеся Ви пити тільки кип'ячену воду?
33. Чи буваєте Ви на пляжі?
34. Чи вважаєте Ви, що зараз Ви так само працездатні як і раніше?
35. Чи бувають у Вас такі періоди, коли Ви відчуваєте себе радісно, щасливими?
36. Як ви самі оцінюєте стан свого здоров'я?

На перші 35 запитань передбачені відповіді «так» або «ні», на 36 – «добрий», «задовільний», «поганий» і «дуже поганий».

Потім необхідно підрахувати число несприятливих відповідей. Несприятливими для анкетованих вважаються відповіді «ТАК» з 1 по 32 питання і відповіді «НІ» з 33 по 35 питання. Несприятливі відповіді обведіть в кружечок і підрахуйте їх кількість.

Якщо на останнє питання дана відповідь – «поганий» або «дуже поганий», то додається ще 1 бал. Отримана сума балів – це величина СОЗ, яку підставляють в формулу для обчислення біологічного віку.

$$\text{БВч} = 27.0 + 0.22\text{АТсист} - 0.153\text{ДВ} + 0.72\text{СОЗ} - 0.15\text{СБ}$$

$$\text{БВж} = -1.46 + (0.42\text{АТп}) + 0.25\text{МТ} + 0.70\text{СОЗ} - 0.14\text{СБ}$$

де, **АТсист** – артеріальний тиск систолічний
ЗДВ – тривалість затримки дихання після глибокого вдиху. Вимірюється з інтервалом 5 хв за допомогою секундоміра. Враховується найбільша величина (сек).

СБ – статистичне балансування визначається при стоянні людини на лівій нозі, без взуття, очі закриті, руки опущені уздовж тулуба, без попереднього тренування. Враховується найкращий результат з 3-х спроб з інтервалом 5 хв, між ними (сек).

АТПп – артеріальний тиск пульсовий (це різниця між систолічним і діастолічним тиском, наприклад, ваш тиск 120/80, тоді пульсовий = 40, якщо тиск 90/60, то пульсовий = 30).

МТ – маса тіла (кг)

СОЗ – самооцінка здоров'я (кількість набраних балів за відповіді тесту).

Зробіть висновок.

зразок висновку

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що рівень мого фізичного розвитку відповідає _____ рокам (результат формули), що _____ (більше, менше або відповідає) мого(єму) паспортного(му) віку.

Завдання 2. Визначення біологічного віку за тестовою методикою Роузена

Перед вами оригінальний тест, розроблений американськими медиками, для оцінки біологічного віку людини. Відповівши на його питання, ви зможете визначити ваш "справжній" вік.

1. Скільки годин у середньому ви спите?
А) від 6,5 до 7,5 – мінус 1; В) менше 6,5 – плюс 1;
Б) від 7,5 до 8,5 – мінус 0,5; Г) більше 8,5 – плюс 1,5.
2. Як часто вам вдається повноцінно поспідати?
А) більше 5 раз на тиждень – мінус 0,5;
Б) 2–3 рази на тиждень – плюс 0,5;
В) менше 2 разів на тиждень – плюс 1.
3. Який у вас тиск?
А) від 90/65 до 120/81 – мінус 3;
Б) від 131 / 87 до 140/90 – плюс 1;
В) від 141/91 до 150/95 – плюс 2;
Г) більше 151/96 – плюс 3.
4. Скільки часу останнім часом ви приділяєте фізичним навантаженням, наприклад, ходьбі, фітнесу?
А) більше 1,5 годин – мінус 1,5;
Б) більше 1 години – мінус 1;
В) більше 20 хвилин – мінус 0,5;
Г) від 5 до 10 хвилин – плюс 0,5;

- Д) менше 5 хвилин – плюс 1;
Е) анітрохи – плюс 1,5.

5. Як багато ви п'єте алкогольних напоїв в день?

- А) 0,5–1 чарку (по 50 г) – мінус 1;
Б) 1–2 чарки – мінус 0,5;
В) 2–2,5 чарки – плюс 0,5;
Г) 2–3 чарки – плюс 1;
Д) більше трьох – плюс 1,5.

6. Чи їсте ви щодня фрукти?

- А) чотири або більше штук – мінус 1;
Б) жодного – плюс 1.

7. Про сім'ю:

- А) в щасливому шлюбі Б) розлучений – плюс 1;
чоловік – мінус 1,5; В) розлучена – плюс 2;
жінка – мінус 0,5; Г) неодружений – плюс 3.

8. З яким числом близьких вам людей зустрічаєтеся не рідше одного разу на місяць?

- А) шість – мінус 1,5; В) два – мінус 0,5;
Б) від трьох до п'яти – мінус 1; Г) жодного – плюс 2.

9. Чи є у вас собака?

- «Так» – мінус 0,5.

10. Підрахуйте загальну кількість балів з урахуванням знаків "+" або помножьте це число на коефіцієнт вашої вікової групи:

- на 0,3 – якщо вам менше 40 років;
на 0,4 – від 40 до 49 років;
на 0,5 – від 50 до 59 років;
на 0,6 – від 60 до 69 років.

Обробка результатів

Отриманий в методиці результат додайте до свого "офіційного" віку, і дізнаєтеся, скільки вам насправді років.

Завдання 3. Визначення власних шансів на довголіття

Середня тривалість життя постійно зростає. Але кожного, природно, цікавлять його власні шанси на довголіття. Напевно, багато прояснить цей тест, складений американськими медиками. Відповідайте на питання абсолютно щиро, а над деякими ще й поміркуйте. Може бути, вам необхідно в чомусь змінити свій спосіб життя. Вік не має значення. Все одно – вам, 20 років або 50. Зате чим раніше ви відмовитеся від шкідливих звичок, тим краще.

Чи доживе ви до сімдесяти?

Отже, візьмемо число 72.

З нього потрібно буде віднімати або додавати до нього набрані в результаті ваших відповідей бали.

Якщо ви чоловік відніміть з 72 цифру 3.

Жінкам потрібно додати до 72 цифру 4 – вони живуть в середньому на 7 років більше, ніж чоловіки.

Отже, у чоловіків береться за основу середня тривалість їх життя – 69 років, у жінок – 76 років.

- Якщо ви живете в місті з населенням більше 1 мільйона чоловік, то відніміть 2 роки.
- Якщо ви живете в населеному пункті з населенням менше 10 тисяч, то додайте 2 роки.
- Якщо по роботі ви зайняті розумовою працею, відніміть 3 роки, якщо фізичною – додайте 3 роки.

- Якщо ви займаєтеся спортом 5 разів на тиждень хоча б по півгодини, то додайте 4 роки, якщо 2 рази, додайте 2 роки.
- Якщо ви одружені (заміжня, збираєтеся вступити в шлюб), додайте 5 років, якщо ні, то відніміть по одному році за кожні 10 років холостяцького життя (починаючи з 25-річного віку).
- Якщо ви постійно спите більше 10 годин, відніміть 4 роки, якщо за 7 годин, нічого не віднімайте.
- Якщо ви погано спите, відніміть 3 роки. Велика втома, як і занадто тривалий сон, – ознака поганого кровообігу.
- Якщо ви нервова, запальна, агресивна людина, відніміть 3 роки, якщо спокійна, урівноважена, додайте 3 роки.
- Якщо ви щасливі, то додайте 1 рік, якщо ви нещасливі, відніміть 2 роки.
- Якщо за кермом ви постійно порушуєте правила, відніміть 1 рік.
- Якщо вам постійно не вистачає грошей, і ви весь час шукайте, де б можна було підробити, відніміть 2 роки.
- Якщо у вас середня освіта, додайте 1 рік, якщо вища – 2 роки.
- Якщо ви на пенсії, але продовжуєте працювати, додайте 3 роки. (Повна бездіяльність, відсутність спілкування скорочує життя).
- Якщо ваша бабуся (дідусь) прожила до 85 років, то додайте 2 роки, якщо обидва прожили до 80 – 4 роки, якщо хтось із них раптово помер, не доживши до 50 років (помер від інсульту, інфаркту ...), відніміть 4 роки.

- Якщо хтось із ваших близьких родичів, не доживши до 50 років, помер від раку, інфаркту ..., відніміть 3 роки.
- Якщо ви викурюєте більше 3 пачок в день, відніміть 8 років, якщо 1 пачку – 6 років, якщо менше пачки – 3 роки.
- Якщо кожен день ви випиваєте хоч краплю спиртного, відніміть 1 рік.
- Якщо ваша вага в порівнянні з нормальним для вашого віку і зростання перевищує 20 кг, відніміть 8 років, якщо 15 кг, відніміть 4 роки, якщо 5 кг, відніміть 2 роки.
- Якщо ви людина старше 40 років і проходите щороку профілактичний медичний огляд, додайте 2 роки, якщо вам 30 років, додайте 2 роки, 40 років, додайте 3 роки, і якщо вам більше 50 років, додайте 4 роки.

Число, яке вийде у вас в підсумку, і є той вік, до якого ви можете дожити.

Але, звичайно, ви його перевищете, якщо будете краще стежити за собою і відмовитися від шкідливих звичок.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- Дайте визначення фізичного розвитку.
- Дайте визначення акселерації.
- Які теорії акселерації ви знаєте?
- Дайте визначення ретардації.
- Дайте визначення паспортного віку.
- Дайте визначення біологічного віку.
- Чи завжди збігаються паспортний і біологічний вік?

Практична робота №5
Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Мета заняття: засвоїти вікові особливості будови дихальної системи у дітей, опанувати методи дослідження стану дихальної системи, навчитися визначати ЖЄЛ і складові її обсяги повітря, вивчити тривалість затримки дихання й проаналізувати механізми регуляції, які забезпечують затримку дихання різної тривалості в людини.

Матеріали й обладнання: спірометр; носовий затиск; клапанне обладнання; загубник; спирт; вата, секундомір.

Питання для теоретичної підготовки. Сутність і значення дихання. Еволюція органів дихання. Система органів дихання людини. Значення верхніх дихальних шляхів. «Мертвий простір». Будова та функція легенів. Зовнішнє дихання. Показники зовнішнього дихання, їхня характеристика, засоби вимірювання, величини та значення для оцінки дихальної функції.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

У перші дні життя дихання у дітей через ніс утруднене. У дітей на бічних стінках порожнини носа знаходяться 4 носові раковини (верхня, середня, нижня, найвища), а у дорослих – 3, тому що зникає найвища. У дорослих 3 носові ходи, у дітей дошкільного віку тільки 2: верхній і середній. Тільки в 8–9 років з'являється нижній носовий хід, гайморова пазуха і лобова пазуха. Розвиток основної порожнини починається після 6 років і закінчується до 12–14 років. Додаткові порожнини носа у дітей розвинені слабо. Гайморова пазуха зростає і

змінюється протягом усього життя людини. Носові ходи у дітей вузьчі, ніж у дорослих, і остаточно формуються до 14–15 років.

Позаду носової порожнини розміщується глотка, в яку відкривається порожнина носа, гортань, слухові труби (останні з'єднують глотку із середнім вухом). Глотка у дітей молодшого шкільного віку не широка і розташована більш вертикально. В ній розташовано кільце мигдалин, яке у дітей розвивається порівняно швидко на 2 році життя, а в 4 роки розвиток його стає максимальним. Слухова труба розміщується низько, тому захворювання верхніх дихальних шляхів можуть ускладнюватися запаленням середнього вуха.

До 3 років величина і форма гортані однакові у хлопчиків і дівчаток, а після 3 років у дівчаток вона стає менше і коротше, закруглюючись попереду, у хлопчиків вона відносно більше і попереду загострюється. Статеві відмінності гортані чітко проявляються з 10 років. Її зростання закінчується в 20–30 років. Найбільше зростання гортані і істинних голосових зв'язок відбувається на першому році життя і в 14–17 років.

До 5 років голосові (внутрішні щито–черпакуваті) м'язи відсутні, замість них є сполучна тканина, яка містить окремі м'язові волокна, що проникають з зовнішніх щито–черпакуватих м'язів.

З 5 років починають швидко розвиватися голосові зв'язки і голосові м'язи. До 7 років голосові м'язи розміщуються в середній частині голосових зв'язок, але ще не доходять до їх вільного краю, а до 11–12 років прискорюється зростання голосових зв'язок, і внутрішні щито–черпакуваті м'язи

повністю відокремлюються від зовнішніх. З 12 років голосові зв'язки у хлопчиків довші, ніж у дівчаток.

У дітей рефлексогенні зони гортані починають формуватися на першому році. До 5 років перша і друга зони не відокремлені, а третя зона не концентрована, як у дорослого, а займає всю слизову оболонку до трахеї. З 7 років вони вже розділені і з віком все більше відокремлюються, рецептори диференціюються і збільшується їх кількість.

Довжина голосових зв'язок хлопчиків і дівчаток (см): в 2 роки – 0,8; 6 років – 1,0; 10 років – 1,3; 14 років – 1,3 і 1,2; 16 років – 1,65 і 1,5; 20 років – 2,4 і 1,6.

У дітей звуки мови вищі, ніж у дорослих. У новонародженого діапазон голосу в 1–2 ноти, в 5 років – 4–6 тонів, в 12–1,5 октави.

Голос при співі до настання мутації (перелому голосу) відрізняється вузькістю діапазону, який майже не відрізняється у хлопчиків і дівчаток. У дітей в 4–5 років він дорівнює 4 тонам, 6–8 років – 5–6,5; 9–11 років – 6–8,5; 12–15 років – 8–9 тонів. Перелом голосу настає з 11–12 років до 18–19 років. Тривалість цього періоду від одного або декількох місяців до 2–3 років і навіть 5 років, в середньому 1,5–2 роки. У хлопчиків гортань збільшується в 1,5 рази, а у дівчаток – на 1/3.

У новонароджених трахея вузька і коротка, довжина її – 4 см, у дітей молодшого шкільного віку трахея ширше, ніж у дорослих. До 14–15 років довжина трахеї становить 7 см. Довжина трахеї у дорослої людини близько 10–13 см. Побудована трахея з 16–20 хрящових півкільць.

Від народження до 7–8 років в легенях йдуть 2 основних процеси: диференціювання бронхіального

дерева і збільшення кількості альвеол. Бронхи у дітей вузькі, їх хрящі м'які, м'язові клітини і еластичні волокна розвинені відносно слабо. Ростуть бронхи у дітей повільно і тільки після 13 років їх зростання прискорюється. Після народження кількість альвеол збільшується в 10–12 разів (до 300–400 млн.)

Маса легенів у новонароджених близько 50 г, в 12 років – 500 г, у дорослого – 1 кг. Збільшується діаметр альвеол (з 7 до 12 років удвічі, до дорослого стану – втричі). Таким чином, до 7–8 років відбувається збільшення кількості альвеол, а потім – збільшення їх об'єму. Паралельно зі збільшенням альвеолярної поверхні збільшується кількість капілярів малого кола кровообігу.

Дихальний центр. Регуляція дихання здійснюється дихальним центром, який розміщений в ретикулярній формації стовбура мозку в ділянці дна IV шлуночка. Дихальний центр складається із трьох частин: медулярної, яка починає й підтримує чергування вдиху й видиху; апноетичної, яка викликає тривалий інспіраторний спазм (розміщена на рівні середньої й нижньої частини моста мозку); пневмотоксичної, яка впливає на апноетичну частину (розміщена на рівні верхньої частини моста мозку).

Регуляція дихання здійснюється центральними й периферійними хеморецепторами, причому центральні хеморецептори є основними (в 80%) у регуляції дихання. Центральні хеморецептори більш чутливі до зміни рН, і їхня головна функція полягає в підтримці сталості H^+ -іонів у спинномозковій рідині. Наростання

концентрації H^+ у спинномозковій рідині стимулює вентиляцію. Периферійні хемо- і барорецептори, особливо каротидні й аортальні, чутливі до зміни вмісту кисню й вуглекислого газу. Вони функціонально активні до народження дитини.

У той же час пневмотоксична частина дихального центру дозріває лише протягом першого року життя, чим й пояснюється аритмічність дихання. Апноє найчастіше й тривалі в недоношених дітей, причому чим нижче маса тіла, тим частіше й триваліше апноє. Це свідчить про недостатню зрілість пневмотоксичної частини дихального центру.

Механізм першого вдиху немовляти. Дихальні рухи в плода виникають на 13-у тижні внутрішньоутробного періоду. Однак вони відбуваються при закритій голосовій щілині. У період пологів порушується трансплацентарний кровообіг, а при перетисканні пуповини в немовляти – він повністю припиняється, що викликає значне зниження парціального тиску кисню (pO_2), підвищення pCO_2 , зниження рН. У зв'язку із цим виникає імпульс від рецепторів аорти й сонної артерії до дихального центру, а також зміна відповідних параметрів середовища навколо самого дихального центру. Поряд із цим має значення й подразнення кожних рецепторів. Різка зміна температури й вологості внаслідок переходу від внутрішньоутробного існування до перебування в атмосфері повітря в кімнаті є додатковим імпульсом для дихального центру.

Скорочення діафрагми створює негативний внутрішньогрудний тиск, що полегшує входження

повітря в дихальні шляхи. Більш значний опір вдихуваному повітрю виявляють поверхневий натяг в альвеолах і в'язкість рідини, що перебуває в легенях. Сили поверхневого натягу в альвеолах зменшуються сурфактантом. Легенева рідина швидко всмоктується лімфатичними судинами й кровоносними капілярами, якщо відбувається нормальне розправлення легенів.

Гігієна органів дихання і голосового апарату.

Для дитини особливо велике гігієнічне значення має носове дихання. Воно забезпечує: видалення миготливим епітелієм пилу, який міститься в повітрі, що вдихається; його зігрівання, що оберігає дітей від захворювань в холодну пору року; збереження зубної емалі від пошкодження при різких змінах температури, коли вдихання холодного повітря проводиться через рот, і зволоження сухого повітря.

Дітям рекомендуються такі фізичні вправи, які добре поєднуються з диханням. Так як діти іноді затримують дихання при м'язовій діяльності, то потрібно виховувати установку ритму дихання в кратному відношенні до ритму руху. Це має велике значення для вироблення координації рухів і дихання. Глибоке ритмічне дихання сприяє фізичному і розумовому розвитку дитини, забезпечуючи достатнє постачання киснем головного мозку. Тому ритмічні фізичні вправи, поєднані з глибоким рівномірним диханням, прискорюють не тільки фізичне, а й розумовий розвиток дитини, сприяючи поліпшенню газообміну в головному мозку.

Під час напруженої розумової роботи діти дихають нерівномірно і іноді затримують дихання;

слід чергувати напружену розумову роботу з дозованими раціональними фізичними вправами.

Збереження і розвиток голосу дітей забезпечується гучною декламацією з правильними наголосами і модуляцією і раціональним навчанням співу. У період статевого дозрівання спів хлопчиків і дівчаток має бути різко обмежений, а при запаленні голосових зв'язок заборонений.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання №1. Спірографія

Для вивчення зовнішнього дихання (вентиляції легенів) використовується метод спірографії.

Спірографія – метод графічної реєстрації змін легеневих об'ємів при виконанні дихальних рухів. Спірографія дозволяє отримати ряд показників, які описують вентиляцію легень. Це вимірювання статичних об'ємів та ємностей, що характеризують пружні властивості легень і грудної стінки, та динамічні дослідження, що визначають кількість повітря під час вдиху та видиху на одиницю часу.

Дослідження проводиться в положенні сидячи. Висота ротової трубки або висота сидіння регулюються таким чином, щоб обстежуваному не доводилося нахилити голову або надмірно витягати шию. Слід уникати нахилів тулуба вперед при виконанні видиху. Одяг не повинен обмежувати екскурсії грудної клітки.

Оскільки вимірювання засновані на аналізі ротового потоку повітря, необхідне використання носового затиску і контроль за тим, щоб губи обстежуваного щільно охоплювали спеціальний

загубник і не було витоку повітря повз загубника протягом усього дослідження (рис. 18).

Перед кожним дослідженням людину докладно інструктують, а в ряді випадків наочно демонструють процедуру виконання даного тесту.

Метод графічної реєстрації змін в часі об'єму повітря, що вдихається і видихається при проведенні ряду дихальних маневрів проводиться за допомогою спеціальних приладів – спірографів. Результати отримують у вигляді спірограми, по якій можна кількісно визначити показники зовнішнього дихання.

Спірограф являє собою емність змінного об'єму, до якої за допомогою повітропроводів підключається досліджуваній. При диханні змінюється об'єм повітря в легенях і, відповідно, в емності спірометру, що і записується на графічній стрічці.



Рис. 18. Спірографія

В апаратах закритого типу використовується повітря циліндру апарату, яке циркулює в закритому контурі без сполучення з атмосферою. Вуглекислий

газ, що видихається поглинається спеціальним поглиначем.

Усі показники легеневої вентиляції умовно поділяють на статичні або анатомічні (легеневі об'єми) і функціональні – безпосередньо показники легеневої вентиляції. Ці показники залежать від статі, віку, ваги, зросту, положення тіла, стану нервової системи та ін. Тому для правильної оцінки функціонального стану абсолютні значення того чи іншого показника виражають у відсотках від належних.

1. Об'ємні показники

ЧД (*частота дихання*) – це кількість дихальних циклів за одну хвилину. Один дихальний цикл складається із вдиху, видиху та загальної паузи. Частота дихання за хвилину залежить від віку, статі, фізичного стану організму. У дітей першого року життя частота дихання за 1 хв 50–60, а в 2 роки – 35–40, в 4–6 років – 23–26. У дітей шкільного віку відбувається подальше зниження частоти дихання до 18–20 разів за хвилину (у дорослого – 15–17 дихальних циклів за хвилину).

За рахунок великої частоти дихання в дітей хвилинний об'єм дихання значно вищий, ніж у дорослих (у перерахуванні на 1 кг маси).

ДО (*дихальний об'єм*) – це об'єм повітря, що надходить в легені за 1 вдих при спокійному диханні. Показники ДО змінюються, залежно від рівня вентиляції. Частина ДО, що бере участь у газообміні, називається *альвеолярним об'ємом* (АО) і дорівнює 2/3 ДО. Решту його (1/3) становить об'єм *функціонального мертвого простору* (ФМП), що складається з анатомічного мертвого простору (150–

200 мл) та альвеолярного мертвого простору. В нормі повний мертвий простір близький до анатомічного.

Об'єм дихального повітря в 6 років становить 156 мл, в 10 років – 230 мл, в 14 років – 300 мл, у дорослого – 500 мл.

Ровд (*резервний об'єм вдиху*) – максимальний об'єм, який можна додатково вдихнути після спокійного вдиху (1500–2000 мл).

Ровид (*резервний об'єм видиху*) – максимальний об'єм, який можна додатково видихнути після спокійного видиху (1000–1500 мл – 25% ЖЄЛ).

Євд (*ємність вдиху*) – сума ДО та Ровд, характеризує здатність легеневої тканини до розтягнення.

ЖЄЛ (*життєва ємність легень*) – це максимальний об'єм, який можна видихнути після максимально глибокого вдиху.

$$ЖЄЛ = ДО + Ровд + Ровид.$$

Ця величина залежить від віку, статі (у жінок – менше (3,0–3,5 л), ніж у чоловіків (4,0–4,5 л)), зросту та маси тіла, а також від положення тіла.

Таблиця 2.

Середні значення ЖЄЛ, мл

Стать	Вік, років						
	6	7	8	10	12	15	17
Хлопчики	1200	1400	1440	1630	1975	2600	3520
Дівчинки	1100	1200	1360	1460	1905	2530	2760

В нормі ЖЄЛ – дуже мінлива величина, може у здорових осіб відхилятися від належної на $\pm 15\%$

20%. Тому практично треба звертати увагу на значення ЖЄЛ нижче 80% від належної.

ФЖЄЛ (*форсована життєва ємність легень*) – це об’єм повітря, який можна видихнути при форсованому видиху після максимального вдиху (норма – 70 – 80% ЖЄЛ).

ЗОЛ (*залишковий об’єм легень*) – об’єм, який залишається в легенях після максимально повного видиху. У молодих осіб в нормі – не більше 25–30% ЗЄЛ, а в осіб похилого віку – близько 35% від ЗЄЛ (норма – 1000–1200 мл).

ФЗЄ (*функціональна залишкова ємність*) – об’єм повітря, що залишився у легенях на рівні спокійного видиху, сума РОвид і ЗОЛ (в нормі – 40–50% ЗЄЛ).

$$ФЗЄ = ЗО + РО_{вид}$$

ЗЄЛ (*залишкова ємність легень*) – сума ЖЄЛ та ЗОЛ, максимальний об’єм, який можуть вмістити легені на висоті глибокого вдиху.

$$ЗЄЛ = ЖЄЛ + ЗО$$

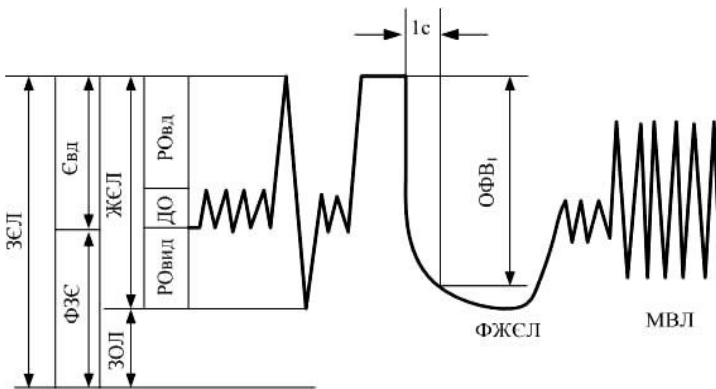


Рис. 19. Спірограма

2. Показники легеневої вентиляції

У режимі спокійного дихання визначаються ДО та ХОЛ.

ХОЛ (*хвилинний об'єм легень*) – об'єм повітря, який проходить через легені за 1 хв. Його розраховують, підсумовуючи дихальні об'єми (ДО) за 1 хв спокійного дихання, або спрощено:

$$\text{ХОД}_{\text{мл/хв}} = \text{ЧД} \times \text{ДО},$$

де ЧД – число дихальних рухів за 1 хв (частота дихання), ДО – дихальний об'єм, мл.

Величина ХОД залежить від ряду факторів: фізичного навантаження, вмісту O_2 , недостачі O_2 у повітрі, що вдихається. Збільшення легеневої вентиляції спостерігається при підвищеній потребі організму в кисні й може відбуватися шляхом поглиблення дихання та збільшення його частоти.

Хвилинний об'єм дихання в дітей – 4900 мл, дорослого – 5000...6000 мл. При наявності спірометра кожний педагог може оцінити функцію зовнішнього дихання в дітей свого класу.

У дорослих посилення легеневого газообміну йде за рахунок збільшення глибини дихання. Діти, у силу особливостей будови їх апарата дихання, при фізичних навантаженнях не можуть змінити глибину дихання, а учащують дихання. Тому одна із завдань учителя – навчити дітей *правильно дихати*.

Що значить правильно дихати? Це коли вдих коротший за видих. Такий ритм дихання полегшує розумову й фізичну діяльність. Причина: під час вдиху знижується активність відділів мозку (крім дихального центру), а при видиху – навпаки.

МВЛ – *максимальна вентиляція легень*, максимальний хвилинний об'єм, максимальна дихальна ємність – це максимальний об'єм повітря, який може бути провентильований за 1 хв максимально інтенсивного дихання. Досліджуваний повинен дихати якомога глибше і частіше.

МВЛ характеризує функціональну здатність апарату зовнішнього дихання (50–180 л).

$$МВЛ = ДО_{\text{макс}} \cdot ЧД_{\text{макс}}$$

МВЛ визначають, підсумовуючи об'єми всіх дихальних рухів при форсованому диханні за 15 хв і потім перераховуючи на 1 хв.

Цей показник залежить від статі, віку, маси тіла та зросту, положення тіла. Він чутливий до стану нервової системи, на його величину можуть впливати емоції пацієнта.

Величину МВЛ слід виражати не лише в абсолютних цифрах (л/хв), а й у відсотках до належної величини.

Належна величина МВЛ (НвМВЛ) розраховується за формулою:

$$НМВЛ = 0,5 \cdot НЖЄЛ - 35,$$

– де НЖЄЛ – належна величина життєвої ємності легенів, 35 – максимальна частота дихання здорової людини.

РВ (*резерв вентиляції*) розраховують за різницею між МВЛ і ХОД.

$$РВ = МВЛ - ХОД.$$

АВЛ (*Альвеолярна вентиляція легенів*) об'єм вдихуваного повітря, який надходить до альвеол за 1 хв. Для визначення треба знати дихальний об'єм,

величину «мертвого простору» (МП) і частоту дихання.

«*Мертвий простір*» – це простір повітроносних шляхів, у яких не відбувається газообмін. Величина його в середньому становить 150 мл.

$$AVL = (DO - MP) \times ЧД.$$

КВЛ (*Коефіцієнт вентиляції легенів*) – це відношення об'єму повітря, що надійшло в легені при вдиху, до об'єму повітря, яке вже знаходиться на цей час в легенях. КВЛ показує, яка частина альвеолярного повітря поновлюється (вентилується) за один дихальний період. Обчислюється за формулою:

$$КВЛ = ZO + PОВИД$$

ЖП (*Життєвий показник*) характеризує відношення ЖЄЛ до маси тіла. Обчислюється за формулою:

$$ЖП = ЖЄЛ (мл) / М (кг)$$

%В_{ЖЄЛ} (*Відсоток використання ЖЄЛ*) – процентне відношення ДО до ЖЄЛ:

$$\%В_{ЖЄЛ} = ДО / ЖЄЛ \times 100\%$$

Належні величини. Оцінюють виміряні показники, зіставляючи їх із середніми величинами, одержаними при обстеженні здорових людей (тобто по відношенню до–норми). Однак діапазон такої норми досить великий через значні індивідуальні відмінності здорових людей, тому обчислюють нормальні показники для конкретного досліджуваного. З цією метою враховують максимально можливу кількість особливостей людини (зріст, масу, вік, статі та ін.) і теоретично розраховують його норму – належну величину.

Належну життєву ємкість легенів (НЖЄЛ) розраховують за формулами:

для чоловіків:

$$\text{НЖЄЛ, л} = (\text{зріст, см} \times 0,052) - (\text{вік} \times 0,022) - 3,60;$$

для жінок:

$$\text{НЖЄЛ, л} = (\text{зріст, см} \times 0,041) - (\text{вік} \times 0,018) - 2,68.$$

НЖЄЛ можна також розрахувати, помноживши величину основного обміну енергії в джоулях, обчислену за таблицею, на коефіцієнт 2,6 для чоловіків і 2,3 для жінок.

Зріст вимірюють ростоміром, масу – за допомогою медичних ваг з точністю до 0,1 кг.

Обчислену належну величину приймають за 100%, а фактичну, одержану під час дослідження (ФЖЄЛ), виражають у відсотках до належної.

Відхилення ФЖЄЛ від НЖЄЛ у здорових людей, як правило, не перевищує ± 10 –15%. У спортсменів ФЖЄЛ більша за належну.

Завдання 2. Затримка дихання

Визначити тривалість затримки дихання при різних пробах:

1. *Проба Штанге з максимальною затримкою дихання на вдиху.* Після нормального вдиху й видиху зробити глибокий вдих і на висоті його затримати подих, заклавши собі ніс. Повторити 3–4 рази. Записати результати, обчислити середнє значення.

2. *Проба Гренча з максимальною затримкою дихання на видиху.* Зробити видих, затримати подих. Повторити 3–4 рази. Записати результати.

3. *Проба із затримкою дихання після глибокого вдиху, зробленого після гіпервентиляції.* Після 20 сек посиленого дихання (дихати

максимально глибоко й часто) зробити глибокий вдих і затримати подих. Записати результати.

4. *Вплив фізичних навантажень на тривалість затримки дихання.* Зробити 20–30 глибоких присідань. Після цього зробити глибокий вдих і затримати подих. Записати результат.

