

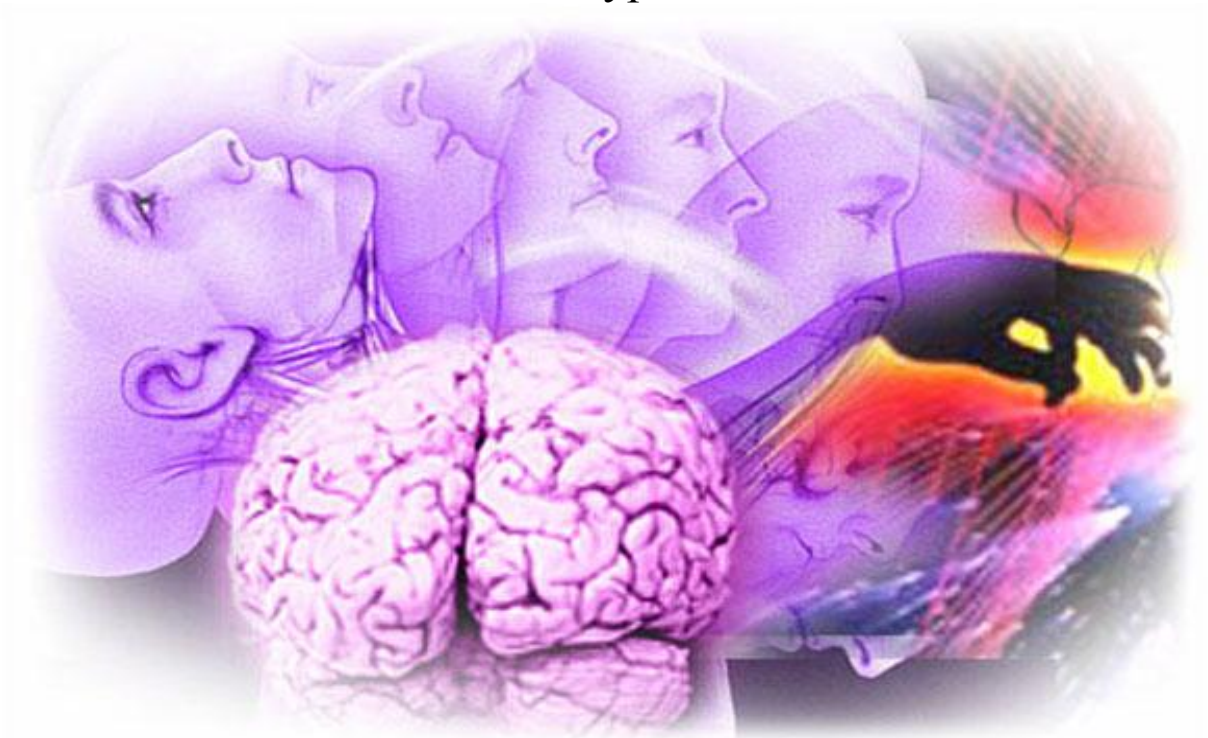
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
імені Т.Г. ШЕВЧЕНКА

КАФЕДРА БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ,
ЗДОРОВ'Я І СПОРТУ

А.О. Жиденко

*Навчально-методичний посібник до курсу
„Фізіологія людини”
для студентів факультету фізичного виховання*

II курс



ЧЕРНІГІВ
2018

УДК612+591.1
ББК Е.903
Ж 69

Жиденко А.О.

Навчально-методичний посібник до курсу «**Фізіологія людини**» для студентів факультету фізичного виховання. – Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, 2018. – 159 с.

Рецензенти: доктор біологічних наук, професор М.Ю. Макарчук;
доктор біологічних наук, професор О.В. Лукаш

Рекомендовано до друку на засіданні кафедри біологічних основ фізичного виховання, здоров'я і спорту Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

(Протокол № 1 від 31.08.2018 р.)

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Навчальна програма. Компетентності і програмні результати навчання	4
2. Структура програми, тематичний план. Розподіл балів за формами контролю.....	5
3.Лабораторний практикум.....	23
4. Вказівки для самостійної роботи студентів	
4.1. Тематика розділів, які винесені на самостійне вивчення.....	103
4.2.Тестові завдання.....	106
4.3. Задачі.....	141
4.4. Питання до екзамену.....	154
Література.....	157

ВСТУП

Фізіологія людини – одна з провідних навчальних дисциплін підготовки студентів факультету фізичного виховання. Вивчаючи функції організму людини у різних умовах його існування, фізіологія відкриває широкі перспективи для цілеспрямованого впливу на них, що визначає її велику практичну значущість.

Фізіологія людини є фундаментом для вирішення проблем, пов'язаних зі збереженням здоров'я і працездатності людини у мінливих умовах навколишнього середовища.

Програмою передбачено розгляд організму як цілісної системи з точки зору біології і кібернетики; вивчення динаміки функційної активності організму з урахуванням діапазонів регуляторних можливостей його органів і систем, виходячи з уявлень, що фізіологічні процеси і механізми найбільш повно розкриваються при взаємодії організму з навколишнім середовищем.

Вимоги до загальних і професійно-орієнтованих знань і вмінь
Фахівець повинен знати:

- основні теоретичні положення сучасної фізіології людини;
- основні фізіологічні терміни, поняття, закони, історію розвитку, методи фізіології людини;
- процеси, які лежать в основі життєдіяльності і функціонування живої матерії;
- особливості фізіології збудливих утворень, збудливості і реактивності, процесу подразнення та класифікацію подразників;
- відмінні особливості біоелектричних струмів як початкової ланки процесу збудження та передачі інформації;
- значення нервової системи у регуляції функцій організму, її філо- і онтогенез;
- особливості структури центральної і периферичної нервової системи, які визначають її функції;
- особливості функціонування різних відділів головного та спинного мозку, механізми утворення безумовних і умовних рефлексів;
- механізми процесу сприйняття, будову та загальні функції аналізаторів;
- фізіологію нейромоторного апарату;
- механізми, які підтримують гомеостаз внутрішнього середовища організму, функціонування серцево-судинної та ендокринної систем, системи дихання, травлення та виділення.

Фахівець повинен вміти:

- спостерігати суттєві фізіологічні закономірності, порівнювати і виявляти головні та специфічні взаємозв'язки будови та функцій;
- визначати поріг подразнення для різних аналізаторів і поріг дискримінації для шкірного;
- виявляти тип ВНД за показниками сили, врівноваженості і рухливості нервових процесів, а також в залежності від переважаючої ролі першої чи другої сигнальних систем;

- визначати артеріальний тиск, систолічний та хвилинний об'єми крові;
- визначати ЖЄЛ та об'єми, що її складають, кількість максимального споживання кисню;
- розраховувати добові витрати енергії людини, основний обмін та харчовий раціон;
- пояснювати всі процеси, які відбуваються в організмі при дії будь-якого зовнішнього чи внутрішнього подразника, їх нейроендокринну регуляцію;
- аналізувати функції нервових структур, порівнювати фізіологічні явища, правильно виділяти причини їх виникнення та робити узагальнюючі висновки;
- планувати і здійснювати професійну діяльність, усвідомлюючи її педагогічну, шкільно-гігієнічну спрямованість з урахуванням завдань навчання і виховання.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
<p>Загальні <i>Аналіз і синтез</i> суттєвих фізіологічних закономірностей, порівняння і виявлення головних та специфічних взаємозв'язків будови та функцій; <i>Групова робота</i> визначення артеріального тиску, систолічного та хвилинного об'єму крові; визначення дихального об'єму, резервного об'єму вдиху і видиху, ЖЄЛ, навички роботи зі спірометром;</p>	<p><i>Назвати</i> основні теоретичні положення сучасної фізіології людини; основні фізіологічні терміни, поняття, закони, історію розвитку, методи <i>Проаналізувати</i> процеси, які лежать в основі життєдіяльності і функціонування живої матерії;</p>

<p>Фахові</p> <p><i>Експериментальні навички</i> визначення порогу подразнення для різних аналізаторів і порогу дискримінації для шкірного; виявлення типу ВНД за показниками сили, врівноваженості і рухливості нервових процесів з використанням психологічних методик та приладів;</p> <p><i>Обчислювальні навички</i> розрахунки добової витрати енергії людини, основного обміну і харчового раціону; розв'язування та складання задач проблемного і діагностичного характеру з різних тем з фізіології;</p> <p><i>Здатність навчати</i> планування і здійснювання професійної діяльності, усвідомлюючи педагогічну, шкільно-гігієнічну спрямованість з урахуванням завдань навчання і виховання</p>	<p><i>Порівняти</i> особливості фізіології збудливих утворень, збудливості і реактивності; відмінні особливості біоелектричних струмів як початкової ланки процесу збудження та передачі інформації;</p> <p><i>Показати</i> значення нервової системи у регуляції функцій організму, її філо- і онтогенез; особливості структури центральної і периферичної нервової системи, які визначають її функції; особливості функціонування різних відділів головного та спинного мозку, механізми утворення безумовних і умовних рефлексів;</p> <p><i>Оцінити</i> механізми процесу сприйняття, будову та загальні функції аналізаторів; фізіологію нейромоторного апарату; механізмів, які підтримують гомеостаз внутрішнього середовища організму, функціонування серцево-судинної та ендокринної систем, системи дихання, травлення та виділення;</p> <p><i>Пояснити</i> процеси, які протікають в організмі під час дії будь-якого зовнішнього чи внутрішнього подразника, їх нейроендокринну регуляцію; фізіологічні явища, правильно визначати причини їх виникнення та робити узагальнюючі висновки</p>
--	---

Програма визначає об'єм знань, умінь та навичок, які повинні отримати студенти. Знання, отримані з курсу «Фізіологія людини», повинні сприяти засвоєнню навчального матеріалу з наступних біологічних дисциплін, а саме: «Вікової анатомії та фізіології», «Фізіології рухової та розумової активності» (III курс), «Масажу», «Спортивної медицини», «Фізичної реабілітації», «Психофізіології» (IV курс) та дисциплін спеціалізації «Фізична культура».

I. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

ТЕМА 1. ВСТУП (2г.)

Предмет, об'єкт, мета і методи фізіології. Визначення фізіології як науки про функції, закони, механізми життєдіяльності організму. Короткий огляд основних етапів розвитку фізіології людини (ФЛ). Місце ФЛ серед інших біологічних наук, її основні розділи та значення. Характеристика організму з позицій біології і кібернетики. Поняття про фізіологічні і функційні системи організму.

ТЕМА 2. ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ СИСТЕМ (4г.)

Фізіологія збудливих утворень. Процеси, що лежать в основі функціонування живої матерії: обмін речовин, енергії, інформації. Еволюція апарату реагування. Поняття про фізіологію збудження, збудливості та реактивності. Морфофункційна характеристика нервово-м'язового препарату як класичного об'єкту для реєстрації прояву збудження.

Подразнення і подразники. Поняття про подразники, процес подразнення та поріг збудження. Принципи класифікації подразників. Адекватні та неадекватні подразники. Класифікація подразників за їх природою та силою. Використання електричного подразника в експериментальних фізіологічних дослідженнях.

Характеристика біоелектричних струмів як початкової ланки процесу збудження. Історичні відомості про вивчення біоелектричних явищ. Досліди Луїджі Гальвані, Дюбуа-Реймона, Річарда Кейтона. Поняття про біоелектричні струми та їх матеріальні носії. Принцип будови електрогенної мембрани. Особливості проникності мембрани, що визначають існування мембранного потенціалу, роль активних механізмів у його збереженні. Рівняння Нернста.

Форми прояву біострумів, їх класифікація, методи відведення. Величина потенціалу спокою для різних збудливих утворень. Поняття про електротон. Закони полярної дії постійного струму на живу тканину – закони Пфлюгера і їх значення. Локальний потенціал збудження, його природа. Синаптичний потенціал. Поняття про пасивні і активні біоструми. Залежність між порогом подразнення і збудливістю. Зміни проникності електрозбудливої мембрани при розвитку збудження; йонні зсуви, що лежать в основі генерації потенціалу дії. Деполяризація і реполяризація мембрани як результат зміни йонної проникності. Поняття порогового потенціалу, критичного рівня деполяризації та піку потенціалу дії. Поняття «овершут». Слідова гіперполяризація та слідова деполяризація. Функціональна роль біострумів.

Механізми розповсюдження збудження. Характеристика видів збудження у безмієлінових і мієлінових волокнах. Особливості місцевого збудження та збудження, що розповсюджується. Механізм розповсюдження місцевого збудження у гомогенному та гетерогенному провідниках. Механізм передачі збудження, що розповсюджується, у гомогенному провіднику. Сальтаторне проведення збудження. Особливості передачі збудження у гетерогенному провіднику. Закони проведення збудження у гомо- і гетерогенному фізіологічних провідниках. Залежність швидкості проведення збудження від діаметра нервового волокна; класифікація нервових волокон. Явище парабіозу М.Є. Введенського та його значення. Теплоутворення у нерві як одна з ознак прояву процесу збудження.

Фізіологічні параметри збудження, що розповсюджується, їх значення. Характеристика наступних параметрів: порогу збудження, абсолютної та відносної

рефрактерності, фізіологічної лабільності. Залежність реакції від крутизни наростання струму у часі (закон Дюбуа-Реймона). Значення тривалості подразнення. Крива сили-тривалості. Реобаза, корисний час дії подразника, хронаксія. Акомодація, її механізм. Константа акомодації.

ТЕМА 3. АНАЛІЗАТОРИ (1г.)

Предмет вивчення загальної сенсорної фізіології. Об'єктивна та суб'єктивна сенсорна фізіологія. Моністична та дуалістична точки зору щодо зв'язку психічного та фізичного. Парапсихологія. Загальні закономірності функцій аналізаторів. Допавлівський, суб'єктивний характер фізіології органів чуття. Уявлення І.Мюллера про діяльність органів чуття. Закон «специфічної енергії органів чуття». Вчення І.П. Павлова про аналізатори. Аналізатори як єдина система, що забезпечує аналіз подразнень. Органи чуття як джерело інформації про подразники зовнішнього та внутрішнього середовища організму. Специфічність сенсорних органів. Визначення рецептора, класифікація рецепторів, властивості рецепторних потенціалів. Тимчасовий і просторовий аспекти сенсорного збудження. Роль гальмівних синапсів. Взаємодія рецептивних полів і її значення в аналізі подразників. Збудливість рецепторів. Механізм збудження рецепторів. Закон Вебера-Фехнера. Адаптація до безперервного подразнення і до змін сили подразнення. Взаємодія аналізаторів. Зоровий аналізатор. Фоторецептори і їх мікроструктура. Відмінності функцій паличок та колбочок. Кольоровий зір. Явище адаптації у зоровому аналізаторі, її периферичні та коркові механізми. Побудова зображення, заломлююча сила ока. Акомодація, її механізм. Рефракція ока та її порушення: короткозорість та далекозорість, астигматизм. Гострота зору. Біокулярний зір. Послідовні зорові образи. Слуховий аналізатор. Звукові хвилі і їх характеристика. Периферичний відділ слухового аналізатору. Функції звукопровідного апарату. Механізм рецепції звуків різної частоти. Електричні явища у завитку. Сучасні теорії слуху. Провідні шляхи і корковий відділ слухового аналізатора. Аналіз і синтез звукових подразників. Фактори, що визначають чутливість слухового аналізатора. Будова та функції присінкового (вестибулярного) апарату. Нюховий аналізатор, його периферичний і корковий відділи, провідні шляхи. Сучасні теорії сприйняття нюхових подразнень. Смаковий аналізатор, його периферичний і корковий відділи, провідні шляхи. Чинники, що визначають чутливість смакового аналізатора. Шкірний аналізатор. Рецепторна функція шкіри. Класифікація і структура рецепторів шкіри. Провідні шляхи та корковий відділ шкірного аналізатора. Функціональні властивості шкірних рецепторів. Адаптація. Руховий аналізатор. Рецепторний апарат м'язів і сухожилків. Пропріорецептори: м'язове веретено як рецептор розтягнення. Тільця Гольджі – сухожилльні рецептори, їх будова та значення. Соматовісцеральна сенсорна система.

ТЕМА 4. ФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ (2г.)

Засоби зв'язку організму із середовищем. Значення нервової системи. Еволюція типів зв'язку, за допомогою яких передається інформація та здійснюється об'єднання частин організму в єдине ціле. Гуморальний і нервовий типи зв'язку. Рефлекс як морфофункціональна основа одного з досконалих типів зв'язку в організмі. Принципи будови рефлекторної дуги. Характеристика структури та функцій основних ланок рефлекторного шляху. Загальна

характеристика та класифікація рецепторів, їх функцій і принципу трансформації рецепторами впливу чинників зовнішнього та внутрішнього середовища у нервовий імпульс. Характеристика нейронів, нейроглії, аферентних і еферентних шляхів, синапсів та ефекторів. Будова синапсу. Різні види синапсів. Принципи зв'язку рефлекторних шляхів між собою. Медіатори збудження, механізми їх утворення, виділення і дії на постсинаптичну мембрану. Поняття про моно- і полісинаптичні рефлекторні шляхи. Особливості проведення збудження у рефлекторному шляху: орто- та антидромне проведення.

Нервова система – спеціалізована система зв'язку, регуляції та керування у живому організмі. Функції центральної нервової системи: рефлекторна, інтегративна та координаційна. Поняття про нервовий центр. Методи визначення локалізації нервових центрів. Сучасні уявлення про основні загальні властивості нервових центрів. Однобічне та уповільнене проведення збудження у нервовому центрі. Трансформація ритму збудження, фонова ритмічна активність клітин нервових центрів. Сумація збуджень: послідовна (тимчасова та просторова). Явище рефлекторної післядії та постактиваційного полегшення. Втомиленість нервових центрів та підвищена чутливість до нестачі кисню. Пластичність і тонус нервових центрів. Специфічний характер реагування нервових центрів на дію різних фармакологічних речовин.

Гальмування у центральній нервовій системі. Поняття про фізіологічне гальмування. Відкриття гальмування в ЦНС І.М. Сеченовим. Сучасні уявлення про природу, локалізацію і механізми центрального гальмування. Характеристика гіперполяризаційного постсинаптичного і деполяризаційного пресинаптичного гальмування. Механізми їх виникнення. Роль гальмівних нейронів, медіатори гальмування. Зміни йонної проникності, що лежать в основі виникнення гальмівного постсинаптичного потенціалу. Характеристика песимального гальмування по М.Є. Введенському.

Принципи координації рефлекторної діяльності організму. Поняття координації рефлексів і її значення. Принципи координації рефлексів: конвергенція і оклюзія, іррадіація і індукція. Взаємодія і рух збудження і гальмування у центральній нервовій системі. Принципи зворотного зв'язку та кінцевого шляху. Роль прямого, зворотного і аутогенного гальмування в організації координованої реакції на подразнення. Вчення А.А. Ухтомського про домінанту, принцип домінанти і її значення. Функціональне значення різних відділів головного і спинного мозку. Методи вивчення функцій ЦНС. Функції спинного мозку. Функції довгастого мозку і Варолієвого мосту. Функції середнього та проміжного мозку. Специфічні і неспецифічні ядра таламуса. Гіпоталамус – центр нейрогуморальної регуляції організму. Функції ретикулярної формації і базальних гангліїв (смугастого тіла, що складається з двох ядер – хвостатого і сечовицеподібного). Ретикулогіпоталамічний вплив на вісцеральні функції. Функції мозочку. Його зв'язки зі спинним мозком та корою великих півкуль. Наслідки видалення мозочку.

Фізіологія вегетативної нервової системи. Основні морфофункціональні відмінності автономної (вегетативної) іннервації від соматичної (анімальної). Будова симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Особливості її рефлекторних дуг. Механізм передачі збудження у вегетативних гангліях. Функції симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, співвідношення між ними. Адаптаційно-трофічна роль симпатичної нервової системи (Л.О. Орбелі).

Принципи будови і функціонування великих півкуль головного мозку як вищого відділу керування і зв'язку в організмі. Загальний план будови та походження великих півкуль та їх коркового відділу. Методи дослідження функцій кори головного мозку. Філогенетичний розвиток функцій кори великих півкуль. Стародавня, стара та нова кора. Еволюція рецепторних і моторних функцій кори. Цитоархітектоніка. Локалізація функцій у корі головного мозку, локалізація асоціативної кори. Функціональне значення основних типів коркових нейронів. Лімбічна система мозку. Її структурна організація і функціональне значення. Роль лімбічної системи у виникненні різних емоційних станів (почуття тривоги, люті, агресивності, задоволення) і мотиваційних реакцій. Електричні явища у корі головного мозку. Фонова електрична активність кори. Основні ритми електроенцефалограми, їх діагностичне значення. Сенсорні зони. Моторні зони. Взаємодія кори і підкіркових структур.

ТЕМА 5. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ (2г.)

Предмет і методи ВНД. Вища і нижча нервова діяльність – дві головні сторони рефлекторної діяльності мозку. Значення праць І.М. Сеченова у розвитку вчення про ВНД. Павловський метод експериментального вивчення вищої нервової діяльності. Характеристика безумовних та умовних рефлексів. Їх класифікація та відмінності. Інстинкти. Правила і методи утворення умовних рефлексів. Поняття про умовні рефлекси другого та вищого порядків. Механізм утворення тимчасових зв'язків. Теорія замикання тимчасових зв'язків, роль підкіркових структур у цьому процесі. Морфофункційні зміни структури синапсів при формуванні умовних зв'язків. Біохімічні основи формування умовних зв'язків. Біологічне значення умовних рефлексів. Гальмування умовних рефлексів: безумовне – зовнішнє та умовне – внутрішнє. Види внутрішнього гальмування: згасаюче, диференціальне, запізнє і «умовне гальмо», методи їх вироблення. Концепція функціональних систем за П.К. Анохіним. Структура поведінкового акту.

Аналізаторна і синтезуюча діяльність кори великих півкуль. Аналіз і синтез подразнень. Процес сприйняття і пізнання матеріального світу. Явище іррадіації, концентрації і взаємної індукції. Поведінкові реакції організму. Властивості нервових процесів, що визначають індивідуальні особливості поведінки. Вчення І.П. Павлова про типи ВНД. Залежність типу ВНД від працездатності нервових клітин та від особливостей протікання процесів збудження та гальмування. Типи темпераментів за Гіппократом. Вчення І.П. Павлова про I і II сигнальні системи. Відмінні особливості умовних подразників I і II сигнальних систем. Формування центрів мови, асиметрія великих півкуль. Класифікація типів ВНД у залежності від ступеня вираженості I або II сигнальних систем. Значення типологічних особливостей ВНД для профвідбору та навчання. Види і механізми сну. Структури мозку, що регулюють сон та бадьорість організму, їх морфофункційні зв'язки.

Пам'ять, її види. Біологічне значення і об'єм зберігання інформації. Загальна характеристика пам'яті. Звикання – габітуація – як найпоширеніша форма навчання людини. Протилежний процес – сенситизація. Види пам'яті: сенсорна, первинна, вторинна, третинна, їх характеристика. Молекулярно-генетичні механізми пам'яті.