На основі даних, отриманих при виконанні проб 1 і 2 побудувати графік, що показує залежність тривалості затримки дихання від номера виміру. Виясніть, чи довго триває поліпшення результатів.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Як виміряти ЖЄЛ, ДО, РОвд, РОвид?
- Які величини цих показників у нормі?
- Яке значення цих величин має для оцінки дихальної функції?
- Поясніть відмінності вимірюваних показників залежно від положення тіла й функціонального стану.
- Пояснити механізм нервової регуляції дихання.
- Пояснити механізм гуморальної регуляції дихання.
- Дихальний центр, його структура, локалізація, зв'язок з дихальною мускулатурою.
- Шляхи впливу O_2 і надлику CO_2 на діяльність дихального центру.
- Механізми виникнення першого вдиху немовляти.
- Захисні рефлекси дихального апарата, їхній механізм.

Практична робота № 6

Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ КРОВІ

Мета заняття: засвоїти вікові особливості формених елементів крові, гемостазу у дітей, вивчити вчення про групи крові, опанувати методики підрахунку формених елементів крові, методики визначення груп крові та методики дослідження часу зсідання крові.

Матеріали та обладнання: стерилізатор, стерильні скарифікатори, спирт, вата, предметне скло, стандартні сироватки для визначення груп крові, гемометри Салі, 0,1 н. розчин соляної кислоти, дистильована вода, камери Горяєва, мікроскопи, скляні палички, піпетки, пробірки, змішувачі для еритроцитів та лейкоцитів, 3%-й розчин хлориду натрію, 5%-вий розчин оцтової кислоти підфарбованої барвником метиленовим синім.

Об'єкт дослідження: кров людини або кролика.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Кількість крові у новонароджених дітей – близько 0,5 л, у дорослих – 4–6 л, але кількість крові у новонароджених дітей, що припадає на одиницю маси тіла, більша, ніж у дорослих. Маса крові по відношенню до маси тіла становить у новонароджених в середньому – 15%, у грудних дітей – 11%, у дорослих – 7%. До 12 років відносна кількість крові наближається до величин, характерних для дорослої людини. У період статевого дозрівання кількість крові дещо зростає.

Еритроцити. У перші дні життя об'єм еритроцитів, що припадає на одиницю маси тіла

набагато більший, ніж у дорослих. Належна концентрація еритроцитів у дорослих чоловіків становить – $4,5\text{--}5,5 \times 10^{12}$ / л, у жінок – $3,7\text{--}4,7 \times 10^{12}$ / л.

У періоді новонародженості концентрація еритроцитів різко знижується, що пояснюється інтенсивним руйнуванням еритроцитів. Цей процес у новонароджених супроводжується фізіологічною жовтяницею. Починаючи з другого півріччя концентрація еритроцитів поступово збільшується і до 16–18 років відповідає нормі дорослих.

Кров новонароджених містить велику кількість гемоглобіну (208 гхл^{-1}). З другого дня життя кількість гемоглобіну починає знижуватися, досягаючи мінімальних величин до 7 місяця (120 гхл^{-1}). Після 1 року життя кількість гемоглобіну поступово зростає і після 15 років досягає величин, властивих дорослим (Ж: $120\text{--}140$ г/л; М: $130\text{--}160$ г/л).

Лейкоцити. У новонароджених вміст лейкоцитів великий, їм властивий фізіологічний лейкоцитоз (16×10^9 / л).

У дітей грудного віку концентрація лейкоцитів становить в середньому $9,0 \times 10^9$ / л. Після 1 року концентрація лейкоцитів поступово зменшується і досягає норми дорослих після 15 років. У крові дорослих міститься $4,0\text{--}8,5 \times 10^9$ / л лейкоцитів

Тромбоцити. У новонароджених концентрація тромбоцитів становить в середньому 220×10^9 / л. У дорослих – $200\text{--}400 \times 10^9$ / л, тобто концентрація тромбоцитів така ж або трохи нижче.

Зсідання крові. Поки кров тече по неушкоджених кровоносних судинах – вона рідка.

Але варто поранити судину, як швидко утворюється згусток. Кров людини згортається протягом 3–4 хв.

В основі зсідання крові лежить зміна фізико–хімічного стану розчиненого в плазмі крові білка фібриногену. Він в процесі зсідання перетворюється в нерозчинний фібрин. У процесі зсідання крові беруть участь 12 факторів зсідання крові. Відсутність в крові деяких з них призводить до кровоточивості.

В організмі утворюються речовини, що перешкоджають зсіданню крові. Наприклад: гепарин або речовини, що розчиняють тромб, який вже утворився – фібринолізин.

Таким чином в крові існують одночасно три системи: зсідання, протизсідання і фібринолітична.

Для новонароджених характерна низька концентрація багатьох факторів системи зсідання крові. Проте час зсідання у новонароджених приблизно такий же, як у дорослих. Це пояснюється тим, що швидкість зсідання визначається не тільки концентрацією окремих факторів, а й співвідношенням їх концентрацій.

Фібринолітична активність плазми крові в ранньому онтогенезі може бути різною: за одними даними вона відносно низька, за іншими – висока.

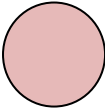
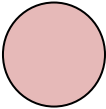
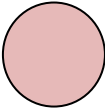
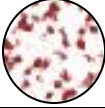
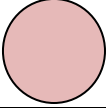
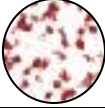
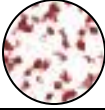
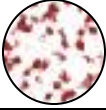
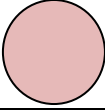
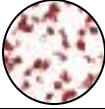
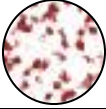
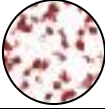
Концентрація факторів зсідання, яка властива дорослим, встановлюється лише до кінця підліткового періоду.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Визначення груп крові за системою АВО за допомогою стандартних сироваток.

На предметному склі (або тарілці) олівцем по склу роблять позначення стандартних сироваток групи 0(1), групи А(ІІ) і групи В(ІІІ).

Відповідно цим позначенням наносяться по великій краплі стандартні сироватки різними пінцетами або скляними паличками. Потім роблять прокол пальця й різними кінцями скляних паличок (або різними кутами предметного скла) беруть кров і переносять її в краплі сироваток (крапля повинна бути в 10 раз менше краплі сироватки). Перемішують кров з сироваткою й залишають на 3 – 5 хв. (можна додати по краплі фізіологічного розчину). Потім визначають, де відбулася реакція аглютинації, які аглютиногени є і яких немає в досліджуваній крові (див. табл.) У протоколі записати міжнародну класифікацію груп крові (буквене їх позначення) – гр.0(I), гр. А(II), гр. В(III), гр. АВ(IV).

Реакція аглютинації			Групи крові
I (0)	II (β)	III (α)	
			I (0)
			II (A)
			III (B)
			IV (AB)

У висновку обґрунтувати приналежність досліджуваної крові до тієї або іншої групи крові.

Завдання 2. Визначення груп крові за системою АВО за допомогою цоліклонів

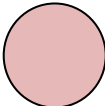
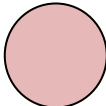

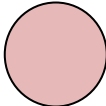
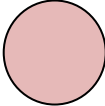
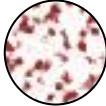
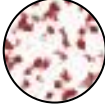
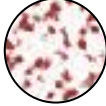
Цоліклони – це моноклональні антитіла, отримані шляхом генної інженерії з крові стерильних мишей, що застосовуються для визначення групи крові системи АВО. На відміну від стандартних сироваток, цоліклони відрізняються дуже високою активністю і авідністю, тобто часом настання і виразністю реакції аглютинації (склеювання). Основними цоліклонами є: анти-А, анти-В, анти-АВ, анти-0 і інші. За ним визначають групи крові і резус-фактор.

Визначення групи крові даним методом проводиться в лабораторії. Температура повітря в приміщенні повинна становити від +15 до + 25 градусів С. Дослідження повинно проходити при хорошому освітленні. Всі реагенти потрібно зберігати щільно закритими, оскільки при висиханні активність антитіл значно знижується. Не можна використовувати каламутні реагенти, що містять осад. Для кожного з них потрібна окрема піпетка. Процедура проводиться на планшетах або тарілці білого кольору, поверхня яких повинна добре змочуватися. Завдяки високій авідності і активності цоліклони, є можливість застосування по одній серії анти-А і анти-В реагентів.

На планшеті роблять написи: анти-А і анти-В. Під відповідні написи капають цоліклони в кількості приблизно 0,1 мл. Реагент анти-А має жовтувато-рожевий колір, анти-В – синій. Поруч з моноклональними антитілами капають по краплині

крові і змішують її з реагентами скляною паличкою або куточком предметного скла.

Протягом 2,5 хвилин ведуть спостереження за аглютинацією, при цьому планшет злегка похитують. Потім оцінюють результат. Треба сказати, що для спостереження за процесом непотрібні жодні пристосування. Аглютинати добре видно неозброєним оком, вони швидко зливаються і утворюють великі часточки. Якщо склеювання не відбувається, крапля реагенту рівномірно забарвлюється в червоний колір.

Реакція аглютинації		Група крові
анти–А	анти–В	
		I (0)
		II (A)
		III (B)
		IV (AB)

1. Якщо аглютинація відсутня (із доліклонами анти–А, і з анти–В), в еритроцитах немає ні антигену А, ні В. Це I група.

2. Якщо аглютинація є лише з цоліклоном анти-А, в еритроцитах міститься тільки антиген А. Це кров II групи.

3. Якщо аглютинація спостерігається лише з цоліклоном анти-В, в червоних клітинах є тільки антиген В. Це III група.

4. Якщо аглютинація відбулася з цоліклонами і анти-А, і анти-В, в еритроцитах є обидва антигени. Для виключення аутоаглютинації проводять контрольну процедуру: змішують ізотонічний розчин натрію хлориду (0,1 мл) і досліджувану кров (0,01 мл). Якщо аглютинація відсутня, то це IV група.

Визначення резус-фактору

На планшет наносять велику краплю реагенту анти-D-супер. Поруч – маленьку (в 10 разів менше) досліджуваної крові, яку змішують з реагентом і оцінюють результат. Якщо почалася аглютинація, кров є резус-позитивною, при негативному резус-факторі аглютинації не відбувається.

Моноклональні реагенти для визначення групи крові мають явні переваги в порівнянні зі стандартними сироватками. Вони забезпечують дуже точний результат, а сама процедура безболісна, безпечна і займає дуже мало часу.

Завдання 3. Визначити кількість гемоглобіну за допомогою гемометра Салі.

У градуйовану пробірку гемометра наливають 0,1 N розчин HCl до нижньої кільцевої мітки. Роблять укол у м'якоть пальця, забирають у капіляр 20 мм³ крові, випускають її в розчин HCl, перемішують вміст пробірки і залишають стояти на 5 хв. Потім до розчину, розмішуючи додають по

краплях дистильованої воду до тих пір, поки колір розчину не буде однаковий з кольором стандарту (обчислення ведуть по нижньому меніску). За шкалою визначають вміст гемоглобіну в од. Салі (відносний зміст) або в % (абсолютний зміст). Якщо на приладі є не дві шкали, а одна (в од.Салі або %), то роблять перерахунок, виходячи з того, що 100 од. Салі відповідає 16,7 гр. гемоглобіну. У протоколах записати одержаний даний вміст гемоглобіну в крові в г % і од. Салі, і вказати у висновку чи відповідає знайдена величина нормі?

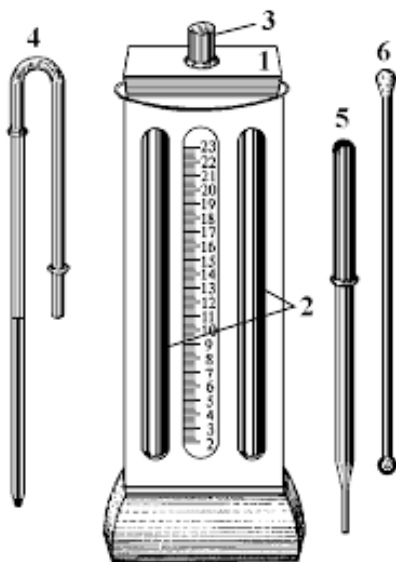


Рис. 20. Гемометр Салі (схематично):

1 — штатив, 2— пробірки із стандартними розчинами, 3 — градуйована пробірка, 4 — капіляр Салі, 5 — піпетка, 6 — скляна паличка.

У нормі гемоглобіну міститься в чоловіків 13 – 16 г %, у жінок – 12 –14 – це абсолютний вміст гемоглобіну.

У нормі відносний вміст гемоглобіну (по Салі) – у крові чоловіків 80 –90 од.Салі, жінок 70 –80 од.Салі.

Завдання 4. Визначити кількість гемоглобіну за допомогою фотоелектрокалориметру.

Заздалегідь у пробірки наливають відповідні реактиви: для визначення ШОЕ – в капіляр Панченка набирають (до мітки 0,75) реактив 1; для визначення концентрації гемоглобіну – 5 мл реактиву (трансформуючого розчину). Ретельно протерши шкіру м'якоті пальця (краще IV палець) ватяною кулькою, змоченою спиртом, роблять укол індивідуальним стерильним скарифікатором до упору.

Першу краплю витирають сухою ватяною кулькою, з наступної краплі крові набирають 0,02 мл крові.

Хід досліду. У пробірку до 5 мл трансформуючого розчину додають 0,02 мл крові (розведення в 251 раз). Вміст пробірки перемішують і залишають на 10 хв., вимірюють при довжині хвилі 500–560 нм (зелений світлофільтр) в кюветі з товщиною розчину 1 см. Розрахунок вмісту гемоглобіну визначається за калібрувальним графіком або за формулою:

$$Hb \text{ (г \%)} = \frac{E_{оп}}{E_{ст}} \times C \times K \times 0,001$$

$E_{оп}$ – екстинція дослідної проби;

Ест – екстинція стандартного розчину;

С – концентрація гемоглобіну в стандартному розчині мг%.

К – коефіцієнт розведення крові;

0,001 – коефіцієнт для перерахунку мг/100 мл, в г/100 мл.

Нормальні величини. У здорових людей концентрація гемоглобіну в крові складає: 132 – 164г/л у чоловіків, а у жінок 115 –145 г/л.

Завдання 5. Визначення часу зсідання крові

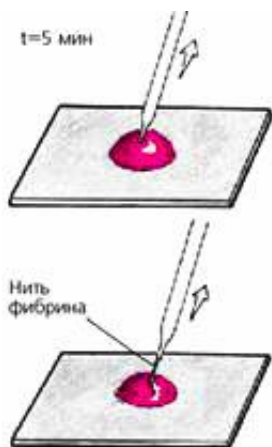


Рис. 21.Метод Моравіца

На предметне скло нанести краплю крові діаметром 5–6 мм.

Включити секундомір і кожні 20–30 секунд у краплю крові занурювати тонкий скляний капіляр.

Час зсідання визначають з моменту появи першої тонкої нитки фібрину при витяганні капіляру із краплі крові.

В нормі зсідання крові становить близько 5 хв.

Завдання 6. Підрахунок еритроцитів

Для підрахунку формених елементів кров розбавляють в хімічній пробірці. В якості розчинника при підрахунку еритроцитів застосовують гіпертонічний 3%–вий розчин NaCl, в якому еритроцити зморщуються. Це робить їх більш контрастними в полі зору мікроскопа.

У хімічну пробірку (пронумеровану) налийте 4 мл 3% розчину NaCl. Після цього зробіть прокол, наберіть кров капіляром Саллі до позначки 0,02 мл. Опустіть капіляр в пробірку з розчином, видуйте кров. Капіляр кілька разів промийте верхнім пластом того ж розчину. До рахункової камери Горяєва притирають покривне скло до появи веселкових кілець. Вміст пробірки добре змішують, набирають у піпетку, одну краплю випускають на вату, а далі заповнюють рахункову камеру.

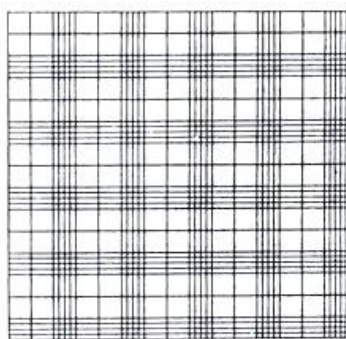


Рис. 22. Сітка Горяєва

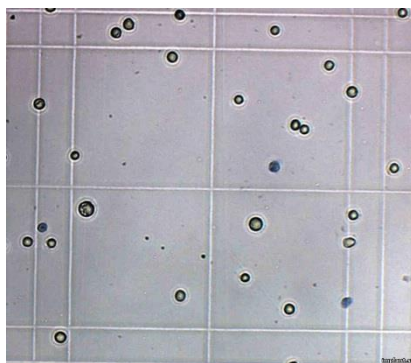


Рис. 23. Вид клітин у великих квадратах сітки Горяєва під мікроскопом

Рахують еритроцити в п'яти великих (80 малих) квадратах сітки Горяєва, розташованих по діагоналі. Потім обчислюють кількість еритроцитів в 1 мм крові, використовуючи для цього формулу:

$$X = \frac{a \cdot 4000 \cdot 200}{80} = a \cdot 10000, \text{ де}$$

X – кількість еритроцитів в 1 мм крові

а – кількість еритроцитів в 80 малих квадратах сітки Горяєва

80 – кількість маленьких квадратів.

$\frac{1}{4000}$ – об'єм 1 маленького квадрата

(сторона одного маленького квадрата 1/20 мм, "висота" камери – 1/10 мм

200 – ступінь розведення крові.

У протоколі замалювати сітку Горяєва, зробити висновок про відповідність одержаних даних нормі. Нормою еритроцитів у чоловіків є – 4,5 – 5,5x10¹²/л, для жінок – 3,7 – 4,7x10¹²/л.

Завдання 7. Підрахунок лейкоцитів

Для підрахунку лейкоцитів у пробірку наливають 0,4 мл 5%-го розчину оцтової кислоти підфарбованої барвником метиленовим синім і додають 0,02 мл крові. Оцтова кислота гемолізує плазматичні мембрани всіх формених елементів, а барвник метиленовий синій забарвлює ядра лейкоцитів. Струшують пробірку 1–2 хв.

До рахункової камери притирають покривне скло до появи веселкових кілець. Одну краплю випускають на вату, заповнюють рахункову камеру і рахують лейкоцити в 25 великих квадратах сітки Горяєва. Потім обчислюють кількість лейкоцитів в 1 куб.мм.крові, використовуючи для цього формулу:

$$X = \frac{B \cdot 250 \cdot 20}{25} = B \cdot 200, \text{ де}$$

X – кількість лейкоцитів в 1 куб. мм. крові.

B – кількість лейкоцитів в 25 великих квадратах сітки Горяєва.

$\frac{1}{250}$ – об'єм одного великого квадрата (сторона великого квадрата = чотирьом 250 маленьким квадратам = $4/20$ мм = $1/5$ мм, висота камери = $1/10$ мм.).

20 – ступінь розведення крові.

У висновку вказати, чи відповідає знайдена кількість лейкоцитів нормі.

У нормі кількість лейкоцитів коливається 4,5 – 9, 5 тис. в 1 куб. мм. крові.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- Склад і кількість крові. Склад плазми.
- Функції крові.
- Вчення Ландштейнера про аглютинацію. Класифікація груп крові за системою АВ0, її значення для переливання крові.
- Поняття про чинник резусу і його значення (Ландштейнер, Вінер).
- Згортання крові, значення, механізм. Чинники що прискорюють й такі, що уповільнюють зсідання крові.
- Вікові особливості формених елементів крові та вмісту гемоглобіну в крові.

Практична робота №7

Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Мета роботи: вивчити вікові особливості формування та будови серця у дітей, засвоїти вікові зміни показників роботи серця, навчитися виміряти артеріальний тиск, опанувати методи дослідження показників роботи серця та їх зміни при фізичному навантаженні.

Матеріали і обладнання: тонометри, фонендоскопи, секундомір, спирт, вата.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Серце дитини після народження не тільки зростає, в ньому відбуваються процеси формоутворення. У новонароджених воно має кулясту форму розміщується поперечно. Завдяки відносно великій печінки, положення серця у новонароджених більш високе – на рівні 4 лівого міжребір'я. До кінця першого року життя, коли дитина починає самостійно сидіти стояти і ходити, серце приймає нахилене положення. До 2–3 років верхівка серця досягає 5 ребра, а до 10 років границі серця майже такі ж як у дорослих. До 2-х років – передсердя ростуть швидше за шлуночки. З 2 до 10 років – однакове зростання. З 10 до 16 років – шлуночки ростуть швидше передсердь.

Серце у дітей відносно більше, ніж у дорослих. Його маса становить приблизно 0,63–0,80% щодо маси тіла, а у дорослих – 0,48–0,52%.

До 2 років триває збільшення маси міокарда. Після 2 років зростання серцевого м'яза стає поступовим. До 7 років життя дитини серце набуває

основні морфологічні риси серця дорослої людини, хоча воно менше за розмірами. З 7 до 14 років маса серця збільшується на 1/3. Маса правого шлуночка по відношенню до лівого зменшується до 10 років.

Спостерігаються і статеві відмінності в зростанні серця. Так, в перші роки життя маса серця у хлопчиків, більша, ніж у дівчаток. У 12–13 років настає період прискороного росту серця у дівчаток, а в 16 років маса серця знову більше у хлопчиків.

Частота серцевих скорочень. ЧСС з віком зменшується. У місячної дитини ЧСС – 136, в однорічної 120 за хв. У 7 річних дітей – 85 за хв., у підлітків 11–12 років ЧСС кілька збільшується. У періоді другого дитинства з'являються статеві відмінності ЧСС – у дівчаток з цього віку вона стає на 5–10 ударів більше, ніж у хлопчиків.

Систолічний і хвилинний об'єм крові. Кількість крові, яка викидається шлуночком за одне скорочення, називають систолічним об'ємом крові (СОК) 60–80 см³ крові.

Кількість крові, яка викидається серцем за 1 хв. називають хвилинним об'ємом крові (ХОК)

СОК після народження збільшується приблизно пропорційно маси тіла. СО до 6 міс. після народження подвоюється, до 1 року – потроюється. У 8 літніх – СО в 10 разів, а у дорослих в 20 разів більше, ніж у новонароджених.

Збільшується і МОК. До 1 року він має величину близько 1250 мл, в 8 років – 2800 мл. Особливо МОК інтенсивно збільшується у дітей в 12–13 років.

Артеріальний тиск.

Змінний тиск, під яким кров знаходиться в кровоносній судині, називають кров'яним тиском.

Тиск крові на судини під час систоли шлуночків, тобто коли кров з силою викидається в аорту, називається *систоличним*.

Тиск крові на судини під час діастоли – *діастолічним*.

Різниця між систолічним і діастолічним тиском називається *пульсовим тиском*.

З віком артеріальний тиск збільшується. Протягом 1 року життя спостерігається велика швидкість збільшення, в наступні роки артеріальний тиск збільшується більш поступово (у новонароджених систолічний тиск 85–90 мм рт.ст.). Діастолічний тиск у дітей від 1 року до 10 років змінюється мало, маючи величину близько 60 мм рт.ст. Найінтенсивніше він збільшується в підлітковому і юнацькому віці. Артеріальний тиск у дітей цього віку може значно відхилитися від середніх величин. Його величина пов'язана з показниками фізичного розвитку – масою тіла, ріст і окружністю грудей. У 7–8 років артеріальний тиск становить – 99/64 мм рт.ст., в 12 років – 105/70, в 13–15 років – 107/73. У хлопчиків 5–9 років АТ вище, ніж у дівчаток, а в 9–14 років він вище у дівчаток. У період статевого дозрівання АТ у хлопчиків знову стає вищим. У підлітків він наближається до норм дорослого.

На величинах артеріального тиску особливо систолічному позначаються емоційні реакції у дітей. Тиск може підвищуватися до кінця дня і до кінця навчального року. Взимку і навесні АТ вище, ніж

влітку і восени. У дітей, що живуть на півночі, він вище, ніж у дітей, що живуть на півдні.

Причиною юнацької гіпертензії є невідповідність швидшого зростання серця до збільшення просвіту кровоносних судин. Підвищенню артеріального тиску сприяють великі навчальні навантаження, емоційні напруги. Недолік м'язової активності (гіподинамія) сприяє розвитку гіпотонії. Тому заняття фізичною культурою, підвищують резервні можливості організму, сприяють усуненню цих тимчасових функціональних порушень.

Особливості діяльності серця в підлітковому віці.

У віці 11–16 років відбувається посилений ріст тіла і нейрогуморальна перебудова організму. Прискорене зростання тіла в цьому віці часто супроводжується не рівномірним ростом органів і тканин, в тому числі серця і судин.

Розрізняють три варіанти підліткового серця:

I варіант – мітральна форма. Визначається тільки при рентгенологічному дослідженні. Збільшення розмірів серця і гемодинаміки відсутні. Частіше буває у дівчаток. Виявляється в згладжуванні лівого контуру серцевої тіні.

II варіант – "Мале" або "крапельне" серце. Займає в грудній порожнині серединне положення і як би висить на судинах. Спостерігається у дітей з великим стрибком зростання. Характерні: низький систолічний об'єм, схильність до почастишання серцевих скорочень, знижений артеріальний тиск. Таким дітям властиві швидка стомлюваність, запаморочення, задуха при фізичній роботі. Може виникати непритомність. Цей

варіант підліткового серця так само частіше зустрічається у дівчаток.

III варіант – "Гіпертрофоване" серце. Характерно: збільшення лівого шлуночка, збільшення МОК, невисока частота серцебиття, підвищення артеріального тиску (сistolічного 130–140 мм рт.ст.). Найчастіше зустрічається у хлопчиків.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Дослідження артеріального пульсу.

Артеріальний пульс – це ритмічні коливання стінки артерії, обумовлені викидом крові в артеріальну систему. Характер пульсу залежить від величини й швидкості викиду крові серцем, від стану стінки артерії, від її еластичності.

Звичайно пульс досліджують на *променевій артерії*. Для цього пальцями правої руки беруть кисть досліджуваного в ділянці променево–зап'ясткового суглоба. Перший (I) палець розміщують на тильній стороні передпліччя, а II – IV пальцями намагаються пульсуєчу променеву артерію й притискають її до променевої кістки.

На *сонних артеріях* досліджувати пульс треба по черзі з кожної сторони без сильного тиску на артерію. При значному тиску на артеріальну стінку можливе різке вповільнення серцевої діяльності, у досліджуваного можуть з'явитися запаморочення, непритомність, судоми.

Пульс на *стегновій артерії* досліджують у паховій ділянці при випрямленому стегні з невеликим його поворотом назовні. На *підколінній артерії* пульс визначають у підколінній ямці в положенні

досліджуваного лежачи на животі. Пульс на *задній великоомілковій артерії* досліджують за присередньою кісточкою, притискаючи до неї артерію.

Завдання 2. Вимір артеріального тиску в людини.

Величина артеріального тиску є однієї з найважливіших констант організму.

Прийнято вимірювати дві величини: найбільший тиск, який виникає при надходженні крові із серця в аорту, називається систолічним, або максимальним тиском, і мінімальний тиск, або діастолічний, тобто ту величину, до якої падає тиск в артеріях під час діастоли серця. У здорової людини максимальний тиск дорівнює 100–130 мм рт. ст., мінімальний 65–89 мм рт. ст. Різниця між ними становить *пульсовий тиск*, який у здорової людини дорівнює приблизно 40–45 мм рт. ст.

Спосіб Ріва–Роччи. Пальпаторним способом Ріва–Роччи можна визначити тільки систолічний тиск. За величину систолічного тиску береться той найменший зовнішній тиск, який вистачає, щоб подолати тиск усередині артерії, пережати її й припинити пульсацію її периферійного кінця.

Хід роботи. Випробуваного саджають боком до стола. Руку кладуть на стіл. Накладають манжетку на оголене плече й закріплюють її так, щоб під нею вільно проходили два пальці. Гвинтовий клапан на групі щільно закривають, щоб запобігти витoku повітря із системи. Знаходять пульс на променевій артерії, притискаючи артерію трьома пальцями лівої руки, і починають нагнітати повітря в манжетку, увесь час стежачи за пульсом і тиском у манометрі.

Повітря нагнітають доти, поки не зникне пульс. Тоді злегка відкривають гвинтовий клапан і випускають повітря, даючи тиску в манжетці поступово знижуватися. Коли тиск у манжетці стане ледве менше систолічного, з'являється пульс. Відзначають тиск у манометрі в момент появи пульсу й вважають його таким, що відповідає систолічному тиску.

Спосіб Короткова. Артеріальний тиск найчастіше визначають аускультативним (лат. *auscultatio* – вислуховування) методом, запропонованим Н. С. Коротковим. Для цього використовують спеціальні апарати – тонометри, що складаються із манжетки з текстильною застібкою (або металевими спицями й гачком), гумової груші й манометра (ртутного або мембранного). Останнім часом знайшли поширення електронні тонометри. Вимір проводять у положенні на спині або сидячи після 10–15 хв відпочинку. Величину артеріального тиску виражають у міліметрах ртутного стовпа. Аускультативним способом Короткова можна визначити не тільки систолічний, але й діастолічний тиск.

Спосіб заснований на вислуховуванні звукових явищ (або судинних тонів), чутних нижче місця затиснення артерії, що виникають тоді, коли тиск у манжетці нижчий систолічного, але вищий діастолічного. При цьому під час систоли високий тиск крові усередині артерії долає тиск у манжетці, артерія відкривається й пропускає кров. Коли під час діастоли тиск у судині падає, тиск у манжетці стає вище артеріального, стискає артерію й струм крові припиняється. У період систоли кров, долаючи тиск манжетки, з великою швидкістю просувається уздовж

раніше здавленої ділянки й, ударяючи по стінках артерії нижче манжетки, викликає появу тонів.

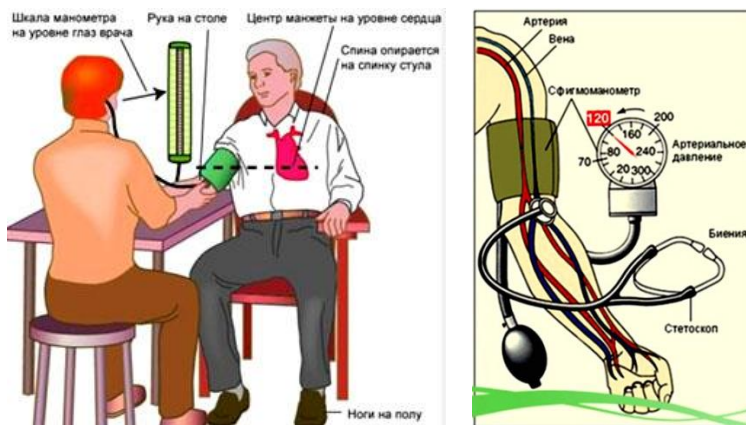


Рис. 24. Правила виміру артеріального тиску

Послідовність дій:

1. накладіть манжетку на оголене плече на 2 – 3 см вище ліктьового згину. Одяг не повинен здавлювати плече вище манжетки. Закріпіть манжетку так щільно, щоб між нею й плечем проходив тільки один палець;

2. покладіть правильно руку досліджуваного: у розігнутому положенні, долонею догори, м'язи розслаблені. Якщо досліджуваний перебуває в положенні сидячи, то для кращого розгинання кінцівки попросіть його підкласти під лікоть стислу в кулак кисть вільної руки;

3. з'єднайте манометр із манжеткою. Перевірте положення стрілки манометра щодо нульової оцінки шкали;

4. знайдіть пульс на плечовій артерії в ділянці

ліктьової ямки й поставте на це місце фонендоскоп;

5. закрийте вентиль на груші й накачайте в манжетку повітря. Повітря нагнітайте доти, поки тиск у манжетці за показниками манометра не перевищить приблизно на 20–30 мм рт. ст. той рівень, при якому перестає визначатися пульсація променевої артерії;

6. відкрийте вентиль і повільно, зі швидкістю не більш 20 мм рт. ст. за секунду, випускайте повітря з манжетки. Одночасно фонендоскопом вислуховуйте тони на плечовій артерії й стежте за показниками шкали манометра;

7. з появою над плечовою артерією перших звуків (тони Короткова) відзначте рівень систолічного тиску;

8. відзначте величину діастолічного тиску, яка відповідає моменту різкого ослаблення або повного зникнення тонів на плечовій артерії;

9. дані виміру артеріального тиску, округлені до 0 або 5, запишіть у вигляді дробу (у чисельнику – систолічний тиск, у знаменнику – діастолічний), наприклад, 120/75 мм рт. ст.

Вимірюють артеріальний тиск звичайно 2 – 3 рази із проміжками в 3 хв, при цьому повітря з манжетки треба випускати щораз повністю.

Слід мати на увазі, що в деяких випадках у проміжку між систолічним і діастолічним тиском інтенсивність тонів починає слабшати, причому іноді значно. Цей момент можна помилково прийняти за дуже високий діастолічний тиск. Якщо продовжувати випускати повітря з манжетки, то гучність тонів знову буде наростати і вони обірвуться на рівні дійсного діастолічного тиску. У випадку, якщо тиск у

манжетці виявиться піднятим лише до рівня «проміжного затихання тонів», то можна помилитися у визначенні систолічного тиску. У цьому випадку він виявиться значно нижче дійсного. Щоб не допустити помилок при вимірі артеріального тиску, тиск у манжетці слід піднімати досить високо, «із запасом», а випускаючи повітря, продовжувати вислуховування до повного зникнення тонів або зниження тиску в манжетці до нуля.

Можлива ще одна помилка. При сильному натисканні фонендоскопом на ділянку плечової артерії тони в деяких людей вислуховуються аж до нуля. У цих випадках не слід давити голівкою фонендоскопа на ділянку артерії, а діастолічний тиск визначити за різким зниженням інтенсивності тонів.

Підвищення артеріального тиску вище норми називається артеріальною *гіпертензією*, а зниження – артеріальною *гіпотензією*.

Вимір тиску за Коротковим, не повинен тривати більш 1хв. Якщо більш тривалий час утримувати тиск у манжетці, то об'єм крові в дистальній частині кінцівки поступово наростає, що значно порушує її кровообіг.

Завдання 3. Спостереження за капілярами шкіри.

Обладнання й матеріали: освітлювальна лампа, імерсійне масло, піпетка, біокулярна лупа.

Капілярна судинна мережа – одна з найважливіших у судинному руслі, вивчення якої дозволяє пояснити функцію всієї серцево–судинної системи в цілому. Через стінки капілярів

відбувається обмін речовин між кров'ю й тканинами. Стінки капілярів утворені тільки одним шаром клітин ендотелію, зовні якого перебуває тонка сполучна базальна мембрана. Однак спостереження капілярного кровотоку має деякі методичні труднощі.

Петлі капілярів у шкірі зазвичай розташовуються під прямим кутом до поверхні, так що в кожний даний момент у фокусі може перебувати тільки частина кожної петлі. Однак якщо торкати шкірочку нігтьового ложа, принаймні протягом тижня, щоб вона наросла на ніготь, то петлі будуть лежати в ній під нахилом, і нерідко можна побачити у фокусі одночасно всю петлю. Освітлювач треба встановити так, щоб відбиття світла від поверхні шкіри не заважало спостереженню.

Хід роботи. Цей дослід можна виконати на власному пальці. Руку кладуть на стіл долонею донизу. Освітлювальну лампу з тепловим фільтром розміщують так, щоб пляма світла була сфокусована на шкірі, що покриває основу одного з нігтів. На ніготь наносять краплю імерсійного масла. Фокусують бінокулярну лупу (X 20) на петлях капілярів.

Для тривалого спостереження виберіть одну петлю. Якщо можна розрізнити окремі еритроцити, то опишіть як відбувається їхнє переміщення. Надягніть на руку манжетку сфігмоманометра й підвищіть тиск до 50 мм рт. ст., щоб здавити вени. Зверніть увагу на те, що відбудеться з капілярами. Ненадовго понизьте тиск, а потім встановіть його рівень приблизно на 100 мм рт. ст. Як будуть

поводитися капіляри? Знизьте на кілька хвилин тиск до нуля, а потім швидко доведіть його до 150 мм рт. ст., пережавши артерії. Через який час припиниться струм крові? Послабте тиск і зніміть манжетку.

Завдання 4. Функціональна проба з дозованим навантаженням

Хід заняття: в експерименті беруть участь 4 студента: випробуваний, ті, що вимірюють пульс, АТ й хронометрист: за 10–15 хв. до вимірів випробуваний повинен спокійно сидіти. Випробуваний (не знімаючи манжетки) виконує 30 глибоких присідань за 30 сек. Відповідний темп рухів визначається ударами метронома. Відразу після присідань пульс підраховують за 10 сек. і результат множать на 6 (при більш тривалому вимірі частоти пульсу, її значення протягом першої хвилини різко знижується й, отже, уже не буде адекватно відбивати вплив навантаження), потім вимірюють артеріальний кров'яний тиск. Вимір повторюють на 5-й і 10-й хвилинах відновного періоду.

Результати вимірів записують у таблицю.

Показник	Стан спокою	Час після навантаження, хв.					
		1-я	Ф.П	5-я	ФП	10-а	ФП
ЧП							
СТ							
ДТ							
ПТ							
СОК							
ХОК							

Оцінка результатів: пульс у спокої – 70–85 уд. за 1 хв. оцінюється як нормальний; а понад 85 – вважається частим.

Тиск у межах 120/70...130/80 мм рт. ст. вважається нормальним для осіб у віці 18–30 років; вище зазначених значень – підвищеним (гіпертонія), нижче – зниженим (гіпотонія).

Оцінка реакції пульсу на функціональну пробу (відсоток його частішання): наприклад, пульс у спокої за хвилину був 66 ударів, а після навантаження – 114. Частота пульсу в спокої приймається за 100%, різниця в частоті до й після навантаження за X. Відсоток частішання пульсу обчислюється із пропорції:

$$66 - 100\% \\ (114 - 66) - X; \quad X = \frac{48 \times 100}{66} = 73\%$$

Після навантаження (30 глибоких присідань за 30 с.) нормальною реакцією прийнято вважати частішання пульсу на 60–80%. Більш виражене частішання свідчить про нераціональну реакцію серця на навантаження. Це може бути наслідком низької тренованості серця, підвищеної реактивності його до навантажень і т.д.

При оцінці реакції АТ на функціональну пробу звертають увагу на зміни максимального, мінімального й пульсового тиску. Нормальна реакція: збільшення систолічного тиску на 15–30%, пульсового – на 60–80%, незначні коливання діастолічного тиску. При нераціональній реакції на навантаження максимальний і пульсовий тиск підвищується, мінімальний коливається більш значно. При гарному функціональному стані

серцево–судинної системи пульс і АТ на 5–й хвилині після навантаження майже відновлюється. За результатами значень АТ й пульсу розраховують систолічний (ударний) об'єм крові і хвилинний об'єм крові за відповідними до формулами:

для дітей:

$$СОК = 100 + 0,5 ПД - 0,6 ДД + 3,2 \text{ віку};$$

для дорослих:

$$СОК = 100 + 0,5 ПД - 0,6 ДД - 0,6 \text{ віку},$$

де СОК – систолічний об'єм крові; ПД – пульсовий тиск; ДД – діастолічний тиск;

$$МОК = СОК \times \text{частоту пульсу}.$$

При гарному функціональному стані серцево–судинній системі хвилинний об'єм після фізичного навантаження збільшується переважно за рахунок підвищення систолічного об'єму крові.

Орієнтовні дії. 1. За отриманими результатами визначити тип реакції на фізичне навантаження. 2. Пояснити механізм підвищення АТ після навантаження і механізм його відновлення через 2–3 хв.

Типи реакції на фізичне навантаження:

а) нормотонічна реакція – поряд з невеликим збільшенням ЧСС підвищується СТ і дещо знижується ДТ. При цьому ПТ підвищується в основному за рахунок СТ. Ця реакція спостерігається у добре тренованих людей.

б) астенична реакція – значно зростає ЧСС, СТ не змінюється або незначно підвищується, а ДТ підвищується, за рахунок чого знижується ПТ. Ця реакція спостерігається при перенапруженні

серцево–судинної системи або при різних захворюваннях серця.

в) гіпертонічна реакція – значно зростає ЧСС і СТ (до 180–200 мм рт.ст.), ДТ не змінюється або трохи збільшується, значно зростає ПТ. Зазвичай у цих людей відновлення АТ і ЧСС видовжене. Причиною можуть бути попередні великі навантаження, форсовані тренування і функціональні порушення регуляції судинного тонусу.

г) дистонічна реакція – спостерігається зростання ЧСС, значне підвищення СТ при значному зниженні ДТ. Ця реакція характерна для спортсменів при перетренуваннях, при вегетоневрозах або після перенесеного інфекційного захворювання.

Завдання 5. Тест PWC.

Фізична працездатність характеризується максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи, яку людина може виконати протягом певного часу.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) є одним з найлегших обумовлених у процесі роботи функціональних показників тому, цей показник ураховують при визначенні фізичної працездатності.

Установлена лінійна залежність між ЧСС і зовнішньою механічною роботою до певного рівня. При субмаксимальних режимах фізичного навантаження є зона оптимального функціонування ССС, тобто така, коли створюються найсприятливіші умови для автоматичної активності синоатриального вузла й генерування імпульсів, а також

кровонаповнення серця під час діастолі. Вона виникає при тривалості паузи між серцевими циклами в межах 0,35 сек, тобто при ЧСС – 170 уд/хв. У зв'язку із цим застосовується метод–тест PWC (Physical Working Capacity – фізична працездатність):

PWC_{170} – при субмаксимальному навантаженні,

PWC_{130} – при середньому навантаженні

PWC_{102} – при мінімальному фізичному навантаженні,

які розраховуються за формулами

$$PWC_{170} = N1 + (N2 - N1) \times \frac{(170 - f1)}{(f2 - f1)}$$

$$PWC_{130} = N1 + (N2 - N1) \times \frac{(130 - f1)}{(f2 - f1)}$$

$$PWC_{102} = N1 + (N2 - N1) \times \frac{(102 - f1)}{(f2 - f1)}$$

де $f1, f2$ – частота серцевих скорочень після виконання фізичної роботи в першій й другій частинах тесту,

$N1, N2$ – фізична робота (потужність), що виконана в першій та другій частинах тесту:

$$N = 1,5 \cdot h \cdot n \cdot P$$

де 1,5 – коефіцієнт на роботу спуска; P – маса досліджуваного, кг; h – висота сходинки (дорівнює довжині гомілки мінус 5 см, тобто 0,25–0,30 м), n – кількість підйомів на сходинку.

Чим більше PWC, тим більше потужність роботи, при якій пульс досягає 170 уд/ хв., і тим більша фізична працездатність. У спортсменів вона може досягати 40 кг/хв. на 1 кг маси.

Для оцінки фізичної працездатності студентів під час лабораторного заняття практичний інтерес представляє аналіз зміни економічності фізичної роботи при зростанні фізичного навантаження від мінімальної до субмаксимальної. Для цього результати PWC оцінюють у такий спосіб:

$$A (PWC102) \frac{N1 + N2}{f1 + f2}$$

$$B (PWC130) \frac{N1 + N2}{f1 + f2}$$

$$C (PWC170) \frac{N1 + N2}{f1 + f2}$$

Фізична працездатність зростає переважно за рахунок підвищення економічності діяльності кардіореспіраторної системи, про що свідчить зниження частоти серцевих скорочень.

Підвищення економічності фізичної роботи при зростаючому фізичному навантаженні підтверджується наступним співвідношенням цих показників: $A < B < C$.

Недостатня готовність до переходу від мінімального до середнього й від середнього до субмаксимального фізичного навантаження при виконанні фізичної роботи змінює співвідношення A , B , C у такий спосіб: $A > B$; $A < B$, але $B > C$ и т.п.

Про зміну економичності фізичної діяльності при збільшенні об'єму фізичної роботи в границях одного й того ж фізичного навантаження (мінімального, середнього, субмаксимального) судять шляхом порівняння результатів виконання першої й другої частини тестів PWC_{102} , PWC_{130} , PWC_{170} . Підвищення економичності фізичної роботи підтверджується співвідношенням:

$$\frac{N1}{f1} < \frac{N2}{f2}$$

У випадку зниження економичності фізичної роботи (при захворюваннях ССС, при малій тренуваності) у міру збільшення фізичного навантаження співвідношення результатів виконання першої й другої частин тесту змінюється в такий спосіб:

$$\frac{N1}{f1} > \frac{N2}{f2}$$

Після виконання завдання результати дослідження необхідно записати в зошит для лабораторних занять і зробити висновок про фізичну працездатність і її залежності від стану ССС.

Хід заняття. PWC складається із двох трихвилинних або однохвилинних частин, у кожній з них виконуються нашагування на сходинку висотою 0,25 – 0,30 м.

У першій частині тесту кількість нашагувань при приведень PWC_{102} становить 6 за 1 хв., при PWC_{130} – 10, при PWC_{170} – 15.

У другій частині тесту їх кількість зростає: при PWC_{102} – до 12 за 1 хв., при PWC_{130} – до 20, при PWC_{170} – до 30. Відразу ж після виконання фізичної роботи визначають частоту серцевих скорочень за 10 секунд із перерахуванням на хв.

Таблиця 3.
Оцінка фізичної працездатності у людей різного віку та статі (узагальнені дані)

ЧОЛОВІКИ

Бали	Фізична працездатність (в кгм / хв X кг) в залежності від віку (років)				
	20–29	30–39	40–49	50–59	60 і більше
5	> 16.6	> 15.8	> 15.0	> 14.1	> 13.6
4	15.6 – 16.5	14.8 – 13.5	14.1 – 14.9	13.3 – 14.0	12.9 – 13.5
3	14.2 – 15.2	13.4 – 12.6	12.6 – 14.0	11.9 – 13.2	10.2 – 12.8
2	13.3 – 14.1	12.5 – 11.3	11.7 – 12.5	10.9 – 11.8	9.1 – 10.1
1	< 13.2	< 12.4	< 11.6	< 10.8	< 9.0

ЖІНКИ

Бали	Фізична працездатність (в кгм / хв X кг) в залежності від віку (років)				
	20–29	30–39	40–49	50–59	60 і більше
5	> 13.4	> 12.7	> 12.1	> 11.2	> 10.2
4	12.4 – 13.3	11.8 – 12.6	11.2 – 12.0	10.4 – 11.1	9.3 – 10.1
3	11.1 – 1.9	10.8 – 11.7	9.8 – 11.1	8.6 – 10.3	7.5 – 9.2
2	10.0 – 11.0	9.5 – 10.6	8.7 – 9.7	7.5 – 8.5	6.4 – 7.4
1	< 9.9	< 9.4	< 8.6	< 7.4	< 6.3

При груповому проведенні РВС (група студентів намагає на гімнастичну лавку) частоту пульсу визначають за командою викладача самі студенти.

Як орієнтири можуть бути використані такі величини РВС170 у здорових людей: для жінок – 422–900 кг/хв, для чоловіків – 850–1100 кг/хв.

У спортсменів цей показник залежить від виду спорту і коливається в межах 1100–2100 кгм / хв, а представники циклічних видів спорту (академічне веслування, велошосе, лижні гонки та ін.) мають ще більш високі показники.

Завдання 6. Розрахунок гемодинамічних показників:

Вивчити такі показники:

а) пульсовий тиск (ПТ); норма – ПД = 30–45 мм рт.ст.;

б) середній динамічний тиск (СДТ); норма – СДД = 85–105 мм рт.ст.,

в) систолічний об'єм крові (СОК); норма – СОК = 50–70 мл.,

г) хвилинний об'єм крові (ХОК); норма – ХОК = 4000–5000 мл.,

д) периферичний опір судин; норма – ПОС = 1400–1900 сек.,

е) вегетативний індекс (ВІ) норма – ВІ = «–10» – «+10» (при підвищенні тонуусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи ВІ більше +10; при підвищенні тонуусу парасимпатичного – ВІ менше – 10).

Використовуючи дані раніше вимірянних показників СТ і ДТ, а також ЧСС, вирахувати гемодинамічні показники за такими формулами:

а) $ПТ = СТ - ДТ$;

б) $СДТ = ДТ + 0,5ПТ$;

в) $СОК = 100 + 0,5СТ - 1,09ДТ - 0,6 \text{ вік}$;

г) $ХОК = СОК \times ЧСС$;

д) $ПОС = (СДТ \times 1333 \times 60) : ХОК$;

е) $ВІ = (1 - ДТ : ЧСС) \times 100$.

Орієнтовні дії: оцінити отримані показники, враховуючи знання норми; визначити тип кровообігу.

Характеристика типів кровообігу:

а) еукінетичний тип: середні показання СОК (60–80 мл) і ПОС (1201–1900 д/сек.);

б) гіперкінетичний тип – підвищення СОК (81–100 мл) і зниження ПОС (менше 1200 д/сек.);

в) гіпокінетичний тип – зниження СОК (менше 60 мл) і підвищення ПОС (вище 1900 д/сек.).

Завдання 7. Реакція серцево–судинної системи на нахили тулуба

Для виконання тесту у випробуваного підраховують пульс за 10 сек. в стані спокою сидячи (П1). Потім – протягом 1,5 хв. він робить 20 нахилів вниз з опусканням рук. Повторно порахувати пульс за 10 сек. відразу після нахилів (П2) і через хвилину (П3). Показник реакції серцево–судинної системи на фізичне навантаження (ПР) розраховують за формулою:

$$ПР = (П1 + П2 + П3 - 33) : 10$$

Орієнтовні дії: Дана методика дозволяє оцінити якість регуляції серцево–судинної системи за наступними критеріями:

висока – при ПР = 0–0,3;

вище середнього – при ПР = 0,31–0,6;

середня – при ПР = 0,61–0,9;

нижче середнього – при ПР = 0,91–1,2;

низька – при ПР більше 1,2.

В даному випадку необхідно звернутися до лікаря.

Зробіть загальний висновок про стан серцево–судинної системи за результатами завдань.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Що таке артеріальний пульс, як його досліджують?
- Пояснити походження систолічного тиску крові.
- Пояснити походження діастолічного тиску крові.
- Пояснити походження пульсового тиску крові.
- Які види функціонуючих капілярів ви знаєте?
- Коли збільшується кількість функціонуючих капілярів?
- Якою системою здійснюється регулювання капілярного кровообігу?

- Вікові зміни ЧСС.
- Особливості діяльності серця в підлітковому віці.
- Поняття про фізичну працездатність.
- Як залежить фізична працездатність від стану серцево–судинної системи?
- Навіщо вчителю необхідно знати ступінь фізичної працездатності дітей?
- Вікові особливості розвитку серця.
- Робота серця.
- Як змінюються частота пульсу й тиск при стандартних фізичних навантаженнях?
- Для чого проводяться функціональні проби?
- Поняття про систолічний і хвилинний об'єми крові.

Практична робота №8
Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ
ЗОРОВОГО ТА СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРІВ

Мета роботи: вивчити будову зорового та слухового аналізаторів, засвоїти вікові зміни будови органів зору та слуху.

Матеріали та обладнання: атласи з анатомії людини, таблиці, макети.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Зір у дітей

Будова і функції очних м'язів у дітей. Розвиток очей починається на 3-му тижні ембріонального періоду. Остаточне диференціювання клітинних структур центрального відділу зорового аналізатора закінчується до 6–7 років. Будова ока дитини відрізняється від ока дорослого тим, що очні западини і очні яблука відносно більші, склера і судинна оболонка тонша, а рогівка товща, ніж у дорослого.

Для дітей перших місяців життя властиво вузьке поле зору. Розширення його границь відбувається найбільше інтенсивно у віці від 5 до 10 років.

Здатність фіксувати поглядом предмет відсутня у новонароджених і формується на 2-му місяці життя, а іноді до 5 місяця. З 3 до 7 років вдосконалюється здатність довільно фіксувати поглядом предмет, але очі здійснюють при цьому ще багато рухів.

Зіниці у новонароджених вузьчі, ніж у дорослих, і внаслідок недорозвинення радіального м'язу розширюються насилу.

Вікові особливості розвитку функції ясного бачення. Приблизно у 20% новонароджених бувають крововиливи в сітківку. При народженні є далекозорість на 1–3 D, але вже в перші дні після народження з'являється короткозорість в 4–7 D внаслідок мимовільної напруги акомодациї, яка в переважній більшості випадків невдовзі припиняється.

Далекозорість нерідко буває у дошкільнят і школярів завдяки більш плоскій формі кришталика, короткій зовнішній вісі очного яблука, ніж у дорослих. До 3 років далекозорість зустрічається у

дітей в середньому у 82%, нормальний зір у 15% і короткозорість у 2,5%. У дошкільнят, і молодших школярів кількість дітей з нормальним зором зростає і до 7–11 років доходить приблизно до 75%.

До 8 років для очей більшості дітей властива невелика далекозорість. Збільшення розміру очних яблук з віком зменшує далекозорість, і в більшості дітей до 12 років зір стає нормальним. Однак в 30–40% дітей розмір очних яблук збільшується надмірно, і в них розвивається короткозорість. Схильність до неї передається спадково, а також її розвитку сприяє тривале розглядання близьких предметів. Тому слід привчати дітей тримати предмети на відстані 35–40 см від очей.

Отже, в результаті значного збільшення заломлюючої здатності очей різко зменшується кількість далекозорих.

Кришталик у дітей дуже еластичний, тому вони до 10 років мають значно більшу здатність акомодатції, ніж дорослі. Акомодатція розвивається поступово.

З віком покращується зір в глибину. Найбільш інтенсивно він росте до 9 років, а у 16–17 років стає таким же, як у дорослих. Стереоскопічне сприйняття формується поступово і стає максимальним до 17–22 років.

Розвиток у дітей світло– і кольоровідчуттів. Палички сітківки функціонують з народження, а повне функціонування колб виявляється тільки до кінця 3-го року життя дитини.

Чутливість очей до світла або нічний (периферійний) зір з віком спочатку збільшується, приблизно до 25 років, а потім зменшується.

Здатність впізнавати предмети за їхнім зображенням на папері з'являється у дітей на 3-му році життя.

Здатність сприймати різні кольори пов'язана з віковими змінами складу йодопсину і змінами будови і функцій сітківки ока в центральній ямці і в зоровій зоні великих півкуль.

Відчуття кольору розвиваються у дітей поступово. Пізніше за інші кольори з'являється чутливість до червоного і особливо до синього. Відчуття кольору зеленого і особливо жовтого з'являється раніше за інші кольори. Вікові зміни колірної чутливості подібні до змін швидкості світла. У новонароджених вона мала, до 27–30 років стає максимальною, а потім падає. Для кожного кольору вона змінюється по-різному.

Зона впізнавання зеленого і синього кольорів стає значно ширшою у дітей 12–13 років і особливо у підлітків 15–16 років, а зона впізнавання червоного збільшується рівномірно до 21–30 років.

Розрізнення кольорів за їх інтенсивністю збільшується з 7 до 24 років. Це обумовлено тренуванням і розвитком нервової системи. До 3 років дитина добре розрізняє яскравість кольору і співвідношення двох кольорів. У дітей, як і у дорослих, при адаптації до світла відносна яскравість червоного, жовтого, зеленого і синього однакова, а при темновій адаптації зелений і синій здаються більш яскравими, ніж червоний і жовтий.

Гострота зору у дітей і підлітків більша, ніж у дорослих. Після тривалого розглядання дрібних предметів гострота зору знижується, що сприяє розвитку короткозорості. Поле зору на білі і

кольорові предмети з віком збільшується, особливо різко в 12–13 років у дівчаток і в 15–16 років у хлопчиків. Після 15–16 років поле зору в обох статей змінюється незначно. Поле зору збільшується після тренувань в мало напружених іграх в теніс, футбол, баскетбол і хокей. Воно зменшується, якщо після гри виявляється втома.

Найменший проміжок часу між двома спалахами світла, що сприймається оком, з віком збільшується. Критична частота мигтіння (найменше число перерв світла за 1 сек., при якому настає злиття мигтіння) з віком збільшується. У 7–8 років вона дорівнює (за 1 сек) – 25, в 9–10 років – 30, в 12–14 років – 40.

Розвиток короткозорості. Кількість короткозорих, внаслідок порушення правил гігієни, зростає приблизно до 11 – 12 років, а потім у них збільшується ступінь короткозорості.

Напруга акомодатії, або тривале скорочення війкового м'яза, що збільшує заломлення променів світла в кришталіку, спостерігається, як правило, при недостатньому освітленні. Тому систематичне читання або писання в сутінках, а також невиконання гігієнічних норм освітлення парти, класної дошки і робочого місця сприяють розвитку короткозорості. Читання на близькій відстані дрібного прифту, обробка дрібних деталей на виробництві напружують акомодатію, викликають перевтому війкового м'яза і його спазм, що також сприяє розвитку короткозорості. Короткозорість може бути і вродженою. У величезній більшості випадків при порушенні нормальних гігієнічних умов кількість короткозорих і ступінь короткозорості збільшуються в шкільному віці

від молодших класів до старших. Розвитку короткозорості сприяє читання лежачи або сидячи з великим нахилом голови, що викликає систематичне підвищення кровонаповнення очей і збільшення тиску в них, що приводить до збільшення очних яблук і зміни фокусної відстані.

Будова і функції органів слуху у дітей.

Дитина сприймає звуки ще на 32-му тижні утробного життя. В останні місяці утробного життя вона реагує на сильні звуки рухами.

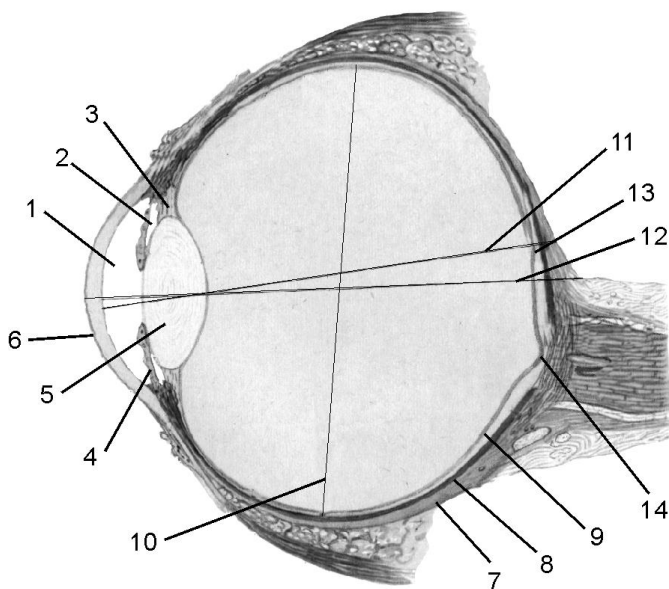
Вухо немовляти загалом морфологічно розвинене, але є й особливості. Зовнішній слуховий хід короткий, барабанна перетинка розташована майже горизонтально, слухова труба коротка й широка. У дітей внутрішнє вухо майже не росте, і його величина з віком мало змінюється.

При народженні дитина погано чує внаслідок особливостей будови вуха, зближення стінок зовнішніх слухових ходів, заповнення середнього вуха слизової рідиною або зародкової сполучною тканиною, а також низькою слуховий чутливості, в певному ритмі. Після народження середнє вухо поступово заповнюється повітрям, цьому сприяють ковтальні й дихальні рухи.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

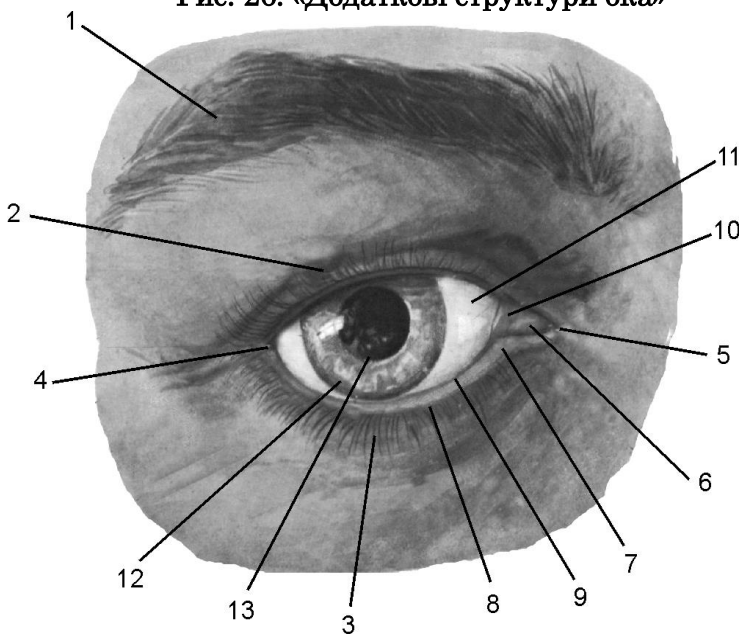
Завдання 1. Уважно роздивіться рисунки. Використовуючи атласи з анатомії людини знайдіть та вивчіть основні структури. Зробіть малюнки у своєму лабораторному журналі.