ТЕМА 6. ФІЗІОЛОГІЯ НЕЙРОМОТОРНОГО АПАРАТУ (2г.)

Будова та функції скелетних м'язів. М'язова механіка. Робота та сила м'язів. Ауксотонічне (ізотонічне) та ізометричне скорочення. Поодинокі скорочення, механічна сумація скорочень і тетанус. Поняття про моторну одиницю.

Молекулярні механізми м'язового скорочення. Теорія ковзних ниток. Енергетичні процеси, що забезпечують роботу м'язів. Перетворення хімічної енергії у механічну. Утворення тепла при роботі м'язів. Регуляція м'язового скорочення. Тонус скелетних м'язів. Роль стовбуру головного мозку і мозочку в регуляції рухової функції. Регуляція тону м'язів. Пірамідна і екстрапірамідна регуляція рухової функції. Якісна характеристика рухової активності (сила, швидкість, витривалість). Фізична працездатність, фактори, що її обумовлюють. Втома при різних видах м'язової роботи; її причини і показники. Фізіологічні особливості гладенької мускулатури.

ТЕМА 7. КРОВ (2г.)

Функційні системи крові. Поняття про кров і її функції. Кров і лімфа як внутрішнє середовище організму. Гомеостаз. Склад крові і її кількість в організмі. Склад і фізико-хімічні властивості плазми крові. Щільність, в'язкість, осмотичний і онкотичний тиски, активна реакція крові. Фізіологічний розчин. Буферні системи крові. Формені елементи крові. Тромбоцити: будова, функції і кількість. Роль тромбоцитів в реакціях зсідання крові. Процес зсідання крові, значення і фактори, регуляція. Антикоагулянти, фібриноліз. Еритроцити: розмір, кількість, форма. Їх зміни у процесі еволюції. Гемоглобін, його кількість, будова і властивості. Види сполучень гемоглобіну. Резистентність еритроцитів, їх гемоліз. Реакція осідання еритроцитів (РОЕ). Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Реакція аглютинації. Групи крові людини. Система АВО, резус-фактор. Переливання крові і його значення. Лейкоцити. Види лейкоцитів, їх кількість, структура і функції. Гранулоцити: нейтрофіли, еозинофіли, базофіли. Агранулоцити: моноцити, лімфоцити. Поняття про фагоцитоз. Роботи І.І. Мечнікова. Імунні властивості крові. Поняття імунітету. Види імунітету. Вчення П. Ерліха про гуморальні фактори імунітету. Сучасне визначення імунології. Клітинний і гуморальний імунітет, роль Т- і В-лімфоцитів у його здійсненні. Стовбурові клітини кісткового мозку – родоначальники Т- і В-лімфоцитів. Роль тимусу у формуванні Т-лімфоцитів. Кооперація Т- і В-лімфоцитів при організації імунної реакції організму. Підвищена чутливість до чужорідних агентів. Алергія та анафілаксія. Руйнування і утворення клітин крові. Еритропоез, лейкопоез.

ТЕМА 8. ЕНДОКРИННІ ЗАЛОЗИ (2г.)

Поняття про ендокринні залози і гормони. Методи вивчення залоз внутрішньої секреції. Нейроендокринні і ендокринні ланцюги регуляції. Системи зворотного зв'язку. Функціональна організація між гіпоталамусом і гіпофізом. Гормони задньої частки гіпофізу. Система передньої частки гіпофізу. Система щитовидної залози. Патофізіологічні аспекти функціонування тиреоїдних гормонів. Гомеостаз балансу кальцію і фосфору, гормони, що приймають участь у цьому процесі. Патофізіологія гомеостазу кальцію. Система кори наднирників. Гормони мозкового шару наднирників. Концепція стресу Г. Сельє. Загальний адаптаційний синдром. Основні закономірності індивідуальної адаптації. Роль глюкокортикоїдів в організації адаптаційного синдрому. Статеві гормони кори наднирників, їх значення. Гіпер- і гіпофункція наднирників. Гормони підшлункової залози: глюкагон, інсулін, соматостатин. Регуляція активності клітин острівців Лангерганса. Регуляція рівня глюкози, патофізіологічні аспекти. Ендокринна функція епіфізу. Залежність секреції серотоніну і мелатоніну від чергування світла

і темряви. Допоміжні ендокринні системи: тимус, нирки, печінка, тканинні гормони.

ТЕМА 9. СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА (4г.)

Значення та морфофункційні особливості серцево-судинної системи. Відмінності у будові серця та загальній схемі кровообігу плоду та дорослої людини. Особливості мікроструктури серцевого м'язу. Провідна система серця. Цикл серцевих скорочень. Систола і діастола. Тони серця.

Основні механізми збудження і електромеханічного сполучення у серці. Збудливість і збудження серцевого м'язу. Виникнення та розповсюдження збудження. Геометрія розповсюдження збудження у серці. Автоматія різних відділів серця. Синоатріальний вузол як водій серцевого ритму. Клітинні механізми виникнення збудження у серці. Мембранний потенціал і потенціал дії. Період рефрактерності. Функційне значення періоду рефрактерності. Фізіологічні механізми порушення провідності. Екстрасистолія. Механізми регуляції скорочень міокарду. Розрахунки роботи серця.

Електричні явища серця. Електрокардіографія як метод дослідження функційних властивостей серцевого м'язу. Електрокардіограма.

Рух крові по судинах. Регуляція руху крові по судинах. Основний гідродинамічний закон кровотоку. Кров'яний тиск як фактор, що забезпечує рух крові. Основні принципи гемодинаміки. Величина кров'яного тиску у різних ділянках судинного русла. Реєстрація кров'яного тиску. Сistolічний, діастолічний і пульсовий тиски. Швидкість руху крові у різних ділянках судинного русла. Час кровообігу. Безперервність току крові. Пульсова хвиля. Рух крові по капілярах; значення артеріовенозних анастомозів. Фактори, що сприяють руху крові по венах. Значення венозного тону.

Нервово-гуморальна регуляція роботи серця. Вегетативна іннервація серця; основні механізми дії медіаторів вегетативної нервової системи. Ефекти подразнення та перерізання блукаючих і симпатичних нервів. Рефлекторна регуляція діяльності серця. Вплив кори головного мозку на функції серця. Гуморальна регуляція його роботи.

Нервово-гуморальна регуляція тону судин. Еферентна іннервація судин. Механізми, що лежать в основі нервової регуляції змін просвіту судин. Гуморальна регуляція тону судин. Роль нирок, наднирників, гіпофізу і статевих залоз у регуляції судинного тону. Рефлексогенні зони, їх роль у підтриманні постійного рівня кров'яного тиску. Значення хемо- і барорецепторів у процесах саморегуляції. Умовно-рефлекторні зміни кровообігу. Реакція серцево-судинної системи на зміни температури середовища, положення тіла і фізичну роботу. Кров'яні депо і кількість крові, що циркулює. Залежність кровопостачання органів від їх функціонального стану.

Лімфа і лімфоутворення. Склад і властивості лімфи, її рух в організмі. Функції лімфатичної системи. Роль лімфи у забезпеченні життєдіяльності організму.

ТЕМА 10. ДИХАННЯ (2г.)

Загальна характеристика та значення дихання. Зовнішнє та внутрішнє дихання. Дихальний апарат. Дихальні рухи. Зміни об'єму грудної порожнини при вдиху та видиху. Механізм вдиху та видиху. Негативний тиск у грудній порожнині, його значення. Життєва ємність легень. Об'єми дихального, додаткового,

резервного та залишкового повітря. Повітря мертвого простору. Склад повітря, що вдихається, видихається та альвеолярного повітря. Легенева вентиляція. Парціальний тиск дихальних газів.

Перенесення газів кров'ю. Значення фізичних і хімічних факторів у перенесенні газів. Роль гемоглобіну у постачанні тканинам кисню. Механізм перенесення вуглекислого газу кров'ю.

Регуляція дихання. Дихальний центр довгастого мозку, його структура: інспіраторний та експіраторний центри, пневмотаксичний центр Варолієвого мосту. Ритмічна активність дихального центру; її механізми. Участь інших відділів центральної нервової системи у регуляції дихання. Вуглекислий газ як специфічний подразник дихального центру. Штучне дихання. Залежність тону дихального центру від аферентних впливів з різних рецепторів (органів дихання, дихальних м'язів, судин та ін.). Коркова регуляція дихання. Особливості дихання при м'язовій роботі в умовах підвищеного та зниженого атмосферного тиску.

ТЕМА 11. ТРАВЛЕННЯ (2с.)

Значення і визначення процесу травлення. Внутрішньопорожнинне, внутрішньоклітинне та позаклітинне травлення.

Фізіологічні основи харчування. Склад і значення харчових продуктів. Поживні речовини, вітаміни, вода, солі, мікроелементи, екстрактивні і грубоволокнисті речовини. Калорійність харчового раціону. Енергетичні норми харчування в залежності від умов життя і характеру праці. Засвоєння поживних речовин; збалансований раціон. Спеціальні дієти. Значення різноманітності їжі. Фізіологічне обґрунтування режиму харчування спортсменів.

Секреторна функція слинних залоз. Склад і властивості слини, її значення. Реакція слинних залоз на дію різних подразників. Рефлекторний характер слиновиділення. Регуляція слиновиділення.

Механічна і хімічна обробка їжі у травному апараті. Значення рухової функції. Механізми її здійснення. Жування. Ковтання. Рухи шлунку та кишечника: перистальтичні, сегментаційні, маятникові. Спонтанна активність гладкої мускулатури стінок травного тракту. Склад і властивості шлункового соку. Реакція шлункових залоз на введення різної їжі. Нервова і гуморальна регуляції секреторної функції шлунку. Травлення у дванадцятипалій кишці. Склад і властивості підшлункового соку. Реакція підшлункової залози на введення різної їжі. Регуляція секреції підшлункової залози. Склад та властивості жовчі. Її утворення і виділення. Значення жовчі у травленні. Регуляція жовчоутворення і жовчовиділення. Склад і властивості кишкового соку; механізм його секреції. Регуляція секреції кишкового соку. Пристінне травлення.

Всмоктувальна функція травного апарату. Ворсинки як орган всмоктування. Процес всмоктування мономерів вуглеводів, жирів, білків. Функції печінки, що пов'язані з травленням і всмоктуванням. Роль товстого кишечника у процесах травлення. Дефекація.

Обмін речовин і енергії. Значення обміну речовин. Його основні етапи. Обмін білків. Значення білків в організмі. Замінні та незамінні амінокислоти. Біологічна цінність білків. Обмін білків та азотиста рівновага. Кінцеві продукти білкового обміну. Обмін ліпідів. Значення простих та складних ліпідів в організмі. Перетворення ліпідів в організмі. Жирове депо. Обмін вуглеводів. Значення вуглеводів та їх перетворення в організмі. Процеси анаеробного та аеробного

розпаду вуглеводів, їх енергетична цінність і значимість для організму. Запаси вуглеводів в організмі. Вміст глюкози в крові. Гіпер- і гіпоглікемія. Регуляція процесів обміну речовин. Рефлекторний характер регуляції процесів обміну білків, жирів, вуглеводів. Гуморальний вплив на обмін речовин. Значення кори великих півкуль у регуляції обміну речовин. Енергетична сторона обміну речовин. Дослідження енергетичного балансу організму. Пряма та непряма калориметрія. Дихальний коефіцієнт. Основний обмін. Функційний та структурний метаболізм. Залежність інтенсивності обміну речовин від різних фізіологічних умов. Витрата енергії при м'язовій роботі.

ТЕМА 12. ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС І РЕГУЛЯЦІЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА (2г.)

Температура і розміри тіла. Значення зовнішнього покриву тіла людини. Захисна функція епідермісу, значення шкірного пігменту. Гомойотермія, пойкилотермія. Вироблення тепла. Тепловий баланс. Терморегуляторний термогенез. Періодичні коливання внутрішньої температури. Тепловіддача. Фактори навколишнього середовища і температурний комфорт. Ізотермія і її значення. Хімічна і фізична теплорегуляція. Регуляція теплоутворення і тепловіддачі. Теплорегуляторна функція шкіри людини. Значення судинно-рухових реакцій та потовиділення. Реакція шкіри та всього організму на перегрівання та переохолодження. Патофізіологічна терморегуляція. Фізіологічне обґрунтування дії природних чинників середовища: сонця, повітря, води. Роль шкіри у загартуванні організму. Онтогенетичні і адаптивні зміни терморегуляції.

ТЕМА 13. ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ (1г.)

Значення процесів виділення. Кінцеві продукти обміну. Принципи роботи нирок. Нефрон – структурно-функціональна одиниця нирки. Основні механізми функціонування нирки. Механізм сечоутворення. Первинна і вторинна сеча, її склад. Клубочкова фільтрація, її причини. Транспорт у канальцях. Реабсорбція у канальцях. Процеси секреції в епітелії канальців. Роль нирок в обміні води, регуляції осмотичного тиску, підтриманні активної реакції крові та її йонного складу. Ниркові камені. Процес сечовиділення, фактори, що його обумовлюють.

Регуляція сечоутворення і сечовиділення. Нервова і гуморальна регуляція сечоутворення. Вплив гормонів на процес сечоутворення. Регуляція виведення сечі.

ТЕМА 14. ВОДНИЙ ТА ЕЛЕКТРОЛІТНИЙ БАЛАНС (1г.)

Кількість води в організмі та її розподіл. Водний баланс. Реабсорбція води у кишечнику. Регуляція водного балансу. Водний обмін і його значення. Залозистий апарат шкіри. Дрібні потові (мерокринні) та сальні (голокринні) залози. Фізіологічний механізм спраги. Значення мінеральних речовин в організмі. Електролітний баланс. Обмін мінеральних речовин. Регуляція водно-сольового обміну.

ТЕМА 15. ФІЗІОЛОГІЯ ПРАЦІ (1г.)

Основні положення фізіології праці. Навантаження, робота і напруга. Типи роботи. Ергометрія – засіб визначення фізичної працездатності. Реакція організму на фізичні та нефізичні навантаження. Адаптація до фізичних навантажень. Межа працездатності, втома та виснаження.

ТЕМА 16. РЕПРОДУКЦІЯ ТА ВАГІТНІСТЬ (1г.)

Статеві функції та їх гормональна регуляція. Статеве диференціювання при розвитку гонад. Гормональна регуляція функцій гонад. Сім'яні залози чоловіків і яєчники жінок. Чоловічі та жіночі статеві гормони. Їх фізіологічне значення в організмі, механізм дії. Гіпер- і гіпофункція статевих залоз. Жіночий статевий цикл, його стадії. Дозрівання фолікула та овуляція. Гормональна регуляція статевих функцій у чоловіків і жінок. Регуляція діяльності статевих залоз. Внутрішньосекреторні процеси під час вагітності. Підготовка до лактації. Стимуляція пологів. Вигнання плоду. Стимуляція лактації та виділення молока.

ТЕМА 17. СТАРІННЯ ТА СТАРІСТЬ (1г.)

Основні риси процесу біологічного старіння. Визначення поняття «біологічна старість». Довготривалість життя і процес старіння. Теорії старіння. Вікові функційні зміни у крові, серці, судинній системі, органах дихання, шлунково-кишковому тракті, печінці, нирках, репродуктивних органах, центральній нервовій системі, сенсорних органах та зміни шкіри. Основні принципи харчування людей похилого віку.

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізіологія людини»

1. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 5	Галузь знань 01 "ОСВІТА" освітньо-кваліфікаційний рівень <i>бакалавр фізичного виховання, вчитель фізичної культури, основ здоров'я</i>	Нормативні навчальні дисципліни
Модулів: 3		Рік підготовки: 2 Семестр: 3
Змістових модулів: 5		Лекції: 32 год.
		Семінари: год.
		Практичні:
Загальна кількість годин: 150		Лабораторні: 36 год.
	Самостійна робота: 72 год.	
Тижневих годин: 4		Індивідуальна робота: 10
		Підсумковий контроль: екзамен

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
3 семестр

№ з/п	Розділи курсу і теми занять	Основний зміст лекцій, самостійної роботи	Год. ауд.	Год. сам.	Технічні та наочні посібники	Література
Модуль 1. 1.	Вступ до курсу ФЛ	Предмет, об'єкт, методи, основні етапи розвитку. Характеристика організму з позицій біології і кібернетики.	2	1		1-4,5,6
2.	Фізіологія збудливих систем	Процеси, що лежать в основі функції живої матерії. Поняття про збудження, збудливість та подразники.	1	2	Мульти медійна система	1-4,5,6
3.	Характеристика біоелектричних струмів як початкової ланки процесу збудження	Принцип будови електрогенної мембрани та природа мембранного потенціалу. Форми прояву біострумів, методи їх відведення.	1	2	Мульти медійна система	1-3,7
4.	Фізіологічні параметри збудження, що розповсюджується	Параметри: поріг збудження, константа акомодатції, реобазис, корисний час, хронаксія, рефрактерність, лабільність.	1	2	Мульти медійна система	1-3,7
5.	Фізіологія нервової системи. Засоби зв'язку організму з середовищем; об'єднання його частин в одне ціле	Типи зв'язку, поняття про нейрогуморальну систему. Рефлекс і рефлекторна дуга.	1	2	Мульти медійна система	1-7
6.	Нервова система – спеціалізована система зв'язку, регуляції та керування в живому організмі	Функції ЦНС. Поняття про нервовий центр. Основні властивості НЦ. Інтегративна функція НС. Вчення А.А.Ухтомського про домінанту.	1	2	Мульти медійна система	1-7
7.	Гальмування у ЦНС	Види гальмування і механізми їх виникнення.	1	2		1-7
8.	Соматовісцеральна сенсорна система. Предмет вивчення загальної сенсорної фізіології. Вчення І.П. Павлова про аналізатори	Об'єктивна та суб'єктивна сенсорні фізіології. Специфічність сенсорних органів. Класифікація рецепторів. Закон Вебера-Фехнера.	2	2	Мульти медійна система	1-7,9

№ з/п	Розділи курсу і теми занять	Основний зміст лекцій, самостійної роботи	Год. ауд.	Год. сам.	Технічн і та наочні посібники	Література
9.	Спинний та головний мозок. Функційне значення відділів головного мозку	Рефлекторна та провідникова функції спинного мозку. Сучасні уявлення про нервовий центр. Стовбур головного мозку, мозочок; функції.	1	2	Мульти медійна система	1-10
10.	Фізіологія вегетативної НС	Парасимпатична і симпатична НС. Механізм передачі збудження у вегетативних гангліях.	1	2	Мульти медійна система	1-10
11.	Принцип будови і функції великих півкуль головного мозку як вищого відділу управління і зв'язку в організмі	Методи дослідження і локалізації функцій кори головного мозку. Стародавня, стара і нова кора. Основні ритми електроенцефалограми.	1	2	Мульти медійна система	1-10
12.	Фізіологія ВНД	Характеристика безумовних і умовних рефлексів. Їх класифікація. Правило утворення умовних рефлексів. Гальмування умовних рефлексів: зовнішнє та внутрішнє.	1	2	Мульти медійна система	1-7, 12,13
13.	Вчення І.П. Павлова про першу та другу сигнальні системи. Типи ВНД	Типи темпераментів за Гіппократом. Вчення І.П. Павлова про типи ВНД. Значення типологічних особливостей ВНД. Слово як сигнал сигналів. Мова та її функції.	1	2	Мульти медійна система	1-7, 2,13
Модуль 2. 14.	Фізіологія нейромоторного апарату	Механізм м'язового скорочення. Характеристика скоротливої функції м'язів. Рухова активність організму.	2	2	Мульти медійна система	1-7,15
15.	Фізіологія крові	Зсідання та імунні властивості крові. Руйнування та утворення клітин крові.	1	2	Мульти медійна система	1-10

№ з/п	Розділи курсу і теми занять	Основний зміст лекцій, самостійної роботи	Год. ауд.	Год. сам.	Технічні та наочні посібники	Література
16	Властивості серцевого м'яза. Робота серця	Функції кровоносної системи. Рефрактерність та скоротливість серцевого м'яза. Природа та механізм автоматії. Тони серця. Обчислення роботи серця. Резервні сили серця. Електрокардіограма.	1	3	Мульти медійна система	1-7
17.	Функційна організація судинної системи	Основні принципи гемодинаміки. Функції кровоносної та лімфатичної систем. Їх регуляція.	1	2	Мульти медійна система	1-10
18.	Ендокринні залози. Основні закономірності індивідуальної адаптації	Вплив гормонів на функції організму. Види стресових станів. Концепція стресу Г. Сельє.	2	3	Мульти медійна система	1-10
Модуль 3. 19.	Фізіологія дихання	Дихальні рухи, їх механізм. Життєва ємність легень. Регуляція дихання.	2	2	Мульти медійна система	1-10
20.	Фізіологія травлення	Секреторна функція відділів травного тракту. Всисна та рухова функції травного апарату. Поживні речовини. Правило ізодинамії.	1	2	Мульти медійна система	1-10
21.	Обмін речовин та енергії	Регуляція процесів обміну речовин. Перетворення енергії в організмі. Основний обмін. Фізіологічні основи харчування.	1	2	Мульти медійна система	1-10
22.	Тепловий баланс і регуляція температури тіла	Гомойотермія, пойкилотермія. Теплопродукція: температура і розміри тіла. Терморегуляторний термогенез.	1	2	Мульти медійна система	1-10

№ з/п	Розділи курсу і теми занять	Основний зміст лекцій, самостійної роботи	Год. ауд.	Год. сам.	Технічні та наочні посібники	Література
23.	Водний та електролітний баланс	Кількість води в організмі та її розподіл. Регуляція водного балансу. Електролітний баланс та його регуляція. Порушення водного та електролітного балансу.	1	2	Мульти медійна система	1-10
24.	Фізіологія праці	Навантаження, робота і напруга. Ергометрія. Реакції організму на фізичні та нефізичні навантаження. Межі працездатності, втоми та виснаження.	1	2	Мульти медійна система	1-7,15
25.	Репродукція та вагітність	Статеві функції та їх гормональна регуляція у чоловіків та жінок. Вагітність, пологи та лактація.	1	2	Мульти медійна система	1-7
26.	Старіння та старість	Поняття «біологічна старість»; тривалість життя. Теорії старіння. Вікові функційні зміни. Харчування в старості.	1	2	Мульти медійна система	1-7
	Всього		32	54		

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
3 семестр

№ З/П	Розділи курсу лабораторних занять	Основний зміст тем лабораторних занять, самостійної роботи	Год. ауд.	Год. сам.	Технічні, наочні посібники	Література
1.	Модуль 1. Фізіологія збудливих систем	Лабораторне заняття 1. Дослідження рефлексів людини.	2	1	молоточки	24(60-62)
		Лабораторне заняття 2. Фізіологія вегетативної нервової системи. Окосерцевий рефлекс. Тестування 1. Фізіологія збудження. Автономна нервова система.	2	1	секундомір	24(42-46)
		Лабораторне заняття 3. Філо- та онтогенез нервової системи людини	2	1	малюнки.	методичні розробки
		Лабораторне заняття 4. Формування і спеціалізація відділів кори великих півкуль головного мозку. Тестування 2. Нервова система.	2	1	модифікована карта Бродмана	методичні розробки
2.	Фізіологія аналізаторів	Лабораторне заняття 5. Фізіологія зорового аналізатора.	2	1	малюнки, таблиця Головіна, кольорові малюнки Маріотта	16(90-91, 95- 96-97, 101-103)
		Лабораторне заняття 6. Фізіологія шкірного аналізатора.	2	1	кулька, спиртівка голки, фломастери, лід, гаряча вода, лінійки, термометр	16(106-107)
		Лабораторне заняття 7. Властивості вестибулярного апарату. Тестування 3. Аналізатори.	2	1	Секундомір, тонометр, фонендоскоп	методичні розробки
3.	Вища нервова діяльність.	Лабораторне заняття 8. Вироблення у людини зіничного рефлексу та рефлексу моргання на дію дзвінка та на слово	2	1	груші, дзвінок, свисток, аркуш картону	методичні розробки

		«дзвінок».				
		Лабораторне заняття 9. Визначення типів вищої нервової діяльності.	2	1	тести, вимірювач послід. реакцій «ППР-01»	метод. розробки
		Лабораторне заняття 10. Дослідження короткочасної пам'яті. Визначення об'єму безпосереднього запам'ятовування; визн. об'єму змістової пам'яті. Контрольна робота 1.	2	1	секундомір	методичні розробки
4.	Модуль 2. Фізіологія рухового апарату	Лабораторне заняття 11. Вимірювання сили м'язів та силової витривалості. Тестування 4. Ендокринологія.	2	1	кистьовий динамометр, вантаж, секундомір	16 [79-81]
5.	Фізіологія крові	Лабораторне заняття 12 .Фізіологія крові	2	1	хімічні реактиви, мікроскопи, комп'ютер	16[123,124,134- 137]
6.	Фізіологія серцево- судинної системи	Лабораторне заняття 13. Лігатури Станіуса.	2	1	комп'ютер	метод. розробки
		Лабораторне заняття 14. Вислуховування тонів серця, визначення частоти пульсу, вимірювання артеріального тиску, систоличного і хвилинного об'ємів крові у людини.	2	1	секундомір, тонометр, фонендоскоп, спирт, вата.	методичні розробки
		Лабораторне заняття 15. Електрокардіографія. Контрольна робота 2.	2	1	електрокардіограф	16[160-163], 18[118-120]
7.	Модуль 3. Фізіологія дихання	Лабораторне заняття 16. Фізіологія дихання Тестування 5. Серцево- судинна та дихальна системи.	2	1	спірометр секундомір	16[194-196, 208-209], 18[127-133]
9.	Обмін речовин. Харчування	Лабораторне заняття 17. Дослідження добової витрати енергії та складання харчового	2	1	таблиці	18[156-159]

	раціону людини Тестування 6. Травна та видільна системи.				
	Лабораторне заняття 18. Розрахунки основного обміну за таблицями та проценту відхилення за формулою Ріда Контрольна робота 3. Травна, дихальна та видільна системи.	2	1	ваги, фонендоскоп секунд., табл.	18[150-151]

II. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ З ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

2. Розподіл балів за формами контролю

Види контролю	Кількість	Бали	Загальна кількість балів
Лабораторні заняття	18	2	36
Тестування	6	3	18
Контрольні роботи	1+1+1	6+4+4	14
Конспект	1	7	7
Підсумковий контроль (екзамен)	1	25	25
Всього за 3 семестр:			100

Виконання індивідуального завдання - до 10 додаткових балів.

III. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторне заняття № 1

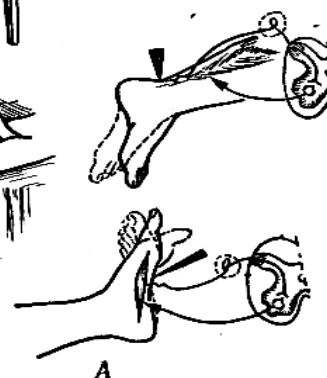
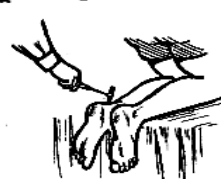
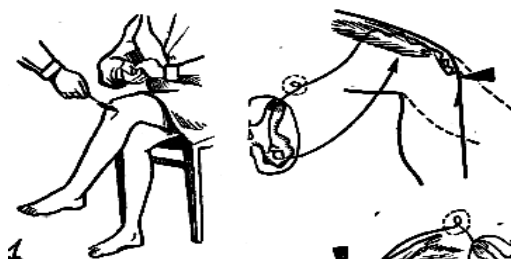
Дослідження рефлексів людини

Мета роботи: дослідити безумовні сухожилльні та шкірні рефлекси людини, проаналізувати анатомічний шлях спинномозкових рефлексів та локалізацію рефлекторного центру у спинному мозку.

Матеріали та обладнання: молоточок для неврологічних досліджень людини.

ХІД РОБОТИ

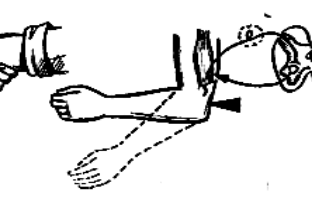
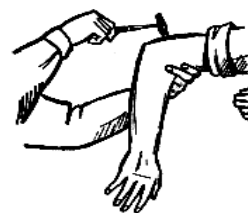
1. Колінний рефлекс викликається легким ударом молоточка по сухожиллю чотириголового м'язу стегна нижче колінної чашечки. Досліджуваний при цьому сидить на стільці, поклавши ногу на коліно іншої ноги (мал. А). При подразненні сухожилля виникає скорочення м'язу та розгинання гомілки у колінному суглобі.



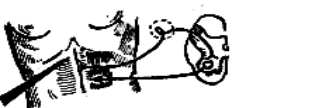
2. Ахіллів рефлекс викликається ударом молоточка по ахілловому сухожиллю. Досліджуваний стає колінами на стілець так, щоб його ступні вільно звисали (мал. А). При подразненні сухожилля відбувається підшовне згинання стопи.



3. Рефлекс із сухожилля двоголового м'язу плеча. При дослідженні рефлексу рука повинна бути трохи зігнута у ліктьовому суглобі. Рефлекс отримують ударом молоточка по сухожиллю двоголового м'язу у ліктьовому згині (мал. Б). При подразненні сухожилля виникає згинання руки у ліктьовому суглобі.



4. Рефлекс із сухожилля триголового м'язу плеча. При дослідженні рефлексу рука досліджуваного підтримується за плече, що дозволяє передпліччю вільно звисати донизу. Рефлекс викликається ударом молоточка по сухожиллю триголового м'язу над ліктьовим відростком (мал. Б). При розтягненні сухожилля виникає розгинання передпліччя.



5. При вивченні рефлексів, які пов'язані з подразненням тактильних рецепторів шкіри підшовної поверхні стопи ручкою молоточка, спостерігають за рефлекторним згинанням пальців стопи (мал. А, знизу). Подразнення шкірної поверхні живота викликає рефлекторне скорочення м'язів на цій же стороні (мал. Б, знизу).



Результати спостережень. До протоколу дослідження занести назву рефлексу, місце подразнення, характер відповідної реакції, анатомічний шлях спинномозкових рефлексів та локалізацію рефлекторного центру у спинному мозку. Зробити висновок про рефлекторну природу рухових проявів людини у відповідь на зовнішні стимули.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.
3. **Замалуйте схеми моносинаптичної та полісинаптичної рефлекторних дуг.**

Контрольні питання

1. Що називається рефлексом?
2. Що є морфологічною основою рефлексу?
3. Чим відрізняється моносинаптична рефлекторна дуга від полісинаптичної?
4. Які рефлекси називаються пропріоцептивними?
5. При подразненні яких рецепторів виникають пропріоцептивні рефлекси і з якими відділами центральної нервової системи вони пов'язані?
6. Чи можна на основі безумовного сухожильного рефлексу виробити умовний рефлекс?

Література

1. Плиська О. І. Фізіологія людини і тварин : Підручник. – К.: Парламентське вид-во, 2007. – 464 с.
2. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002 – 958с.
3. Фомин Н.А Физиология человека: Учеб пособие для студентов фак. физ. Воспитания пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1982. – 320 с., ил.
4. Практикум по общей физиологии и физиологии спорта./ Под ред. проф. А.Б. Гандельсмана.- М: Физкультура и спорт, 1973. – 152с.

Лабораторне заняття № 2

Фізіологія вегетативної нервової системи. Око-серцевий рефлекс людини

Мета роботи: проаналізувати анатомічні та фізіологічні особливості вегетативної нервової системи, її роль у регуляції функцій внутрішніх органів; здійснити око-серцевий рефлекс Даніні-Ашнера.

Основні положення

Таблиця 1. Порівняльна характеристика автономної (вегетативної) та соматичної нервових систем

Ознака	Вегетативна нервова система		Соматична нервова система
	симпатична	парасимпатична	
Локалізація ядер	Нейрони бокових рогів усіх грудних та поперекових сегментів спинного мозку	Середній мозок, міст, довгастий мозок, бокові роги 1-5 крижових сегментів спинного мозку	Сіра речовина спинного мозку (тіла вставних та рухових нейронів)
Характеристика відростків	Перериваються у гангліях, прегангліонарні короткі В, постгангліонарні довгі С	Перериваються у гангліях, прегангліонарні довгі В, постгангліонарні короткі С	Аксони довгі, протягом усієї довжини не перериваються
Зона іннервації	Дифузна (іннервує всі внутрішні органи)	Обмежена (відсутня в наднирковій залозі та стінках більшості судин)	Сегментарна
Локалізація гангліїв	Вертебральні (прикордонний стовбур), превертебральні (черевне, сонячне сплетення, брижові вузли)	В органах, які іннервуються (інтрамурально), або поряд із ними	Немає ефекторних гангліїв
Медіатор	Ацетилхолін та норадреналін	Ацетилхолін	Лише ацетилхолін

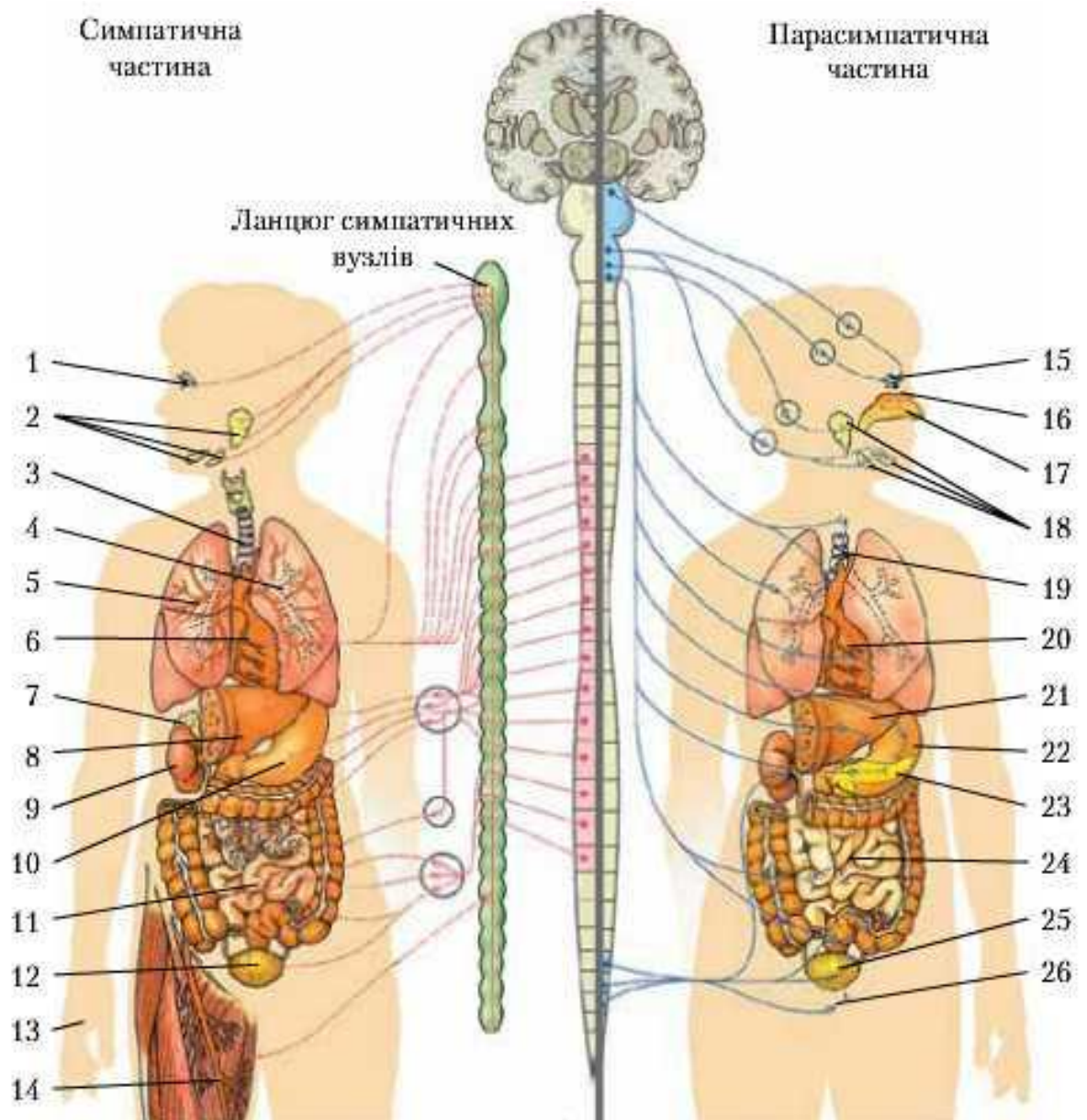


Рис. 117. Автономна нервова система

Симпатична нервова система: 1 — війковий м'яз розслаблюється, кришталик фокусується на віддалені об'єкти, зіниця розширюється; 2 — слинні залози продукують густий секрет; 3 — трахея розширюється; 4 — бронхи розширюються; 5 — судини легень розширюються; 6 — частота й сила серцевих скорочень зростають; 7 — надниркові залози продукують гормони стресу; 8 — печінка вивільняє глюкозу; 9 — нирки зменшують виділення сечі; 10 — шлунок зменшує секрецію травних ферментів; 11 — рухи кишок сповільнюються; 12 — сфінктер сечового міхура скорочується; 13 — кровоносні судини шкіри звужуються, волосся підіймається, потові пори відкриваються; 14 — кровоносні судини розширюються

Парасимпатична нервова система: 15 — слізозові залози виділяють слюзи; 16 — війковий м'яз ока скорочується, кришталик фокусується на близькі об'єкти, зіниця звужується; 17 — залози носа утворюють слиз; 18 — слинні залози виділяють рідкий секрет; 19 — м'язи трахеї та бронхів скорочуються; 20 — частота й сила серцевих скорочень зменшується; 21 — печінка накопичує глюкозу; 22 — шлунок продукує травні ферменти; 23 — підшлункова залоза виділяє інсулін і ферменти; 24 — рухи кишок пришвидшуються; 25 — сфінктер сечового міхура розслаблюється; 26 — статеві органи стимулюються, спричиняючи посилення виділень у жінок, ерекцію статевого члена та клітора

Таблиця 2. Вплив вегетативної нервової системи на функціонування органів

Орган	Симпатична система	Парасимпатична система
Око	Розширює зіниці	Звужує зіниці
Серце	Підвищує амплітуду та частоту скорочень	Зменшує амплітуду та частоту скорочень
Легені	Розширює бронхи та бронхіоли, підсилює вентиляцію легень	Звужує бронхи та бронхіоли, зменшує вентиляцію легень
Кишечник	Пригнічує перистальтику, секрецію травних соків, підсилює скорочення анального сфінктера	Підсилює перистальтику, стимулює секрецію травних соків, пригнічує скорочення анального сфінктера
Кровоносна система	Звужує артеріоли кишечника і гладких м'язів, розширює артеріоли мозку та скелетних м'язів. Підвищує кров'яний тиск, збільшує об'єм крові за рахунок скорочення селезінки	Підтримує постійний тонус артеріол кишечника, гладких м'язів, мозку та скелетних м'язів, знижує артеріальний тиск
Шкіра	Викликає скорочення м'язів, що піднімають волосся, звужує артеріоли у шкірі кінцівок, посилює потовиділення	Розширює артеріоли у шкірі обличчя
Нирки	Зменшує діурез	
Сечовий міхур	Підсилює скорочення сфінктера, послаблює гладеньку мускулатуру стінок сечового міхура	Розслаблює сфінктер, посилює скорочення гладенької мускулатури сечового міхура
Залози	Викликає викид адреналіну з мозкового шару надниркової залози	

Матеріали та обладнання: секундомір, бинт.

ХІД РОБОТИ

Рефлекторна дуга око-серцевого рефлексу представлена аферентними волокнами трійчастого нерва, довгастим мозком і блукаючим нервом, який проводить гальмуючі імпульси до серця.

У досліджуваного визначити частоту пульсу. Потім експериментатор вказівний і великий пальці лівої руки розташовує на очних яблуках досліджуваного, а правою прощупує пульс. Натиснути на очні яблука протягом 10 с (натискання не повинно бути сильним) і одночасно підрахувати пульс.

Охарактеризувати зміну частоти пульсу і пояснити його механізм.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.
3. **Замалюйте схему анатомічного шляху око-серцевого рефлексу людини.**

Контрольні питання

1. Яку функцію виконує вегетативна (автономна) нервова система? З яких відділів вона складається?
2. Укажіть локалізацію центрів парасимпатичної та симпатичної вегетативної нервової системи.
3. Поділіть ефекти збудження вегетативної нервової системи на парасимпатичні (1) та симпатичні (2). У відповіді сумістіть цифрові індекси з буквеними:
 - А. Прискорення серцевого ритму.
 - Б. Сповільнення серцевого ритму.
 - В. Збільшення сили серцевих скорочень.
 - Г. Зменшення сили серцевих скорочень.
 - Д. Звуження судин шкіри.
 - Е. Розширення судин мозку та серця.
 - Є. Підсилення моторики шлунково-кишкового тракту.
 - Ж. Послаблення моторики шлунково-кишкового тракту.
3. Спазм бронхів.
- И. Розслаблення бронхів.
3. Укажіть, який прямий вплив чинить подразнення парасимпатичної нервової системи на функцію міокарда?
4. Під час іспиту у студента підвищилась активність симпатичної нервової системи. Укажіть, як це виявилось?

Завдання 1. При обстеженні хворого встановлено, що у нього розширені зіниці, підвищене потовиділення, прискорений пульс. Впливом якого відділу вегетативної нервової системи це обумовлено?

Завдання 2. В експерименті на жабі під впливом препарату було продемонстровано посилення перистальтики кишечника. Визначте, яку хімічну сполуку для цього використовували. Укажіть, який відділ вегетативної нервової системи чинить такий ефект.

Завдання 3. У хворого на бронхіальну астму під час нападу спостерігається спазм гладкої мускулатури бронхів. Укажіть, який препарат, що є аналогом медіатора вегетативної нервової системи може купірувати такий напад.

Література

1. Посібник до практичних занять з фізіології з основами анатомії людини. За редакцією Малоштан Л.М. Харків видавництво НФАУ 2000. – 224с.
2. Физиология центральной нервной системы: Учебное пособие /Т.В. Алейникова, Е.Ш. Думбай, Г.А. Кураев, [Г.Л. Фельдман]. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 384с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агенство, 2002. – 958с.
4. Дудель И., Рюэгг И., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323 с.

Лабораторне заняття № 3

Філо- та онтогенез нервової системи людини

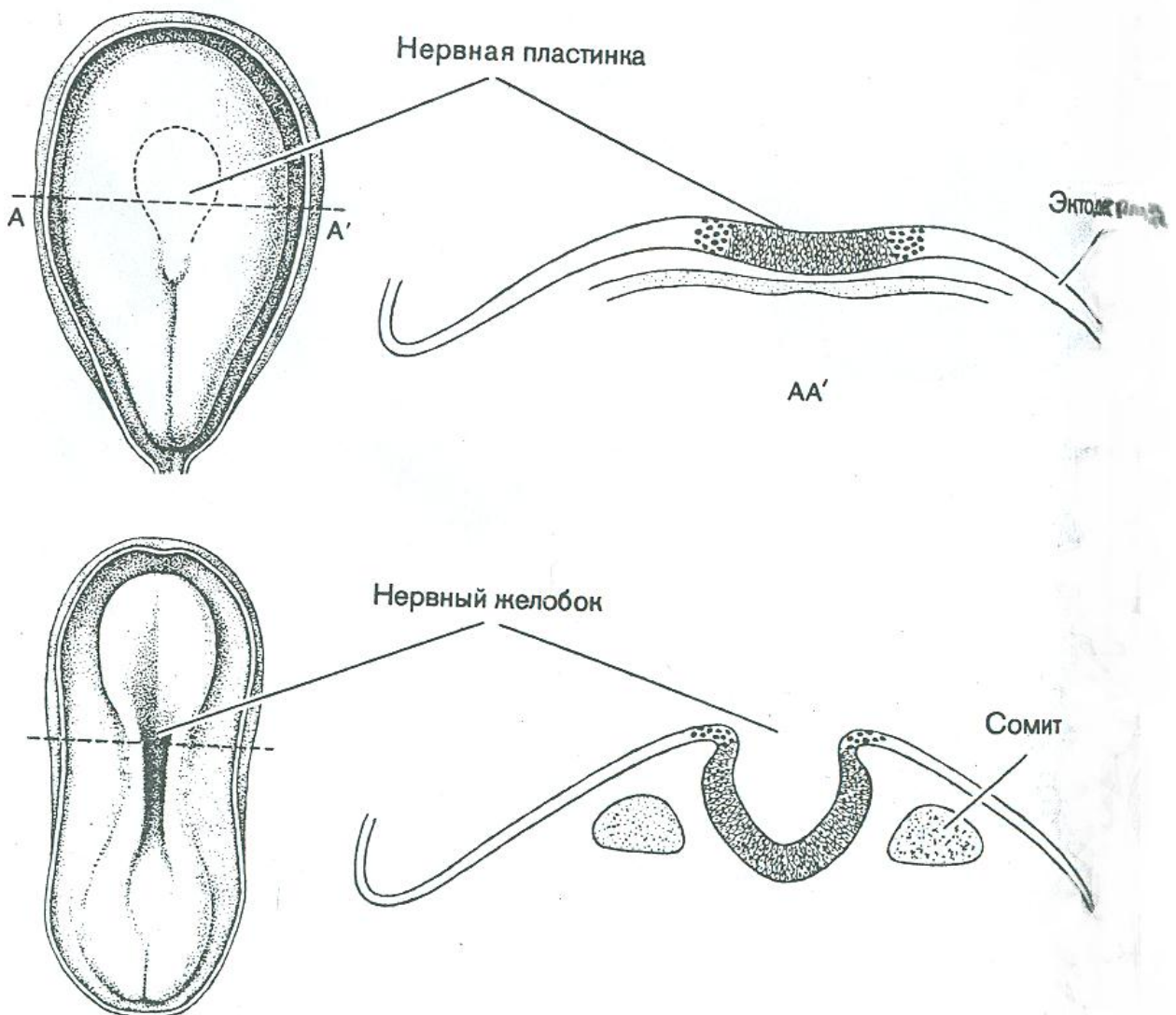
Мета роботи: вивчити історичний та індивідуальний розвиток мозку людини, вплив на нього навколишнього середовища; з'ясувати ієрархічну організацію мозку людини, пов'язати зміни будови відділів мозку з функціями, які вони виконують.