Рис.25. «Будова очного яблука»

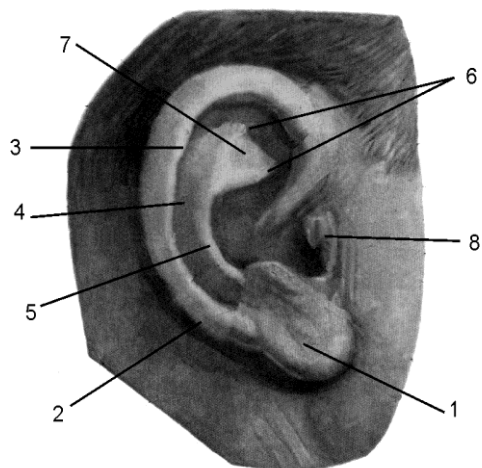


1 – передня камера, 2 – задня камера, 3 – війкове тіло, 4 – райдужка, 5 – Кришталик, 6 – рогівка, 7 – волокниста оболонка, 8 – судинна оболонка, 9 – сітківка, 10 – екватор, 11 – внутрішня вісь очного яблука, 12 – зовнішня вісь очного яблука, 13 – жовта пляма, 14 – диск зорового нерва

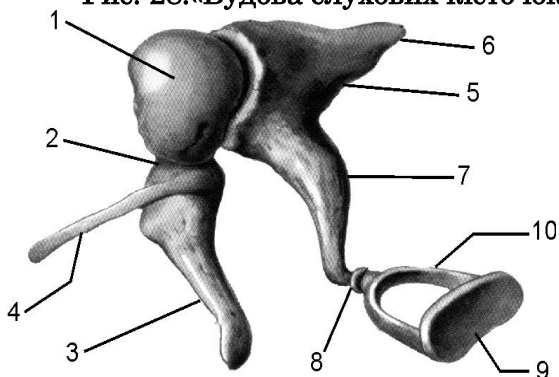
Рис. 26. «Додаткові структури ока»



1 – брова, 2 – верхня повіка, 3 – нижня повіка, 4 – бічний кут ока, 5 – присередній кут ока, 6 – слъзове м'ясце, 7 – слъзовий сосочок, 8 – передній кан повіки, 9 – задній кант повіки, 10 – півмісяцева складка, 11 – сполучна оболонка (кон'юнктива), 12 – райдужка, рогівка, 13 – зіниця

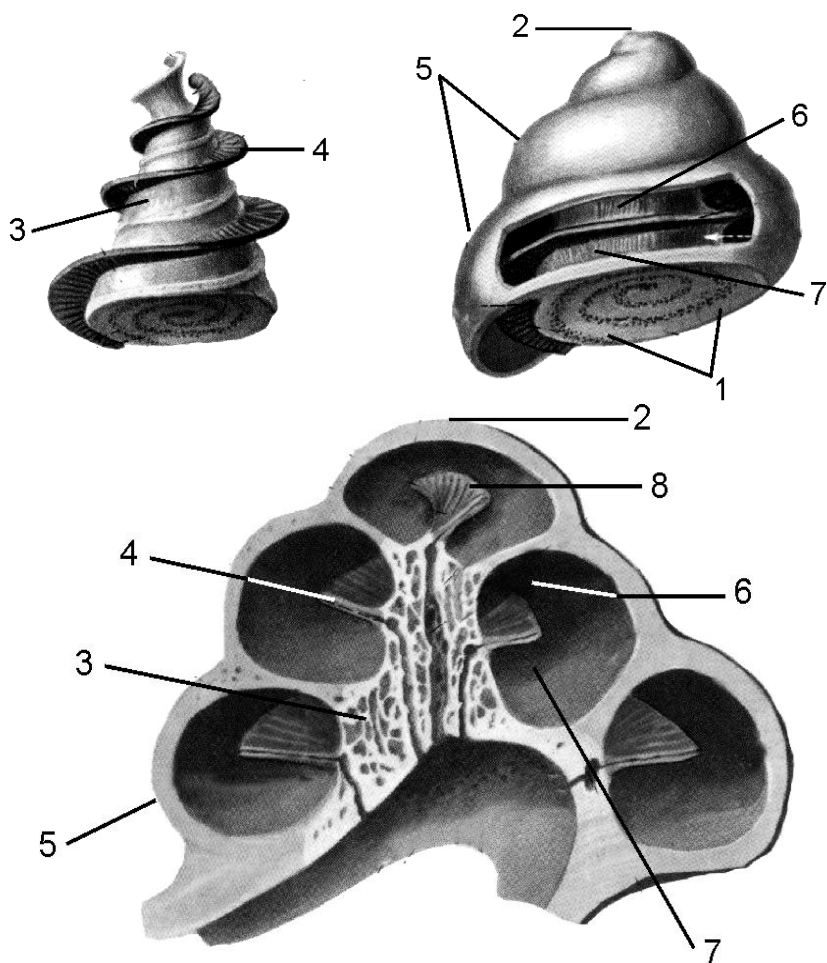
Рис. 27 «Будова вушної раковини»

1 – вушна часточка, 2 – завиток, 3 – вушний горбок, 4 – човен, 5 – протизавиток, 6 – ніжки протизавитка, 7 – трикутна ямка, 8 – козелок

Рис. 28. «Будова слухових кісточок»

1 – головка молоточка, 2 – шийка молоточка, 3 – ручка молоточка, 4 – передній відросток, 5 – тіло коваделка, 6 – коротка ніжка, 7 – довга ніжка, 8 – коваделко-стремінцевий суглоб, 9 – основа стремінця, 10 – задня ніжка

Рис.29.«Будова завитки»



1 – основа завитки, 2 – купол завитки, 3 – веретено завитки, 4 – кісткова спіральна пластинка, 5 – спіральний канал завитки, 6 – сходи присінка, 7 – барабанні сходи, 8 – гачок спіральної пластинки

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- Загальний план будови очного яблука.
- Основні структури ядра очного яблука.
- Будова волокнистої оболонки очного яблука.
- Будова судинної оболонки очного яблука.
- Будова сітківки.
- Додаткові структури ока.
- Будова зовнішнього вуха.
- Будова барабанної порожнини.
- Будова слухових кісточок.
- Будова завитки.
- Будова перетинчастого лабіринту.
- Будова спірального органу.
- Особливості будови органу рівноваги.
- Функції органу слуху. Слуховий аналізатор.
- Патології слуху.

Практична робота №9

Тема: ФІЗІОЛОГІЯ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРУ

Мета роботи: вивчити особливості функціонування зорового аналізатору, опанувати методики дослідження зорового аналізатору.

Матеріали та обладнання: таблиці Орлової та Сівцева, периметр, Форстера, дерев'яна рамка розміром 15x20 см, малюнок Маріотта, марля.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Під *гостротою зору* розуміють здатність ока розрізняти дві крапки роздільно. Нормальне око здатне розрізняти дві крапки роздільно під кутом зору 10^0 . Це пов'язане із тим, що для роздільного

бачення двох крапок необхідно, щоб між збудженими ковбочками перебувала мінімум одна незбуджена ковбочка. Внаслідок того, що діаметр ковбочок рівний 3 мк, то для роздільного бачення двох крапок необхідно, щоб відстань між зображеннями цих крапок на сітківці становила не менш 4 мк, а така величина зображення виходить саме при куті зору 10° . Тому при розгляданні під кутом зору менш 10° дві крапки зливаються в одну.

Поле зору називається простір, видимий оком людини при фіксації погляду в одній точці. Величина поля зору в різних людей неоднакова й залежить від глибини розміщення й форми очного яблука, надбрівних дуг і носа, а також функціонального стану сітківки ока. Розрізняють колірне (хроматичне) і безбарвне (ахроматичне) поле зору.

Ахроматичне поле зору більше хроматичного, тому що воно обумовлене діяльністю паличок, розміщених переважно на периферії сітківки. Для різних кольорів поле зору також неоднакове: найбільше воно для жовтого кольору, а саме вузьке для зеленого. Границі ахроматичного поля зору становлять: дозовні – приблизно 100° , досередини й догори – 60° й донизу – 65° . Визначення поля зору застосовують для діагностики порушень сітківки ока й зорових шляхів (рис. 30).

Під *акомодацією* ока розуміють здатність ока до ясного бачення різнорозміщених удаль предметів. В основі акомодатції лежить здатність ока змінювати заломлюючу силу оптичної системи за рахунок зміни вигинів кришталика. Для ясного бачення предмета промені кожної його точки повинні бути сфокусовані на сітківці. Якщо дивитися вдалину, то близькі

предмети бачаться неясно, розпливчато, тому що промені від близьких точок фокусуються за сітківкою. Однаково ясно бачити одночасно різнорозміщені від ока предмети неможливо.

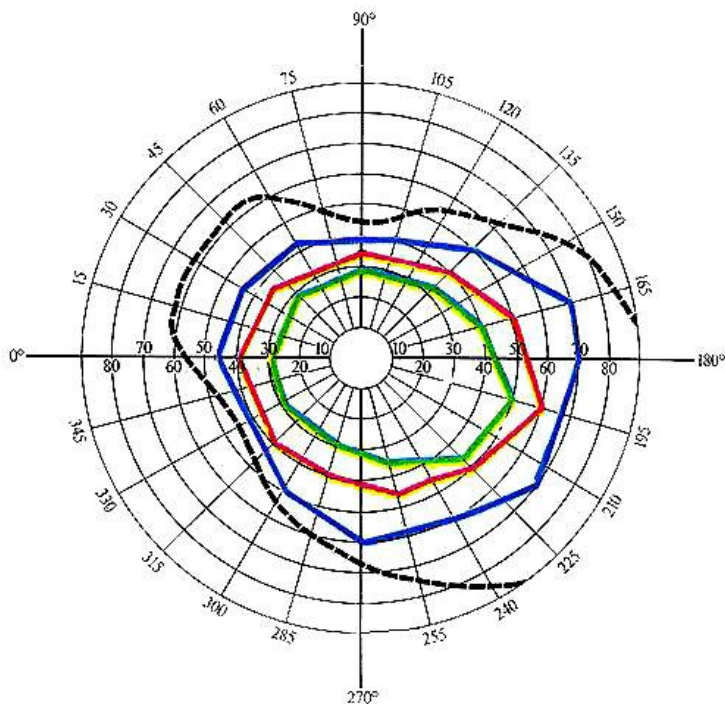


Рис. 30. Поле зору

Очне яблуко призводять в рух 6 окорухових м'язів. Рухи очей складаються з швидких і повільних рухів. У відповідь на появу в полі зору нового стимулу відбуваються стрибкоподібні співдружні рухи обох очей – так звані саккади. Тривалість саккад 10–80 мс, тривалість періодів фіксації – 150–300 мс. Стежачі рухи – це повільні рухи очей при

спостереженні за рухомими предметами. У процесі зорового сприйняття, особливо під час стеження за рухомими предметами, виникає оптичний ністагм, який складається з чергування саккад і повільних стежачих рухів.

Коли об'єкт, що рухається з'являється на периферії зорового поля, він викликає рефлекторну саккаду, яка може супроводжуватися рухом голови. Основою нейрофізіологічного механізму цього рефлексу є детектори руху в зоровій системі. Біологічно рефлекс виправданий тим, що завдяки йому увага перемикається на новий об'єкт, що з'явився в полі зору.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Дослідження функціональних особливостей зорового аналізатора

Дослід № 1. Визначення гостроти зору.

Хід роботи: Для визначення гостроти зору використовують стандартні таблиці із цифр, розірваних кілець, для дітей дошкільного віку використовують таблиці Орлової, а також таблиці з буквеними знаками Д. А.Сивцева, які розташовані в 12 рядків. Величина букв у кожному рядку убуває зверху вниз. Збоку кожного рядка стоїть цифра, що позначає відстань, з якого нормальне око розрізняє букви даного рядка під кутом зору 10° . Таблицю вішають на добре освітленій стіні або додатково висвітлюють електричною лампочкою. Випробуваного саджають на стілець на відстані 5 м від таблиці й пропонують закрити око спеціальним щитком. Експериментатор вказівкою показує випробуваному букви й просить їх називати.

Визначення починають із верхнього рядка й, спускаючись униз, знаходять самий нижній рядок, усі букви якої випробуваний чітко бачить і правильно називає протягом 2–3 с. Потім розраховують гостроту зору за формулою:

$$V = d / D,$$

де V – гострота зору, d – відстань випробуваного від таблиці, D – відстань, з якого нормальне око повинно чітко бачити даний рядок.

Потім визначають гостроту зору іншого ока.

Наприклад, якщо випробуваний з відстані 5 м розрізняє букви 10 ряду, то гострота зору рівняється $5/5=1$. Якщо з такої ж відстані випробуваний розрізняє букви першого ряду, то гострота його зору буде $5/50=0,1$. Гострота зору зазначена із правої сторони таблиці (V).

Отримані результати дослідження запишіть у зошит протоколів дослідів, зрівняєте їх з нормальною гостротою зору, зробіть висновок.

Дослід № 2. Периметрія (визначення поля зору).

Хід роботи: Периметр являє собою рухливо укріплене у штативі металеве півколо, що має шкалу в кутових градусах (рис. 31). Він може бути встановлений у будь-якій площині стосовно досліджуваного ока. У середині півкола знаходиться біла точка, на якій випробуваний повинен фіксувати свій погляд. Штатив приладу служить для фіксації голови випробуваного в процесі визначення поля зору.

Периметр ставлять проти світла. Випробуваного саджають спиною до світла й просять його поставити підборіддя у підставку штатива

периметра. Якщо визначається поле зору для лівого ока, то підборіддя ставиться на праву частину підставки. Висота підставки регулюється так, щоб верхній кінець штатива досягав до нижнього краю очниці. Випробуваний фіксує одним оком білий кружок у центрі дуги периметра, а інше око закриває рукою.

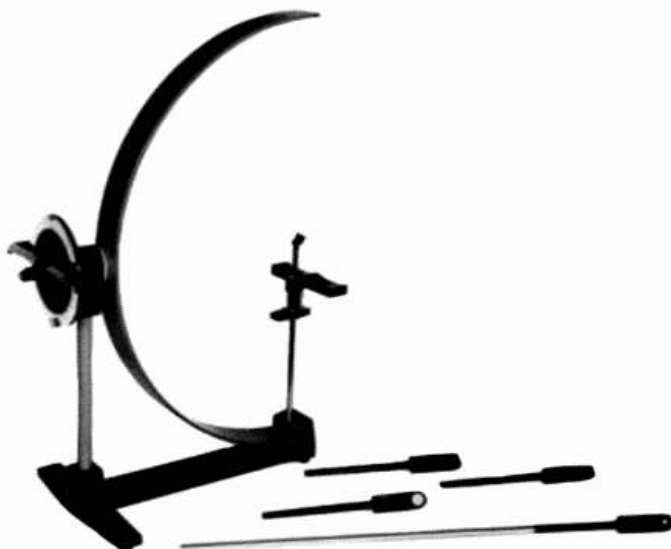


Рис. 31. Периметр Фостера

Дугу периметра встановлюють в горизонтальне положення й починають вимір. Для цього повільно переміщують білий об'єкт по внутрішній поверхні дуги периметра від 90° до 0° й просять випробуваного вказати той момент, коли розпізнавальний об'єкт стане видний уперше нерухомо фіксованим оком. Відзначають відповідний кут і перевіряють інше положення. Границі поля

зору будуть визначені тим точніше, чим більше меридіанів будуть досліджене. Для оволодіння методикою можна обмежитися визначенням тільки двох основних меридіанів: горизонтального і вертикального. Записують ці положення в градусах, які зазначені на зовнішній поверхні дуги. Повертають дугу на 45° , потім на 90° і 130° и в кожному положенні відшукують дві крапки. Отримані крапки відкладають на коловому графіку, з'єднують прямими лініями й одержують поле зору для заданого кольору.

Дані досвіду записують у зошит і роблять висновки.

Дослід № 3. Акомодація ока.

Хід роботи: Через тонку марлю, натягнуту на дерев'яну рамку, дивляться друкований текст, що міститься на відстані близько 50 см від очей. Якщо фіксувати погляд на буквах, то нитки сітки стають погано видимими. Якщо ж фіксувати погляд на нитках, то неможливо ясно бачити текст, букви розпливаються. Отже, не можна однаково ясно бачити букви й малюнки сітки.

Дані досвіду записати в зошит, намалювати схему переломлення променів кришталіком ока при розгляданні близько й далеко розміщених предметів.

Дослід № 4. Визначення діаметра зорового нерва.

Для визначення діаметра зорового нерва, тобто *сліпої плями*, використовують малюнок Маріотта (на чорному тлі нанесено білі хрестик та кружок. Діаметр фігур – 10 мм) (рис. 32).

Праве око закривають, а лівим оком фіксують праве зображення (кружок). Відсуваючи та

наближаючи малюнок помічають, коли ліве зображення (хрестик) зникає. Відмічають відстань від малюнка до ока, на якій зникає об'єкт (приблизно це відстань 22–28 см або 220–280 мм). Дослід повторюють, закривши ліве око.

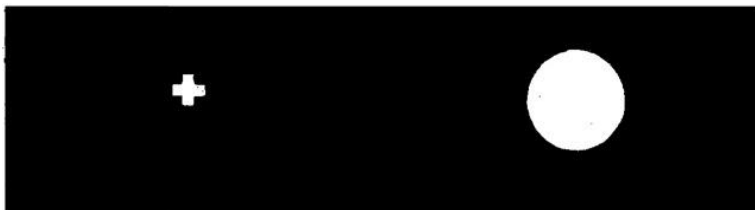


Рис. 32. Малюнок Маріотта

Розрахунок діаметра зорового нерва ведуть за формулою:

$$D = l(mm) \cdot \frac{T(mm)}{L(mm)}$$

D – діаметр зорового нерва(мм);

L – відстань від малюнка до ока (*Увага! Показник у мм*);

l – відстань від вузлової точки ока до сітківки (17 мм);

T – Відстань між об'єктами на малюнку (від центра хрестика до центра кружка в мм. *Увага! Показник у мм*).

Порівняйте результати досліду на правому та лівому оці.

Норма коливається від 2,5 до 6 мм²

Дослід №5. Дослідження бінокулярного зору.

- Якщо при читанні поставити перед очима олівець, то, незважаючи на його непрозорість,

можна читати без перешкод. Закрийте одне око і розглядайте протягом 2–3 хв якийсь предмет. Потім раптово відкрийте друге око: одразу ж після цього ви побачите інші риси предмета, які виявляються при розгляданні його обома очима.

- Закривши одне око, розглядайте другим коробку від сірників, поставлену на ребро. Потім відкрийте друге око: картина буде інша, бо при розгляданні обома очима ми відчуваємо обсяг, глибину розташування окремих частин коробки.

Дослід №6. Визначення астигматизму.

Досліджуваний дивиться на рисунок 32 і відмічає, які лінії (горизонтальні чи вертикальні) здаються більш чіткими.

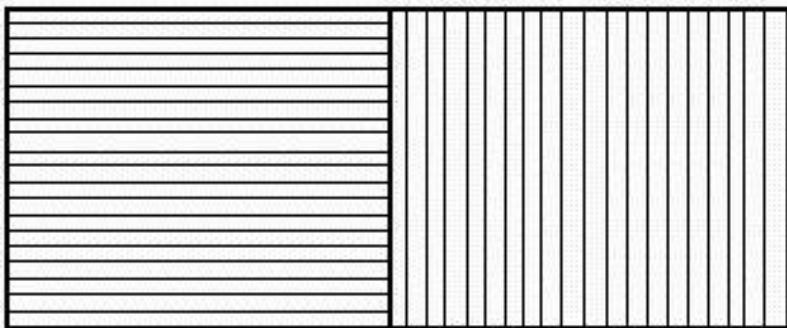
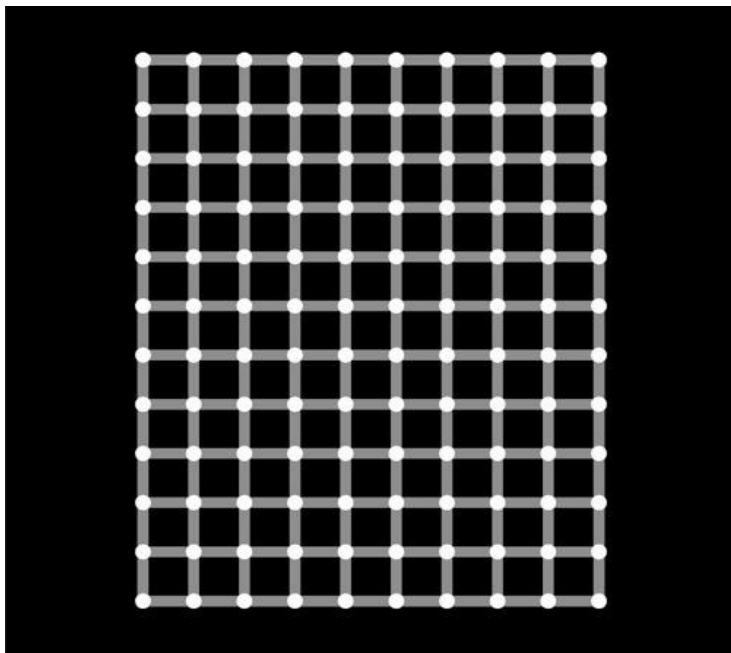


Рис. 33. Лінії

Наближуючи та віддаляючи малюнок до ока, визначте, попереду сітківки, чи за нею збігаються промені, що йдуть від менш чітко бачених ліній. Якщо при наближенні малюнка горизонтальні лінії стали чіткішими, то промені, що йдуть від цих ліній у початковому положенні збігалися попереду сітківки.

Дослід №7. Вивчить особливості сприйняття зорової інформації.

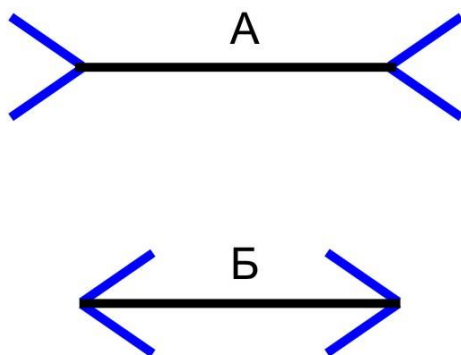
А) Якщо ви будете дивитись в один кут рисунка, то в протилежному куті білі крапки зникнуть, або стануть сірими.



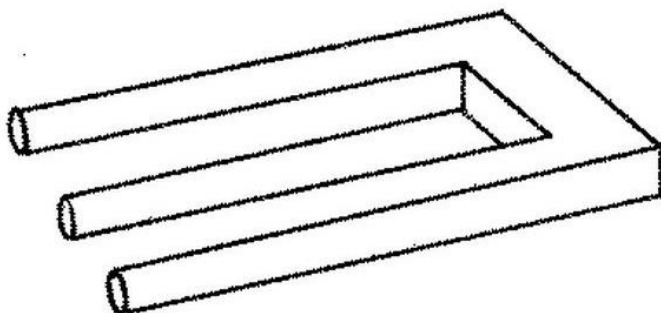
Б) Цікаву ілюзію собою являють кола нанесені на лист паперу. За особливих обставин людина починає сприймати, що кола рухаються. Чим ближче ви дивитесь на зображення, тим швидше рухаються кола. І, навпаки, коли відстань збільшити, щоб все зображення «вмістилося» у поле зору, то кола зупиняються.



В) Розгляньте ілюзію Мюллера–Лайера, суть якої полягає в уявній нерівності довжин абсолютно однакових відрізків, які мають різноспрямовані кути. Дайте нейрофізіологічне обґрунтування наведеної ілюзії.



Г) Розгляньте малюнок, що відноситься до неможливих фігур («Неможливий тризуб», художник Норман Минго, 1965). Наведіть ще приклади подібних картин.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- Будова зорового аналізатора.
- Що таке далекозорість і короткозорість?
- Чому око не розрізняє дві крапки під кутом зору менше 10° ?
- Чому гострота зору менше на периферії сітківки ока?
- Що таке поле зору?

- Якби розміри ковбочок були б у кілька раз більше, чим e , тоді б як змінилася гострота зору?
- Що таке акомодация?
- Що ставиться до заломлюючих середовищ ока?
- Поясніть фізіологічні механізми акомодациї?
- Чому зображення на малюнку Марієтта зникає при переміщенні його відносно ока?
- Який механізм адаптації зорового аналізатора?

Практична робота №10 ФІЗІОЛОГІЯ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРУ

Мета роботи: вивчити особливості функціонування слухового аналізатору, опанувати методики дослідження слухового аналізатору.

Матеріали та обладнання: камертон, молоточок, секундомір, ватні тампони, годинник, сантиметрова стрічка

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Гострота слуху визначається найменшої силою звуку, яку може викликати звукове відчуття (поріг чутності). У дорослої людини поріг чутності лежить у межах 10–12 децибелів, у дітей 6–9 років – 17–24 дб., в 12 років – 14–19 дб. Найбільша гострота слуху досягається до середнього й старшого шкільного віку. Низькі тони діти сприймають краще, ніж високі.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Дослідження сприймання звуку***Дослід №1. Дослідження сприймання звуку з повітря.***

Хід роботи. Ударом молоточка по зубцях камертона надають їм коливань. Камертон слід тримати за ніжку, злегка стискаючи її пальцями, бо дотик до зубців скорочує час звучання. Підносять камертон, що звучить, до зовнішнього слухового отвору вуха і тримають на відстані 0,5 см від вухної раковини. Одночасно вмикають секундомір і відмічають час, протягом якого досліджуваний чує звук. Щоб уникнути адаптації слухового аналізатора під час дослідження, камертон то віддаляють від вуха (на відстань до 50 см), то знову ненадовго наближують до нього.

Сприймання звуку вивчають окремо для правого і лівого вуха. При цьому під час дослідження одного вуха друге щільно затуляють пальцем, або ватним тампоном.

Результати досліджень записати в зошит та зробити висновок.

Дослід №2. Дослідження сприймання звуку камертона з кістки.

Кісткова провідність звуку – це передача звукових хвиль безпосередньо через кістки черепа.

Хід роботи. Надають коливань зубцям камертона і щільно прикладають торець його ніжки до шкіри над соскоподібним відростком скроневої кістки. Одночасно секундоміром вимірюють час, протягом якого досліджуваний чує звук. Щойно він перестає чути, камертон підносять до зовнішнього

слухового отвору, досліджуваний знову чує звук. Вимірюють секундоміром тривалість чутності звуку вухом.

Сприймання звука вивчають окремо для правого і лівого вух. При цьому під час дослідження одного вуха друге щільно затуляють пальцем.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновок щодо показників повітряної та кісткової провідності.

Дослід №3. Дослід Вебера.

Людина та тварини володіють просторовим слухом, здатністю локалізувати джерело звуку. Це зумовлено наявністю двох симетричних половин слухового аналізатора – бінауральний слух.

Хід роботи. Торець ніжки камертона, що звучить, приставляють до середини тім'ячка. Відмічають чутність звуку в обох вухах. Затуляють зовнішній слуховий отвір правого вуха ватним тампоном, відмічають підсилення звуку в закритому вусі, що пояснюється зменшенням втрат звукової енергії (звук досягає слухового рецептора коротшим шляхом – через кістки черепа, а не через слуховий прохід).

Оформити протокол дослідів, записати результати.

Дослід №4. Визначення гостроти та напрямку звуку.

1. Обстежуваний повільно підходить до столу, де розміщується годинник, і визначає відстань, з якої він починає чути його цокання. Це і є показник гостроти звуку.

2. При заплющених очах обстежуваний повинен визначити напрямок, з якого чути цокання

годинника. Точність напрямку визначають у сантиметрах.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновки.

Завдання 2. Дослідження слуху через мовлення

Дослід №1. Методика шепотіння

Методика виконання: рекомендують вимовляти слова, користуючись повітрям, що залишається в легенях після спокійного видиху. Досліджуване вухо випробуваного звернено до джерела звуку, протилежне вухо закрите пальцем (бажано – змоченим водою) або вологою грудкою вати. Експериментатор на відстані одного метра вимовляє слова з першої групи, потім з другої. Якщо випробуваний чує всі слова, то експериментатор перемішається на відстань 2 метри від вуха випробуваного і повторює знову слова. Віддалення від випробуваного по одному метру кожен раз проводиться до тих пір, поки 50% слів будуть чутні. Рекомендується використовувати дві групи слів:

- перша група має низьку частотну характеристику і чутна при нормальному слуху в середньому на відстані 5 м; до першої групи належать слова, до складу яких входять голосні *у, о* та приголосні – *м, н, р, в*, наприклад:

вон, вор, вру, врун, мор, мну, но, ну, ой, рву, ром, ум, ворон, ровно, руно, умно, умру, урон, двор, мимо, Мирон, Муром, много, море, мороз, мутно, номер, норов, нора, овин, овод, одно, окно, опор, ревун, ровня, роман, урок;

• друга – має високу частотну характеристику і чути в середньому на відстані 20 м. До другої групи належать слова, що включають з приголосних шишлячі і свистячі звуки, а з голосних – *a, i, e*

ай, ей, ой, жечь, ожечь, сей, час, чай, чей, щи, язь, ще, жижа, жиже, засць, зашей, шукай, сажка, сама, сая, сейчас, сеча, чаша, чеши, чиж, чище, дача, жечь, зажать, зажить, свайка, зайка, зайти, зайчик, заказ, Яша, шея, закись, зачесьть, знать, изъять, кисть, зять, сажать, сайка, сдача, сиг, ситец, снять, стая, смести, счистить, спить, съесть, сети, сядь, сесть, зажечь, счищать, чайка, часть, чашка, честь, чисти, чтец, майка, шейка, шить, щека, езда, тише, жить, яйце, шість.

Результати:

1) слух вважається нормальним при сприйнятті шепітної мови на відстані 6–7 м. Сприйняття шепоту на відстані менше 1 м характеризує вельми значне зниження слуху. Повна відсутність сприйняття шепітної мови вказує на різку туговухість, що утрудняє мовне спілкування;

2) для ураження звукопровідного апарату вважається характерним погіршення сприйняття низьких звуків, випадіння або погіршення сприйняття високих звуків вказує на поразку звукосприймаючого апарату.

На практиці лікарі найчастіше користуються двозначними цифрами від 21 до 99 за методикою Бецоляда (Bezold F., 1896).

Лікар стає на відстані 5 м від хворого і вимовляє пошепки цифри. Обстежуваний повинен повторити правильно три цифри поспіль. Якщо

пацієнт не чує їх, то лікар наближається до нього на один крок і продовжує дослідження.

Дослід №2. Дослідження гучним мовленням.

Методика виконання: Спочатку застосовують мовлення середньої, або так званої розмовної, гучності, яку чути на відстані приблизно в 10 разів більшу, ніж шепітну. Рекомендується користуватися резервним повітрям після спокійного видиху. У тих випадках, коли і мова розмовної гучності різниться погано або зовсім не відрізняється, застосовується мова посиленої гучності (крик).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- Дайте визначення рецептора.
- Що називається аналізатором?
- Із яких відділів складається аналізатор?
- Із яких нейронів складається нервовий шлях аналізатора?
- Які функції сенсорних систем ви знаєте?
- Розкажіть загальний план будови органа слуху.
- Значення слухової сенсорної системи.
- Із яких відділів складається слуховий аналізатор?
- Що собою являє периферійний відділ слухового аналізатора?
- Що собою являє провідний відділ слухового аналізатора?

- Що собою являє корковий відділ слухового аналізатора?
- Поясніть механізм та практичне значення сприйняття звукових коливань через кістки черепа.

Практична робота № 11 Тема: ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ

Мета роботи: вивчити будову та вікові особливості вестибулярного, тактильного, нюхового та смакового аналізаторів, опанувати методики дослідження різних аналізаторів.

Матеріали та обладнання: тонометри, фонендоскопи, спирт, вата, сантиметрова стрічка, циркуль, лінійка, експериментальні розчини.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Вестибулярний апарат у дітей. Вестибулярні тонічні рефлексії з'являються в плода в 4–5 місяців. У більш пізньому віці вестибулярні рецептори мають важливе значення в розвитку випрямних рефлексів, що забезпечують утримання голови, сидіння й стояння. Збудливість вестибулярного апарату існує з народження і тренується у дитини при його закачуванні, що викликає засипання. Однак новонароджений ще не може визначати положення тіла в зовнішньому середовищі. У ранньому віці очний ністагм слабо виражений.

У дітей вестибулярний апарат більш збудливий, ніж у дорослих.

Розвиток функцій вестибулярного апарату у дітей, які систематично займаються спортом, досягає рівня дорослих на 2–3 роки раніше, ніж у тих, хто не займається спортом: у хлопчиків до 13–14 років, а у дівчаток – до 10–11.

Центр вестибулярного аналізатора пов'язаний численними зв'язками із центрами серцево–судинної, дихальної й травної систем. Подразнення вестибулярного аналізатора супроводжується змінами в роботі вегетативних систем організму (міняються тиск крові й частота серцевих скорочень, виникає нудота й ін.).

Шкірна чутливість у дітей. Висока тактильна чутливість є вже у новонароджених дітей. Перша рухова реакція на дотик до шкіри в області рота з'являється в утробному житті на 7,5 тижні. У новонароджених і грудних дітей найбільш чутлива до дотику шкіра в області рота, очей, лоба, долонь рук і підшов ніг. Менш чутлива шкіра плечей, живота, спини і стегон.

Точна локалізація подразнень протягом 1–го року життя відсутня, так як в цьому віці в шкірі порівняно мало вільних нервових закінчень, недорозвинені провідні шляхи і зона шкірно–м'язової чутливості у великих півкулях. З роками збудливість тактильних рецепторів зростає, особливо з 8–10 років і у підлітків, і досягає максимуму до 17–27 років.

Нюх у дітей. Близько половини недоношених і 1/8 доношених дітей відчують запахи, але нюхова чутливість у них приблизно в 10 разів менше, ніж у

дорослих, і вони не відрізняють приємні і неприємні запахи.

Уже в перші місяці життя новонароджені реагують на сильні запахи скороченням м'язів. Розрізнення запахів з'являється на 2–3-му місяцях життя. Але внаслідок недорозвинення порожнини носа у грудних дітей нюх менш розвинений, ніж в ранньому дитинстві і в наступні періоди життя. У дошкільнят і школярів нюх гостріший, ніж у дорослих. Нюхова чутливість збільшується до 6–10 років, а потім поступово зменшується. Поріг розрізнення запахів підвищується з віком. Систематичні вправи значно загострюють нюх; запалення слизової оболонки носа і куріння – знижують.

Смак у дітей. Новонародженим властиві всі 4 відчуття смаку і вони відрізняють приємний смак від неприємного. У момент народження рецептори смаку реагують краще нюхових. Смакова чутливість у новонароджених до гіркого, кислого і особливо до солодкого менша, ніж у дорослих. На солодкі розчини новонароджений реагує смоктанням і ковтанням; на гіркі, кислі і солоні – скороченнями м'язів. Особливо добре викликаються вроджені рухові рефлекси при дії розчинів, що дають відчуття солодкого й гіркого.

Із 2 до 6 років смакова чутливість збільшується, у школярів вона мало відрізняється від дорослих, до старості вона зменшується. З віком в нормальних гігієнічних умовах смак тренується і поліпшується. Порушення харчування і хвороби знижують у дітей смакові відчуття.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Вестибулярний аналізатор

*Дослід № 1. Дослідження функцій вестибулярного апарату*Хід роботи:

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

2. "Крокуючий" тест. Для його проведення на підлозі кімнати на спеціальному клейончастому килимку рисують три концентричні кола діаметром 25, 50 і 100 см. Кола ділять на 8 секторів по 45° кожний.

Досліджуваний стає в центрі 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 має перевищувати 45°. Лінійне зміщення вперед припустимо 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 майданчиками 30x40 см. Досліджуваному пропонують пройти по розмічених лініях смуги (доріжки) спершу з відкритими, а потім із заплющеними очима – уперед і назад. Відхилення

має не перевищувати 15 см.

Оформити протокол дослідю. Записати результати спостереження й зробити висновки щодо функції вестибулярного апарату.

Дослід № 2. Зміни вегетативних реакцій при подразненні вестибулярного аналізатора

Хід роботи: 1) Визначити у випробуваного величину артеріального тиску й частоту пульсу у стані спокою.

2) Зробити обертання випробуваного зі швидкістю 1 обертання в 2 сек.: у перший раз протягом 10 сек. (5 обер.), у другий раз – 20 сек. (10 обер.), втретє – 30 сек. (15 обер.), у четвертий раз – 40 сек. (20 обер.) і т.д. до виникнення неприємних відчуттів.

3) Інтервал між обертаннями повинен становити 5 хв. Відразу ж після кожного циклу обертання у випробуваного визначається артеріальний тиск і пульс за 10 сек. х 6.

Результати занести в таблицю і зробити висновок.

Показник	Норма	Тривалість обертань				
		10 сек (5)	20 сек (10)	30 сек (15)	40сек (20)	50сек (30)
Систолічний тиск						
Діастолічний тиск						
Частота пульсу						

Завдання 2. Тактильний аналізатор. Особливості рецепторів шкіри

На поверхні шкіри є окремі ділянки, які сприймають чотири види відчуття: теплові, холодкові, тактильні і больові. На 1 см² поверхні шкіри нараховується близько 100 больових точок, 25 тактильних, 12–13 холодкових і 1 – 2 теплових. Тактильні рецептори розташовані на поверхні тіла нерівномірно. Найбільше їх на кінчиках пальців, на долонях, кінчику язика; найменше на спині. Холодові рецептори розташовані ближче до поверхні шкіри, а теплові – глибше.

Найбільша збудливість у рецепторів шкіри носа, кінчиків пальців і слизової оболонки губ, найменша – шкіри живота і пахової ділянки. Одночасний просторовий поріг (найменша відстань між рецепторами, при якій одночасне роздратування шкіри викликає два відчуття) найменший у тактильних рецепторів і найбільший – у больових рецепторів.

Відчуття дотику або дотику і тиску також різні, наприклад, язиком неможливо відчувати пульс.

Дослід № 1. Визначення просторового порогу тактильної чутливості шкіри

Хід роботи: обстежуваний заплющує очі. Циркулем з максимально зведеними ніжками експериментатор торкається різних ділянок шкіри (кінчики пальців рук, долоні, чоло, плечі). При цьому стежать, щоб обидві ніжки циркуля торкалися шкіри одночасно. Продовжують торкатися, поступово розсуваючи ніжки циркуля. При шкірному торканні

обстежуваний має відповісти, один чи два дотики він відчув (відстань між ніжками змінюють так, щоб обстежуваний не зміг здогадатися, або знайти систему). Визначають при якій відстані та на якій ділянці шкіри він вперше відчув подвійні дотики (подвійний дотик вважають порогом тактильної чутливості).

Результати занести в таблицю та порівняти з нормою.

Таблиця 4

Дослідження просторового порогу тактильної чутливості

Досліджувана ділянка	ППТЧ, мм	Нормальні пороги чутливості, мм
Губи		1
Кінчик носа		6 – 7
Чоло		5 – 8
Пальці рук		2
Долоні		5 – 15
Передпліччя		25 – 35
Плечі		30 – 40
Спина		40 – 70

Дослід № 2. Дослід Вебера

Щоб отримати ледь помітний приріст відчуття від тиску вантажа, потрібно збільшити цей вантаж на певну величину. У своїх дослідях Вебер визначив, що ця величина складає 3г на кожному 100г вантажу.

Хід роботи: Обстежуваному на шкіру долоні руки накладають вантаж масою 100г. Потім накладають додатковий вантаж масою 1, 2, 3г. Обстежуваний із заплющеними очима повинен визначити, чи змінилася вага вантажу. Теж саме повторюють з вагою вантажу 200г. Відмітити, чи відчулася різниця при масі додаткового важка 1 або

2 г до маси основного вантажу 100г та при 1 – 5 г при масі основного вантажу 200г.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновки.

Завдання 3. Особливості нюхового аналізатору.

Згідно стереохімічної теорії розрізняють 7 первинних запахів: камфороподібний, мускусний, квітковий, м'ятний, ефірний, гострий, гнильний.

Завдяки нюху сприймаються зміни хімічного складу навколишнього повітря, запахи їжі. Нюхова чутливість виключно велика і мінлива. Інтенсивність нюху залежить від будови пахучої речовини, від її концентрації у повітрі, що вдихається і від швидкості проходження повітря до нюхових клітин. При безперервному подразненні органу нюху пахучою речовиною настає адаптація до даного запаху.

Інтенсивність нюху і швидкість адаптації збільшуються при подразненні симпатичної нервової системи.

Дослід № 1. Дослідити поріг нюху в людини

Матеріали та обладнання: набір В. І. Воячка: чотири флакони з притертими або загвинченими пробками, у яких містяться: 1) 0,5%–й розчин оцтової кислоти – слабкий запах; 2) етиловий спирт – запах середньої сили; 3) водна настоянка валеріани – сильний запах; 4) нашатирний спирт – дуже сильний запах.

Хід роботи: Відкриті флакони підносять до ніздрів обстежуваного (по черзі згідно номерам

флаконів). Пропонують зробити вдих і сказати, чи відчуває він запах та назвати його. Якщо він відчуває й розпізнає усі чотири запахи, констатують нормосомію. У випадку несприйняття 1 або 1 та 2 запахів відзначають гіпосомію (зниження нюху) I або II ступеня. Неможливість сприймати 1, 2, 3 запахи свідчать про аносмію (відсутність нюху), тому що нашатирний спирт може сприйматися за рахунок інших нервів.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновки.

Дослід №2. Дослідження адаптації нюхового аналізатора

Адаптація в нюховому аналізаторі відбувається порівняно повільно (десятки секунд або хвилини) і залежить від швидкості потоку повітря над нюховим епітелієм і концентрації пахучої речовини.

Матеріали та обладнання: ванілін, одеколон, спирт, вата, секундомір.

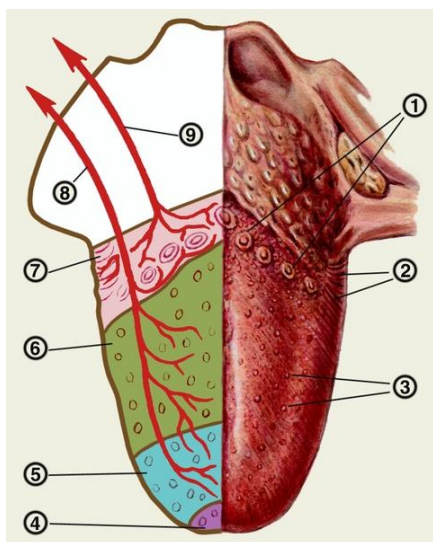
Хід роботи: випробовуваний повинен піднести до однієї з ніздрів пробірку з пахучою речовиною і зробити часті (нюхальні) вдихи (видих проводиться через рот) до тих пір, поки не зникне відчуття запаху взятої пахучої речовини. Визначити час настання адаптації нюхового аналізатора.

Після настання адаптації через кожні 30 секунд підносити до носа пробірку з тією ж речовиною і визначати час відновлення чутливості нюхового аналізатора.

Зробити висновки.

Завдання 4. Особливості смакового аналізатору.

Рецептори смаку розташовані переважно на сосочках язика. Деяка частина смакових рецепторів локалізується в слизовій оболонці м'якого піднебіння, мигдалин, задньої стінки глотки та надгортанника. Існує чотири види смакових рецепторів: ті, що сприймають солоне, солодке, гірке та кисле.



- 1 – жолобуваті сосочки,
- 2 – листоподібні сосочки,
- 3 – грибоподібні сосочки,
- 4 – зона сприйняття солодкого смаку;
- 5 – зона сприйняття соляного смаку;
- 6 – зона сприйняття кислого смаку;
- 7 – зона сприйняття гіркого смаку;
- 8 – лицевий нерв;
- 9 – язико–глотковий нерв.

Рис. 34. Схема розміщення рецепторів смаку

До солодкого найбільш чутливий кінчик язика, до гіркого – корінь, до кислого – край, а до соляного – кінчик і край язика. У деяких сосочках знаходяться смакові бруньки, що дають одне смакове відчуття, а інші – 2–3 і навіть 4. Смак речовини сприймається, коли вона розчинена у воді або слині.

Пороги розрізнення смакових речовин зменшуються при переході від розчинів слабких концентрацій до середніх, а при переході до більш сильних збільшуються. Латентний період різний для різних смакових відчуттів: найкоротший – для солоного і найтриваліший – для гіркого. Найбільш швидко настає адаптація до солодкого і повільніше – до кислого і гіркого.

Дослід № 1. Визначення чутливості окремих ділянок язика до різних смакових подразнень

Матеріали та обладнання: розчин цукру, солі, лимонної кислоти, гірчиці, кожний у концентрації 1,0, 0,1, 0,01, 0,001%; для цукру додатково – 2%, для гірчиці – 0,0001%. Вода, очні піпетки, скляночки або пробірки.

Хід роботи: На різні ділянки язика обстежуваного (кінчик, край, середня частина спинки, корінь) наносять крапельки розчинів (найбільшої концентрації) солі, гірчиці, лимонної кислоти та цукру.

Обстежуваний не повинен знати який розчин наносять йому на ту чи іншу ділянку язика, бо його завдання – визначити смак розчину.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновки.

Дослід № 2. Визначення порогу смакової чутливості в людини

Матеріали та обладнання:

розчини глюкози 10, 2,0, 1,0, 0,1%;

хлориду натрію 1,0, 0,1, 0,01, 0,001%;

гірчиці (або хінін) 0,1, 0,01, 0,001, 0,0001%;

лимонної кислоти 1.0, 0.1, 0.01, 0.001%;

очна піпетка, стакан для полоскання рота.

Хід роботи: Обстежуваному на кінчик язика (не торкаючись його) піпеткою наносять краплю одного з розчинів. Пропонують зробити ковтальний рух і визначити смак розчину. Обстеження починають з розчину мінімальної концентрації. Збільшуючи її до тих пір, поки обстежуваний не визначить смак розчину. Цю концентрацію приймають за поріг, даної смакової чутливості. Перед нанесенням розчину іншої речовини обстежуваний винний прополоскати рот водою.

Використовуючи порогові концентрації розчинів чотирьох смакових стимулів, визначити розташування максимального числа рецепторів в різних частинах язика (смакова карта язика).

Результати занести в таблицю.

Речовина	Смак	Поріг смакової чутливості	Речовина	Смак	Поріг смакової чутливості
Лимонна кислота (конц.%)	0,001		Гірчиця (конц.%)	0,0001	
	0,01			0,001	
	0,1			0,01	
	1,0			0,1	
Цукор (конц.%)	0,1		Кухонна сіль (конц.%)	0,001	
	1,0			0,01	
	2,0			0,1	
	10			1,0	

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- Вестибулярний апарат, його відділи?
- Подразники вестибулярного апарату.
- Наслідки порушення функцій вестибулярного апарату.
- Пояснити роль вестибулярного апарату в здійсненні статокінетичних рефлексів.
- Вікові особливості вестибулярного апарату.
- Будова шкіри.
- Чутливість шкіри.
- Смаковий аналізатор – будова й функції.
- Теорії сприйняття смаку.
- Нюховий аналізатор, будова й функції.
- Теорії сприйняття запахів.
- Чутливість нюхового аналізатора в людини, у різних тварин.

Практична робота №12
Тема: ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЦНС

Мета роботи: вивчити будову та вікові особливості центральної нервової системи, рефлекторної дуги та відмінності рефлекторної дуги соматичного і вегетативного рефлексів; оволодіти методиками дослідження рефлексів.

Матеріали та обладнання: хронорефлексометр 6–ти канальний, таблиці, неврологічний молоточок.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Основним структурним елементом нервової системи є нервова клітина – нейрон. Нейрон – це складно побудована високо диференційована клітина, яка сприймає подразнення, переробляє їх на нервові імпульси і передає різним органам тіла.

На ранніх стадіях ембріонального розвитку для нейрона характерна наявність великого ядра, оточеного незначною кількістю цитоплазми. У процесі розвитку відносний обсяг ядра зменшується. На 3 міс. внутрішньоутробного розвитку починається ріст аксона. Дендрити виростають пізніше. Шипики на дендритах виростають після народження.

Новонароджена дитина має таку ж кількість нейронів, як і доросла людина. Морфологічний розвиток нервової системи у дітей включає збільшення кількості дендритів і довжини аксонів, наростання числа кінцевих нейронних відростків (шипиків) і між нейронних сполучних структур – синапсів.

Процеси мієлінізації нейронів найбільш інтенсивні у перші 10–12 років життя дитини. Розвиток між нейронних структур (дендритів, шипиків, синапсів) сприяє розвитку розумових здібностей дітей: зростає об'єм пам'яті, глибина і всебічність аналізу інформації, виникає мислення, в тому числі абстрактне. Мієлінізація нервових волокон (аксонів) сприяє підвищенню швидкості і точності (ізолюваності) проведення нервових імпульсів, що покращує координацію рухів, дає можливість ускладнювати трудові і спортивні рухи, сприяє формуванню остаточного почерку письма.

Основною формою нервової діяльності є рефлекси. Рефлекс – це закономірна реакція організму на зміни зовнішнього чи внутрішнього середовища, яка здійснюється ЦНС у відповідь на подразнення рецепторів. Для формування рефлексів необхідний розвиток всіх основних компонентів рефлекторних дуг: рецепторів, аферентних і еферентних волокон, ефекторів і синаптичних з'єднань (рис. 35).

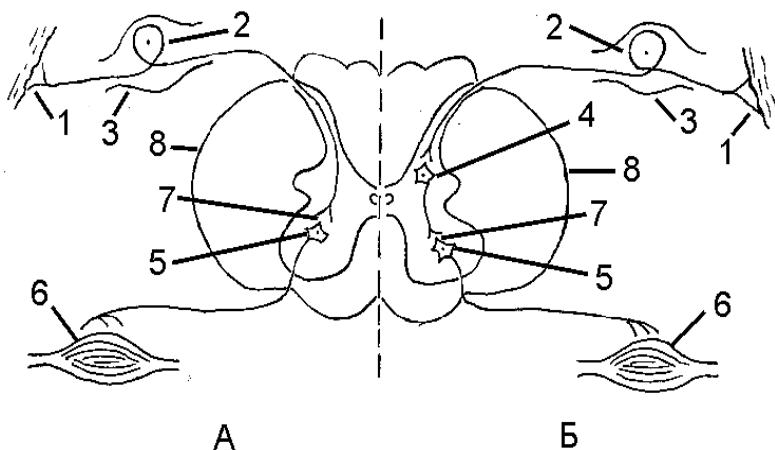


Рис. 35. Рефлекторна дуга (схематично):

А – двонейронна рефлекторна дуга; Б – Тринейронна рефлекторна дуга

1 – рецептор; 2 – аферентний нейрон; 3 – спинномозковий вузол; 4 – вставний нейрон; 5 – еферентний нейрон; 7 – синапс; 8 – ЦНС (спинний мозок)

Дослідження рефлексів вимагає практичної навички, за відсутності якої може бути отримана помилкова картина зміни рефлексів, а отже, і невірне судження про стан того чи іншого відділу

нервової системи обстежуваного. При ураженні пірамідної системи з'являються патологічні рефлекси, а також так звані захисні рефлекси, які у здорових дорослих людей не викликаються.

Зниження (гіпорексія) або зникнення (арефлексія) рефлексів є ознаками порушення провідності або анатомічної цілості рефлекторної дуги в будь-якому з її відділів. Зниження сухожильних рефлексів найбільш характерно для уражень периферійного відділу нервової системи. Слід мати на увазі, що у деяких здорових осіб рефлекси можна викликати лише за допомогою спеціальних прийомів, а іноді не вдається викликати навіть досвідченому досліднику.

Підвищення сухожильних рефлексів (гіперрефлексія) найчастіше є ознакою ураження пірамідних шляхів, проте загальна гіперрефлексія може спостерігатися при інтоксикації, неврозах, гіпертиреозі та інших патологічних станах.

Крайній ступінь підвищення сухожильних рефлексів виявляється у вигляді *клонусів* – ритмічними скороченнями м'язів, що довго не припиняються та виникаючими слідом за різким розтяганням м'язів. Найбільш постійні при ураженні пірамідної системи клонуси стопи і колінної чашечки (розтягнення литкових м'язів і чотириголового м'яза стегна). Несиметричність, нерівномірність (анізорефлексія) рефлексів у поєднанні з патологічними рефlekсами завжди свідчить про органічне ураження нервової системи. Патологічними є рефлекси, які в дорослої здорової людини не викликаються, а з'являються лише при ураженнях нервової системи, що пов'язані із

зниженням гальмівного впливу головного мозку на сегментарний апарат спинного мозку або рухові ядра черепно–мозкових нервів.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Рефлексометрія

Рефлексометрія дозволяє визначити за допомогою хронорефлексометра час рефлексу в людини на світло й звук.

Час рефлексу – це час, за який проходить нервовий імпульс по рефлекторній дузі від моменту подразнення рецептора до моменту відповідної реакції. Чим менший час рефлексу, тим вища реактивність організму, і, навпаки, чим більший час рефлексу, тим нижча реактивність організму.

Визначення часу рефлексу в людини проводиться за допомогою приладу, який називається *хронорефлексометром*.

Шестеро людей, зайнятих у досліді, натискають на 6 кнопок 6–канального хронорефлексометра й за командою "Увага!" дивляться на віконце задньої панелі приладу, а при спалаху світла (червоного або зеленого) осмикують руку від кнопки. Час рефлексу вимірюється за допомогою міліамперметра, шкала якого проградуєрована в мілісекундах (ціна однієї поділки дорівнює 0,02 мсек).

За допомогою спеціального перемикача проводиться перемикання 1 – 6 кнопок і знімаються показники часу рефлексу для кожної кнопки (кожного, хто бере участь у досліді). Результати заносяться у таблицю.

На підставі отриманих даних робиться відповідний висновок.

Вид подразника	Час рефлексу в секундах			
	Визначення (спроби)			
	1	2	3	Серед. ариф. x 5
Світло біле				
Світло червоне				
Звук (клацання)				

Завдання 2. Дослідження рефлексів у людини.

Дослід № 1. Надбрівний рефлекс.

Надбрівний рефлекс виникає при ударі неврологічним молоточком по краю надбрівної дуги. Відповідна реакція – змикання повік. Рефлекторна дуга цього рефлексу: очний нерв (перша гілка трійчастого нерва), чутливе ядро трійчастого нерва, рухове ядро лицевого нерва, лицевий нерв, коловий м'яз ока.

Дослід № 2. Нижньощелепний рефлекс.

Рефлекс виникає при постукуванні молоточком по підборіддю при ледь відкритому роті. Відповідна реакція – скорочення жувальних м'язів і закривання рота. Рефлекторна дуга: чутливі волокна нижньощелепного нерва (третя гілка трійчастого нерва), чутливе ядро трійчастого нерва, рухове ядро в мості, рухові гілки трійчастого нерва.

Дослід № 3. Дослідження лопатково-плечового рефлексу

Лопатково–плечовий рефлекс викликається при ударі молоточком по внутрішньому краю

лопатки: відзначається приведення і поворот плеча назовні.

Дослід № 4. Ліктювий рефлекс.

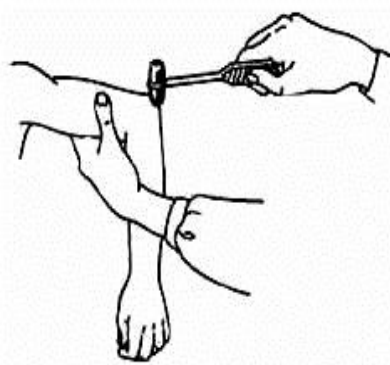


Рефлекс виникає при ударі неврологічним молоточком по сухожилку двоголового м'яза у ліктювій ямці. Для визначення ліктювого рефлексу, напівзігнута і розслаблена рука обстежуваного розміщується на

долоні експериментатора. Великий палець руки експериментатора кладеться на сухожилок двоголового м'яза обстежуваного.

Рефлекторна дуга: м'язово-шкірний нерв, V, VI шийні сегменти спинного мозку. Відповідна реакція – скорочення м'язів, згинання руки в ліктювому суглобі.

Дослід №5. Дослідження рефлексу триголового м'яза плеча

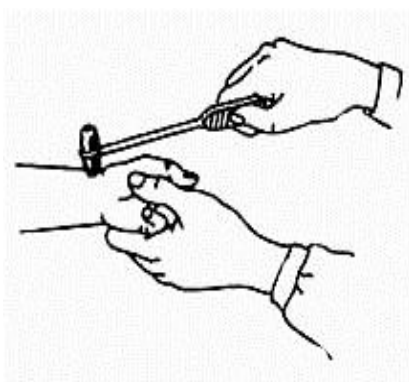


Експериментатор стає збоку досліджуваного, відводить його плече назовні до горизонтального рівня з плечовим суглобом і підтримує його лівою рукою так, щоб передпліччя звисало під прямим кутом. Удар

молоточком наноситися по ліктьовому згину.

Зазначити, чи розгинається ліктьовий суглоб.

Дослід №6. Дослідження променево-зап'ясткового рефлексу



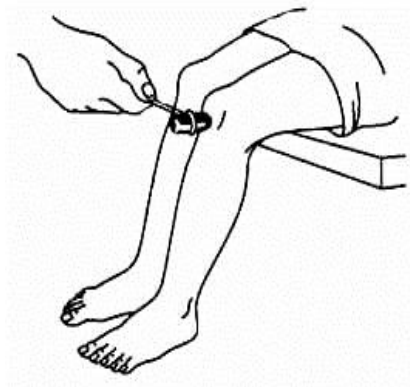
Променево-зап'ястковий рефлекс викликається ударом молоточка по шилоподібному відростку променевої кістки.

У відповідь на це відбуваються згинання в ліктьовому суглобі, поворот

передпліччя досередини і згинання пальців.

Найбільш виражений поворот передпліччя досередини; інші реакції непостійні.

Дослід № 7. Колінний рефлекс.



Колінний рефлекс виникає при ударі неврологічним молоточком щільної зв'язки нижче колінної чашечки.

Для визначення колінного рефлексу обстежуваному пропонують присісти і покласти ногу на ногу.

Роблять легкий удар неврологічним молоточком по сухожилку чотириголового м'яза. Рефлекторна дуга: стегновий нерв, III та IV поперекові сегменти спинного мозку. Відповідна реакція – скорочення чотириголового розгинача стегна і розгинача гомілки.

Дослід № 8. П'ятковий рефлекс



Досліджуваний стає коліньми на стілець. Ступні вільно звисають.

Неврологічним молоточком наносять легкий удар по сухожилку литкового м'яза (Ахіллового).

Зазначити реакцію надп'ятково-гомілкового суглоба.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

- Дайте визначення нейрона.
- Розкажіть про будову нейрона.
- Дайте класифікацію нейронів.
- Що називається рефлексом? Приклади.
- Як класифікуються рефлекси?
- Наведіть схему рефлекторної дуги соматичного рефлексу.
- Що таке час рефлексу та із чого він складається?
- Що називається нервовим центром? Навести приклади.

- У яких сегментах спинного мозку знаходяться центри досліджених сухожильних рефлексів?
- Скільки нейронів беруть доля в здійсненні колінного рефлексу?
- Чому удар по сухожилку викликає рухову реакцію кінцівки?
- Дайте визначення “рефлекс”, “безумовний рефлекс”.
- Відділи центральної нервової системи.

Практична робота №13

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Мета завдання: засвоїти вікові зміни вищої нервової діяльності, оволодіти методиками визначення властивостей нервової системи, методиками дослідження гальмування у нервовій системі, опанувати методами дослідження типів вищої нервової діяльності.

Матеріали та обладнання: аркуш паперу, олівець або ручка, секундомір, лінійка, таблиці Анфімова.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Методом умовних рефлексів було показано, що існують різні типи ВНД. В основі поділу на типи лежать такі властивості нервових процесів збудження й гальмування:

1. *Сила* процесів збудження й гальмування відображає працездатність клітин кори мозку. Сила нервових процесів визначається межею працездатності, яку витримують нервові клітини при дуже сильних подразненнях без виснаження. Виділяють сильні типи – з високою межею працездатності й слабкі – з низькою межею.

2. *Урівноваженість* збудження й гальмування характеризується співвідношенням цих процесів між собою. Є типи врівноважені і типи з переважанням або процесу збудження, або процесу гальмування.

3. *Рухливість* процесів збудження й гальмування характеризується тим, наскільки швидко й безболісно відбувається зміна збудження гальмуванням і навпаки. У житті дуже важливо, щоб ці процеси змінювались дуже швидко й легко. Існують рухливі типи з легкою зміною процесів та інертні типи, у котрих процеси змінюються із труднощами.

М. І. Красногорський виділив у дітей чотири типи ВНД. В основі цього виділення лежать ті ж властивості нервових процесів (сила, урівноваженість і рухливість), а також ступінь взаємодії між корою й підкірковими утвореннями головного мозку.

І тип – сильний, урівноважений, оптимально збудливий, швидкий.

Характеризується швидким утворенням міцних умовних рефлексів. Діти здатні до вироблення тонких диференціювань. Безумовнорефлекторна діяльність регулюється функціонально сильною корою. Має добре розвинену мову, з багатим словниковим складом.

II тип – сильний, урівноважений, повільний.

Умовні зв'язки утворюються повільніше. Виражений контроль кори над безумовними рефlekсами й емоціями. Ці діти швидко навчаються мови. Мова трохи вповільнена. Активні й стійкі при виконанні складних завдань.

III тип – сильний, неурівноважений, підвищено збудливий, невтримний.

Характеризується недостатністю гальмівного процесу. Підкіркова діяльність сильно виражена, не завжди контролюється корою. Умовні рефlekси швидко вгасають. Діти відрізняються високою емоційною збудливістю, запальністю. Мова швидка, з окремими скрикуваннями.

IV тип – слабкий, зі зниженою збудливістю.

Умовні рефlekси утворюються повільно, вони нестійкі, мова вповільнена. Тип, який легко гальмується. Діти важко звикають до нових умов навчання і їх змін, не витримують сильних і тривалих подразнень, легко стомлюються.

Гальмування має особливо велике значення для діяльності головного мозку. Під час гальмування в нейронах головного мозку відновлюються речовини, які були використані під час збудження, тому вони стають спроможними збуджуватися знову. Отже, гальмування охороняє нейрони головного мозку від виснаження й подальшого руйнування. Значення гальмування полягає в тому, що погоджена, координована діяльність нейронів головного мозку можлива лише, коли одні нейрони перебувають у стані збудження, а інші в цей же час загальмовані. Це винятково важливо для навчання й

трудового виховання дітей, їхнього залучення до суспільно корисної праці.

Розвиток й посилення гальмування в дітей фізіологічною основою витримки, уміння дотримувати моральних норм соціальної поведінки, цілеспрямовано мислити й діяти, придушувати всі сторонні впливи, що заважають концентрації уваги й цілеспрямованій діяльності.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Визначення властивостей нервової системи за допомогою методик Є. П. Ільїна.

Дослід №1. Методика “тепінг – тест”

Обстежуваний на аркуші паперу малює 8 квадратів. Після цього повинен олівцем або ручкою поставити в кожному квадраті за певний час (по 5сек), як можна більше крапок. Перехід із одного квадрату в інший слід виконувати у напрямку годинникової стрілки, не перериваючи роботи.

На основі підрахунку кількості крапок в кожному квадраті будується крива працездатності головного мозку. Властивість сили нервової системи визначається за типом кривої працездатності.

Подібне дослідження можна провести використовуючи для роботи ліву руку та розрахувати коефіцієнт функціональної асиметрії по працездатності лівої і правої руки. Отримати сумарні значення працездатності рук шляхом складання всіх даних по кожному з восьми прямокутників. Абсолютна відмінність по працездатності лівої і правої рук ділиться на суму працездатності, а потім множиться на 100%:

$$KFa = \frac{(\text{сума точок правої руки} - \text{сума точок лівої руки})}{(\text{сума точок правої руки} + \text{сума точок лівої руки})} \times 100\%$$

Інструкція: “Вам необхідно з максимальною швидкістю стукати олівцем в межах одного із восьми квадратів. За моєю командою “Наступний квадрат!” Ви одразу переходите спочатку до квадрату №2, потім №3 і т.д. Роботу слід починати одразу в максимальному темпі за командою “Почали!”. За командою “Стоп!” робота одразу ж припиняється”.

Обробка та інтерпретація результатів. Підраховується кількість точок в кожному квадраті. Отримані результати наносяться на графік, де по осі ординат відкладається кількість точок, по осі абсцис – номер квадрата. На графіку проводиться пунктирна лінія паралельна осі абсцис на рівні, що відповідає кількості точок у квадраті №1. Проводиться якісний аналіз графіку на основі мал. 4 та робиться висновок про силу нервової системи.

Характеристики кривих працездатності (рис. 36):

Сильна нервова система характеризується випуклим типом кривої працездатності. Максимальний темп зростає в перші 10–15с роботи, далі 25–30с він може знизитись нижче вихідного рівня за перші 5секунд.

Середня сила нервової системи характеризується рівним типом кривої працездатності. Максимальний темп втримується приблизно на одному рівні до кінця роботи.

Середньо-слабка нервова система характеризується проміжним (між рівним і низхідним типом кривої працездатності) і ввігнутих типом.

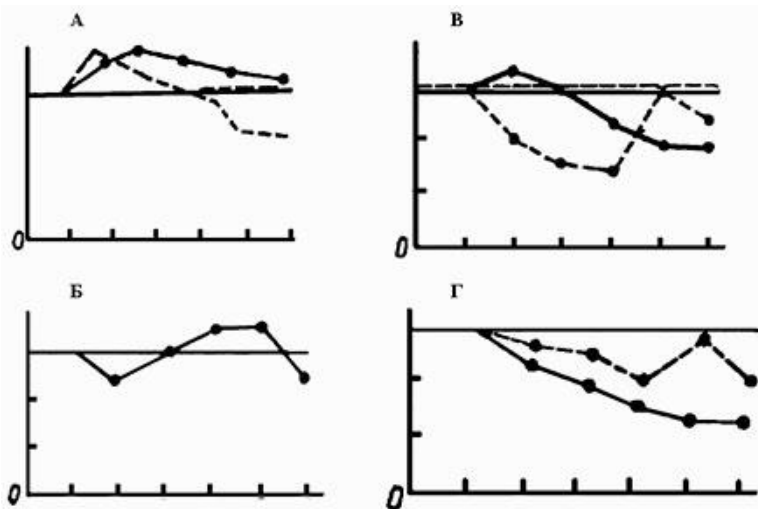


Рис. 36. Типи кривих зміни максимального темпу руху кистю руки за 5-секундними часовими відрізками А– крива, що характеризує сильну нервову систему, Б – крива, що характеризує середню за силою нервову систему, В – крива, що характеризує середньо-слабку нервову систему, Г – крива, що характеризує слабку нервову систему.