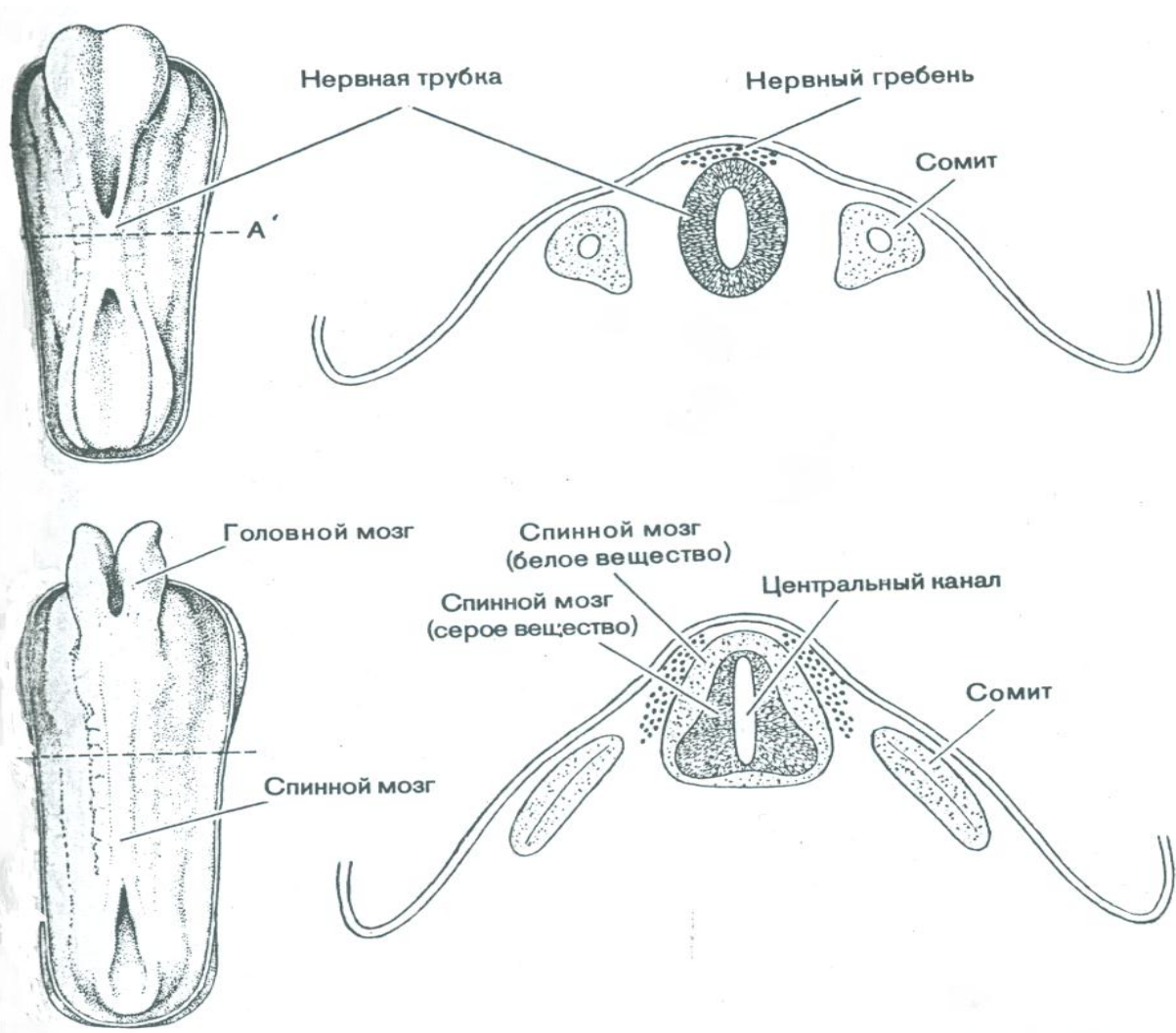
Питання для теоретичної підготовки: проаналізувати будову головного та спинного мозку людини в залежності від виконуваних функцій. Дати характеристику методам вивчення ЦНС.

Матеріали та обладнання: малюнки, які показують еволюцію нервової системи, її онтогенез.

ХІД РОБОТИ

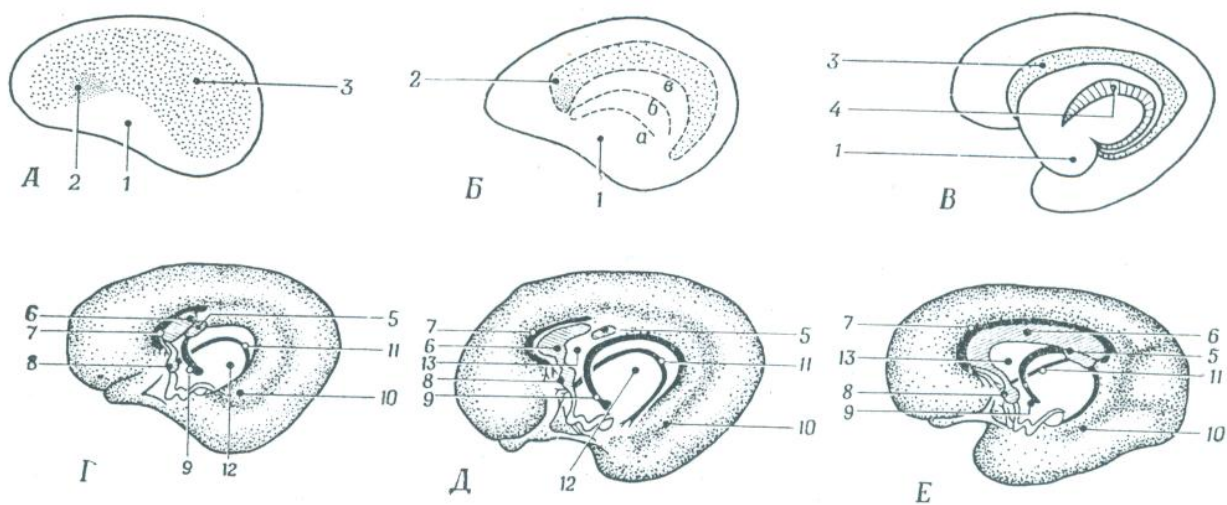
Завдання 1. Порівняти зовнішній вигляд окремих стадій розвитку зародка. Визначити, з якого зародкового листка формується нервова пластинка і нервова трубка. Встановити, з яких клітин та з яких волокон формується периферична нервова система.





І.1. Формування нервової трубки і периферичної нервової системи

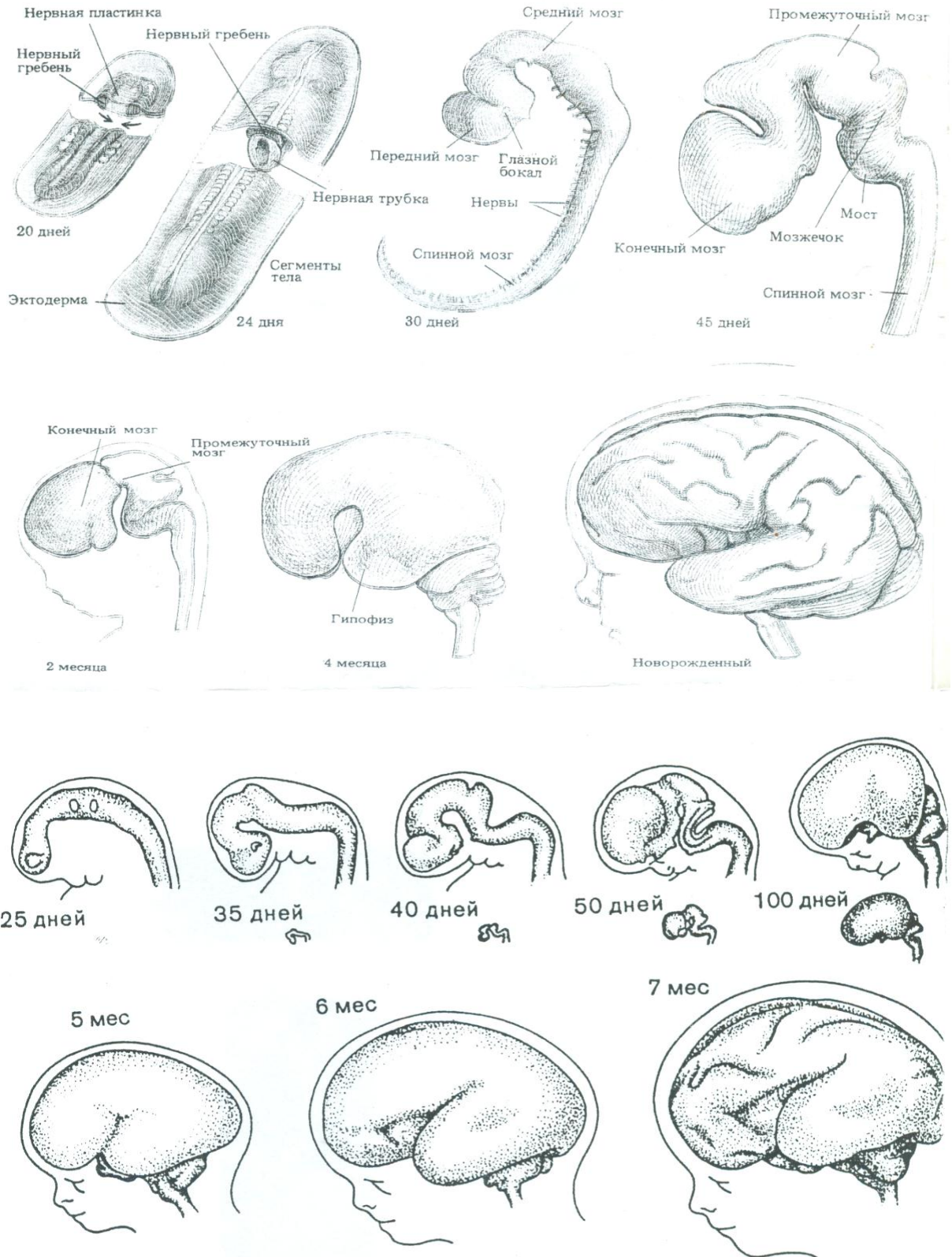
Завдання 2. З якого мозкового пухиря формується мозолисте тіло і смугасте тіло? Де вони знаходяться і які функції виконують?

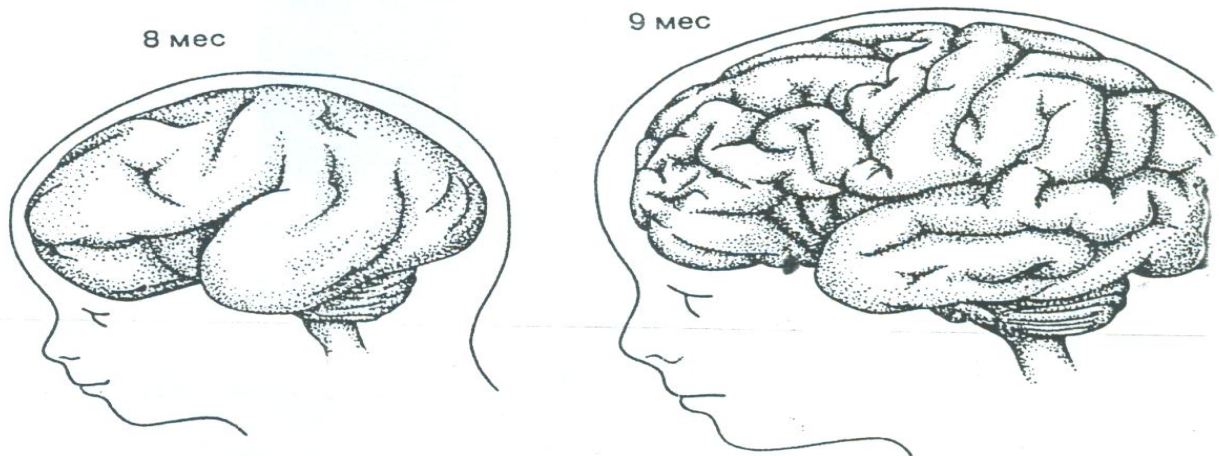


І.2. Розвиток смугастого тіла і мозолистого тіла: А, Б, В – спрямований вгору ріст смугастого тіла (1) з бокового відділу дна переднього мозкового пухиря на стадіях а, б, в; 2 – міжшлуночковий отвір; 3 – бічний шлуночок; 4 – внутрішня капсула; 6 – мозолисте

тіло; 7 – поясна звивина; 8 – мигдалеподібне тіло; 10 – гіпокамп; 11 – кінцева смужка; 12 – таламус; 13 – прозора перегородка.

Завдання 3. Порівняти стадії розвитку мозку людини. Визначити, з яких первинних мозкових пухирів формуються основні відділи головного мозку? Скільки і які вигини нервової трубки характерні при формуванні головного мозку? Коли відбувається формування кори головного мозку?

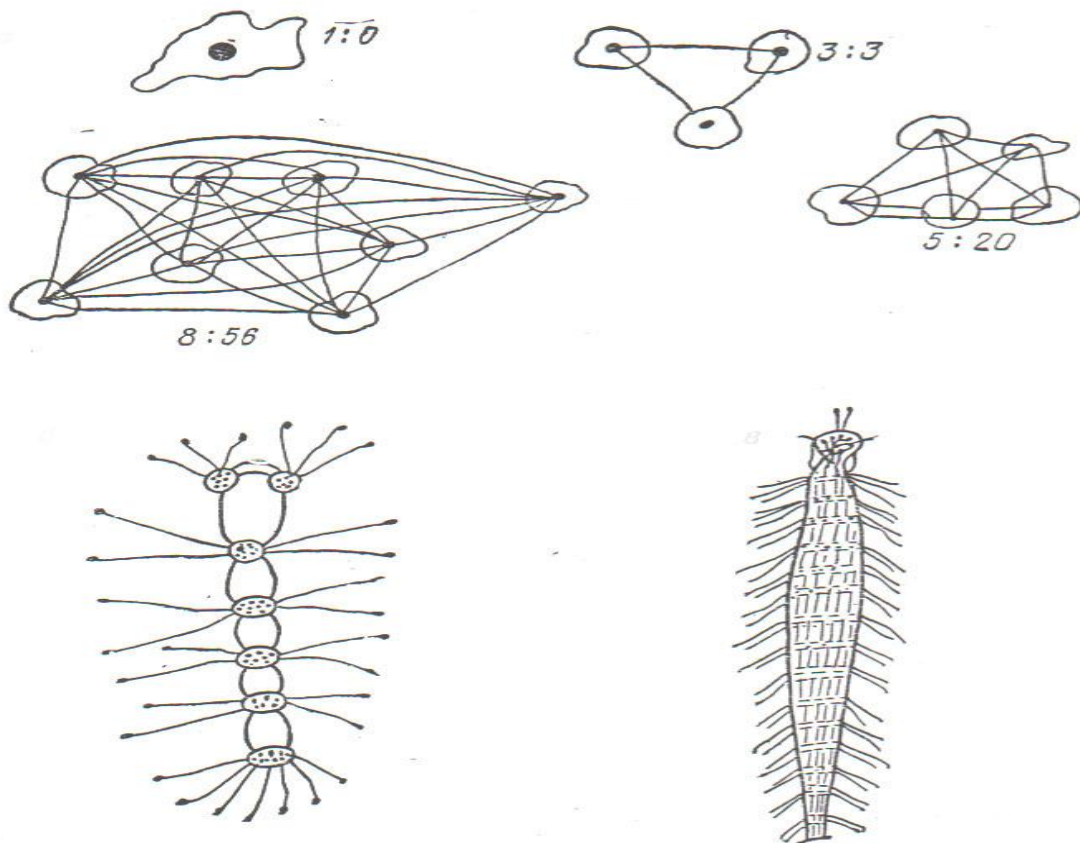


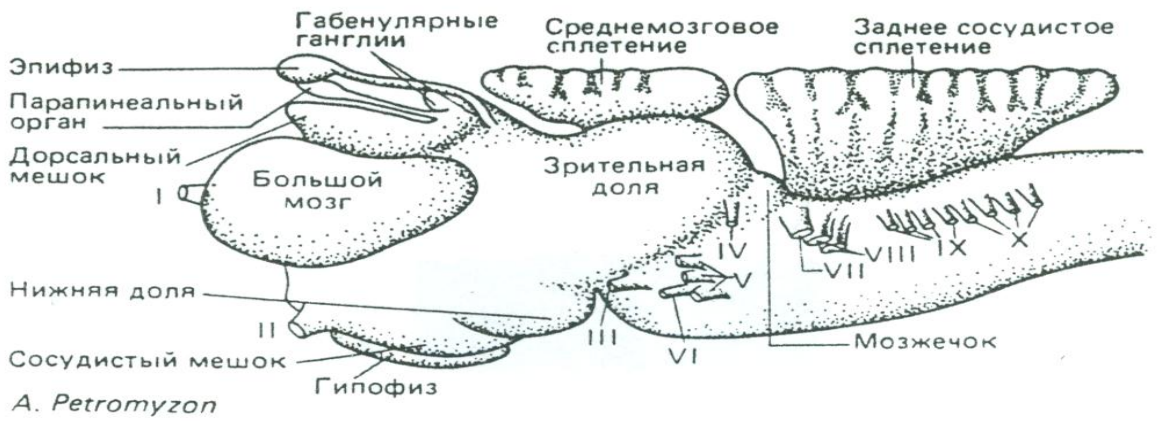


І.3. Стадії розвитку людського мозку

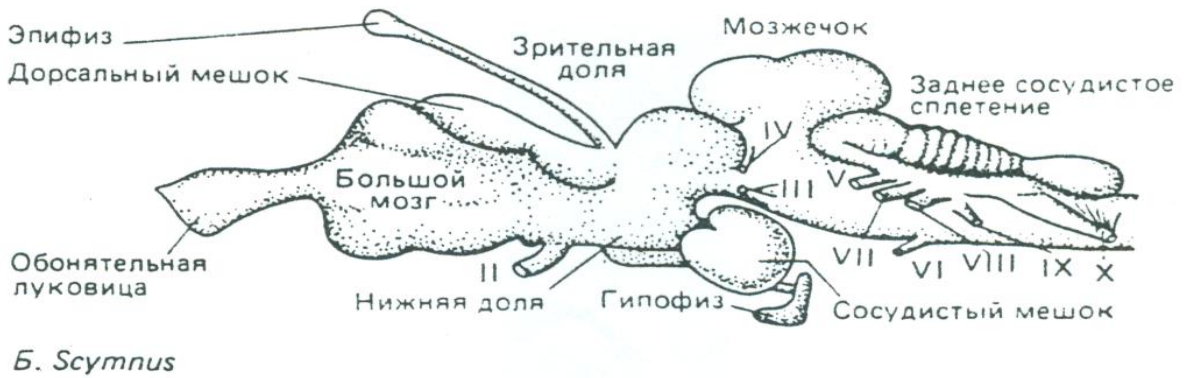
Завдання 4. Визначте етапи розвитку нервової системи. Який відділ головного мозку найбільш розвинений у риб? У чому відмінність між головним мозком гуся і коня? Знайдіть відмінні особливості у будові головного мозку людини порівняно з іншими тваринами. Як це пов'язано з функціями, які виконує ЦНС?

Філогенез нервової системи: 1) **дифузна** нервова система для кишковопорожнинних; 2) **вузлова** нервова система для членистоногих і примітивних червів; 3) черевний нервовий ланцюжок для кідьчастих червів

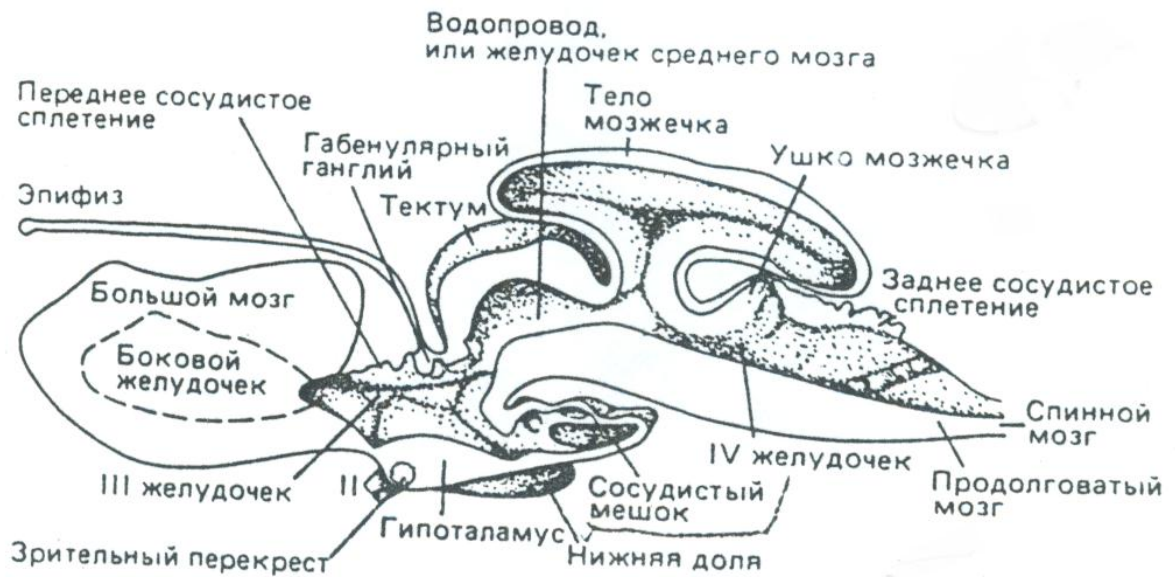




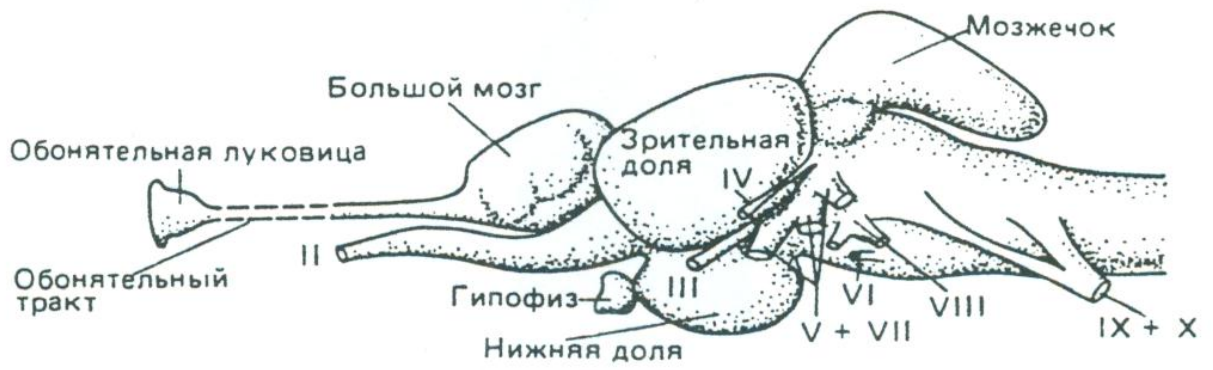
А



Б.1

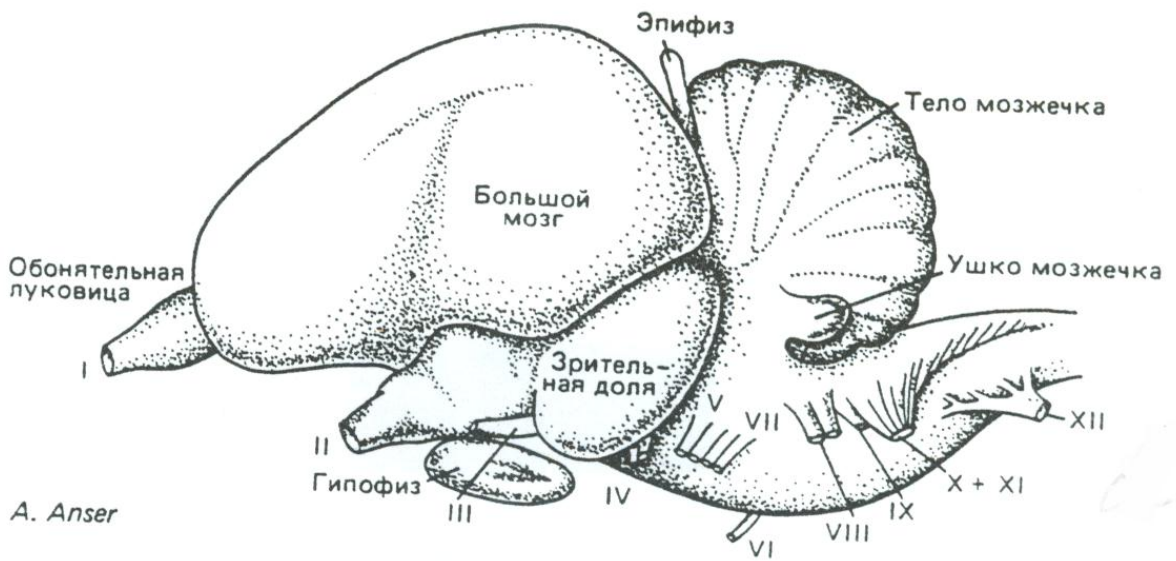


Б.2



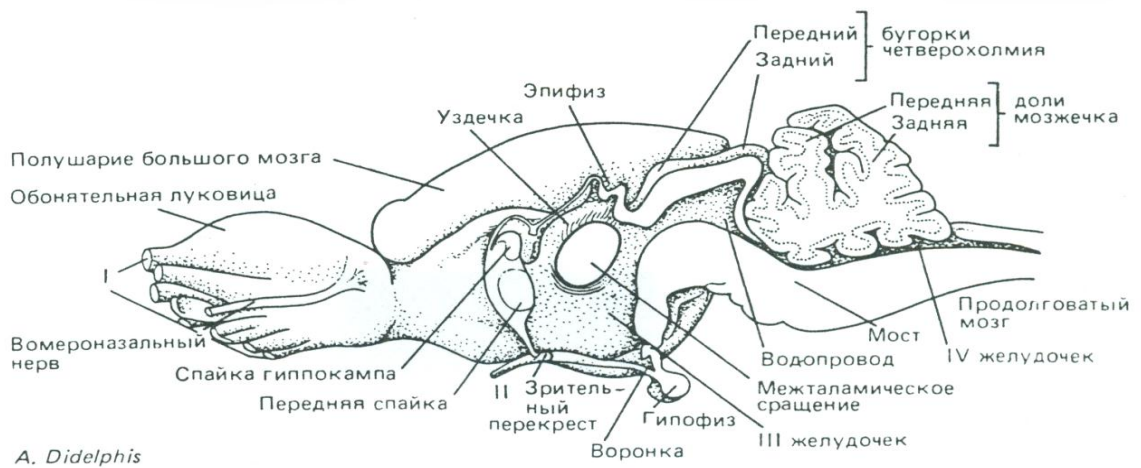
B. Gadus

В



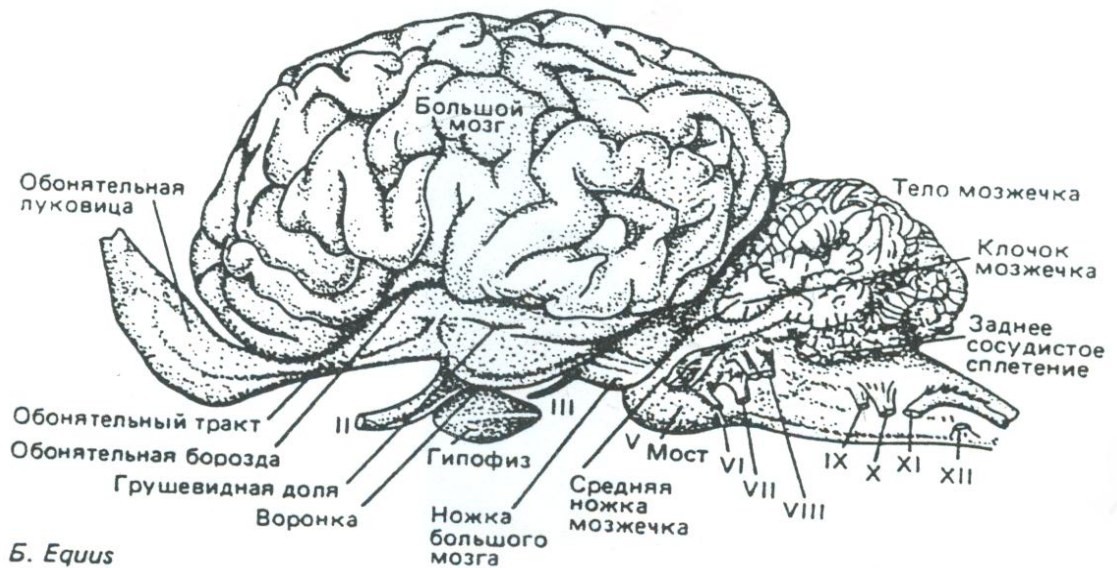
A. Anser

Г

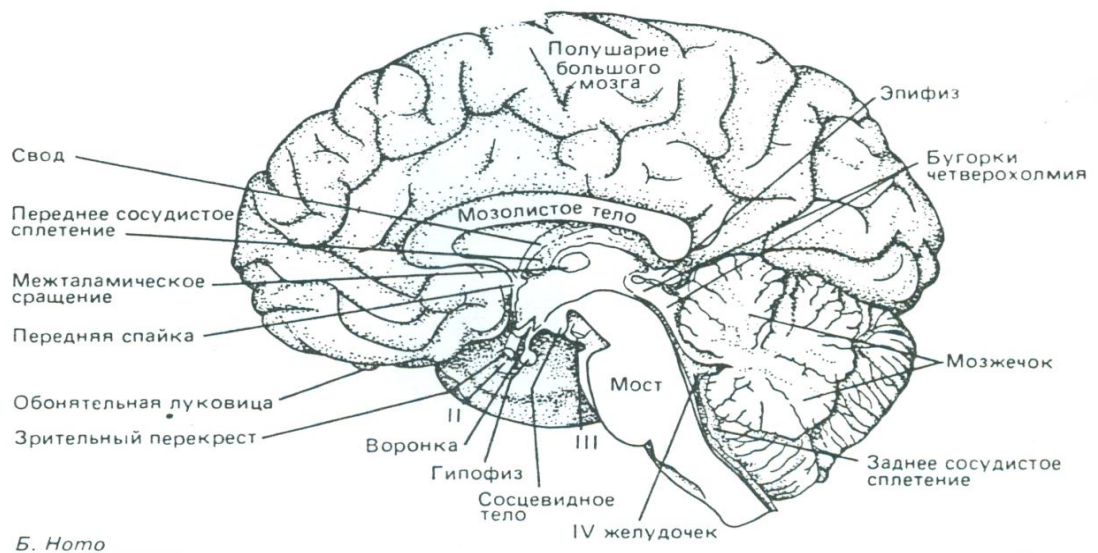


A. Didelphis

Д



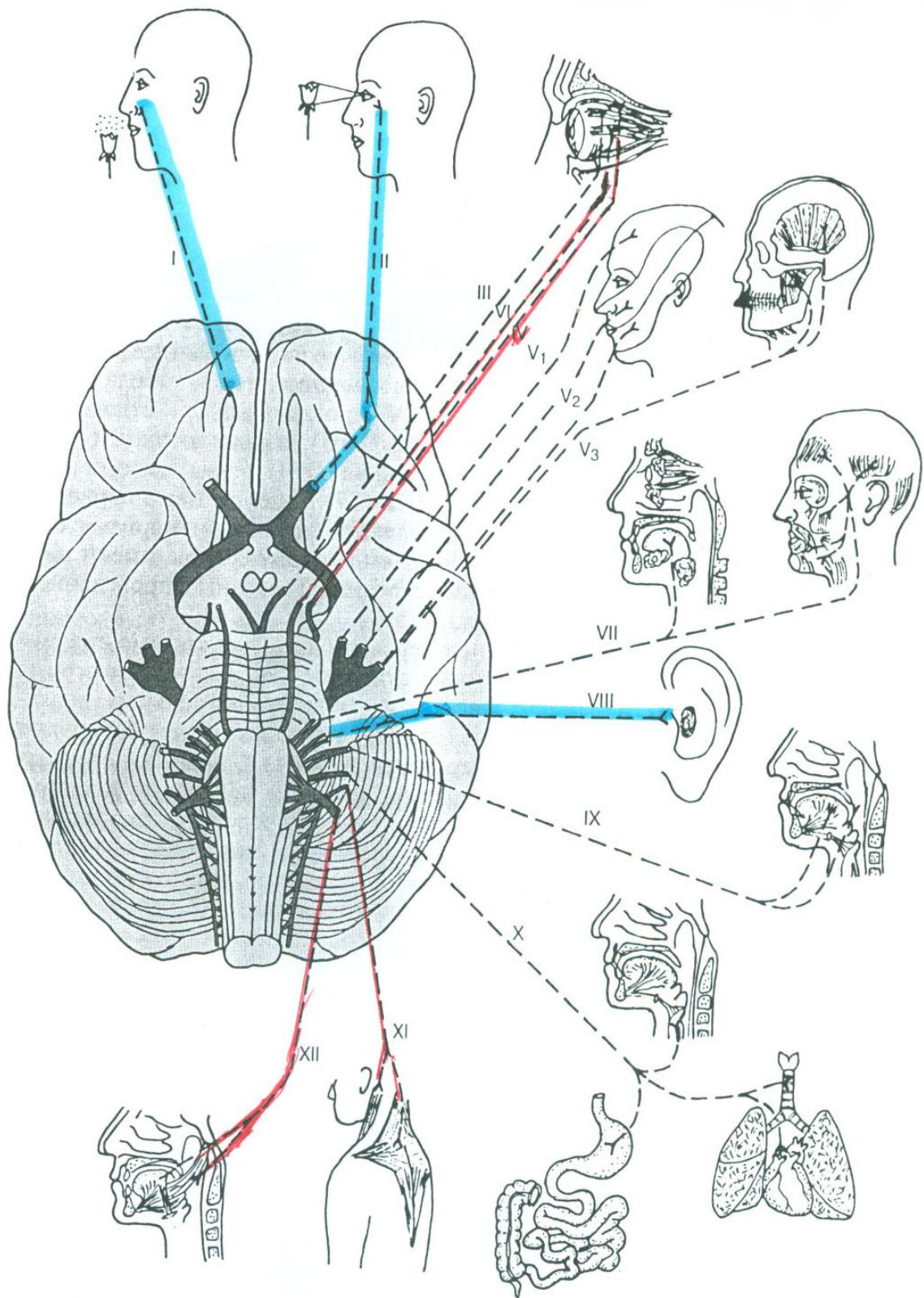
Е



Є

II. Різні етапи розвитку мозку у тварин: А – мозок міноги; Б.1 – мозок акули; Б.2 – права половина мозку акули (вигляд з медіальної сторони); В – мозок тріски; Г – мозок гуся; Д – мозок опосума; Е – мозок коня; Є – мозок людини.

Завдання 5. Дайте класифікацію і визначте основні функції черепно-мозкових нервів.



III. 12 пар черепно-мозкових нервів

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Які функції виконують довгастий, середній відділи головного мозку, Варолієв міст?
2. Яка будова мозочка? Опишіть розміщення та зв'язок з іншими відділами мозку. Функції мозочка?
3. Яка будова проміжного мозку: таламус, гіпоталамус, метаталамус, епіталамус, його фізіологічна роль?
4. Дайте функціональну характеристику підкіркових ядер (стріопалідарної системи).
5. Яка роль гіпоталамуса у регуляції та інтеграції вегетативних функцій?
6. Розкрийте нервові та гуморальні зв'язки гіпоталамуса.
7. Роль підкіркових ядерних утворень у регуляції та інтеграції рухових, вегетативних і чутливих функцій.
8. Яка будова лімбічної системи?
9. Який функціональний вплив ретикулярної формації на кору головного мозку?

Завдання 1. Після переохолодження голови у хворого в лівій половині обличчя визначається параліч усіх м'язів: різко опущений кут роту, згладжена носо-губна складка, ліве око не закривається. Визначте причину ураження.

Завдання 2. Після травми голови у хворого, крім головного болю, з'явилося порушення дихання, сонливість, посилилось слиновиділення, виявлено зниження АТ. Укажіть рівень ураження ЦНС.

Завдання 3. Після травми голови у собаки з'явилося різке підвищення тону розгинальних м'язів, посилення сухожильних рефлексів, переважання реакції розгинання над згинанням. Поясніть, про порушення якої частини стовбуру мозку свідчать ці зміни.

Завдання 4. У хворого виявляється нестійка хода (п'яна), хворий ходить, широко розставляючи ноги, хитання підсилюється при поворотах тулуба. Координаторні проби порушені, м'язовий тонус знижений. Укажіть, ураження якого відділу ЦНС обумовило появу вказаних симптомів.

Завдання 5. Батьки Оксани звернулись до вчителя. Оксана — підліток. Вона скаржиться на приступи запаморочення, особливо при різкій зміні положення тіла, холодний липкий піт на долонях тощо.

Як ви поясните батькам і дівчинці ці процеси, враховуючи діяльність автономної нервової системи у підлітковому періоді? Сформулюйте ваші рекомендації Оксані.

Література

1. Филимонов В.Н. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. Информационное агенство, 2002. – 958с.
2. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323с.
3. Козлов В.И., Цехмистренко Т.А. Анатомия нервной системы / Учебное пособие для студентов. – М.: Мир: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 208 с.

Лабораторне заняття № 4

Формування і спеціалізація різних відділів кори великих півкуль головного мозку

Мета роботи: вивчити розподіл функцій мозку людини, позначити поля Бродмана на карті кори великих півкуль.

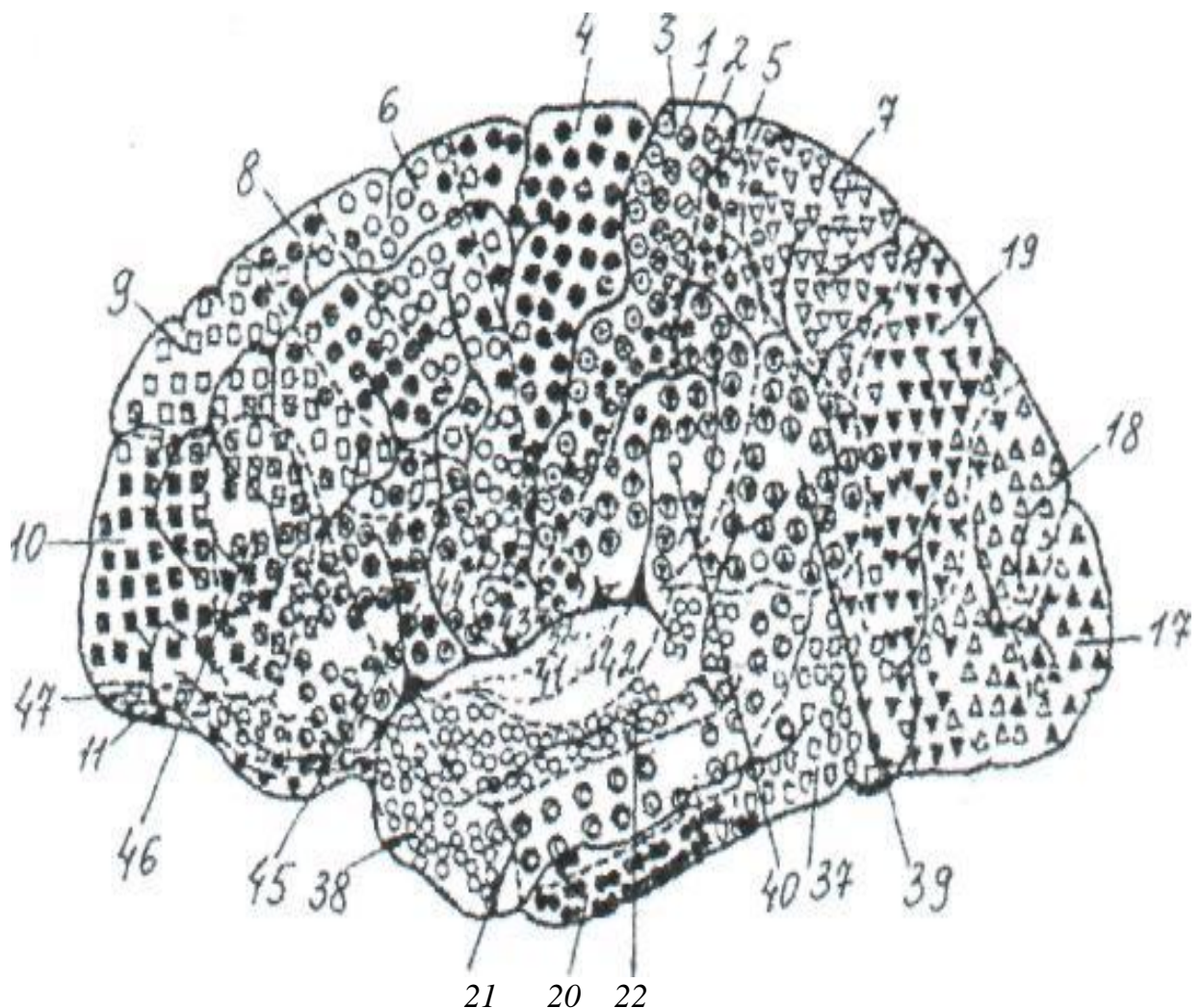
Питання для теоретичної підготовки: проаналізувати будову кори великих півкуль головного мозку в залежності від виконуваних функцій. Дати характеристику проєкційним зонам аналізаторних систем на поверхні кори (по горизонталі і по вертикалі).

Матеріали та обладнання: модифікована карта Бродмана.

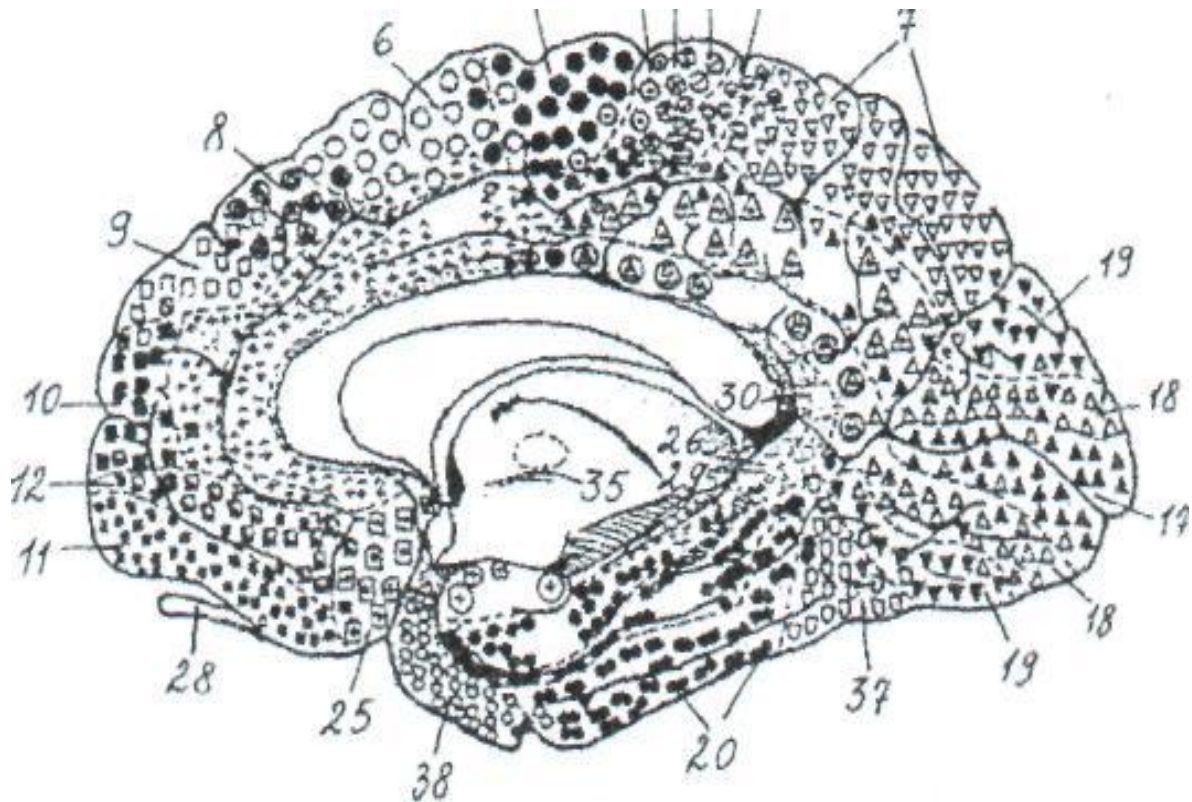
ХІД РОБОТИ

Розглянути формування та розподіл функцій мозку людини. Проаналізувати дію різних подразників (звук, світло, температура і т.д.) і прослідкувати виникнення відчуттів і предметних образів мозку людини. Визначити основні зони аналізаторних систем у кори великих півкуль.