Слабка нервова система характеризується низхідним типом кривої працездатності. Максимальний темп знижується вже з другого п'яти секундного відрізка і залишається на зниженому рівні протягом всього часу роботи.

Середньо-сильна нервова система: початкове зниження максимального темпу змінюється потім короточасним зростанням темпу до вихідного рівня. Внаслідок здатності до короточасної мобілізації такі випробувані відносяться до групи осіб з середньо-сильного типу.

Дослід №2. Методика визначення врівноваженості нервових процесів за результатами відновлення (без участі зору) амплітуди рухів (Є. П. Ільїн). Графічний варіант методики.

Для виконання даного тесту необхідний аркуш паперу та олівець. Обстежуваний спочатку малює п'ять однакових ліній до обмежувача довжиною 10–20 мм, а потім п'ять ліній без обмежувача, прагнучи намалювати їх такої ж довжини.

Потім він малює п'ять ліній до обмежувача довжиною 45–60 мм, після чого робить п'ять аналогічних рухів, але вже без обмежувача (обмежувачем може бути лінійка, дерев'яний брусок).

Діагноз врівноваженості ставиться стосовно кількості “переводів” та “недоводів”.

Якщо при малій та великій амплітудах та усіх спробах при малій амплітуді спостерігаються “переводи”, тоді обстежуваного відносять до групи з переважанням збудження.

Якщо у всіх спробах при обох амплітудах спостерігаються “недоводи”, тоді обстежуваного відносять до групи з переважанням гальмування. Якщо ж в обстежуваного спостерігаються “переводи” при малій і “недоводи” при великій амплітудах, тоді його відносять до групи “врівноважених”.

Для рангування обстежуваних за ступенем переважання одного з нервових процесів рекомендується шкала.

Зробити висновок.

Типологічні особливості	Сума відхилень
1. Дуже велике переважання збудження	+51
2. Велике переважання збудження	+20
3. Незначне зміщення у бік збудження	+9
4. Врівноваженість	+1
5. Незначне зміщення у бік гальмування	-11
6. Велике переважання гальмування	-24
7. Дуже велике переважання гальмування	-51

Завдання 2. Визначення гальмування за коректурними буквеними таблицями В. Анфімова

Мета завдання: визначити рівень працездатності та уваги під час дії безумовного й умовного гальмування за таблицями Анфімова.

Хід роботи.

Кожен студент одержує таблицю Анфімова, в якій проставляє своє прізвище і дату дослідження. За командою викладача всі студенти одночасно починають роботу. Завдання полягають ось у чому.

1. Уважно проглядати кожен рядок буквених таблиць Анфімова і викреслювати букви “Х” і “И” однією косою межею. Кожні 30 сек. викладач дає команду: "Зробити відмітку часу". Студенти у цей момент ставлять хрестик або куточок у таблиці.

2. Через 1,5 хв. роботи починає діяти сторонній подразник (свисток) упродовж двох хвилин. Студенти продовжують при цьому роботу – викреслюють букви “Х” і “И” і роблять відмітки часу: кожні 30 сек. за командою викладача.

3. Викладач дає інструкцію до виконання наступного завдання: продовжувати викреслювати

букви “Х” і “И” у всіх випадках, окрім тих, коли перед буквою “Х” стоятиме буква “В”, а перед буквою “И” – буква “Е”. У цих випадках поєднання букв "ВХ" і "ЕИ" треба підкреслювати. Відмітка часу робиться кожні 30 сек. Третє завдання виконується також впродовж 1,5 хвилини.

Після закінчення роботи студенти обмінюються таблицями, кожен студент перевіряє таблицю свого сусіда, відзначаючи помилки і підраховуючи кількість проглянутих знаків за кожні 30 сек. роботи.

Потім необхідно вирахувати середню кількість проглянутих знаків за кожні 1,5 хвилинні відрізки роботи та підрахувати в них кількість помилок.

Працездатність (кількість проглянутих знаків)	Увага (кількість помилок)
до 80 знаків – низька 81 – 100 знаків – середня 101 – 120 знаків – добра більше 120 знаків – висока	0 помилок – висока 1–2 помилки – середня більше 3 – низька

Порівняти результати другого 1,5 хвилинного завдання (при дії стороннього подразника) та третього 1,5 хвилинного завдання (при дії внутрішнього гальмування) із даними першого завдання.

Зробити висновок, як змінилися працездатність та увага (кількість помилок) – поліпшилися, погіршилися чи залишилися такими ж.

4. Отримані результати зображаються у вигляді двох графіків, що характеризують зміну рівня і якості працездатності у часі та під дією зовнішнього і внутрішнього гальмування.

У першому графіку на осі абсцис позначається час, на осі ординат – кількість помилок. У другому графіку на осі абсцис позначається час, на осі ординат – кількість проглянутих букв. На графіку слід відзначити також дію свистка стрілками.

Завдання 3. Визначення типу ВНД у людини.

Кожний студент у зошиті креслить таку таблицю та одразу проставляє нумерацію від №1 до №18.

№ п/п	Сила основних нервових процесів	Сила процесу збудження	Сила процесу гальмування	Рухливість нервових процесів	Критерії розвитку	
					I с.с.	II с.с.
1.						
.						
.						
.						
18.						
	Ср.Σ	Ср.Σ	Ср.Σ	Ср.Σ	Ср.Σ	Ср.Σ

Потім студент відповідає на питання для тестування та оцінює відповіді за 5–бальною шкалою, записуючи їх у відповідну колонку.

У кожній колонці розрахувати середнє арифметичне (для цього потрібно скласти усі бали в колонці та поділити на кількість відповідей).

Якщо у першій колонці («Сила основних нервових процесів») ви отримали:

- 3,5 бала і більше – це свідчить про сильний тип нервових процесів;
- 3,5 бала і менше – це вказує на слабкий тип нервових процесів.

Після цього слід знайти різницю середніх балів між колонками сили процесів збудження та гальмування. Якщо різниця становить:

- до 0,5 бала – це свідчить про рівноважений тип нервової системи;
- від 0,51 і більше – це вказує на нерівноважений тип нервової системи.

Якщо середній бал більший у другій колонці, це вказує на переважання у нервовій системі процесів збудження, а якщо у третій – процесів гальмування.

Якщо у четвертій колонці («Рухливість нервових процесів») ви отримали:

- 3,5 бала і більше – це свідчить про значну рухливість нервових процесів;
- 3,5 бала і менше – це вказує на малу рухливість нервових процесів.

Знайдіть різницю середніх балів між колонками першої та другої сигнальних систем. Якщо різниця становить:

- до 0,5 бала – це свідчить, що ви належите до змішаного типу ВНД;
- більше 0,5 бала – це вказує на переважання однієї із сигнальних систем. Якщо середній бал вищий у п'ятій колонці («I с.с.») – це свідчить, що ви належите до художнього типу ВНД, а якщо у шостій колонці («II с.с.») – до розумового типу ВНД.

Результати досліджень записати в зошит і зробити висновки.

Питання для тестування:

I. Сила основних нервових процесів.

1. Працездатність.
2. Витривалість.
3. Сміливість.
4. Здатність переборювати труднощі.
5. Ступінь прояву самостійності.
6. Рішучість.
7. Активність діяльності.
6. Глибина сну (відсутність або наявність сновидінь).
9. Виразність апетиту.
10. Сила

вираження наполегливості. 11. Сила прояву енергійності. 12. Глибина й сила виразності захоплень. 13. Ініціативність. 14. Ступінь прояву обережності. 15. Ступінь витримки. 16. Здатність очікувати. 17. Ступінь вираження стриманості. 18. Спокій.

II. Сила збуджувального процесу.

1. Ступінь сміливості. 2. Висота підйому настрою. 3. Оцінка ініціативності. 4. Сила наполегливості. 5. Оцінка інтенсивності діяльності. 6. Ступінь марнотратності сил. 7. Ступінь схильності до ризику. 8. Виразність непокори. 9. Чи доходять діяльність і вираження почуттів до азартності; ступінь її виразності. 10. Ступінь вираження рішучості. 11. Оцінка сили енергійності. 12. Ступінь вираження гарячності. 13. Ступінь вираження самовпевненості. 14. Ступінь активності. 15. Виразність апетиту. 16. Ступінь вираження позитивного настрою (внутрішньої мобілізованості) при подоланні труднощів.

III. Сила гальмівного процесу

1. Ступінь вираження обережності. 2. Сила вираження поганого настрою. 3. Ступінь вираження обачності (передбачливості). 4. Сила вираження самовладання. 5. Сила витримки. 6. Оцінка здатності очікувати. 7. Оцінка здатності терпіти. 8. Оцінка схильності до недовіри. 9. Сила здатності затримати реакцію на тривалий час. 10. Ступінь вираження скритності. 11. Оцінка здатності тривалий час зберігати таємницю. 12. Оцінка здатності терпіти неможливість здійснення бажаного. 13. Оцінка здатності до помірності. 14. Оцінка ступеня самокритичності. 15. Оцінка здатності постійно дотримуватись прийнятих норм.

16. Ступінь вираження сталості в поведженні. 17. Ступінь вираження сталості у звичках, реакціях.

IV. Рухливість основних нервових процесів

1. Як швидко ви переходите від дії до спокою? 2. Як швидко ви можете перервати почату дію? 3. Як легко перервати вас у бесіді? 4. Як швидко ви засинаєте? 5. Як швидко ви заспокоюєтеся? 6. Як швидко ви можете замовчати? 7. Як швидко проходить у вас негативне почуття до людини, яка скривдила вас? 8. Ступінь схильності сидіти щоразу на новому місці. 9. Як швидко ви збуджуєтеся? 10. Ступінь постійної готовності до дії. 11. Схильність до переїздів, поїздок, екскурсій, подорожей. 12. Як швидко ви знайомитеся з новими людьми, обстановкою? 13. Оцінка схильності переставляти меблі у квартирі. 14. Як швидко ви гнівається? 15. Наскільки ви товариські? 16. Оцінка позитивного настрою при зміні обстановки, людей, які вас оточують.

V. Критерії для визначення переваги I сигнальної системи

1. Ступінь практичності в конкретних справах. 2. Ступінь яскравості сприйняття природи. 3. Ступінь яскравості в образності сприйняття. 4. Наскільки гарна у вас модуляція мови? 5. Виразність мимики. 6. Чіткість інформації. 7. Ступінь схильності до декламації. 8. Ступінь схильності до артистичної діяльності. 9. Як часто буває так, щоб ви щось зробили, не подумавши? 10. Ступінь схильності до конкретних наук. 11. У якому ступені ваші бажання супроводжуються яскравими враженнями? 12. Ступінь кмітливості в конкретних ситуаціях. 13. Наскільки ви любите живопис. 14. Оперету. 15.

Самодіяльність. 16. Танці. 17. Наскільки ви любите яскраві барвисті речі? 18. Наскільки ви любите природу?

VI. Критерії для визначення переваги II сигнальної системи

1. Наскільки ретельно ви продумуєте свої вчинки? 2. Як часто у вас думка передре діяльності? 3. Ступінь аналізу своїх учинків. 4. Ступінь схильності ретельно продумувати взаємини між людьми. 5. Ступінь схильності до сумнівів. 6. Ступінь схильності до абстрактних наук. 7. Наскільки подобається вам обговорювати складні питання? 8. Ступінь схильності до узагальнення. 9. Наскільки ви завбачливі? 10. Наскільки подобається вам співрозмовник, що багато міркує? 11. Ступінь схильності до розумової праці. 12. Ступінь схильності до міркувань. 13. Наскільки вам легше запам'ятати зміст подій, ніж подробиці?

Завдання 4. Вивчити фізіологічні основи індивідуальності людини.

Для визначення індивідуальних психофізіологічних особливостей людини рекомендується використовувати психологічний тест. Необхідно на 57 питань дати однозначні відповіді «ТАК» або «НІ». Провести підрахунок і аналіз відповідей:

- 24 питання – для визначення ступеня екстра- та інтровертності;

- 24 питання – для визначення емоційної стійкості;

- 9 питань – для встановлення вірогідності відповідей.

Підсумки нанести на діаграму («коло Айзенка») і написати висновок.

Методика проведення.

1) Визначення ступеня екстра– та інтроверсії.

Викладач, не кваплячись і не повторюючись, зачитує 57 питань. Студенти в зошитах виписують у стовпчик відповіді: «ТАК» або «НІ». Після цього викладач пропонує відзначити збіг за такими відповідями:

– «ТАК» на запитання: 1, 3, 8,10,13,17, 22, 25, 27, 37, 39, 44, 46, 49, 53, 56;

– «НІ» на запитання: 5,15, 20, 29, 32, 34, 41, 51.

Результати збігів за відповідями «ТАК» і «НІ» підсумовуються.

Результат:

– якщо збігів 12 і більше, то досліджуваний – екстраверт;

– якщо збігів 11 і менше, то випробуваний – інтроверт.

2) Визначення ступеня емоційної стійкості.

Для визначення ступеня емоційної стійкості необхідно відзначити збіги за такими відповідями:

– «ТАК» на запитання: 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57.

Результат:

- якщо збігів 11 і менше, то у випробуваного високий ступінь емоційної стійкості;

- якщо збігів 12 і більше, то у випробуваного низький ступінь емоційної стійкості.

3) Визначення вірогідності результатів.

Вірогідність результатів указує, наскільки відвертими були опитувані. Необхідно відзначити збіги за такими відповідями:

– «ТАЖ» – на запитання: 6, 24, 36;

– «НБ» – на запитання: 12, 18, 30, 42, 48, 54.

Результати збігів за відповідями «ТАЖ» і «НБ» підсумовуються.

Результат:

- якщо 3 і менше збігів, то вірогідність висока,

- якщо 4 і більше збігів, то випробуваний відповідав не зовсім чесно.

4) Коло Айзенка.

Студентам пропонується в зошиті накреслити координатну площину (вісь абсцис і вісь ординат). Вісь абсцис указує ступінь екстра- та інтроверсії. Вісь ординат указує на стабільність і нестабільність нервових процесів. У точці перетинання осей поставте цифру 12.

По осі абсцис:

– вправо через рівні проміжки від цифри 12 проставляють цифри за зростанням 13, 14, 15, 16...24;

– уліво через рівні проміжки по спадній від цифри 12 проставляють цифри 11, 10, 9, 8 і т.д.

По осі ординат:

– уверх – від 12 проставляють цифри за зростанням 13, 14, 15, 16....24;

– униз – від 12 проставляють цифри по спадній: 11, 10, 9, 8 і т.д.

Відкладіть на осі абсцис отриманий результат (поставте точку) за визначенням ступеня екстра- та інтроверсії й на осі ординат – результат (поставте точку) за визначенням ступеня емоційної стійкості. Через точки проведіть лінії, паралельні відповідним осям. Точка перетину буде служити оцінкою властивостей особистості.

Користуючись додатком до запитальника, викладач дає психологічну характеристику особливостей індивідууму. Так само в додатку є рекомендації з виховання дитини з урахуванням її психологічних особливостей.

Для зручності розрахунків відповіді та результати рекомендуємо записувати в таблицю:

№ з/п	Відповіді: «ТАК» / «НІ»	Збіг за екстра- та інтроверсією	Збіг за ступенем емоційної стійкості	Збіг за вірогідністю
1.				
2.				
3.				
.				
.				
57.				

ПИТАННЯ

для оцінки загальних психофізіологічних властивостей особистості

1. Чи часто Ви відчуваєте тяжіння до нових вражень, до того щоб «стріпнутися», відчути «почуття адреналіну» (збудження)?
2. Чи часто Ви маєте потребу в друзях, які Вас розуміють, можуть схвалити Ваші вчинки або заспокоїти?
3. Ви людина безтурботна?
4. Чи не вважаєте Ви, що Вам дуже важко відповідати «НІ»?
5. Чи замислюєтесь Ви перед тим, як щонебудь зробити?

6. Якщо обіцяєте щось зробити, то чи завжди Ви дотримуєте своїх обіцянок незалежно від того, зручно це Вам чи ні?

7. Чи часто у Вас бувають спади й підйоми настрою?

8. Звичайно Ви ходите й говорите швидко, не роздумуючи?

9. Чи часто Ви почуваетесь нещасливою людиною без достатніх на те причин?

10. Зробили б Ви майже все що завгодно на парі?

11. Чи виникає у Вас почуття боязкості й зніяковілості, коли Ви прагнете почати розмову із симпатичною особою протилежної статі?

12. Чи виходите Ви іноді із себе, злитесь?

13. Чи часто Ви дієте під впливом хвилинного настрою?

14. Чи часто Ви переймаєтесь через те, що зробили або сказали щось таке, чого не слід було б робити чи говорити?

15. Чи надаєте Ви перевагу книгам, зустрічам із людьми?

16. Чи легко Вас образити?

17. Чи любите Ви часто бувати у компаніях?

18. Чи бувають у Вас думки, які Ви хотіли б приховати від інших?

19. Чи бувають у Вас ситуації, коли Ви сповнені енергії так, що все горить у руках, а іноді зовсім навпаки?

20. Чи вважаєте Ви за краще мати друзів менше, але дуже близьких до Вас?

21. Чи часто Ви мрієте?

22. Коли на Вас кричать, Ви відповідаєте тим же?
23. Чи часто Вас турбує почуття провини?
24. Чи усі Ваші звички добрі та бажані?
25. Чи здатні Ви дати волю своїм почуттям та досхочу повеселитися у компанії?
26. Чи вважаєте Ви себе людиною збудливою і чутливою?
27. Чи вважають Вас людиною живою та веселою?
28. Чи часто Ви, зробивши яку-небудь важливу справу, відчуваєте, що могли б зробити її ще краще?
29. Ви більше мовчите, коли перебуваєте в товаристві інших людей?
30. Ви іноді кажете неправду?
31. Чи буває, що Ви не спите тому, що різні думки заповняють голову?
32. Якщо Ви прагнете довідатися про що-небудь, то Ви вважаєте за краще прочитати про це в книзі, ніж запитати?
33. Чи буває у Вас сильне серцебиття?
34. Чи подобається Вам робота, яка потребує постійної уваги?
35. Чи бувають у Вас приступи тремтіння?
36. Чи завжди Ви платили б за перевезення багажу на транспорті, якби не побоювались перевірки?
37. Вам неприємно бувати у товаристві, де жартують один над одним?
38. Чи дратівливі Ви?
39. Чи подобається Вам робота, яка потребує швидкості дій?

40. Чи хвилюєтесь Ви з приводу яких–небудь неприємних подій, які могли б статися?
41. Ви ходите повільно й неквапливо?
42. Ви коли–небудь спізнювалися на роботу чи на побачення?
43. Чи часто Вам сняться жахіття?
44. Чи вірно, що Ви так любите поговорити, що ніколи не втрачаєте нагоди поспілкуватись із незнайомою людиною?
45. Чи непокоять Вас які–небудь болі?
46. Ви почували б себе нещасним, якби тривалий час були позбавлені широкого спілкування з людьми?
47. Чи можете Ви назвати себе нервовою людиною?
48. Чи є серед Ваших знайомих люди, які Вам явно не подобаються?
49. Чи можете Ви сказати, що Ви дуже впевнена у собі людина?
50. Чи легко Ви ображаєтесь, коли люди вказують на Ваші помилки у роботі чи на Ваші особисті промахи?
51. Ви вважаєте, що важко одержати справжнє задоволення від вечірки?
52. Чи турбує Вас відчуття, що Ви чимось гірші за інших?
53. Чи легко Вам внести пожвавлення у доволі нудну компанію?
54. Чи буває, що Ви говорите про речі, у яких не розбираєтесь?
55. Чи дбаєте Ви про своє здоров'я?
56. Чи любите Ви підсміюватись над іншими?
57. Чи страждаєте Ви від неспанья?

КОЛО АЙЗЕНКА»

СТАБІЛЬНІСТЬ

		24	
	<i>Меланхолік</i>	23	<i>Холерик</i>
		22	
		21	
		20	
		19	
		18	
		17	
		16	
		15	
	<i>ІНТРОВЕРСІЯ</i>	14	<i>ЕКСТРАВЕРСІЯ</i>
		13	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 ____ 24			
		11	
		10	
		9	
		8	
		7	
		6	
		5	
		4	
		3	
	<i>Флегматик</i>	2	<i>Сангвінік</i>
		1	

НЕСТАБІЛЬНІСТЬ

Додаток до опитувача.

1) *Характеристика основних властивостей особистості.*

ЕКСТРАВЕРТИ – особистості в силу організації їх нервових процесів зовнішньо відкриті, що вимагає постійної стимуляції з боку навколишнього середовища. Їм властивий постійний потяг до нових вражень. Такі люди потребують спілкування, компанії, для них характерна розкутість у поведінці, вони товариські, безтурботні, говіркі. У цей же час екстраверти імпульсивні, іноді навіть агресивні, їх почуття й емоції не завжди піддаються контролю.

ІНТРОВЕРТИ – особистості в силу організації їх нервових процесів замкнуті в собі, і ця властивість диктує специфіку їх поведінки. Вони мало товариські, друзів мають небагато, але цим друзям щиро віддані. Інтроверти уникають гучних компаній. Повільні, серйозні, планують свої дії й учинки. Досить добре контролюють свої емоції.

2) Властивості особистості й рекомендації.

Темперамент	Властивості особистості	Рекомендації
Сангвінік	Товариський, відкритий, говіркий, доступний, живий, безтурботний, лідер. Багато обіцяє, але мало робить.	- більше вимогливості й контролю; - менше хвалити, якщо хвалити, то за дуже серйозну справу; - потребує постійного контролю, тому що не доводить справи до кінця.

Флегматик	Пасивний, обережний, розважливий, мирний, стриманий, надійний, рівний, спокійний, старанний, працелюбний.	- вимагати відразу результатів не можна, тому що вони повільні; - максимально залучати до роботи; - постійно хвалити.
Холерик	Уразливий, неспокійний, агресивний, збудливий, мінливий, імпульсивний, оптимістичний, активний.	- оскільки погано йде перемикання нервових процесів – знімати збудження; - постійний контроль; - у присутності інших не лягати; - менше хвалити, більше вимагати; - давати більш жваву роботу.
Меланхолік	Тихий, неговариський, похмурий, тривожний, ригідний, із тверезим мисленням, песимістичний, замкнений, дуже чуйний, чутливий.	- максимально проявляється в доброзичливій обстановці; - максимально хвалити, тому що не певен у собі; - усіляко підтримувати; - не квапити й не лягати; -максимально залучати до будь-якої роботи, особливо до роботи з дітьми.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- Які властивості нервових процесів ви знаєте?
- Дайте характеристику першої та другої сигнальних систем.
- Назвіть чотири типи ВНД за І. Павловим.
- Які критерії лежать в основі поділу на типи ВНД у дітей.
- Назвіть типи ВНД у дітей за М. Красногорським.
- Яке значення процесів гальмування у корі великих півкуль?
- Які види гальмування ви знаєте.
- Охарактеризуйте ВНД дітей у різні вікові періоди.

**Практична робота №14
СКЛАДАННЯ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ**

Мета: вивчити норми й режими харчування в дітей різного віку, навчитися становити добовий харчовий раціон.

Матеріали й обладнання: таблиці.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Розвиток зубів дітей. До 5 місяців утробного життя закладаються тимчасові, або молочні, зуби, а після 6–го місяця утробного життя і до 5 року життя дитини – постійні зуби. Першими прорізаються молочні зуби. Першим появляється той зуб, який заклався раніше, отже, нижні раніше верхніх. Тимчасові зуби прорізаються з 6–8 місяців після народження до 2 років – їх 20, так як малі кутні зуби

не змінюються і бувають тільки постійними. Постійні зуби прорізуються в різному віці в середньому (роки): перший великий кутній зуб –7, перший різець –8, другий різець – 9, перший малий кутній – 10, ікло – 11 –13, другий малий кутній –11 – 15, другий великий кутній–13–16, третій великий кутній – 18–30. Випадання молочних зубів відбувається внаслідок руйнування їх коренів. Розвивається постійний зуб виштовхує тимчасовий і стає на його місце. Зміна зубів відбувається з 7 до 15 років, тому у дітей цього віку одночасно функціонують ще вцілілі тимчасові зуби і вже постійні, що щойно прорізалися.

Так як постійні зуби прорізуються в той час, як руйнуються тимчасові, то для дітей особливо важливий догляд за зубами який полягає в полосканні рота теплою кип'яченою водою після кожного прийому їжі і в чищенні зубів.

Особливості травлення в ротовій порожнині дітей. З віком тривалість жування спочатку збільшується, а потім зменшується. У 3 роки вона дорівнює в середньому 25 сек, в 4 роки – 31, в 5 років – 33, в 6 років – 23, в 7 років 14.

У новонароджених кількість слини невелике. Коров'яче молоко викликає у них більш значне відділення слини, ніж материнське. З віком кількість слини зростає, що залежить від кількості їжі та тривалості жування. У 11 –12 років добова кількість слини на харчові речовини в середньому дорівнює 200 см³, а поза прийому їжі – 400– 600 см³, отже, всього 800 см³.

З віком збільшується *довжина стравоходу* дітей. Довжина його (см): у новонароджених –10, в 1

рік –12, в 2 роки –14, в 5 років – 16, в 10 років –18, в 15 років –19, в 18 років –25.

Травлення в шлунку дітей. Обсяг шлунка (см³): до кінця року – 400–500, до кінця 2 років –600–750, у 6–7 років – 950 – 1100, в 10–12 років –1500. З віком змінюється і форма шлунку: до 1,5 років вона кругла, до 2–3 років – грушоподібна, а до 7 років – така ж, як у дорослих.

До 3 років в шлунковому соку мало НСІ. З віком виділення НСІ збільшується, у школярів 7–15 років воно в 1,5–2 рази більше, ніж у дошкільнят, а у юнаків 15–19 років наближається до рівня дорослих.

Травлення в кишечнику дітей. Довжина кишечника і брижі особливо сильно збільшується в перший рік життя –в 2,5 рази, потім вони ростуть повільніше, а з 10–15 років знову спостерігається прискорення їх зростання. Довжина кишечника дітей відносно більше, ніж у дорослих.

У ранньому дитинстві слабо розвинені складки слизової оболонки, ворсинки, кишкові залози і м'язова оболонка кишечника. З віком збільшуються розміри лімфатичних вузликів. Кровоносні і лімфатичні судини кишечника дітей розвинені відносно більше, ніж дорослих. До 3 років тонка і товста кишки розвиваються рівномірно, потім товста кишка починає розвиватися швидше. З ростом дитини відбувається опускання кишечника, особливо місця переходу тонкої кишки в товсту. Положення тонкої кишки у дітей дуже мінливе.

У новонародженої дитини довжина підшлункової залози 3–7 см, лежить вона більш косо, більш рухлива та відносно більша, ніж у дорослих.

До кінця 1-го року вона приймає положення, характерне для дорослих, а форму – в 5–6 років. До 12 років вона майже досягає довжини залози дорослої людини, але вага її більш ніж в 2 рази відстає.

Прискорення розвитку залози спостерігається до 1 року і в 5–6 років. Повного розвитку залоза досягає до 25–40 років.

З віком кількість підшлункового соку збільшується, а його травна сила зменшується.

У міру зростання і розвитку змінюється будова печінки і збільшується її вага. У дітей середня вага печінки (г): у новонароджених–130, в 9–10 років – 800, в 16 років – 1260. Вага печінки дітей по відношенню до ваги тіла більше, ніж у дорослих, у новонародженого вага печінки становить 4,4%, від ваги тіла, в 5 років – 3,3, в 10 років – 3,0, а у дорослого – 2,4.

У ранньому дитинстві внаслідок недорозвинення і слабкості м'язової оболонки рухова діяльність кишечника мала, тому харчова кашка просувається повільно. Малий обсяг шлунка в ранньому дитинстві призводить до необхідності для забезпечення обміну речовин частого прийому невеликих порцій їжі, що відповідають обсягу шлунка і кишечника. У дошкільнят і молодших школярів більш ранне формування іннервації шлунково-кишкового каналу блукаючими нервами обумовлює і більш швидке просування харчових мас і спорожнення травного каналу, ніж у дорослих. Симпатична іннервація, що викликає гальмування рухової роботи травного каналу, розвивається пізніше.

Залежно від віку, маси тіла, статі,

виконуваної, роботи кожній людині необхідно певна кількість поживних речовин. Маса прийнятої їжі залежно від віку повинна бути від 2000 до 2600 г у добу. Їжа повинна бути достатньої за обсягом і калорійності. У цей час склад і калорійність харчових продуктів добре вивчені, завдяки чому можна розрахувати добову потребу в харчових речовинах.

Індивідуально збалансоване харчування визначається: кількістю поживних речовин з погляду калорійності для: енергетичних витрат і якісним складом і співвідношенням різних речовин.

Але поняття «раціонального харчування» включає не тільки кількість і якість прийнятої їжі; а також і правильний режим її приймання, тобто розподіл добового раціону в часі. Так, для учнів найбільш раціональне 4 разове приймання їжі. Сніданок повинен становити не більш 35% добового раціону, обід – 45% і вечеря – 20%. М'ясні й рибні блюда рекомендується вживати в першій половині дня, а молочно–рослинні – увечері.

Харчові раціони повинні не тільки забезпечувати ріст, але й по складу відповідати потребам організму. Показником рівня обміну білків в організмі є співвідношення між кількістю азоту, що вводиться в організм із білковою їжею, і кількістю азоту, виведеною з організму із сечею. Білки не відкладаються в організмі про запас, тому, якщо їх давати з їжею більше, ніж це потрібно організму, то затримки азоту в організмі не відбудеться. Проте в дитини погіршиться апетит і порушиться кислотно–лужна рівновага.

Для зростаючого організму важливо надходження усіх незамінних амінокислот. Відсутність

лізину призводить до затримки росту дитини, до виснаження м'язової системи, а недолік валіну викликає розлад вестибулярного аналізатора в дітей.

Обмін жирів у дітей нестійкий. Без жирів неможливе вироблення загального й специфічного імунітету, порушується діяльність центральної нервової системи.

Вуглеводи в дитячому організмі виконують роль джерела енергії, пластичну роль, беруть участь в окисненні кислих продуктів білкового й жирового обміну й у такий спосіб сприяють підтримці кислотно-лужної рівноваги в організмі.

Для організму важливо, щоб у їжі були всі необхідні харчові речовини, а також їх правильне співвідношення. Для дітей до 5 років найкращим співвідношенням білків до жирів і вуглеводів вважається як 1:2:3, для дітей молодшого шкільного віку – як 1:1:6, а для дорослих – як 1:1:4.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Для молодшої здорової людини середній добовий раціон повинен складати приблизно 1800–2200 калорій, 2000 г загальної ваги й включати близько 105 г білків, 80 г жирів, 500 г вуглеводів.

Варіант 1. Використовуючи таблиці 1 і 2 із додатку, виберіть продукти й розподіліть їх на три частини приблизно в такий спосіб:

на сніданок – 1120 калорій і 875 г,

на обід – 1440 калорій і 1125 г,

на вечерю – 640 калорій і 500 г.

Для кожної частини підрахуйте кількість білків, жирів, вуглеводів і їх енергетичну цінність. Їх співвідношення повинно бути як 1:1:4.