Позначити поля Бродмана на карті кори головного мозку.



А



Б

Рис. 1. Модифікована карта Бродмана

Відмічається перекривання суміжних областей кори; використані символи були вибрані так, щоб показати подібність, а не відмінність суміжних областей кори.

А. Бічна поверхня півкулі.

Б. Внутрішня поверхня півкулі (а – мозолисте тіло).

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.
- 3. Позначити основні зони аналізаторних систем та відділів моторної кори на карті кори великих півкуль.**

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте методи дослідження функцій кори головного мозку.
2. Дайте характеристику будові кори великих півкуль головного мозку.
3. Опишіть проєкційні зони аналізаторних систем на поверхні кори.
4. Наведіть характеристику моторної кори.
5. Дайте класифікацію і характеристику основних видів кори.
6. Назвіть і охарактеризуйте основні шари неокортексу.

Література

1. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480с.
2. Смирнов В.М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков. – М.: Изд. Центр «Академия», 2000. – 100 с.

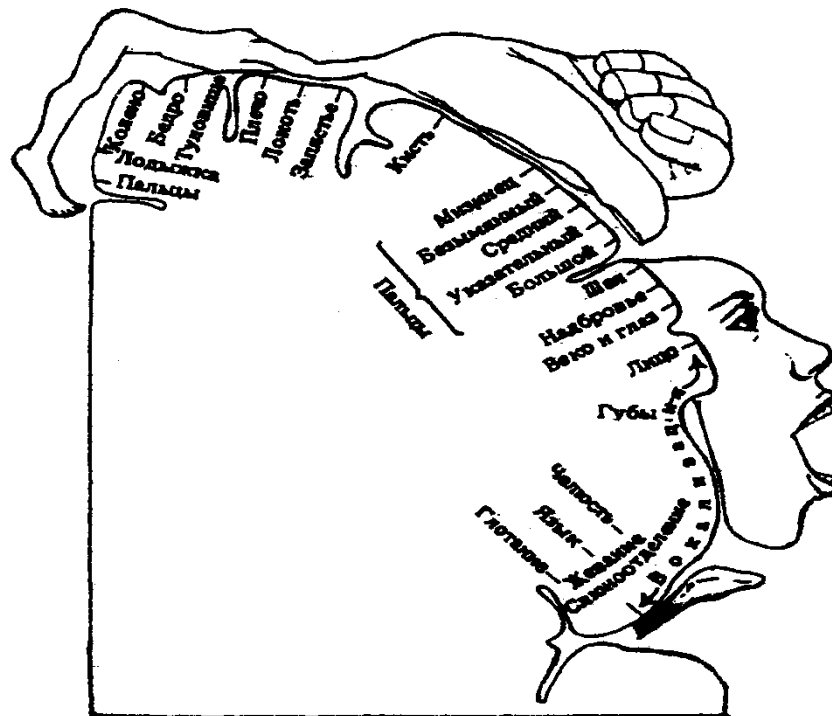
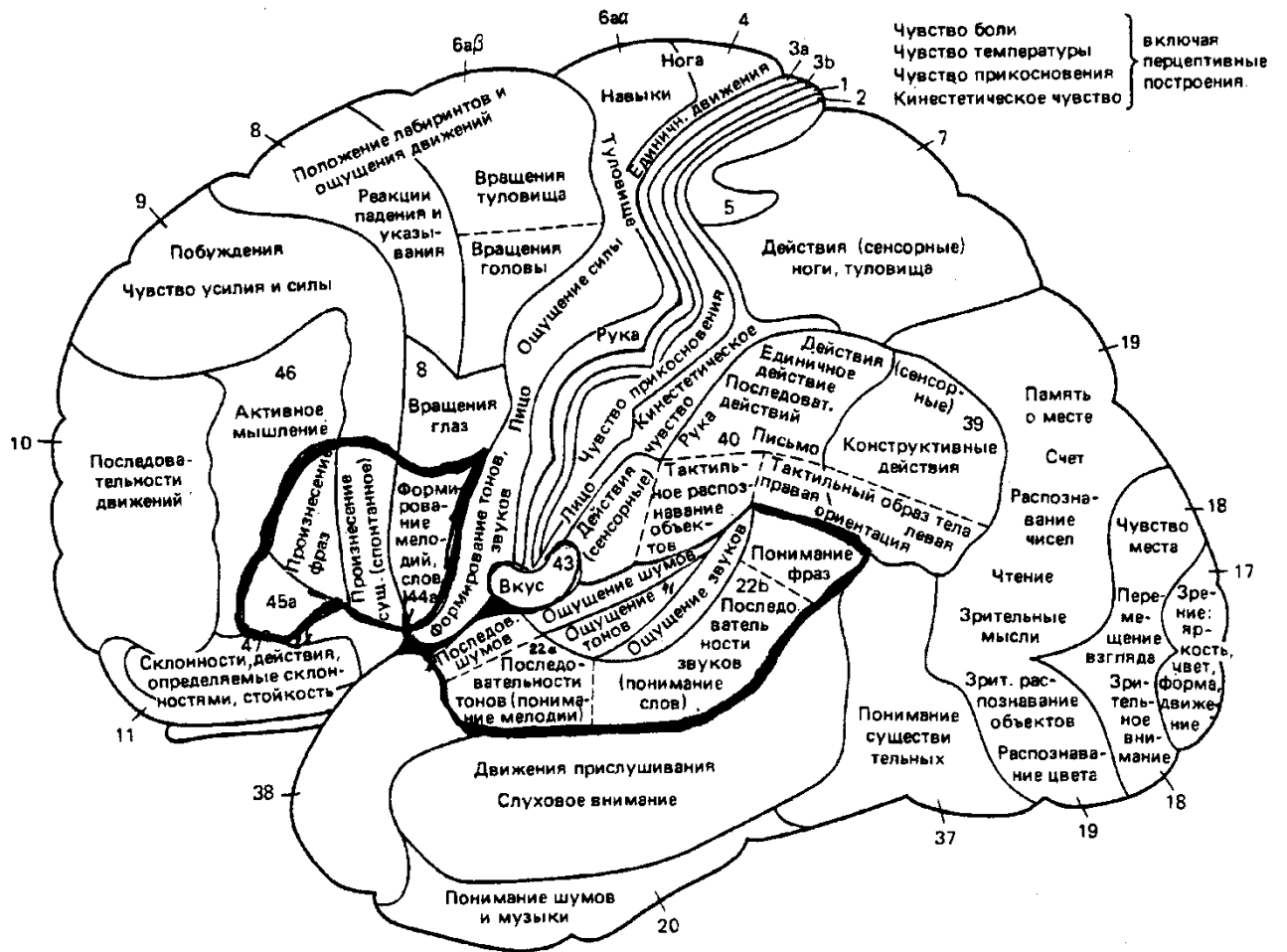


Рис. 2. Розподіл функцій у мозку людини

Завдання 1. У дитини спостерігаються швидкі, аритмічні мимовільні рухи кінцівок і тулуба. Вона кривляється, прицмокує, часто висовує язик. Тонус м'язів кінцівок знижений. Визначте осередок ураження нервової системи (підкіркових утворень).

Завдання 2. Хворий ходить малими кроками, тулуб нахилений уперед, руки і ноги напівзігнуті. Бідна міміка м'язів обличчя. Мова монотонна, тиха, затухаюча. Спостерігається стереотипний тремор пальців рук. Тонус м'язів дифузно підвищений. Визначте осередок ураження нервової системи (підкіркових утворень).

Література

1. Филимонов В.Н. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. Информационное агенство, 2002. – 958с.
2. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323с.
3. Практикум по общей физиологии и физиологии спорта / Под ред. проф. А.Б. Гандельсмана. – М: Физкультура и спорт, 1973. – 152 с.

Лабораторне заняття № 5

Фізіологія зорового аналізатора

Мета роботи: спостерігати зіничний рефлекс; визначити гостроту зору, площу сліпої плями, поле зору, послідовні зорові образи і контрасти, перевірити наявність чи відсутність астигматизму.

Матеріали та обладнання: таблиці Головіна для визначення гостроти зору; рисунок Маріотта, аркуш паперу, олівець, загорнутий у білий папір, лінійка, кольорові малюнки, заздалегідь підготовлені креслення, периметр, схема для зображення поля зору.

Основні положення

В середині райдужної оболонки ока є отвір – зіниця, через який в око надходять світлові промені. У райдужній оболонці розташовані колові та радіальні гладенькі м'язи. Скорочення їх регулюється симпатичними та парасимпатичними нервами і забезпечує зміну діаметра зіниці.

Ділянка сітківки, на якій сходяться волокна, що утворюють зоровий нерв, носить назву сліпої плями. При потраплянні променів на сліпу пляму зображення не виникає внаслідок відсутності у цій ділянці світлочутливих елементів.

Послідовним зоровим образом називається слідове зорове відчуття, яке зберігається протягом деякого часу після припинення дії подразника. Розрізняють позитивні та негативні послідовні зорові образи. Послідовний образ називається позитивним, якщо він такий, як і під час подразнення, тобто відповідає подразненню. Виникнення послідовного образу пояснюється здатністю нервової системи зберігати збудження і після припинення дії подразнюючого фактору. Негативним називається послідовний образ, який у світловому чи кольоровому відношенні протилежний тому, який був під час подразнення. Так, світлі місця здаються темними, а темні – світлими. Змінюється і кольоровість, наприклад, зоровий слід від червоного предмету може набути зеленого забарвлення. Негативний послідовний образ – результат явищ послідовної індукції частково у світлосприймаючому апараті ока, але головним чином у корковому відділі зорового аналізатора. Явищами одночасної індукції пояснюється так званий світловий контраст: один і той самий сірий квадрат на білому фоні виглядає темнішим, ніж на чорному. Це пов'язано з тим, що під впливом сильного збудження, викликаного білим кольором, збудливість інших ділянок коркового відділу зорового аналізатора знижується, і сірий квадрат здається більш темним.

Астигматизм залежить від неоднакової кривизни різних ділянок заломлюючих поверхонь ока, особливо рогівки. Тому промені, які йдуть із однієї точки, але через різні ділянки заломлюючих поверхонь, будуть по-різному заломлюватись і внаслідок цього сходитимуться не в одній точці. Звідси деяка нечіткість, розпливчастість зображення.

Трихромати – люди з нормальним кольоровим зором. Протанопи – люди, які не сприймають червоний колір. Дейтеранопи – люди, які не сприймають зелений колір.

Поле зору називається простір, у межах якого видимі всі його точки при фіксованому положенні ока. Для променів різної довжини поле зору різне. Найбільшим є поле зору для білого кольору, тобто для змішаного світла. Це пояснюється тим, що палички, які чутливі до усіх видимих променів і сприймають не колір, а світло, знаходяться у великій кількості на периферії сітківки.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Дослідження зіничного рефлексу

Для вивчення зіничного рефлексу досліджуваного садять так, щоб очі освітлювались помірним світлом. Йому пропонують фіксувати поглядом віддалену і розміщену високо точку для того, щоб погляд був спрямований догори. Після цього очі затуляють долонею на 15-20 с. Швидко відводять долоню і спостерігають, як змінився діаметр зіниці і як він змінюється.

Закривають долонею одне око і спостерігають, чи змінилась величина зіниці другого ока, що відбуватиметься з ним при освітлені затемненого ока.

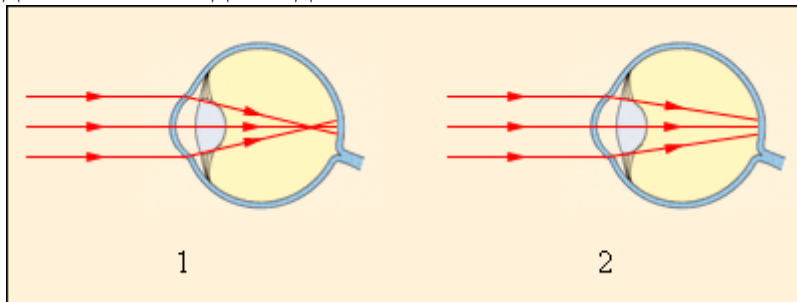
Дослід № 2. Визначення гостроти зору за допомогою таблиці

Для визначення гостроти зору існують таблиці з горизонтально розміщеними паралельними рядами цифр, розмір яких зменшується від верхнього ряду до нижнього. Для кожного ряду визначена відстань, з якої дві точки, обмежуючи кожен рядок цифр, сприймаються під кутом зору $1'$. Цифри самого верхнього ряду сприймаються нормальним оком з відстані 50 м, а нижнього – 5 м. Для визначення гостроти зору у відносних одиницях відстань, з якої досліджуваний може прочитати рядок, ділиться на відстань, з якої він повинен читатись при умові нормального зору.

Дослід проводиться наступним чином.

Досліджуваного садять на відстані 5 м від таблиці, яка повинна добре освітлюватись. Закривають одне око екраном. Просять досліджуваного назвати цифри на таблиці у напрямку згори донизу. Відмічають останній із рядків, який він зміг правильно прочитати. Діленням відстані, на якій знаходився досліджуваний від таблиці (5 м), на відстань, з якої він прочитав останній розпізнаний рядок (наприклад 10 м), знаходять гостроту зору. Для даного прикладу $5/10=0,5$.

Замалуйте схему порушення оптичної системи ока і виправлення її за допомогою відповідних лінз.



Дослід № 3. Виявлення сліпої плями

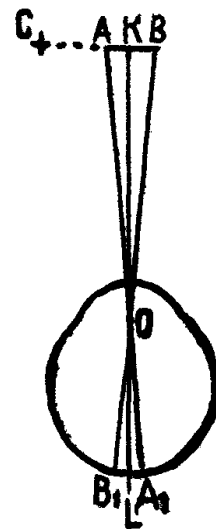
Розмістіть перед очима рисунок 1. Закривши праве око, лівим фіксуйте хрест, розміщений у правій частині рисунка. Наближайте рисунок до ока і віддаляйте його. На певній відстані від ока коло випаде з поля зору.



Рис.1. Рисунок для виявлення сліпої плями

Рис. 2. Схема для визначення величини поперечника сліпої плями

Для визначення одного із поперечників сліпої плями у лівому верхньому куті аркуша паперу намалюйте хрест, який фіксується правим оком (ліве око закрийте). Із правого верхнього кута за напрямком до хреста ведіть олівець, загорнутий, крім його відточеного кінчика, білим папером. На певній відстані від хреста (BC) олівець перестане бути видимим, але по мірі подальшого наближення до хреста, на відстані AC від нього, знову виникне його зображення.



Побудуйте зображення точок A і B на сітківці (рис.2). Із подібності трикутників AOB і A_1OB_1 виведіть відношення:

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{OK}{OL},$$

де відстань AB легко виміряти на папері; OK – відстань від папера до ока; OL – відстань від вузлової точки ока до сітківки, в середньому дорівнює 17мм.

Звідси легко визначити довжину знайденого поперечника сліпої плями:

$$A_1B_1 = \frac{AB \cdot OL}{OK}$$

Потім визначають площу сліпої плями за формулою $S = \Pi r^2$.

Дослід № 4. Послідовні зорові образи і контрасти

Розглядайте протягом декількох секунд яскравий кольоровий малюнок чи предмет через кольорове скло. Закрийте очі або переведіть погляд на світлопофарбовану стіну. Відмітьте, що протягом деякого часу зберігається образ того ж самого предмета. Це пов'язано з процесами, які відбуваються у рецепторному і центральному відділах зорового аналізатора.

Розглядайте ті ж предмети трохи довше, після чого закрийте очі і відмітьте появу негативного послідовного образу. Розгляньте рисунок 3. Відмітьте, що на білому фоні сірий квадрат виглядає більш темним, ніж на чорному.



Рис. 3. Виявлення явищ контрасту

Дослід № 5. Виявлення астигматизму

Для спостереження астигматизму запропонуйте досліджуваному роздивитись рисунок 4, на якому одні лінії розміщені вертикально, а інші – горизонтально, товщина всіх ліній однакова. Відмітьте, які лінії, горизонтальні чи вертикальні, здаються більш чіткими.

Наближаючи рисунок до ока і відсуваючи його, визначте, спереду сітківки чи за нею сходились промені, які йдуть від менш чітких ліній. Якщо, наприклад, при наближенні рисунка горизонтальні лінії стали більше чіткими, то це означає, що промені, які йдуть від цих ліній, при початковому положенні рисунка сходились спереду сітківки, а при наближенні рисунка до ока точки сходження променів перемістились на сітківку, тобто зображення виявилось у фокусі.

Обертаючи рисунок, відмітьте, що уявлення про товщину ліній весь час змінюється відповідно зміні їх положення.

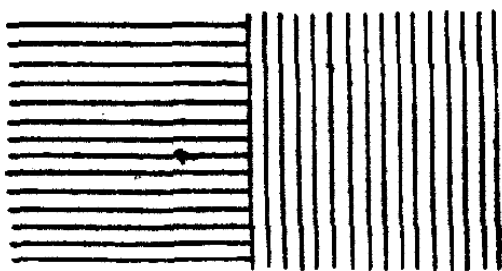


Рис. 4. Креслення для виявлення астигматизму

Дослід 6. Визначення поля зору

Для визначення поля зору використовують периметр.

Півколо периметра прокаліброване в градусах. Спеціальна пластинка використовується для підтримки підборіддя досліджуваного. В центрі півкола периметра прикріплене дзеркальце, яке досліджуваний фіксує оком.

До початку експерименту накресліть у зошиті схему, зображену на рис. 1 Б.

Запропонуйте досліджуваному покласти підборіддя на пластину периметру, одне око закрити, а другим зафіксувати дзеркальце.

Проводьте по шкалі периметра повзунком з кольоровим колом від периферії до центру: спочатку згори вниз, а потім знизу вгору. Відмітьте, на якому градусі досліджуваний почав чітко бачити колір, який пропонується йому для визначення.

Дослід проводять спочатку у вертикальному положенні півкола, а потім при його повороті на 45, 90, 135, 180°. Досліджувані кольори: зелений, червоний, синій, білий.

Досліджуваний не повинен знати заздалегідь, якого кольору повзунок ведуть по шкалі. Тому у досліді варто весь час змінювати кольори.

На схемі, замальованій у зошиті, відмітьте крапками за відповідями досліджуваного ті відстані у градусах, на яких він зміг визначити той чи інший колір. З'єднайте між собою крапки, отримані для кожного кольору, щоб одержати криві, які обмежують поле зору для досліджуваних кольорів.

Повторіть те ж саме для іншого ока. Визначте поля зору дітей 6-7 і 7-8 років. Порівняйте отримані цифри з полем зору дорослих. З віком поле зору розширюється. За період з 6 до 7,5 років поле зору зростає в 10 разів.

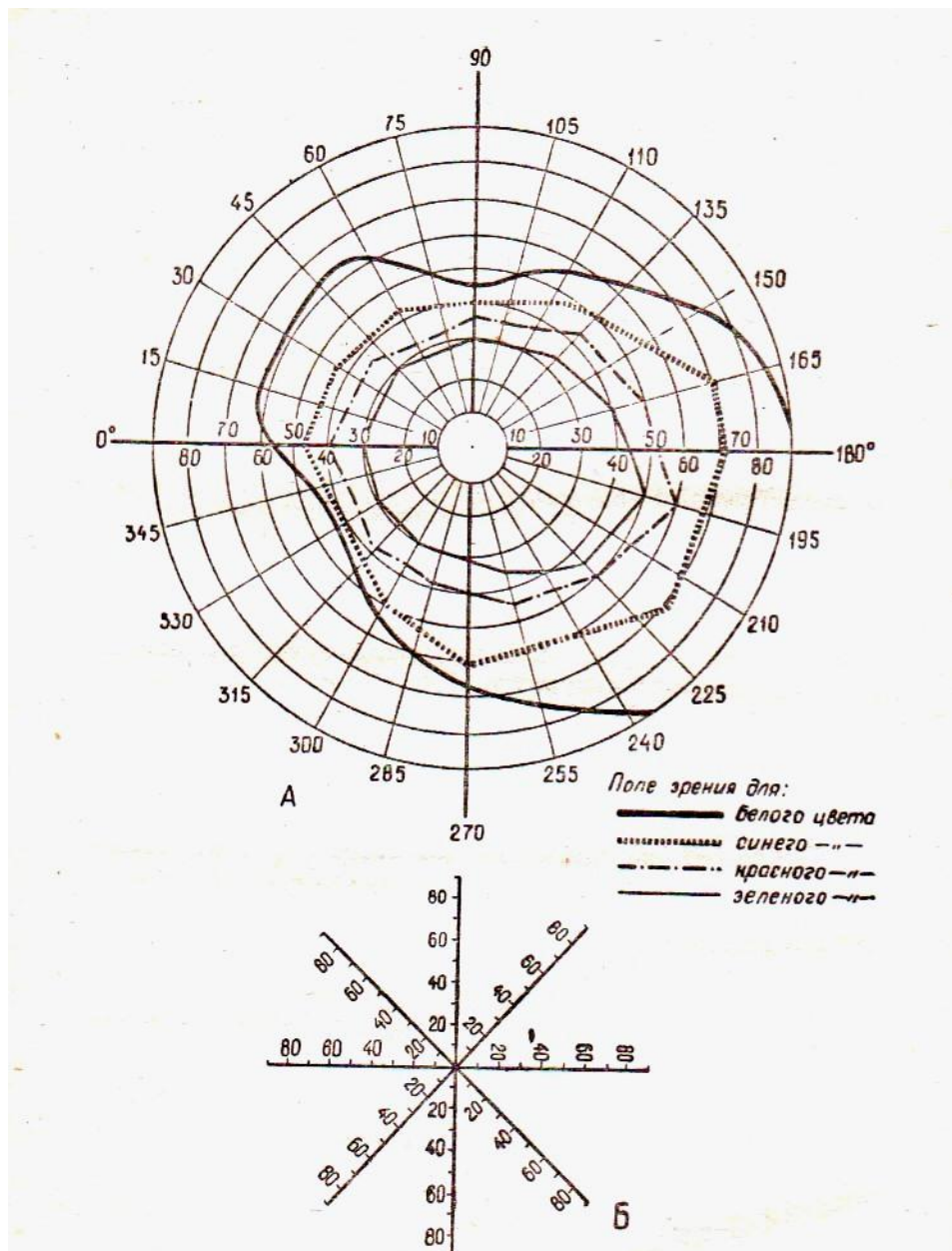


Рис. 5. Поле зору для різних кольорів (А) і креслення для його визначення (Б)

Звіт

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Що називається зоровим аналізатором?
2. Перерахуйте структури, які входять до складу зорового аналізатору.
3. Як змінюється величина зіниці у темряві, під дією яскравого світла? Поясніть механізм цих змін.
4. Чому не можна одночасно чітко бачити дальню і ближню шпильки?
5. Як змінюється кривизна кристалика при розгляданні віддалених предметів і тих, що знаходяться близько?
6. Що таке сліпа пляма, центральна ямка?
7. Як визначити гостроту зору за допомогою таблиці Головіна?
8. Чому гострота зору менша на периферії сітківки ока?