Варіант №2. Проаналізуйте свій стандартний повсякденний харчовий раціон із точки зору раціонального харчування, використовуючи таблиці 1 та 2 додатку.

Заповніть таблицю, використовуючи додатки.

	Найменування страви (продукту)	Поживні речовини			Ккал
		білки	жири	вуглеводи	
Сніданок					
Σ					
Обід					
Σ					
Вечеря					
Σ					
Σ за добу					

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- Особливості травлення в дітей різного віку.
- Поняття “раціональне харчування”.
- Вікові особливості обміну білків.
- Вікові особливості обміну жирів.
- Вікові особливості обміну вуглеводів.
- Види лікувальних дієт.

Практична робота №15 ОСНОВНИЙ І ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН

Мета роботи: опанувати методами визначення енергетичних витрат за добу

Матеріали і обладнання: ваги, ростомір, таблиці й номограми для визначення основного обміну.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Енергетичні витрати організму складаються з основного обміну і робочої надбавки.

Основним обміном називається мінімальний для організму рівень обміну речовин і енергетичних витрат.

Зміни обміну енергією після народження пов'язані з особливостями обміну речовин, становленням гормональної регуляції, зростанням організму, типом харчування, збільшенням маси скелетних м'язів і їх діяльності.

Основний обмін у дітей більш інтенсивний, ніж у дорослих, так як на одиницю маси тіла у них припадає відносно більша поверхня тіла, ніж у дорослої людини.

Основний обмін енергією збільшується з віком. Основний обмін після народження підвищується і до 2–4 років життя досягає максимуму, а потім поступово зменшується до періоду статевого дозрівання. У 12–13 років він знову збільшується, а потім зменшується з 15–16 років, і особливо різко з 20.

Висока інтенсивність основного обміну до 2 років говорить про високий рівень окислювальних процесів. Частково, це обумовлено секрецією йодовмісних гормонів щитоподібної залози і збільшеною секрецією норадреналіну. У дітей від 2 до 12 років основний обмін у хлопчиків вищий, ніж у дівчаток. У віці 12–13 років основний обмін у дівчаток стає вище, а потім знову змінюється.

Основний обмін залежить від конституції дитини: у худих і рухливих дітей основний обмін вище.

Якщо прийняти загальний обмін за 100%, а основний за 60% від загального обміну, то у дитини 15% енергії витрачається на ріст і відкладення речовин, 0,5% – на специфічно–динамічну дію їжі, 15% – на роботу м'язів і 5 – 10% на втрату екскрементами. У дорослого немає витрат енергії на ріст і відкладення речовин, на специфічно–динамічну дію їжі в середньому припадає 10%, на роботу м'язів – 25%, на втрату екскрементами – 5%. Інша частина обміну речовин у дітей та дорослих доводиться на внутрішні органи.

Робоча надбавка – це витрати енергії на виконання фізичної роботи.

Чим старші діти, тим більше енергії витрачається на рухи і підтримку пози. Найменша кількість енергії на м'язові скорочення витрачається новонародженими.

Витрати енергії у дітей одного віку залежать від рухливості дитини. У хлопчиків в середньому витрати енергії на рухи більші, ніж у дівчаток. З віком удосконалюється координація рухів, тому рухи стають економічні, тому що менша кількість скелетних м'язів бере участь у їх здійсненні.

Добова витрата енергії новонароджених на кг ваги дорівнює 42 ккал і досягає максимуму в зв'язку з появою пози стояння.

У дітей добова витрата енергії на кг ваги тіла з віком зменшується. Середня добова витрата енергії у дітей від 1 до 3 років 1000 ккал (4200 кДж), від 3 до 5 років – 1200 ккал (5040 кДж), від 5 до 7 років – 1500

ккал (6300 кДж), від 7 до 9 років – 1800 ккал (7560 кДж), від 9 до 11 років – 2000 ккал (8400 кДж), від 11 до 14 років – 2400 – 2600 ккал (10 080–10 920 кДж).

У підлітків в середньому витрата енергії у хлопчиків на 500 ккал більше, ніж у дівчаток. У юнаків 14–17 років вони дещо вищі, ніж у дівчат.

Тренування організму так само значно скорочує витрату енергії на виконувану роботу. Це пов'язано зі зменшенням числа м'язів, що беруть участь в роботі, а також зі зміною кровообігу і дихання.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання 1. Визначення основного обміну за формулами

Варіант 1. Основний обмін можна визначити по формулі:

Для чоловіків: $h = 66,473 + 13,752w + 5,003s - 6,755a$;

Для жінок: $h = 65,096 + 9,563w + 1,850s - 4,676a$,

де h – величина основного обміну, w – маса тіла в кг., s – ріст у див., a – вік у літах.

Варіант 2. За формулою Дрейера

$$\text{♀ ООб} = \frac{\sqrt{P}}{0,1015 \cdot A \cdot 0,1333} \text{ (ккал)}$$

$$\text{♂ ООб} = \frac{\sqrt{P}}{0,1125 \cdot A \cdot 0,1333} \text{ (ккал)},$$

де P – вага тіла в кг, A – вік у роках.

Завдання 2. Визначення основного обміну табличним методом

Визначають основний обмін через 12 годин після приймання їжі і достатнього відпочинку при нормальних метеорологічних умовах.

Знаходять вагу та зріст досліджуваного.

При зважуванні в одязі отриманий результат слід зменшити на 5 кг для чоловіків і на 3 кг для жінок.

Далі, використовуючи таблиці для визначення основного обміну за даними ваги, віку та довжини тіла, відповідно для статі піддослідного, визначають величину основного обміну за масою (величина $A = \underline{\hspace{2cm}}$).

В таблицях Б по горизонталі знаходять вік піддослідного, а по вертикалі його зріст і на перетині граф знаходять другу величину (величина $B = \underline{\hspace{2cm}}$).

Склавши величини А та Б ви знайдете стандартний добовий основний обмін (**ООст**)

Добовий основний обмін у людини вагою 70кг становить у середньому 1680 ккал, при невеликій фізичній праці – 2200–2800 ккал, при важкій фізичній праці – 3600–4500 ккал.

Завдання 3. Визначення витрат енергії при спокої на одиницю поверхні тіла людини за допомогою номограм

Експериментально встановлено, що витрата енергії на 1м² поверхні тіла у чоловіків від 20 до 50 років складає 38–40 ккал/год, а у жінок того самого віку – 36–38 ккал/год.

Поверхню тіла легко вирахувати за допомогою номограм (див. додаток), знаючи зріст у сантиметрах та вагу тіла у кілограмах. З'єднуючи обидва числа

лінією, яка пройде через шкалу поверхні, ми за числом у точці перетину з цією лінією визначимо величину поверхні тіла (S). Це число, помножене на R (коефіцієнт для чоловіків і для жінок), покаже нормальну для піддослідного величину витрати енергії за 1 год при повному спокої.

Таблиця 5

Стандартний коефіцієнт (R) для визначення основного обміну на 1 м² поверхні тіла за годину (за Дюбуа, 1927)

Вік у роках	Основний обмін, ккал		Вік у роках	Основний обмін, ккал	
	♂	♀		♂	♀
3–9	54,0	54,0	20–29	39,5	37,0
10–11	51,5	50,0	30–39	39,5	36,0
12–13	50,0	46,5	40–49	38,5	36,0
14–15	46,0	43,0	50–59	37,5	35,0
16–17	43,0	40,0	60–69	36,5	34,0
18–19	41,0	38,0	70–80	35,5	33,0

Визначити індивідуальний основний обмін за добу за формулою:

$$OO_{\text{інд}} = S_{\text{тіла}} \times R \times 24.$$

Знайдіть різницю між OO_{ст} та OO_{інд}. При нормальному обміні речовин ця різниця не повинна перевищувати 200.

Зробіть висновки.

Завдання 4. Обчислення відхилення основного обміну за допомогою формули Ріда.

Формула Ріда дає можливість розрахувати процент відхилення величини основного обміну від норми. Ця формула базується на існуванні

взаємозв'язку між артеріальним тиском, частотою пульсу і теплопродукцією організму.

Визначення основного обміну за формулами завжди дає лише наближені результати, але при ряді захворювань (тиреотоксикоз та ін.) вони достатньо достовірні і тому часто застосовуються у клініці.

Допустимим є відхилення від -10% до $+10\%$ від норми.

У піддослідного визначають частоту серцевих скорочень (ЧП) за допомогою секундоміра і артеріальний тиск за способом Короткова 3 рази з дотриманням умов, необхідних для визначення основного обміну. Визначають середні показники з трьох вимірювань.

Процент відхилень основного обміну від норми визначають за формулою Ріда:

$$ПВ = 0,75(ЧП + ПТ \cdot 0,74) - 72,$$

ЧП – частота пульсу за 1 хвилину;

ПТ – пульсовий тиск, який рівний різниці величин артеріального систолічного та діастолічного тиску.

Зробіть висновок.

Завдання 5. Специфічно–динамічна дія їжі.

За величиною основного обміну можна визначити специфічно–динамічну дію їжі, яка становить у середньому 10–15% від основного обміну.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- Гігієнічне значення й принципи раціонального харчування.

- Із чого складаються добові витрати енергії.
- Фізіологічні норми харчування різних груп населення.
- Гігієнічне значення білків.
- Гігієнічне значення жирів.
- Гігієнічне значення вуглеводів.
- Гігієнічне значення мінеральних речовин і вітамінів.
- Гігієнічне значення режиму харчування.
- Способи визначення величини основного обміну.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ для самостійного оцінювання

1. Нервовим центром і одночасно залозою внутрішньої секреції є:

- а) щитоподібна залоза;
- б) гіпофіз;
- в) таламус;
- г) надниркові залози;

2. Гуморальний і нервовий механізм регуляції функцій діють:

- а) короткочасно;
- б) протилежно один одному;
- в) незалежно один від одного;
- г) доповнюючи один одного;

3. До залоз внутрішньої секреції відносяться:

- а) надниркові залози, слинні залози, потові залози;
- б) надниркові залози, статеві залози, гіпофіз;
- в) надниркові залози, щитовидна залоза, гіпофіз;
- г) надниркові залози, потові залози, підшлункова залоза;

4. Відзначте властивості гормонів:

- а) мають порівняно невелику молекулярну масу, швидко руйнуються тканинами, специфічність дії;
- б) мають високу молекулярну масу, надають дію в високих концентраціях;
- в) мають невелику молекулярну масу, відсутня специфічність, довго зберігаються в тканинах;

г) мають велику молекулярну масу, швидко руйнуються в тканинах;

5. Гігантизм – це захворювання викликане:

- а) нестачею адреналіну;
- б) нестачею тироксину;
- в) надлишком соматотропіну;
- г) надлишком вазопресину;

6. При гіпофункції щитоподібної залози у дорослих розвивається:

- а) мікседема;
- б) бронзова хвороба;
- в) цукровий діабет;
- г) кретинізм;

7. Надмірне схуднення, витрішкуватість, почастішання серцебиття – це ознаки:

- а) бронзової хвороби;
- б) Базедової хвороби;
- в) нецукрового сечезнурення;
- г) акромегалії;

8. Встановіть шлях формування відчуття в зоровому аналізаторі людини:

- а) сітківка – потилична частка кори великих півкуль – зоровий нерв – зорове відчуття;
- б) сітківка – зоровий нерв – потилична частка кори великих півкуль – скронева частка кори великих півкуль;
- в) зорове відчуття – сітківка – зоровий нерв – скронева частка кори великих півкуль;
- г) сітківка – зоровий нерв – потилична частка кори великих півкуль – зорове відчуття;

9. Якщо взяти невеликий червоний предмет і помістити його збоку від очей людини, то предмет може здатися чорним, тому, що зображення проєктується на:

- а) периферію сітківки в зону паличок;

- б) периферію сітківки в зону колб;
- в) центральну ямку жовтої плями;
- г) сліпу пляму;

10. Визначте послідовність передачі звукових коливань в органі слуху людини:

- а) барабанна перетинка – слухова труба – слухові кісточки – спіральний орган – рідина між кістковим і перетинчастим лабіринтами;
- б) барабанна перетинка – слухові кісточки – мембрана овального віконця – рідина між кістковим і перетинчастим лабіринтом – спіральний орган;
- в) слухова труба – барабанна перетинка – слухові кісточки – спіральний орган;
- г) мембрана овального віконця – барабанна перетинка – слухові кісточки – рідина між кістковим і перетинчастим лабіринтами;

11. Виключіть зайве з поняття «слуховий аналізатор»:

- а) волоскові клітини спірального органу, аферентних нейрон;
- б) аферентний нейрон, еферентний нейрон;
- в) еферентний нейрон, потилична частка кори великих півкуль;
- г) скронева частка кори великих півкуль, потилична зона кори великих півкуль;

12. Відзначте функції опорно-рухового апарату:

- а) рухова, опорна, захисна, дихальна;
- б) рухова, опорна, захисна, кровотворна;
- в) рухова, сполучна, захисна;
- г) рухова, скорочувальна, кровотворна;

13. Компактна речовина кісток людини:

- а) знаходиться у внутрішньому шарі кістки;
- б) знаходиться в зовнішньому шарі кістки;
- в) утворює поперечини;
- г) утворює окістя;

14. Міофібрили – це:

- а) різновид м'язової тканини;
- б) пучок м'язових волокон;
- в) тонкі скоротливі нитки всередині м'язового волокна;
- г) сукупність функціональних одиниць м'язів;

15 Функція, не властива активній частини опорно-рухового апарату:

- а) кровотворна;
- б) захисна;
- в) рухова;
- г) формотворна;

16. Яку кров несе легеневий стовбур?

- а) виносить з правого шлуночка артеріальну кров;
- б) виносить з правого шлуночка венозну кров;
- в) виносить з лівого шлуночка венозну кров;
- г) виносить з серця венозну кров, а приносить артеріальну;

17. Якщо в кров людини додати дистильовану воду, то еритроцити:

- а) зморщуються від втрати води;
- б) набрякнуть від осмотичного тиску і лопаються;
- в) не зміняться;
- г) втратять кисень;

18. Захворювання, пов'язане з підвищеним зсіданням крові, що призводить до закупорки судин, викликається відсутністю в крові людини:

- а) гепарину і фібринолізину;
- б) тромбопластина і фібринолізину;
- в) гемоціаніну і білірубину;
- г) гепарину і гемоглобіну;

19. Основним компонентом тромбоцитів, необхідним для початку реакції зсідання крові, є:

- а) альбумін;
- б) протромбін;

- в) гепарин;
- г) тромбопластин;

20. *Анемія – це стан, викликаний зменшенням вмісту в крові:*

- а) еритроцитів;
- б) лейкоцитів;
- в) тромбоцитів;
- г) плазми крові;

21. *Імунітет, набутий в результаті введення в організм вакцин, що містять ослаблені мікроорганізми, називають:*

- а) штучним активним;
- б) штучним пасивним;
- в) вродженим;
- г) природним постінфекційним;

22. *Дія ферментів шлункового соку здійснюється в:*

- А) нейтральному середовищі
- Б) кислому середовищі
- В) лужному середовищі
- Г) не залежить від кислотності середовища

23. *Бактерії товстої кишки необхідні для перетравлення:*

- а. нуклеотидів
- б. глікогену
- в. жирів
- г. клітковини

24. *Продукти перетравлення білків всмоктуються в:*

- а. лімфу
- б. кров
- в. тканинну рідину
- г. вірні всі відповіді

25. *Перетравлення більшості харчових речовин відбувається в:*

- а. ротовій порожнині

б. шлунку

в. тонкій кишці

г. товстій кишці

26. У ротовій порожнині відбувається перетравлювання головним чином:

а. білків

б. жирів

в. вуглеводів

г. нуклеотидів

27. М'яка частина зуба називається:

а. дентин

б. пульпа

в. емаль

г. окістя

28. Висота голосу людини пов'язана з:

а. кількістю голосових зв'язок

б. довжиною голосових зв'язок

в. місцем розташування голосових зв'язок

г. ні з одним з цих факторів

29. Легеневі пухирці заповнені:

а. сполучною тканиною

б. повітрям

в. кров'ю

г. лімфою

30. Атмосферне повітря при вдиху потрапляє в першу чергу в:

а. бронхи

б. трахею

в. гортань

г. носоглотку

31. Життєва ємність легенів в середньому становить:

а. 1 л

б. 4 л

в. 8 л

г. 12 л

32. *Найбільший хрящ гортані:*

- а. надгортанник
- б. перснеподібний
- в. щитоподібний
- г. черпакуватий

33. *Найбільший тиск крові спостерігається в:*

- а. аорті
- б. капілярах
- в. верхній порожнистій вені
- г. нижній порожнистій вені

34. *Велике коло кровообігу закінчується в:*

- а. лівому передсерді
- б. лівому шлуночку
- в. правому передсерді
- г. правому шлуночку

35. *Двостулковий клапан розташований між:*

- а. правим передсердям і правим шлуночком
- б. лівим передсердям і лівим шлуночком
- в. правим передсердям і лівим передсердям
- г. правим шлуночком і лівим шлуночком

36. *Групи крові у людей відрізняються один від одного:*

- а. сольовим складом плазми
- б. вмістом глюкози
- в. вмістом фібриногену
- г. видами білків, що містяться в плазмі і еритроцитах

37. *Основу тромбу становить:*

- а. фібриноген
- б. фібрин
- в. тромбін
- г. плазма крові

38. *Базедова хвороба виникає при:*

- а. підвищеній активності щитоподібної залози
- б. зниженій активності щитоподібної залози

- в. підвищеній активності надниркових залоз
- г. зниженій активності надниркових залоз

39. *Інсулін, головним чином, впливає на обмін:*

- а. білків
- б. жирів
- в. вуглеводів
- г. солей

40. *Внутрішнє вухо, як апарат просторового частотного аналізу звукових коливань, включає:*

- А. Завитку
- Б. Спіральний орган
- В. Півколові канали
- Г. Присінок

41. *Перетинчастий лабіринт завитки заповнений:*

- А. Перилімфою
- Б. Ендолімфою
- В. Тканинною рідиною
- Г. Спинномозковою рідиною

42. *Вставте пропущене слово. Світловий потік проходить послідовно через такі оптичні середовища ока: рогівку, передню камеру ока, ..., склисте тіло.*

- А. Склеру
- Б. Кришталик
- В. Сітківку
- Г. Задню камеру ока

43. *Кірковий центр зорового аналізатора розташовується:*

- А. В скроневій зоні кори мозку
- Б. У задній прицентральної звивині кори мозку
- В. У потиличній частці кори мозку
- Г. В передній прицентральної звивині кори мозку

44. *Які структури входять до складу центральної ямки сітківки ока:*

- А. Палички

- Б. Отоліти
- В. Волоскові клітини
- Г. Колбочки

45. У якому випадку у людини може спостерігатися негативний баланс азоту:

- А. Період росту організму
- Б. Вагітність
- В. Білкове голодування
- Г. Період одужання після важкого захворювання

46. Основною функцією гормонів загрудинної залози є:

- А. Активація гормонів статевих залоз
- Б. Затримка статевого дозрівання.
- В. Зміна окислювальних процесів
- Г. Збільшення синтезу білка.

47. Вкажіть співвідношення білків, жирів і вуглеводів в добовому раціоні при збалансованому раціональному харчуванні дорослої людини:

- А. 1: 1: 4
- Б. 1: 3: 2
- В. 2: 3: 4
- Г. 3: 2: 4

48. При гіпофункції щитоподібної залози у дітей розвивається:

- А. Мікседема
- Б. Ендемічний зоб
- В. Базедова хвороба
- Г. Кретинізм.

49. Вкажіть співвідношення білків, жирів і вуглеводів в добовому раціоні при збалансованому раціональному харчуванні у дітей до 5 років:

- А. 2: 3: 4
- Б. 1: 1: 4
- В. 1: 2: 3
- Г. 3: 2: 4

50. При гіперфункції кортикотропіну у дітей розвивається:

- А. Хвороба Іценко–Кушинга
- Б. Гігантизм
- В. Карликовість
- Г. Акромегалія.

51. У яких випадках у людини може спостерігатися позитивний баланс азоту:

- А. Період важкого захворювання
- Б. Вагітність
- В. Білкове голодування
- Г. Період росту організму

52. При гіперфункції СТГ у дітей розвивається:

- А. Карликовість
- Б. Хвороба Іценко–Кушинга
- В. Гігантизм
- Г. Акромегалія.

53. Вкажіть невірну відповідь. Умови визначення основного обміну енергії:

- А. Положення лежачи
- Б. Повний м'язовий спокій
- В. При температурі комфорту
- Г. Після стандартного пробного сніданку

54. Вкажіть невірну відповідь. До гормонів гіпофіза відносяться:

- А. СТГ
- Б. Естроген
- В. Пролактин
- Г. Кортикотропін.

55. Як називається обмін енергії в стані спокою в стандартних умовах:

- А. Валовий обмін
- Б. Стандартний обмін
- В. Основний обмін

Г. Робоча надбавка.

56. *Кров складається з:*

- А. Плазми, лейкоцитів, еритроцитів, тромбоцитів
- Б. Плазми, лейкоцитів, еритроцитів
- В. Сироватки крові, білих і червоних кров'яних тілець
- Г. Сироватки крові, лейкоцитів, тромбоцитів, еритроцитів

57. *Час зсідання крові у дітей:*

- А. Вище, ніж у дорослих
- Б. Нижче, ніж у дорослих
- В. Може змінюватися
- Г. Такий як у дорослих.

58. *Правильне дихання – це ...*

- А. Коли вдих і видих рівні за часом
- Б. Коли вдих довший за видих
- В. Коли вдих коротший за видих
- Г. Дотримання гігієни дихання.

59. *Які ознаки характерні для малого серця в підлітковому віці:*

- А. Гемодинаміка не порушена
- Б. Гіпотонія і тахікардія
- В. Гіпертонія і брадикардія
- Г. Згладжування лівого контуру серцевої тіні.

60. *Збудливість дихального центру у дітей:*

- А. Така ж, як у дорослих
- Б. Висока
- В. Низька.

61. *Розвиток нирок закінчується:*

- А. На 5 тижні внутрішньоутробного періоду
- Б. На 9 тижні внутрішньоутробного періоду
- В. Протягом 1 року життя
- Г. До 16–ти років.

62. *Який тип дихання у дітей з 3 до 7 років:*

- А. Грудний

- Б. Черевний
- В. Діафрагмальний
- Г. Змішаний

63. Які ознаки характерні для гіпертрофованого серця в підлітковому віці:

- А. Гемодинаміка не порушена
- Б. Гіпотонія і тахікардія
- В. Гіпертонія і брадикардія
- Г. Згладжування лівого контуру серцевої тіні.

64. У дітей на бічних стінках порожнини носа знаходяться:

- А. 3 носові раковини і 2 носових ходи.
- Б. 4 носові раковини і 2 носових ходи;
- В. 2 носові раковини і 2 носових ходи;
- Г. 3 носові раковини і 3 носовий ходи;

65. У новонароджених вміст тромбоцитів:

- А. 16×10^9 / л
- Б. Такий як у дорослих
- В. $200-400 \times 10^9$ / л
- Г. 12×10^{12} / л.

66. Кількість крові в організмі новонародженого:

- А. 1/5 маси тіла
- Б. 4–5% маси тіла
- В. 13–15% маси тіла
- Г. 6–8% маси тіла

67. Яка з перерахованих комбінацій антигенів відповідає II групі крові за системою АВО:

- А. А, 0
- Б. 0, 0
- В. А, В
- Г. В, 0

68. Яка тривалість життя еритроцитів крові:

- А. 1 рік
- Б. 5–6 місяців

В. 2–3 місяці

Г. 100–130 днів

69. У крові якої групи не містяться аглютиніни системи АВО:

А. I

Б. II

В. III

Г. IV

70. У новонароджених вміст еритроцитів:

А. Такий як у дорослих

Б. 12×10^{12} / л.

В. 16×10^9 / л

Г. $200\text{--}400 \times 10^9$ / л

71. Де містяться аглютиногени крові А і В:

А. В еритроцитах

Б. У білковій фракції крові

В. В ліпідах плазми

Г. В сироватці крові

72. У новонароджених вміст лейкоцитів:

А. Такий як у дорослих

Б. $200\text{--}400 \times 10^9$ / л

В. 16×10^9 / л

Г. 12×10^{12} / л.

73. Які функції не виконують тромбоцити:

А. Забезпечення коагуляційного гемостазу

Б. Поліпшення мікроциркуляції крові

В. Забезпечення судинно–тромбоцитарного гемостазу

Г. Ендотеліальна функція

74. Повне дозрівання скелета завершується:

А. На 7–8 році життя.

Б. На 21–24 році життя.

В. На 33–35 році життя.

Г. Після 50 років.

75. Джерельця черепа повністю заростають:

- А. До 1-го місяця життя.
- Б. До 6-го місяця.
- В. До 12-го місяця.
- Г. До третього року.

76. Викривлення хребта може виникнути, якщо дитина:

- А. Погано харчується
- Б. Постійно працює в одній і тій же неправильній позі
- В. Рідко буває на свіжому повітрі
- Г. Носить тісне взуття.

77. Змішана їжа в шлунку затримується:

- А. До 6–8 годин
- Б. До 5–6 годин
- В. До 3–4 годин

78. Вкажіть невірну відповідь. До соматоскопічних ознак відносять:

- А. поставу;
- Б. форму грудної клітки;
- В. окружність грудної клітки;
- Г. ступінь статевого розвитку.

79. Вкажіть невірну відповідь. До антропометричних ознак відносять:

- А. висоту тіла;
- Б. м'язову силу;
- В. довжину кінцівок;
- Г. масу тіла.

80. Вкажіть невірну відповідь. До фізіометричних ознак відносять:

- А. ступінь статевого розвитку;
- Б. артеріальний тиск;
- В. життєву ємність легенів;
- Г. гостроту зору.

81. *Характерною особливістю зростання дитячого організму є:*

- А. Нерівномірність.
- Б. Рівномірність.
- В. Посилений ріст на протязі всього періоду.
- Г. Відсутність критичних періодів.
- Д. Знижена інтенсивність росту протягом всього періоду.

82. *Затримка фізичного розвитку і формування функціональних систем, це:*

- А. регенерація
- Б. ретардація
- В. акселерація
- Г. трансформація.

83. *Який термін відповідає для наступного визначення: «Прискорення психічного і фізичного розвитку дітей у порівнянні з попередніми поколіннями»:*

- А. адаптація до нових умов середовища;
- Б. акліматизація;
- В. акселерація.

84. *Кількісні зміни, пов'язані зі збільшенням числа клітин і розмірів організму, що розвивається називається?*

- А. розподіл;
- Б. розвиток;
- В. зростання;
- Г. формоутворення.

85. *Якісні зміни в дитячому організмі, що полягають в ускладненні будови і функцій всіх тканин і органів і їх диференціюванні, називається ...*

- А. формоутворення;
- Б. розвиток;
- В. зростання
- Г. фізичний розвиток.

86. *Комплекс функціонально–морфологічних властивостей організму, що визначає запас його сил, називається:*

- А. формоутворення;
- Б. розвиток;
- В. зростання
- Г. фізичний розвиток.

87. *При розвитку міопії найближча точка ясного бачення:*

- А. Наближається до ока
- Б. Віддаляється від ока
- В. Не змінюється

88. *При розвитку гіперметропії найближча точка ясного бачення:*

- А. Наближається до ока
- Б. Віддаляється від ока
- В. Не змінюється

89. *Акомодація ока – це його пристосування:*

- А. До тривало діючого подразника
- Б. К темряві
- В. До світла
- Г. До сприйняття кольорів
- Д. До ясного бачення різно–віддалених предметів

90. *Вкажіть умови визначення основного обміну енергії:*

- А. Положення лежачи
- Б. Повний м'язовий спокій
- В. Після стандартного пробного сніданку
- Г. При температурі комфорту
- Д. Сидячи, в стані м'язового і емоційного спокою
- Е. У стані сну
- Ж. Натщесерце

91. *Суттєвий вплив на обмін білків надають:*

- А. Соматотропний гормон
- Б. Вазопресин

- В. Тироксин
- Г. Глюкокортикоїди
- Д. Паратгормон

92. *Суттєвий вплив на обмін жирів надають:*

- А. Адреналін
- Б. Соматотропний гормон
- В. Тироксин
- Г. Глюкокортикоїди
- Д. Мінералокортикоїди
- Е. Окситоцин

93. *Вставте пропущені слова. Мозкова речовина надниркових залоз бере участь у терморегуляції, виділяючи ..., який ... шкірні судини.*

- А. Адреналін, звужує
- Б. Альдостерон, звужує
- В. Адреналін, розширює
- Г. Альдостерон, розширює

94. *Трубчатая кістка в ширину росте за рахунок*

- А. клітин шийки трубчастої кістки;
- Б. клітин окістя;
- В. клітин тіла трубчастої кістки.

95. *У кістках дорослої людини органічні речовини становлять:*

- А. 12%;
- Б. 63%;
- В. 90%;
- Г. 30%.

96. *Червоний кістковий мозок розміщується в:*

- А. компактній речовині;
- Б. губчастій речовині;
- В. Гаверсовому каналі;
- Г. кістково–мозковій порожнині.

97. *До справжніх ребер відносяться:*

- А. VIII – XII;

Б. I – X;

В. I – VII;

Г. XI – XII.

98. *В ділянці сліпої плями сітківки:*

А. рецептори вкрай рідкісні;

Б. рецептори відсутні;

В. є тільки палички;

Г. є тільки колбочки.

99. *Слухова (Євстахієва) труба з'єднує:*

А. порожнину зовнішнього слухового проходу з порожниною носа;

Б. порожнину завитки з осередками соскоподібного відростка;

В. порожнини півколових каналів з барабанною порожниною;

Г. порожнину середнього вуха з носоглоткою.

100. *Кістками пояса верхньої кінцівки є:*

А. лопатки;

Б. верхні ребра;

В. плечові кістки;

Г. грудина.

101. *Який тип ВНД характеризує виражений контроль кори над безумовними рефlekсами і емоціями:*

А. Сильний, врівноважений, оптимально збудливий, швидкий

Б. Сильний, врівноважений, повільний

В. Слабий, не врівноважений, підвищено збудливий, нестримний

Г. Слабкий, зі зниженою збудливістю

102. *Який тип ВНД дітей характеризується повільним утворенням умовних рефlekсів, швидким стомленням:*

А. Сильний, врівноважений, оптимально збудливий, швидкий

Б. Сильний, врівноважений, повільний

В. Слабий, неврівноважений, підвищено збудливий, нестримний

Г. Слабкий, зі зниженою збудливістю

103. *ВНД якого віку характеризується переважанням прямих тимчасових зв'язків, бурхливим проявом емоцій, формуванням аналітико–синтетичних механізмів:*

А. ВНД ясельного віку

Б. ВНД дошкільного віку

В. ВНД молодшого шкільного віку

Г. ВНД підліткового віку

104. *ВНД якого віку характеризується послабленням процесів гальмування, широкою іррадіацією збудження, швидкою стомлюваністю:*

А. ВНД ясельного віку

Б. ВНД дошкільного віку

В. ВНД молодшого шкільного віку

Г. ВНД підліткового віку

105. *ВНД якого віку характеризується виразністю внутрішнього гальмування, недостатністю зосередженості і активної уваги, швидким стомленням:*

А. ВНД ясельного віку

Б. ВНД дошкільного віку

В. ВНД молодшого шкільного віку

Г. ВНД підліткового віку.