9. Що таке трихромазія?
10. Які кольори не розпізнають дейтеранопи, протанопи?
11. За допомогою яких клітин-рецепторів око сприймає кольори?

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175с.
2. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958 с.
4. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. Высшая школа, 1970 – 656с.

Лабораторне заняття № 6

Фізіологія шкірного аналізатора

Мета роботи: визначити поріг дискримінації, частоту розміщення тактильних, теплових, холодкових і больових рецепторів; довести наявність температурної адаптації шкірних рецепторів, пояснити дослід Аристотеля.

Основні положення

Порогом дискримінації називається та найменша відстань між двома подразнюючими точками на поверхні шкіри, при якій два подразника сприймаються як один. Чим менша ця відстань, тим менший поріг подразнення і тим більша чутливість. Найбільший поріг дискримінації – на шкірі спини, грудях (40-70 мм). Далі в порядку спадання поріг дискримінації для різних ділянок тіла розміщується наступним чином: плече і передпліччя (25-40 мм), лоб (20-25 мм), кінчик носа (6-7 мм), нігтьова фаланга пальців руки (2мм), кінчик язика (1мм).

Частота розміщення тактильних, теплових, холодкових і больових точок на однаковій площі поверхні тіла неоднакова. В середньому на 1см² поверхні шкіри припадає 100-50 больових, 25 тактильних, 12 холодкових і 1-2 теплових точок.

Адаптація проявляється у зміні інтенсивності відчуття при тривалому подразненні чи після його закінчення. В основі температурної адаптації лежить зміна збудливості рецепторів. При довготривалій дії холодкового і теплового подразників відповідні холодкові і теплові рецептори шкіри адаптуються, стають менш чутливими до даного подразнення.

Матеріали та обладнання: волоски Фрея (набір), циркуль, естезіометр Вебера, лінійка, кульки розміром з горошину; три посудини з водою (температура води в посудині №1 10-15⁰С, в посудині №2 25-30⁰С, в посудині №3 40-45⁰С) термометр; спиртівка, булавки, лід, дистильована вода.

ХІД РОБОТИ

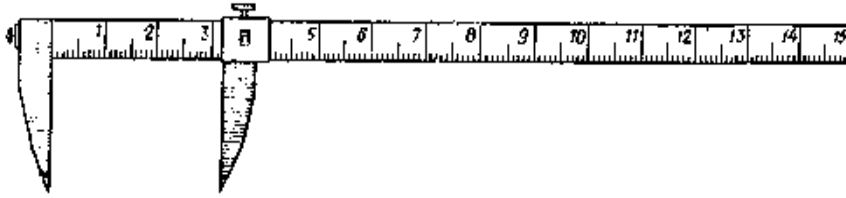
Дослід № 1. Визначення порогу дискримінації

Для визначення порогу дискримінації користуйтеся циркулем з двома ніжками або естезіометром Вебера. Доторкайтеся до шкіри ніжками циркуля, розсовуючи чи зсовуючи їх. При певному ступені зближення ніжок циркуля досліджуваній починає сприймати два подразника як один. Це і є поріг дискримінації.

Визначте поріг дискримінації для шкіри передпліччя, лобу, кінчика носу, пальців руки. Розмістіть назви ділянок шкіри у порядку збільшення порогу дискримінації. Заповніть таблицю. Зіставте пороги тактильної чутливості у студентів групи і зробіть висновки щодо індивідуальних її коливань. Від чого вони залежать?

Дослідження просторового порогу тактильної чутливості

Досліджувана ділянка	Поріг дискримінації
Кінчик носа	
Лоб	
Пальці рук	
Передпліччя	



Естезіометр Вебера

Дослід № 2. Виявлення тактильних, теплових, холодкових і больових точок шкіри

На тильній поверхні кисті і променевоzap'ястного суглоба намалюйте квадрат, сторона якого 1см, потім за допомогою набору Фрея, нагрітою і охолодженою булавочними головками знайдіть кількість тактильних, теплових і холодкових точок, а вістрям булавки знайдіть і відмітьте больові точки (ноцирецептори).

Підрахуйте частоту розміщення теплових, холодкових, тактильних і больових точок на 1см² поверхні шкіри. Замалюйте шкіру з усіма рецепторами.

Дослід № 3. Виявлення температурної адаптації шкірних рецепторів

Опустіть праву руку у посудину №1 (температура води 10-15⁰С), а ліву – у посудину №3 (температура води 40-45⁰С). Через 1-2 хвилини перенесіть обидві руки у посудину №2 (температура води 25-30⁰С).

Відмітьте різницю у сприйнятті цієї температури правою і лівою руками. Поясніть отримані результати.

Дослід № 4. Дослід Арістотеля

Покладіть на стіл кульку, доторкніться до неї сусідніми ділянками шкіри кінцевих фаланг вказівного і середнього пальців і покатайте її по столу. Перехрестіть обидва пальці; доторкніться до кульки так, щоб вона виявилася між перехрещеними пальцями, і знову покатайте її по столу. У першому випадку буде відчуття однієї кульки, у другому – двох.

Перехрещеними пальцями доторкніться до кінчика носа – будете відчувати два кінчика носа. Поясніть отримані результати.

Зміст звіту

1. Мета роботи.
2. Результати і висновки.
- 3. Замалюйте шкіру з усіма рецепторами.**

Контрольні питання

1. Що таке шкірний аналізатор?
2. Перерахуйте структури, які входять до складу шкірного аналізатору.
3. Назвіть види рецепторів шкіри.
4. При подразненні яких рецепторів виникають тактильні відчуття?
5. Яка гострота дотику у різних ділянках тіла?
6. Які рецептори сприймають температурні подразнення?
7. Яка кількість теплових і холодкових рецепторів розміщується на 1см² шкіри на різних ділянках тіла? Поясніть різницю у їх кількості.
8. Поясніть механізм адаптації терморепторів, явище контрасту.
9. Назвіть особливості холодкових і теплових рецепторів.
10. Опишіть будову шкіри.

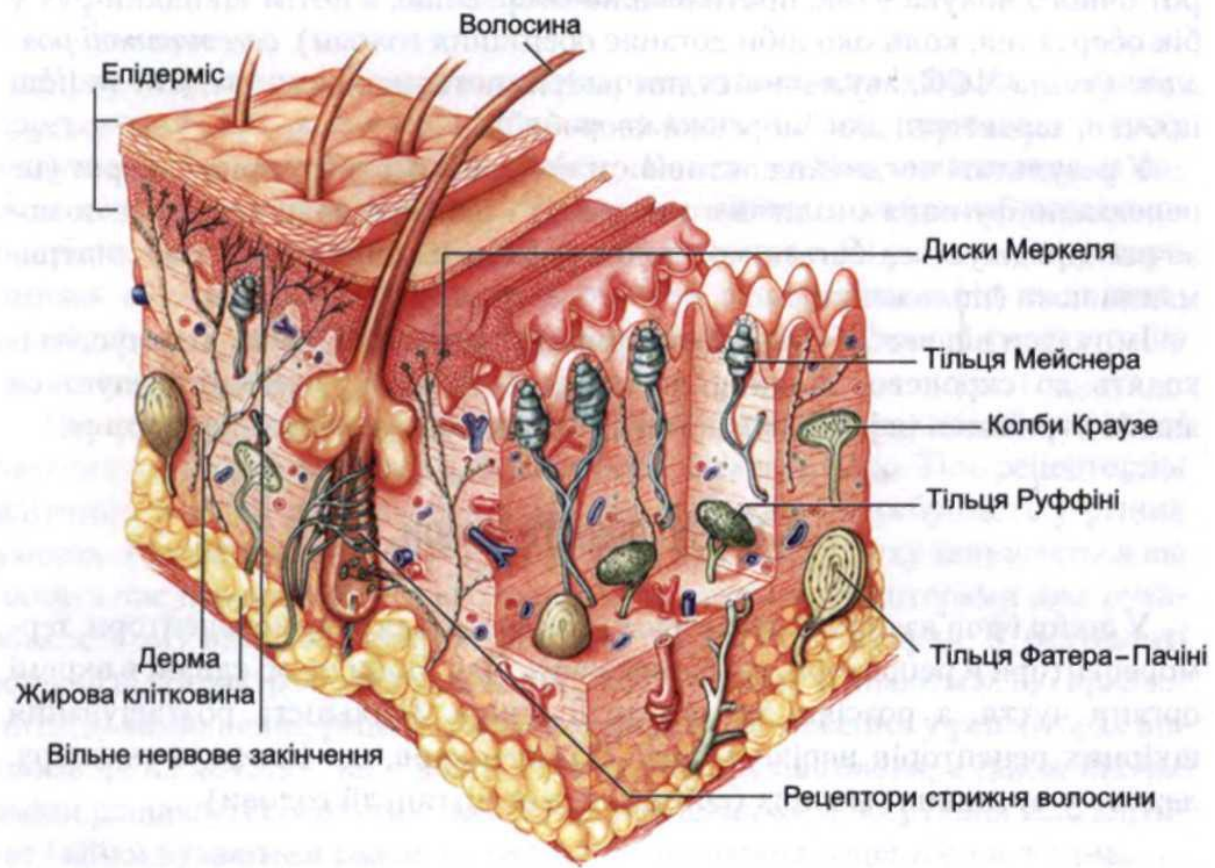


Рис. 25. Рецептори шкіри

Лабораторне заняття № 7

Властивості вестибулярного апарату

Мета роботи: проаналізувати фізіологічні особливості вестибулярного апарату людини; провести оцінку статичної та динамічної координації; зіставити індивідуальні показники координації.

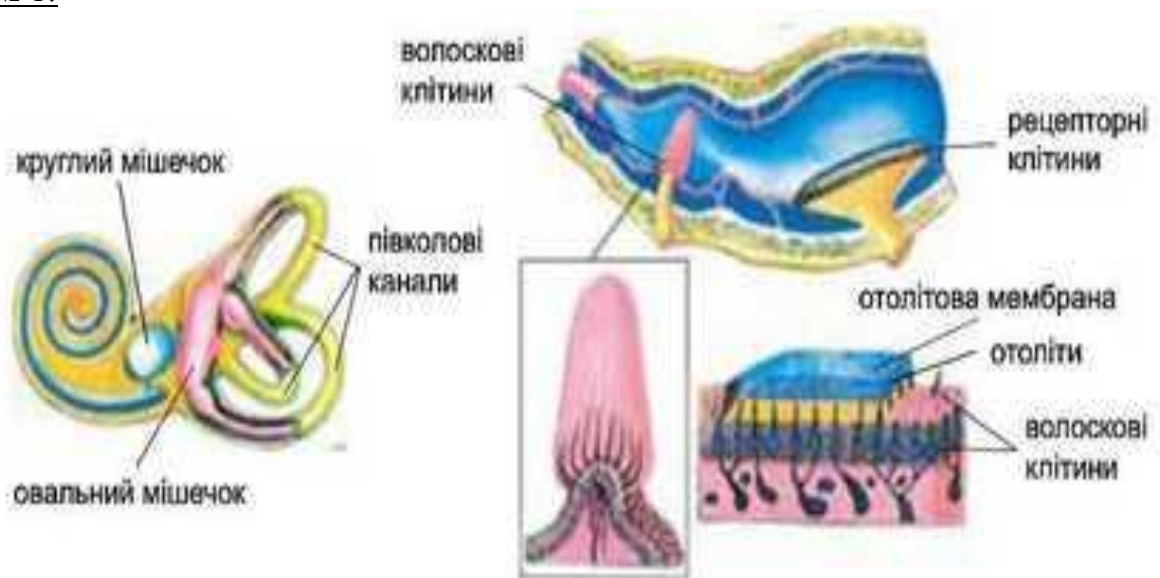
Питання для теоретичної підготовки: вестибулярний апарат, його відділи. Подразники вестибулярного апарату. Наслідки порушення функцій вестибулярного аналізатора. Функції мозочка, його роль у координації рухів. Пропріорецепція.

Матеріали та обладнання: секундомір, тонометр, фонендоскоп.

ХІД РОБОТИ

Перед виконанням дослідів у досліджуваних вимірюють частоту серцевих скорочень, частоту дихання і артеріальний тиск.

Дослід № 1.



Мал. 171. Схема будови вестибулярної сенсорної системи. **Завдання.** Знайдіть на малюнку півколові канали, круглий і овальний мішечок і охарактеризуйте їхні функції

Дослід № 2. Вестибулярний вплив на кінцівки і тулуб

Усаджують досліджуваного. Потім, повернувши його голову максимально вбік, із заплющеними очима пропонують йому випростати руки вперед і фіксувати їх у такому положенні. Спостерігають за положенням рук. Описують рухи плеча, рук та тулуба.

Дослід № 3. Спостереження за положенням голови та очей при різному положенні тіла у просторі

Досліджуваному пропонують пробігти по лінії, зосередившись на якомусь предметі. Те ж саме пропонують зробити йому після декількох обертань навколо своєї осі. Спостерігають за положенням голови, очей досліджуваного, координацією рухів. Такі ж спостереження проводять, коли досліджуваному після кількаразового обертання навколо своєї осі пропонують пройти із заплющеними очима.

Дослід № 4. Лабіринтні порушення дихання

У досліджуваного реєструють частоту дихання у спокійному стані та після багаторазового (20-30 разів) обертання навколо своєї осі. Запис дихальних рухів

проводять за допомогою манжетки від апарату Ріва-Роччі.

Дослід № 5. Вплив подразнення вестибулярного апарату на вегетативні рефлексії. Лабіринтно-серцева реакція

У досліджуваного вимірюють частоту серцевих скорочень та артеріального тиску у стані спокою. Потім йому пропонують зробити 10-20 швидких обертальних рухів навколо своєї осі і після їх завершення вимірюють частоту пульсу. Порівнюють результати двох вимірювань.

Дослід № 6. Оцінка статичної координації (проба Ромберга)

Для цього треба врахувати час стійкості досліджуваного в позі на одній нозі з діставанням колінної чашечки п'яткою другої ноги. При цьому очі заплющені, руки простягнуті вперед. Звертати увагу на ступінь стійкості (нерухомо стоїть досліджуваний чи хитається), на наявність тремтіння повік і пальців. Передбачити підстраховку на випадок падіння!

Дослід № 7. Дослідження динамічної координації – пальце-носова проба

Очі заплющені. Досліджуваний простягає праву руку вправо, а потім потрібно швидко зігнути її і торкнутися кінчиком вказівного пальця свого носа. Після цього повторюють те саме лівою рукою.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Що таке вестибулярний аналізатор?
2. Якими структурами представлений периферичний відділ вестибулярного аналізатора?
3. До яких видів рецепторів відносяться клітини ампул напівколових каналів та клітини мішечків?
4. Що ми сприймаємо за допомогою отолітового апарату?
5. Що ми сприймаємо за допомогою рецепторів напівколових каналів?
6. Що являється кондуктором вестибулярного аналізатора?
7. Назвіть центральний відділ вестибулярного аналізатора.
8. Пояснити роль вестибулярного апарату у здійсненні статокінетичних рефлексів.
9. Вказати спосіб оцінки статичної координації, динамічної координації.

Література

1. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002 – 958с.
2. Общий курс физиологии человека и животных // Под ред. Проф. Ноздрачева А.Д. – М. Высшая школа, 1991. – 512с.
3. Бабский Е.Б. и др. Терморегуляция // Физиология человека. – М.: Медицина, 1985. – с. 398-400.
4. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.

Лабораторне заняття № 8

Вироблення у людини зіничного рефлексу та рефлексу моргання на дію дзвінка та на слово «дзвінок»

Мета роботи: засвоїти методику вироблення умовного рефлексу на дію дзвінка та на слово «дзвінок»; проаналізувати нейрофізіологічні механізми формування умовного рефлексу.

Питання для теоретичної підготовки: правила формування умовних рефлексів. Відмінність умовних рефлексів від безумовних. Механізм утворення тимчасових зв'язків. Значення умовних рефлексів для організму. Сигнальне значення умовних подразників. Класифікація умовних рефлексів. Методи вивчення умовних рефлексів.

Матеріали та обладнання: джерело звуку (умовний подразник), груша.

ХІД РОБОТИ

Обирають досліджуваного зі світлою райдужною оболонкою ока. Досліджуваний сідає обличчям до вікна і одне око закриває долонею. Експериментатор по чергово закриває і відкриває рукою друге око досліджуваного, переконуючись у наявності зіничного рефлексу. Направляючи повітря із груші на очі, перевіряє безумовну захисну реакцію – моргання.

Вмикають дзвінок, переконуються у тому, що він є індіферентним подразником і, внаслідок цього, не викликає зіничного рефлексу та рефлексу моргання. Потім вмикають дзвінок і затемнюють око досліджуваного чи направляють повітря із груші. Таке співпадіння умовного і безумовного подразників повторюють 8-10 разів з інтервалом 40-50 с. Приблизно після 10 співпадінь тільки на звучання дзвінка спостерігається розширення зіниці, незважаючи на освітлення ока світлом, або відбувається рефлекс моргання без застосування повітря з груші.

Переконавшись шляхом співпадінь двох подразників у тому, що дзвінок став умовним подразником, замість звучання дзвінка голосно вимовляють слово «дзвінок» і не затемнюють око – спостерігається розширення зіниці.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. **Замалюйте дві схеми формування умовного рефлексу.**
3. **Складіть порівняльну таблицю безумовних і умовних рефлексів.**

Контрольні питання

1. Що таке рефлекс?
2. Що таке безумовний рефлекс? Приклади.
3. Що таке умовний рефлекс? Приклади.
4. Відмінність умовних рефлексів від безумовних.
5. Опишіть види гальмування умовних рефлексів.

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум.- К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека /Под ред. проф. Л.Н. Малоштан. – Харьков: Издательство НФАУ, 2000. – 232с.
3. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480 с.

Лабораторне заняття № 9

Визначення типів вищої нервової діяльності в залежності від переважаючої ролі першої чи другої сигнальної системи

Мета роботи: оцінити силу нервових процесів за зміною латентного періоду; встановити тип ВНД в залежності від переважаючої ролі I або II сигнальної системи.

Питання для теоретичної підготовки:

1. Історичний підхід до вивчення темпераментів. Їх класифікація.
2. Типологічні особливості вищої нервової діяльності людини.
3. Сила та врівноваженість нервових процесів.
4. Рухливість нервових процесів.
5. Перша та друга сигнальні системи.

Основні положення

У повсякденному житті людини прості умовно-рефлекторні зв'язки утворюються без спеціального вироблення, умовою їхнього виникнення є не сполучення подразника з підкріпленням, а попереднє роз'яснення у словесній формі, наприклад: «З появою світла або звуку якнайшвидше натисніть на кнопку». Завдяки виниклому раніше (в онтогенезі) зв'язку між словами «звук», «світло» і безпосередніми звуковими і світловими подразненнями світло або звук відразу ж стають умовними сигналами, тому що у людини виникають відповідні зорові і слухові образи до реального їхнього пред'явлення (за участі уяви й інших психічних процесів). Підкріпленням служить складний психічний акт у вигляді умовиводу про правильність зробленої реакції.

Проста сенсомоторна реакція людини у відповідь на безпосередній подразник називається психічною реакцією. Час психічної реакції складається з власне латентного періоду і додаткових затримок, пов'язаних з індивідуальними особливостями протікання психічних процесів у різних досліджуваних, і звичайно коливається в межах 180-200 мс для світлового і 150-180 мс – для звукового подразника.

Матеріали та обладнання: вимірювач послідовних реакцій «ІПР-01», кнопковий замикач і кабель (входять у комплект приладу), пристрій для подачі світлових та звукових сигналів.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Оцінка сили нервових процесів у людини за зміною латентного періоду простих реакцій

Досліджуваний сідає у зручній позі перед приладом, тримає у руці кнопковий замикач. Експериментатор вмикає світловий подразник, супроводжуючи його словами «пуск». Словесне підкріплення замінює собою безумовний подразник. Умовно-рефлекторну реакцію відтворюють 5 разів, реєструючи за допомогою приладу латентний період.

Отримані дані досліді необхідно занести у таблицю.

1. Підрахувати середній латентний період і порівняти тривалість першої та останньої виробленої реакції. Порівняти усереднені латентні періоди і тривалість реакцій у різних досліджуваних.

Таблиця 1

Реакція	Час					Середній латентний період
	1	2	3	4	5	
Реакція на світловий подразник будь-якого кольору зі словом «пуск»						
Реакція на світловий подразник будь-якого кольору без слова «пуск»						

Дослід № 2. Вивчення типологічних особливостей людини

Досліджуваній сидить у зручній позі перед приладом. Розслаблений палець знаходиться на кнопці. Йому дається інструкція відповідно до задачі: «З появою світлового або звукового сигналу намагайтеся миттєво натиснути на кнопку». Між появою цих сигналів експериментатор вимовляє у мікрофон слово «звук» або «світло», не підкріплюючи їх звуком або світлом, а досліджуваній реагує на це натискаючи на кнопку. При інших командах: «стіл», «стілець», «обличчя», «рука» і т.д. на ключ не натискають.

Дослідження проводиться в умовах відносного психофізіологічного спокою досліджуваного і при повній тиші.

У процесі експерименту досліджуваній виконує 3 сенсомоторні реакції на світловий і звуковий подразники та на слова «світло» і «звук». Реєструють час простої реакції на кожен подразник.

Результати роботи і їх оформлення

Результати дослідження занесіть у таблицю.

Таблиця 2

№з/п Досліджуваний	Подразники	Кількість проб	1	2	3	середні дані	Кількість неправильних реакцій	% неправильних реакцій
	Світло							
	Звук							
	Слово „світло”							
	Слово „звук”							

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Замалюйте схему будь-якої рефлекторної дуги сенсомоторних реакцій у відповідь на світловий і звуковий подразники.

3. Висновки.

4. **Визначте тип нервової системи досліджуваного і складіть його характеристику.**

Контрольні питання

1. Що називається силою нервових процесів?
2. Як визначити силу нервових процесів?
3. Розкрийте поняття про врівноваженість нервових процесів.
4. Як визначити врівноваженість нервових процесів?
5. Опишіть види гальмування умовних рефлексів.
6. Розкрийте суть вчення І.П. Павлова про типи вищої нервової діяльності у дітей.
7. Які існують методики визначення типів вищої нервової діяльності ?
8. Дайте характеристику основним типам ВНД.
9. Чому для вивчення фізіології вищої нервової діяльності І.П. Павлов створив лабораторію, котру було названо вежею мовчання?
10. Охарактеризуйте I сигнальну систему.
11. Дайте характеристику II сигнальній системі.
12. Класифікація типів ВНД у залежності від переважаючої ролі I чи II сигнальних систем.