106. *Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає холеричний темперамент:*

А. Сильний, неврівноважений, рухливий

Б. Слабкі процеси збудження і гальмування

В. Сильний, врівноважений, рухливий

Г. Сильний, врівноважений, інертний

107. *Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає флегматичний темперамент:*

А. Сильний, неврівноважений, рухливий

Б. Слабкі процеси збудження і гальмування

В. Сильний, врівноважений, рухливий

Г. Сильний, врівноважений, інертний

108. *Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає меланхолійний темперамент:*

А. Сильний, нерівноважений, рухливий

Б. Слабкі процеси збудження і гальмування

В. Сильний, врівноважений, рухливий

Г. Сильний, врівноважений, інертний

109. *Який тип ВНД дітей характеризує функціонально сильну кору, швидке і міцне утворення умовних рефлексів:*

А. Сильний, врівноважений, повільний

Б. Слабкий, нерівноважений, підвищено збудливий, нестримний

В. Сильний, врівноважений, оптимально збудливий, швидкий

Г. Слабкий, зі зниженою збудливістю

110. *Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає сангвінічний темперамент:*

А. Сильний, врівноважений, оптимально збудливий, швидкий

Б. Слабкий, нерівноважений, підвищено збудливий, нестримний

В. Сильний, врівноважений, повільний

Г. Слабкий, зі зниженою збудливістю

111. *Який тип ВНД дітей характеризується недостатністю гальмівного процесу, швидким згасанням умовних рефлексів:*

А. Сильний, врівноважений, оптимально збудливий, швидкий

Б. Слабкий, нерівноважений, підвищено збудливий, нестримний

В. Сильний, врівноважений, повільний

Г. Слабкий, зі зниженою збудливістю

112. У людей художнього типу:

- А. Різко виражена здатність до абстрагування
- Б. У мисленні переважає перша сигнальна система
- В. Використовується переважно образне мислення
- Г. Домінує логічний спосіб мислення.

113. У людей розумового типу:

- А. В мисленні переважає друга сигнальна система
- Б. Використовується переважно образне мислення
- В. Переважає в мисленні синтетична діяльність
- Г. Різко виражена здатність до абстрагування

ДОДАТКИ

Таблиця 1
Таблиця хімічного складу й живильної цінності
харчових продуктів (на 100 гр.) (А.А. Минх, 1973)

Найменування продукту	Хім. склад			Ккал	Найменування продукту	Хім. склад			Ккал
	білки	жири	вуглеводи			білки	жири	вуглеводи	
Хліб, борошно, крупи					Риба й рибні продукти				
Хліб житній	5,0	1,0	42,5	204	Судак свіжий	8,2	0,4	–	37
Хліб пшеничний, I сорту	6,7	0,7	50,3	240	Щука свіжа	7,8	0,4	–	36
Сухарі	9,6	1,3	67,5	328	Лящ свіжий	6,4	1,7	–	42
Бублика	8,9	1,1	66,0	317	Окунь свіжий	11,4	4,2	–	86
Печиво з борошна I сорту	10,8	8,5	66,4	395	Сом свіжий	9,5	3,1	–	68
Макаронні вироби	9,3	0,8	70,9	336	Короп свіжий	6,3	1,6	–	41
Борошно пшеничне, II сорту	9,7	1,3	68,2	331	Оселедець атлантичний свіжий	9,4	3,6	–	72
» I сорту	9,3	1,0	69,7	317	» солоня	7,9	2,8	–	58
Крупа гречана	7,2	1,7	70,5	334	» копчена	10,1	10,1	–	135
»пшона	10,0	2,2	65,4	330	Осетер свіжий	8,9	6,6	–	98
»вівсяна	10,8	6,0	61,1	351	Білуга свіжа	8,9	4,1	–	75
»манна	9,5	0,7	70,1	333	Вобла в'ялена	19,0	3,0	–	106
Горох	19,3	2,2	49,8	304	Ікра осетрова зерниста	22,6	14,8	–	230
Квасоля	19,2	1,9	50,3	303	» паюсна	30,4	17,1	–	284
Соя	28,1	17,0	23,0	368	Краби	15,8	1,0	0,1	74
Кукурудзяні пластівці	12,6	1,2	69,1	346	Кілька пряного засолу	6,3	4,2	–	65
Рис	6,3	0,9	71,1	326	Жири, молочні продукти, яйця				
М'ясо й м'ясні продукти					Жир яловичий	–	93,8	–	872
Яловичина, 1-й категорії	12,0	7,8	–	122	Жир свинячий	–	93,8	–	872

» 2-й категорії	13,2	2,6	–	78	Масло вершкове	0,4	78,5	0,5	734
Свинина	12,0	17,4	–	211	Маргарин	0,4	77,1	0,4	720
Телятина	10,6	4,7	–	87	Масло пісне	–	99,9	–	899
Кури 1-й категорії	8,9	6,4	–	96	Молоко коров'яче, цільне	2,8	3,5	4,5	62
» 2-й категорії	8,9	3,3	–	67	» сухе	22,6	23,5	34,4	452
Гусаки 1-й категорії	6,4	19,9	–	202	Вершки 10% жирн.	2,6	9,4	4,2	115
» 2-й категорії	7,4	9,0	–	114	Сметана	2,1	28,2	3,1	284
Мізки яловичі	6,6	7,8	–	100	Кисляк	2,8	3,5	4,5	62
Печінка яловича	13,7	2,7	–	81	Кефір	2,8	3	4,5	62
» свиняча	15,4	3,3	–	94	Сир 20% жирн.	11,1	18,8	3,0	233
Нирки яловичі	9,8	1,6	–	55	» нежирний	13,6	–	3,5	75
» свинячі	10,7	2,9	–	71	Сир твердий	20,9	23,6	2,0	313
Сосиски	10,3	17,9	0,4	200	» плавлений	18,7	17,1	1,8	243
Ковбаса копчена	17,7	38,1	–	427	Бринза	14,5	17,3	1,8	226
» варена	10,4	13,9	1,1	176	Морозиво	3,4	9,4	18,5	177
Шинка	10,9	25,0	–	277	Яйце куряче	9,0	9,7	0,3	127
Городина					Фрукти				
Картопля	1,3	–	15,1	67	Яблука свіжі	0,2	–	10,1	42
Капуста	1,2	–	4,1	22	» сушені	1,3	–	49,8	209
Бурак	0,8	–	8,3	37	Груші свіжі	0,3	–	9,5	40
Морква	1,0	–	6,1	29	» сушені	1,3	–	39,6	167
Лук ріпчастий	2,3	–	7,7	41	Зливи свіжі	0,6	–	9,7	42
Огірки свіжі	0,7	–	2,7	14	Чорнослив	1,4	–	49,1	207
Помідори	0,4	–	3,4	15	Вишні свіжі	0,6	–	10,3	44
Гарбуз	0,2	–	4,2	18	Виноград свіжий	0,3	–	15,0	62
Редис	0,8	–	3,0	15	Ізюм	1,3	–	62,1	259
Баклажани	0,8	–	4,1	20	Абрикоси свіжі	0,7	–	9,7	42
Салат	0,9	–	1,4	9	Курага	4,4	–	63,5	279
Хрін	1,3	–	10,0	46	Апельсини	0,6	–	6,0	27
Кавун	0,2	–	4,6	20	Лимони	0,3	–	4,6	20
Диня	0,3	–	5,4	23	Малина	0,6	–	6,5	29

Горошок зелений	5,0	0,2	13,3	72	Банани	1,5	–	22,4	91
Консерви					Смородина чорна	0,7	–	9,6	43
М'ясо тушковане	15,2	13,0	0,2	184	» червона	0,4	–	9,6	41
Горох з яловичиною	9,3	4,9	10,8	128	Агрus	0,6	–	10,7	46
Судак у томаті	11,8	5,0	3,5	109	Інші продукти				
Сардини в маслі	14,5	21,2	–	257	Цукор	–	–	95,5	390
Шпроти в маслі	14,7	30,4	0,4	345	Мед бджолиний	0,3	–	77,7	320
Молоко, згущене із цукром	6,8	8,3	53,5	324	Мармелад яблучний	–	–	74,4	303
Капуста квашена	0,7	–	3,2	16	Повидло	0,3	–	60,2	248
Огірки солоні	0,6	–	1,1	7	Варення	0,3	–	71,4	294
Томати солоні	0,8	–	1,8	11	Шоколад	3,3	8,5	76,8	407
Ікра кабачкова	1,7	8,8	7,7	120	Какао	19,9	19,0	38,4	416
Томатна паста	4,0	–	19,9	96	Халва	11,6	29,7	54,0	516
Сік яблучний	0,4	–	11,7	50	Зефір	0,8	–	78,3	299
» виноградний	0,4	–	18,2	75	Горіхи волоські	6,8	24,9	3,7	275

Таблиця 2
Складові частини блюд (в одній порції) (А.А. Минх, 1973)

Найменування блюду і перелік продуктів	Вага	Найменування блюду і перелік продуктів	Вага	Найменування блюду і перелік продуктів	Вага
Борщ		Щі		Розсольник	
М'ясо	100 г	М'ясо (або без нього)	50 г	Нирки або м'ясо	70 г
Капуста	150 г	Капуста	200 г	Огірки солоні	50 г
Картопля	100 г	Картопля	100 г	Картопля	100 г
Буряк	100 г	Морква	25 г	Морква	20 г
Морква	20 г	Лук	10 г	Капуста	50 г
Лук ріпчастий	10 г	Томат	10 г	Лук	5 г
Томат	10 г	Борошно	10 г	Сметана	20 г
Борошно	5 г	Сметана	20 г	Борошно	5 г
Сметана	20 г	Коріння	10 г		

Суп круп'яний		Котлета м'ясні		Ватрушки	
Крупа	50 г	М'ясо	100 г	Борошно	50 г
М'ясо (або без нього)	50 г	Картопля	20 г	Сир	80 г
Картопля	150 г	Морква	20 г	Масло	20 г
Морква	10 г	Булка або хліб	30 г	Молоко	50 г
Лук	5 г	Борошно	5 г	Цукор	15 г
Томат	5 г	Лук	10 г	Яйце	¼
Жир	10 г	Масло	10 г		шт.
Суп гороховий		Макарони з фаршем		Млинчики	
Горох	70 г	М'ясо	100 г	Борошно	70 г
М'ясо	50 г	Макарони	80 г	Сметана	40 г
Лук	20 г	Томат	10 г	Масло	10 г
масло	10 г	Масло	10 г	Цукор	2 г
Курячий суп		Риба польському		Сирники	
Локшина (макарони)	50 г	Риба	150 г	Сир	200 г
Курка	50 г	Яйце	0,5	Масло	10 г
Яйце	¼ шт.	Масло	20 г	Цукор	20 г
Морква	20 г	Картопля	200 г	Борошно	10 г
Лук	10 г			Яйце	½
Масло вершкове	10 г				шт.
Суп грибний		Каша гречана, пшоняна, перлова, пшенична, рисова		Вареники	
Крупу	40 г	Крупу	70 г	Сир (або інша начинка)	150 г
Гриби	20 г	Масло	30 г	Борошно	30 г
Картопля	200 г			Цукор	10 г
Лук	5 г			Яйце	½
Масло	15 г				шт.
М'ясо тушковане		Каша рисова, манна, вівсяна молочна		Кисіль молочний	
М'ясо	200 г	Крупа	60 г	Молоко	200 г
Картопля	100 г	Масло	10 г	Борошно картопляне	
Капуста	100 г	Молоко	200 г	або крохмаль	10 г
Морква	20 г	Цукор	5 г	Цукор	10 г
Лук	20 г			Ваніль	10 г
Томат	10 г				
Масло	10 г				
Плов		Вівігрег		Кисіль журавлинний	
Баранина	100 г	Картопля	150 г	Журавлина	80 г
Рис	100 г	Буряк	80 г	Борошно картопляне	20 г
Морква	5 г	Капуста квашена	50 г	Цукор	40 г
Лук	15 г	Огірки солоні	25 г		
Томат	10 г	Морква	20 г		
Борошно	5 г	Лук	10 г		
Масло	15 г	Олія	20 г		

Таблиця 3

Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Вікова групи	Енергія, ккал	Білки, грамів		Жири, грамів	Вуглеводи, грамів
		усього	тваринні		
0–3 місяці*	120	2,2	2,2	6,5 (0,7**)	13
4–6 місяців*	115	2,6	2,5	6,0 (0,7**)	13
7–12 місяців*	110	2,9	2,3	5,5	13
1–3 роки	1540	53	37	53	212
4–6 років	2000	65	33	58	305
6 років (учні)	2200	72	36	65	332
7–10 років	2400	78	39	70	365
11–13 років (хлопчики)	2800	91	46	82	425
11–13 років (дівчатка)	2550	83	42	75	386
14–17 років (юнаки)	3200	104	52	94	485
14–17 років (дівчата)	2650	86	43	77	403

Примітка. * – для дітей 0–12 місяців життя потреба наведена з розрахунку на 1 кілограм маси тіла.

** – добова потреба в олії (з розрахунку на 1 кілограм маси тіла).

Таблиця 4

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (жінки)

Групи інтенсивності праці	Вік, років	Енергія, ккал	Білки, грамів		Жири, грамів	Вуглеводи, грамів
			усього	тваринні		
I.	18–29	2000	55	30	56	320
	30–39	1900	52	29	53	304
	40–59	1800	50	28	51	288
II.	18–29	2200	61	34	62	352
	30–39	2150	59	32	60	344
	40–59	2100	58	32	59	336
III.	18–29	2600	72	40	73	416
	30–39	2550	70	39	71	408
	40–59	2500	69	38	70	400

IV.	18–29	3050	84	46	85	488
	30–39	2950	81	45	82	472
	40–59	2850	78	43	79	456

Таблиця 5

Норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та енергії для осіб похилого віку

Харчові речовини та енергія	♂		♀	
	60–74	75 років	55–74	75 років
Білки, грамів	65	53	58	52
Жири, грамів	60	54	54	48
Вуглеводи, грамів	300	270	270	240
Енергія, ккал	2000	1800	1800	1600

Таблиця 6

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)

Групи інтенсивності праці	Вік, років	Енергія, кілокалорій	Білки, грамів		Жири, грамів	Вуглеводи, грамів
			усього	тваринні		
I.	18–29	2450	67	37	68	392
	30–39	2300	63	35	64	368
	40–59	2100	58	32	58	336
II.	18–29	2800	77	42	78	448
	30–39	2650	73	40	74	424
	40–59	2500	69	38	69	400
III.	18–29	3300	91	50	92	528
	30–39	3150	87	48	88	504
	40–59	2950	81	45	82	472
IV.	18–29	3900	107	59	100	624
	30–39	3700	102	56	100	592
	40–59	3500	96	53	97	560

Таблиця 7

Добова потреба дорослого населення у вітамінах

Група населення	Вітаміни								
	Е, мг	D, мкг	A, мкг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	PP, мг	B ₁₂ , мкг	C, мг
♂	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	3	80
♀	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	3	70

Примітка. Для обчислення добових вітамінних потреб фізично активного дорослого населення необхідно величину яка зазначена в таблиці помножити на коефіцієнт фізичної активності .

Таблиця 8

Добова потреба дорослого населення в мінеральних речовинах

Група населення	Мінеральні речовини							
	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	F, мг	Zn, мг	J, мг	Se, мг
♂	1200	1200	400	15	0.75	15	0.15	70
♀	1100	1200	350	17	0.75	12	0.15	50

Примітка. Для обчислення добових мінеральних потреб фізично активного дорослого населення необхідно величину яка зазначена в таблиці помножити на коефіцієнт фізичної активності (таблиця 3).

Таблиця 9

Коротка характеристика лікувальних дієт

№ дієти	Показання до призначення	Основні особливості
0	Перші дні після оперативного втручання (3–6 днів)	Рідка механічно й хімічно щадна ЖКТ їжа. Калорійність знижена до 1000 ккал
1	Особи із захворюваннями гастроудоденальної системи (виразка шлунку й ДПК, гіпер- і нормоацидний гастрит)	Ціль – забезпечити хворих механічно й хімічно щадною їжею при частих годівлях. Забороняються екстрактивні речовини (пряності, м'ясні бульйони й ін.).

2	Гіпоацидний гастрит, хронічний ентероколіт	Уживання помірно щадної їжі (приготовлена на парі, протерта). Рекомендовано зменшити кількість рослинної клітковини.
3	Запори	Ціль дієти підсилити перистальтику кишечника
4	Гострі гастроентероколіти	Ціль – зменшити подразнення кишечника їжею, знизити бродильні й гнильні процеси. Калорійність знижена за рахунок жирів і тваринного білка.
5	Захворювання печінки й жовчовивідних шляхів	Обмеження тваринного білка й жиру. Виключають гострі, солоні, смажені блюда.
6	Подагра	Спрямована на нормалізацію пуринового обміну.
7	Захворювання нирок	Обмеження споживання білка, рідини, солі.
8	Ожиріння	Неповноцінна дієта зі зниженою кількістю жирів і вуглеводів.
9	Цукровий діабет	Знижене вживання вуглеводів, за рахунок простих і складних цукрів.
10	Захворювання серця	Обмеження споживання солі, води.
11	Туберкульоз	Підвищений вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин.
14	Фосфатурія	Обмеження кальцію, уведення великої кількості рідини
15	Видужуючі; захворювання, що не потребують спеціального лікувального харчування	Раціональна дієта з підвищеним вмістом вітамінів.

Таблиця 14
Добові енерговитрати дорослого населення без
фізичної активності (основний обмін)

Маса тіла, кг	Вік							
	18–29 років		30–39 років		40–59 років		60–74 роки	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
40	–	1080	–	1050	–	1020	–	960
45	–	1150	–	1120	–	1030	–	1030
50	1450	1230	1370	1190	1280	1160	1180	1100
55	1520	1300	1430	1260	1350	1220	1240	1160
60	1590	1380	1500	1340	1410	1300	1300	1230
65	1670	1450	1570	1410	1480	1370	1360	1290
70	1750	1530	1650	1490	1550	1440	1430	1860
75	1830	1600	1720	1550	1620	1510	1500	1430
80	1920	1680	1810	1630	1700	1580	1570	1580
85	2010	–	1900	–	1780	–	1640	–
90	2110	–	1990	–	1870	–	1720	–

Примітка. Для обчислення добових енерговитрат фізично активного дорослого населення необхідно величину основного обміну помножити на коефіцієнт фізичної активності

Таблиця 15
Групи працездатного населення в залежності від фізичної
активності

Групи фізичної активності		Коефіцієнт фізичної активності	Орієнтовний перелік спеціальностей
I.	Робітники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність	1,4	Науковці, студенти гуманітарного фаху, оператори ЕОМ, контролери, педагоги, диспетчери, робітники пультів управління тощо

II.	Робітники, зайняті легкою працею, легка фізична активність	1,6	Водії трамваїв, тролейбусів, робітники конвеєрів, ваговики, швейники, пакувальники, робітники радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестри, робітники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів тощо
III.	Робітники праці середньої важкості, середня фізична активність	1,9	Слюсарі, наладчики, верстатники, водії екскаваторів, бульдозерів, автобусів, лікарі хірурги, текстильники, взуттєвики, залізничники, водії вугільних комбайнів, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги–доменники, робітники хімічних заводів тощо
IV.	Робітники важкої і особливо важкої фізичної праці, висока і дуже висока фізична активність	2,3 (♂); 2,2 (♀)	Будівельники, помічники буровиків, прохідники, основна маса робітників сільського господарства, механізатори, доярки, овочівники, деревообробники, металурги, ливарники, робітники сільського господарства в посівний та збиральний періоди, доменники, каменярі, землекопи, вантажники немеханізованої праці тощо

Таблиця 16

**Витрата енергії на виконання різних видів робіт
(з урахуванням основного обміну)**

Найменування роботи	Енерго-витрати за хв. на 1кг ваги, ккал	Найменування роботи	Енерго-витрати за хв. на 1 кг ваги, ккал
Сон	0,0155	Вдягання й роздягання	0,0281
Особиста гігієна	0,0329	Робота в лабораторії:	
Збирання постелі	0,0329	– стоячи	0,0360
Самообслуговування	0,0250	– сидячи	0,0250
Відпочинок стоячи	0,0264	Навчання	0,0264
Відпочинок сидячи	0,0229	Прослуховування лекцій	0,0243
Відпочинок лежачи (без сну)	0,0183	Ходьба	0,0690
Господарська робота	0,0573	Біг, 8 км/год	0,1357
Прання руками	0,0511	Біг, 320 м/хв	0,320
Приймання їжі сидячи	0,0236	Фізичні вправи	0,0648

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНОГО ОБМІНУ ЗА ДАНИМИ ВАГИ, ВІКУ ТА ДОВЖИНИ ТІЛА (СОЛОВІЇ)

		Таблиця Б										Спрт (в см)	Капртп	кг	Капртп	кг	Капртп	кг	
В	І	К	Р	О	К	Н	23	25	27	29	31								33
3	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	1	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

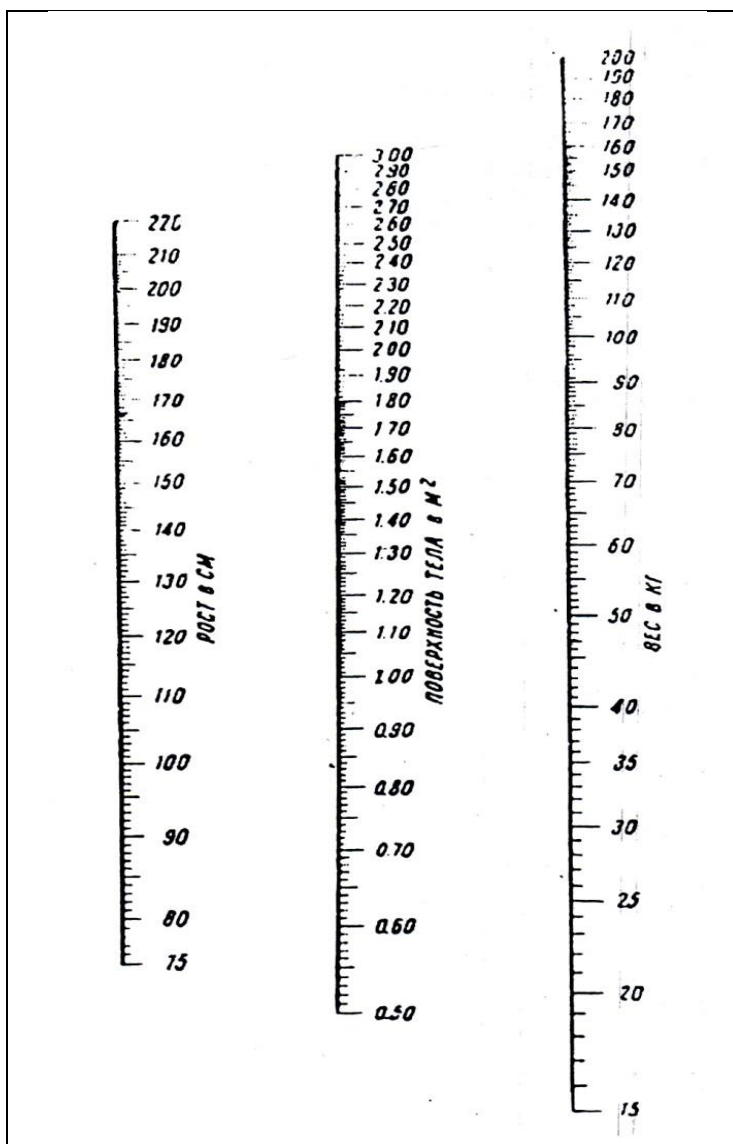


Рис.37. Номограма для визначення площі тіла у м² (S)

ЛІТЕРАТУРА

1. **Антипчук Ю. П.** Анатомія і фізіологія дитини (з основами шкільної гігієни). Практикум. / Антипчук Ю. П., Вожик Й. Б., Лебедева Н. С., Луніна Н. В. – К.: Вища школа, 1984. – 384 с
2. **Батуев А. С.** Физиология плода и детей / Батуев А. С., Глебовский В. А., и др.; Под ред. В.Д. Глебовского. – М.: Медицина, 1988. – 224 с.
3. **Безруких М. М.** Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка) / Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 416 с.
4. **Виноградов О. О.** Вікова фізіологія : метод. рек. до практ. робіт / О. О. Виноградов, О. А. Виноградов, О. Д. Боярчук ; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 50 с.
5. **Гальперин С. И.** Анатомия и физиология человека / С. И. Гальперин. – М. : Медицина, 1974. – 468 с.
6. **Даценко Й. І.** Загальна гігієна. Керівництво до практичних занять / Даценко Й. І. – Львів: Афіша, 1988. – 146 с.
7. **Колосова Т. С.** Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие / Колосова Т. С., Морозова Л. В. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. – 181 с.

8. **Леонтьева Н. Н.** Анатомия и физиология детского организма: (Внутренние органы) / Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. – М.: Просвещение, 1976. – 239 с.
9. **Леонтьева Н. Н.** Анатомия и физиология детского организма: (Основы учения о клетке и развитии организма, нервная система, опорно-двигательный аппарат) / Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. – М.: Просвещение, 1986. – 287с.
10. **Лысова Н. Ф.** Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена / Лысова Н. Ф., Айзман Р. И., Завьялова Я. Л., Ширшова В. М. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2009. – 398с.
11. **Маркелова Е. В.** Физиология: методическое пособие для студентов институтов физической культуры / Маркелова Е. В.. – Владивосток: МГУ им. адм Г. И. Невельского, – 2009. – 106 с.
12. **Назарова Е. Н.** Возрастная анатомия и физиология / Назарова Е. Н., Жиллов Ю. Д. – М. Издательский центр «Академия», 2008. – 272с.
13. **Обреимова Н. И.** Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Обреимова Н. И., Петрухина А. С. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 376 с.
14. **Рожков І. М.** Вікова фізіологія: методичні вказівки/ Рожков І. М., Спринь О.Б., Голяка С. К. – Миколаїв, 2008. – 41 с.
15. **Сапин Р. М.** Анатомия и физиология детей и подростков / Сапин Р. М., Брыксина З. Г. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 456 с.
16. **Сапин М. Р.** Атлас анатомии человека для стоматологов / Сапин М. Р., Никитюк Д. Б., Литвиненко Л. М. – М. : Медицина, 2009. – 533 с.
17. **Смирнов Н. К.** Здоровьесберегающие

- образовательные технологии и психология здоровья в школе / Смирнов Н. К. – М.: АРКТИ, 2005. – 320 с.
18. **Современные** технологии сохранения и укрепления здоровья детей / Под общ. Ред. Н. В. Сократова. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 224 с.
19. **Фізичний** розвиток дітей різних регіонів України / Під ред. А. М. Сердюка, Н. С. Польки. – К.: Держкул, 2003. – 232 с.
20. **Хрипкова А. Г.** Возрастная физиология и школьная гигиена / Хрипкова А. Г., Антропова М. В., Фарбер Д. А. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
21. **Шмалей С. В.** Фізіологія вищої нервової діяльності. Методичні рекомендації / Шмалей С. В., Гасюк О. М., Головченко І. В., Редька І. В. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – 58 с.

Відповіді на тестові завдання

- | | | | |
|---------|----------|-------------|-----------|
| 1. Б | 31. Б | 61. Г | 91. А,В,Г |
| 2. Г | 32. В | 62. А | 92. А,В,Г |
| 3. В | 33. А | 63. В | 93. А |
| 4. А | 34. В | 64. Б | 94. Б |
| 5. В | 35. А | 65. Б, В | 95. А |
| 6. А | 36. Г | 66. В | 96. Б |
| 7. Б | 37. Б | 67. А | 97. В |
| 8. Г | 38. А | 68. Г | 98. Б |
| 9. А | 39. В | 69. Г | 99. Г |
| 10. Б | 40. Б | 70. Б | 100. А |
| 11. В,Г | 41. А | 71. А | 101. Б |
| 12. Б | 42. Б | 72. В | 102. Г |
| 13. А,Б | 43. В | 73. А | 103. Б |
| 14. В | 44. Б | 74. Б | 104. Г |
| 15. А | 45. В | 75. Г | 105. В |
| 16. Б | 46. Б | 76. Б | 106. А |
| 17. Б | 47. А | 77. А | 107. Г |
| 18. А | 48. Г | 78. В | 108. Б |
| 19. Г | 49. В | 79. Б | 109. В |
| 20. А | 50. А | 80. А | 110. А |
| 21. Б | 51. Б, Г | 81. А | 111. Б |
| 22. Б | 52. В | 82. Б | 112. Б, В |
| 23. Г | 53. Г | 83. В | 113. А, Г |
| 24. Б | 54. Б | 84. В | |
| 25. Б | 55. В | 85. Б | |
| 26. В | 56. А | 86. Г | |
| 27. Б | 57. Г | 87. А | |
| 28. Б | 58. В | 88. Б | |
| 29. Б | 59. Б | 89. Д | |
| 30. Г | 60. В | 90. А,Б,Г,Ж | |

Навчальне видання

БОЯРЧУК Олена Дмитрівна
ГАВРЕЛЮК Світлана Василівна

ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ

Практикум

За редакцією авторів

Здано до склад. 24. 03. 2017р. Підп. до друку 24. 04. 2017р.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Гарнітура Century Schoolbook.
Друк. різнографічний. Ум. друк. арк. 14,65.
Наклад.100 прим. Зам. №18.

Видавець і виготовлювач
Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
пл.. Гоголя, 1, м. Старобільськ, 92703
E-mail: alma-mater@list.ru
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009 р.

АНОТАЦІЇ

Боярчук О. Д., Гаврелюк С. В. Вікова анатомія та фізіологія: практикум

Дається опис лабораторних робіт з вивчення опорно-рухового апарату, з фізіології нервової системи, аналізаторів, вищої нервової діяльності, системи крові, серцево-судинної системи, органів дихання, травлення, обміну речовин та енергії. У кожній роботі вказується мета дослідження, надається перелік необхідних матеріалів та обладнання. Зазначається певний обсяг теоретичного матеріалу, що допоможе студентові правильно виконати експеримент, зробити аналіз його результатів, узагальнення та висновки. Наведені також рекомендації щодо оформлення результатів експерименту, орієнтовні таблиці для запису даних, а в кінці роботи контрольні запитання для закріплення матеріалу.

Мета практикуму на підставі коротких відомостей з анатомії й фізіології дитини допомогти студентам опанувати методиками оцінки фізичного розвитку школярів, визначення фізичної працездатності, функціонального стану організму, його реакцій на фізичні навантаження.

Ключові слова: вікова анатомія, вікова фізіологія, онтогенез, експеримент.

Боярчук Е. Д., Гаврелюк С. В. Возрастная анатомия и физиология: практикум

Дается описание лабораторных работ по изучению опорно-двигательного аппарата, по физиологии нервной системы, анализаторов, высшей нервной деятельности, системы крови, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, пищеварения, обмена веществ и энергии. В каждой работе указывается цель исследования, приводится перечень необходимых материалов и оборудования. Дается определенный объем теоретического материала, который поможет студенту правильно выполнить эксперимент, сделать анализ его результатов, обобщения и выводы. Приведены также рекомендации по оформлению результатов эксперимента, ориентировочные таблицы для записи данных, а в конце работы контрольные вопросы для закрепления материала.

Цель практикума на основании кратких сведений по анатомии и физиологии ребенка помочь студентам овладеть методиками оценки физического развития школьников, определения физической работоспособности, функционального состояния организма, его реакций на физические нагрузки.

Ключевые слова: возрастная анатомия, возрастная физиология, онтогенез, эксперимент.

Boiarchuk O. D., Havreliuk S. V. Age anatomy and physiology : workshop

The description of laboratory works on the study of the musculoskeletal system, the physiology of the nervous system, special senses, integration of nervous system functions, the blood system, the cardiovascular system, respiratory system, digestive system, nutrition and metabolic rate. In each work the purpose of the research is indicated, a list of necessary materials and equipment is provided. A certain amount of theoretical material is given, which will help the student correctly perform the experiment, make an analysis of its results, generalizations and conclusions. Recommendations are also given on the design of experimental results, indicative tables for recording data, and at the end of the work, control questions for fixing the material.

The purpose of the workshop on the basis of brief information on the anatomy and physiology of the child is to help students to master the methods for assessing the physical development of schoolchildren, determining physical working capacity, the functional state of the organism, its reactions to physical loads.

Key words: age anatomy, age physiology, ontogeny, experiment.