Підсумкова контрольна робота 1 з модулю 1 «Фізіологія ВНД»

Література

1. Яновський І.І, Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – Київ: «Вища школа», 1991. – с. 78-79.
2. Практикум по нормальній фізіології. Под ред. проф. Агаджаняна Н.А. и проф. Коробкова А.В.
3. Данилова Н.М., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480 с.

Лабораторне заняття № 10

Дослідження короткочасної пам'яті. Визначення об'єму безпосереднього запам'ятовування; визначення об'єму змістової пам'яті

Мета роботи: визначити об'єм безпосереднього та змістового запам'ятовування у людини.

Основні положення

Біологічна пам'ять – це фундаментальна властивість живої матерії набувати, зберігати і відтворювати інформацію.

I класифікація видів біологічної пам'яті: генетична, імунологічна, неврологічна.

Пам'ять про структурно-функціональну організацію живої системи як представника певного біологічного виду називається генетичною пам'яттю.

Імунологічна пам'ять проявляється у здатності імунної системи посилювати захисну реакцію організму на повторне проникнення в нього генетично чужорідних тіл.

Властивості нервової системи зберігати у закодованому вигляді інформацію, яка може бути виведена із цієї системи при певних умовах без порушень властивостей і характеру запису називається неврологічною (нервовою) пам'яттю.

II класифікація видів пам'яті:

Логічно-змістова – в її основі лежить оперування поняттями при домінуванні лівої півкулі.

Образно-чуттєва – в її основі лежить оперування уявленнями, предметними образами при домінуванні правої півкулі.

III класифікація базується на основі природи подразника та специфічності рецепторів: зорова, слухова, моторна, смакова, нюхова.

IV класифікація – в її основі лежить процес запам'ятовування: 1) сенсорна; 2) короткочасна; 3) проміжна; 4) довготривала або: 1) сенсорна; 2) первинна; 3) вторинна; 4) третинна.

V класифікація. Довготривала пам'ять представлена двома типами пам'яті: декларативною та процедурною.

Робоча (оперативна) пам'ять – це тимчасово актуалізована система слідів пам'яті, яка оперативно використовується під час виконання різних когнітивних дій (перцептивних, розумових та ін.) та забезпечує реалізацію цілеспрямованої поведінки. *Активна пам'ять* – сукупність активованих "старих" і "нових" енграм.

Матеріали та обладнання: секундомір.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Дослідження короткочасної пам'яті

Досліджуваному надається інструкція: «Слухайте уважно. Вам буде названо декілька цифр, які ви повинні запам'ятати та записати в протоколі у тій же послідовності, як вони були названі». Експериментатор по одному разу голосно та виразно читає по черзі ряди цифр, починаючи з більш короткого. Після читання кожного ряду через 1-2 с за командою «Пишіть» досліджуваний записує ті елементи ряду, які він запам'ятав, у тій же послідовності, як вони були прочитані експериментатором.

Дослід № 2. Дослідження довготривалої пам'яті

Досліджуваному надається інструкція: «Вам буде названо ряд понять. Для того, щоб краще їх запам'ятати, робіть після вимови кожного поняття на папірці які-небудь замальовки або помітки, окрім слів, фіксуючи таким чином асоціації, які

вони у вас викликають. При відтворенні понять Ви будете користуватись вашими помітками. Старайтесь точно відтворити поняття».

Експериментатор голосно та виразно один раз зачитує 20 понять з інтервалом, достатнім для того, щоб досліджуваний зробив необхідні йому помітки. Через 30-60 хвилин досліджуваний під кожною із своїх поміток підписує всі двадцять понять.

У протоколі дослідження потрібно записати підрахований об'єм безпосереднього та змістового запам'ятовування за даною формулою:

$$K = \frac{n_{\text{прав.}}}{n_{\text{заг.}}} \times 100\% , \text{ де}$$

K – об'єм;

$n_{\text{прав.}}$ – кількість правильних відповідей;

$n_{\text{заг.}}$ – кількість загальних відповідей.

Дослід № 3. Виявлення асоціативних зв'язків

Експериментатор зачитує одне із слів таблиці і пропонує досліджуваному швидко відповісти на нього першим словом, яке прийшло йому в голову.

Зареєструйте латентні періоди відповіді і самі слова. Проаналізуйте характер відповіді. При аналізі зверніть увагу на наступне: чи містить відповідь елементи абстракції, узагальнення чи вона є конкретно-образною, що може бути непрямим свідченням ступеня розвитку другої або першої сигнальних систем.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання.

1. Дайте визначення пам'яті.
2. Назвіть види пам'яті.
3. Назвіть типи довготривалої пам'яті.
4. Що таке короткочасна пам'ять? Який її механізм?
5. Що таке довготривала пам'ять? Який її механізм?
6. Поясніть результати досліду, спираючись на фізіологічний механізм запам'ятовування.

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. – Київ: “Вища школа”, 1991. – с. 78-79.
2. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480с.
3. Чайченко Г.М. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – К.: Вища школа, 1987. – 176с.
4. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323 с.

Лабораторне заняття № 11

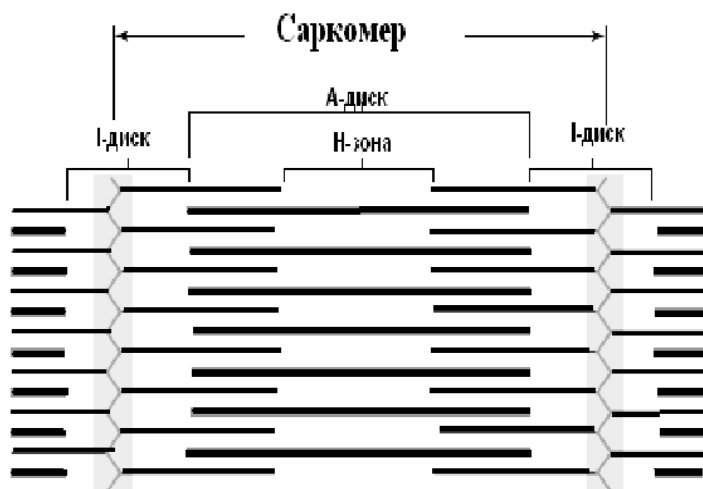
Вимірювання сили м'язів та силової витривалості

Мета роботи: виміряти силу м'язів правої і лівої руки досліджуваного та розрахувати достовірність відмінностей у результатах за t-критерієм Стьюдента; визначити особливості динамічної і статичної роботи та проаналізувати вплив ритму роботи і навантаження на розвиток втоми.

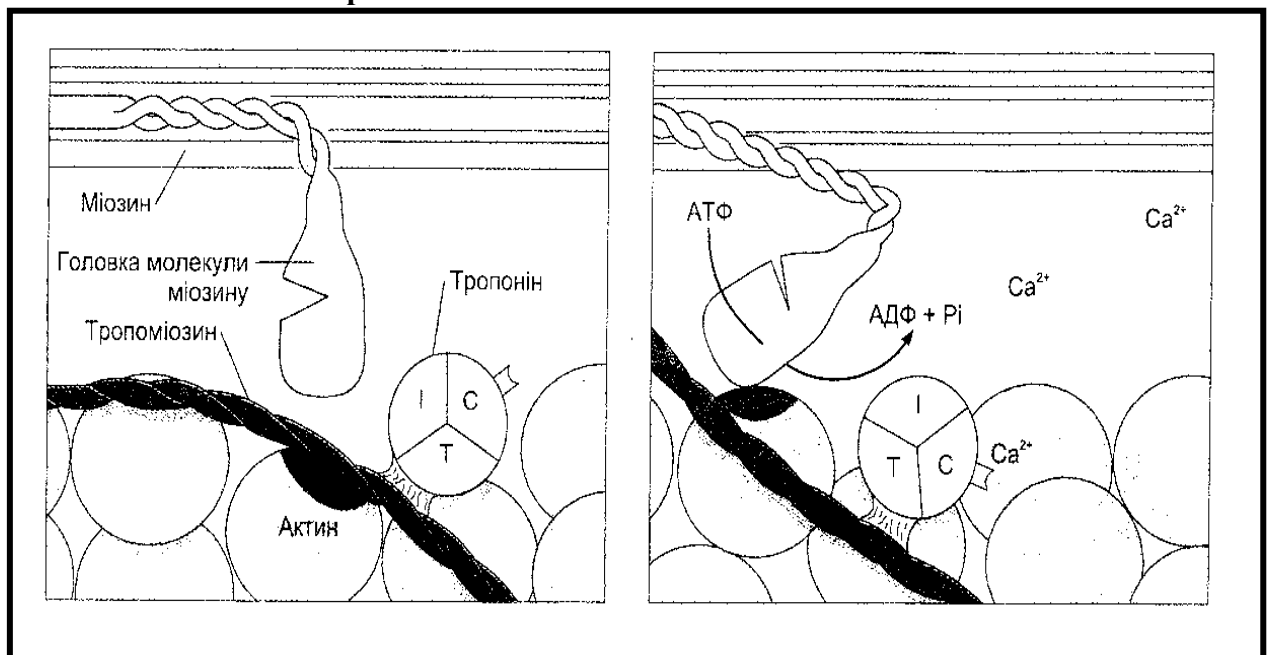
Основні положення

Одним із показників фізичного розвитку організму є сила і робота м'язів. Робота м'язів характеризується силою м'язового тяжіння і розмаху руху. Сила тяжіння – це величина напруги, яка розвивається у м'язі при збудженні. Сила тяжіння залежить від кількості і напрямку м'язових волокон. Силу визначають за фізіологічним поперечником м'яза, під яким розуміють площу його перетину у площині довжини всіх його волокон.

Будова посмугованого м'яза:



Механізм м'язового скорочення



Матеріали та обладнання: кистьовий динамометр, вантаж, секундомір.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Вимірювання сили м'язів

Розгляньте пристрій кистьового динамометру. Кистьовий динамометр має овальну форму і представлений сталевією пружиною, ступінь стискання якої реєструється стрілкою. Використовуються кистьові динамометри різних марок: ДК-25 – для дітей, ДК-50 – для жінок і підлітків, ДК-100 – для чоловіків, ДК-140 – для спортсменів.

Візьміть кистьовий динамометр кистю правої руки, яку відведіть від тулуба до отримання з ним прямого кута. Стисніть з максимальною силою пальці правої кисті 5 разів, роблячи інтервали в декілька хвилин і кожен раз фіксуючи положення стрілки. Найбільше відхилення стрілки динамометра є показником максимальної сили м'язів кисті. Зробіть ці ж визначення для лівої руки. Отримані дані занесіть у таблицю. Визначте середню величину сили м'язів правої і лівої кисті, помилку середньої, середнє квадратичне відхилення, достовірність відмінностей у результатах. Проаналізуйте отримані дані і зробіть висновки.

Таблиця 1

№ n/n		Спроби					Середнє значення, в кг
		1	2	3	4	5	
1.	Права рука						
2.	Ліва рука						

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum a^2}{n-1}}; \quad m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}; \quad t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} > 2, 571$$

Таблиця 2. Вікові зміни сили м'язів кисті правої руки

Вік, в роках	Сила м'язів кисті правої руки, кг	
	Хлопчики	Дівчата
5	6,8	6,1
10	14,7	11,8
12	18,4	15,7
17	40,3	27,3

Дослід № 2. Динамічна і статична роботи

Візьміть вантаж масою 3-5 кг і тримайте його витягнутою рукою на рівні плеча. Запам'ятайте час, коли рука почне опускатися, тремтіти і зовсім опуститься. Це настала втома. Після відпочинку візьміть той самий вантаж у руку, піднімайте його на той самий рівень і опускайте. Запам'ятайте час настання втоми у цьому випадку. Проаналізуйте отримані дані і зробіть висновки.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика динамічної і статичної робіт

№ n/n	Види роботи	
	Динамічна	Статична
1.	Довжина м'язів	Довжина м'язів
2. відтоку крові від органів відтоку крові від органів
3.	Роботастомлююча	Роботастомлююча
4.	Вимірюється в	Вимірюється в

1. А. не змінюється; Б. змінюється.
2. А. сприяє; Б. перешкоджає.

3. А. більш; Б. менш.
4. А. кг; Б. кгм.

Зміст звіту

3. Тема роботи.
4. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Якому закону підпорядковується процес збудження у скелетному м'язі?
2. Що розуміють під моторною одиницею?
3. Для якої роботи характерний ізотонічний вид скорочення м'язів, а для якої – ізометричний?
4. Чому виникає втома м'язів? Її види.
5. Яка людина швидше стомиться: та, що протягом тривалого часу стоїть на місці, чи та, що протягом цього ж часу ходить?
6. Чому у фізично тренуваних людей не виникає біль у м'язах після тривалого фізичного навантаження?
7. Чому під час швидкого тривалого писання ми відчуваємо біль у м'язах руки? Що слід зробити, щоб біль швидше минув?
8. Коли швидше відновиться робочий стан правої руки: під час відпочинку чи під час роботи лівою рукою?
9. Як впливає ритм роботи і величина навантаження на розвиток втоми?
10. Що ви розумієте під поняттям «постава»? Які ознаки правильної постави? Які порушення постави зустрічаються найчастіше? Їх профілактика.
11. Яке значення для м'язової системи має активний відпочинок?

Література

1. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
2. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002 – 958 с.
3. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323 с.

Лабораторне заняття № 12

Фізіологія крові

Мета роботи: порівняти мазок крові людини і жаби, навчитися визначати групи крові та резус-фактор.

Основні положення

При малому збільшенні на препараті крові людини видно велику кількість еритроцитів – маленьких округлих клітин, зафарбованих внаслідок насичення киснем гемоглобіну у блідо-рожевий колір. Серед них зустрічаються одиничні лейкоцити – клітини темно-фіолетового кольору.

Еритроцити (1) внаслідок значної кількості (1мм^3 крові 4,5–5 млн) займають майже все поле зору. Нерівномірність кольору (центральні відділи світлі), пов'язана з морфофункційними особливостями цих клітин – високодиференційованих структур, пристосованих до виконання функції переносу кисню і CO_2 . У більшості ссавців і людини в процесі еритропоезу (розвиток в червоному кістковому мозку) еритроцити накопичують в цитоплазмі гемоглобін, гублять ядро, набувають форму двовігнутих дисків. Найбільш тонкий центральний відділ еритроцита містить менше гемоглобіну, ніж його периферична частина, і на препараті просвічується. Зрілі еритроцити не здатні до синтезу нуклеїнових кислот і гемоглобіну. Відносно низький рівень обміну речовин забезпечує достатньо великий період життя еритроцитів – 120 діб.

Лейкоцити містяться в крові у значно меншій кількості (1мм^3 – 6-9тис.). Ці клітини мають кулясту форму. Лейкоцити за розмірами більші, ніж еритроцити і завжди містять ядро. Різностороння функційна спеціалізація лейкоцитів (фагоцитарна активність більшості з них, здатність до виходу через судинну стінку у тканини, участь в обмінних процесах, вироблення імунних тіл) обумовлює різноманітність їх будови. Найчастіше серед інших форм зустрічаються сегментоядерні нейтрофіли (4). Їх зернистість не виявляє схожості ні з кислим, ні з основним барвником, тому називається нейтрофільною. Ці клітини відносяться до групи зернистих лейкоцитів – гранулоцитів. Ядра більшості нейтрофілів розділені нитковидними перетяжками на сегменти і часто розташовуються ексцентрично. В залежності від віку нейтрофілу ядро виявляє різну ступінь ускладнення форми. Основна маса нейтрофілів представлена зрілими клітинами з ядрами, розділеними на 2-3 і більше сегментів. Сегментація обумовлює значну інтенсивність обмінних процесів. У молодих нейтрофілів, іноді вони зустрічаються в крові, ядро нагадує зігнуту палицю, підкову чи латинську букву s. Ці нейтрофіли називаються паличкоядерними. Більшість гранул являють собою лізосоми. Поверхневий шар цитоплазми не містить зернистості, утворює псевдоподії при амебоїдному русі цих клітин. Нейрофіли можуть виходити з кровоносних судин у тканини, накопичуватися в джерелах запалення і фагоцитувати мікроорганізми. І.І. Мечников назвав ці клітини мікрофагами. Нейтрофіли складають до 65% усіх лейкоцитів. На другому місці за чисельністю знаходяться лімфоцити (25% усіх лейкоцитів). Будова лімфоцитів не відрізняється однорідністю. Основну форму представляють малі лімфоцити (2) – маленькі клітини з темно-фіолетовим, багатим хроматином ядром. Воно має круглу чи злегка бобовидну форму і займає майже усю клітину. Ядро оточене вузьким обідком базофільної цитоплазми, іноді розміщене біля однієї його сторони у вигляді серпа. Помітне переважання маси ядра над цитоплазмою. Ядро середніх лімфоцитів (2), яке займає більшу частину клітинного тіла, світле, з добре видимими ядерцями і вдавленням, зі сторони якого

розташовується вузька кайма базофільної цитоплазми. Ядро великих лімфоцитів (2) круглої чи бобовидної форми має невелику кількість хроматину і добре помітні ядерця. Блідо-блакитна слабкобазофільна цитоплазма утворює широку кайму. Ці лімфоцити зустрічаються на препараті дуже рідко. Лімфоцити менш рухомі, ніж нейтрофіли, вони утворюють дуже короткі псевдоподії. Поділ лімфоцитів на малі, середні і великі пов'язаний зі ступенем розвитку гранулярної ендоплазматичної сітки, а також можливістю деяких лімфоцитів синтезувати специфічні білки – антитіла. Лімфоцити, які виконують цю функцію, відносяться до категорії імунокомпетентних клітин. Значно рідше у мазку зустрічаються моноцити (3), 5-8% від усіх лейкоцитів. Їх ядра мають різну форму, від бобовидної і підкововидної до дво-, тридольчастої і поліморфної. Моноцити містять значну кількість слабкобазофільної попелясто-сірої цитоплазми і, хоч іноді у ній помітна невелика зернистість, відносяться до агранулоцитів. Після їх міграції у тканини моноцити набувають здатності амебоїдно рухатись і перетворюються у макрофаги. Для того щоб знайти еозинофіли (5) (3-5% всіх лейкоцитів) необхідно проявити значну наполегливість. Еозинофіли являють собою клітини з блідо-фіолетовим ядром, яке складається з двох-трьох сегментів, зі слабкою базофільною цитоплазмою, що заповнена оксифільною зернистістю, зафарбованою еозином у яскраво-червоний колір (це лежить в основі їх назви). Еозинофільні гранули відносять до лізосом. Після еміграції у тканини еозинофіли набувають здатності знешкоджувати чужорідні білки, що є продуктом розпаду тканинних білків у джерелах запалення, та приймають участь у захисті організму при інтоксикаціях. Рухливість і фагоцитарна активність еозинофілів низька. Знайти базофіли (6) у мазку крові здорової людини важко, оскільки цих лейкоцитів дуже мало (0,5- 1%). Вони представляють собою клітини зі слабко зафарбованим ядром округлої чи лопатної форми зі слабко-оксифільною цитоплазмою, які містять великі зерна різного розміру, що зафарбовані основними барвниками метахроматично у різних відтінках фіолетового кольору (метахромазія – можливість клітинних структур зафарбовуватись у колір, відмінний від кольору барвника). Гранули базофілів містять гепарин, який утворюється в печінці і затримує згортання крові. Розподіл лейкоцитів на зернисті і незернисті форми є основою не тільки при наявності чи відсутності у цитоплазмі специфічної зернистості. Ці форми лейкоцитів мають відмінні біологічні властивості, які виявляються при запаленні.

Поряд з клітинами крові на препараті видно кров'яні пластинки (7) – маленькі, погано зафарбовані тільця округлої, веретеноподібної чи неправильної форми. Різноманітність форм пов'язана з їх великою чутливістю до змін середовища. У центральній частині кров'яної пластинки знаходиться невелика базофільна зернистість – хромомер, периферичний відділ – гіаломер – прозорий. Кров'яні пластинки здатні до амебоїдного руху, тому в мазку вони утворюють скупчення. Здатність швидко склеюватися в конгломерати і розпадатися обумовлює участь цих структур у згортанні крові.

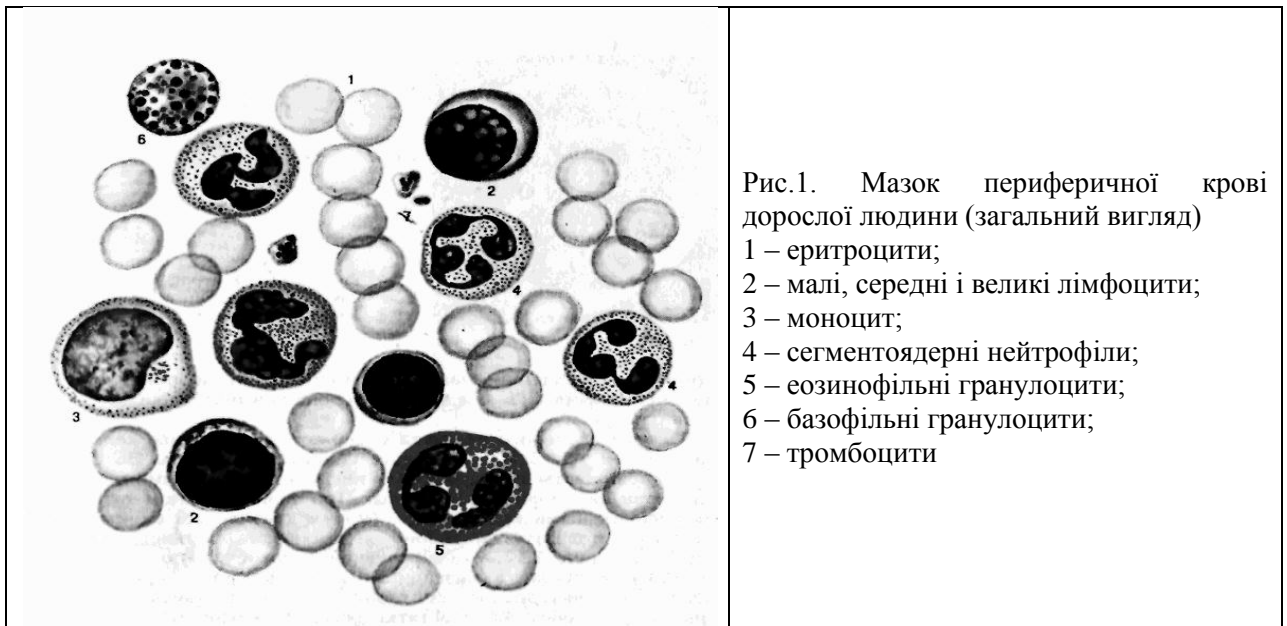


Рис.1. Мазок периферичної крові дорослої людини (загальний вигляд)
 1 – еритроцити;
 2 – малі, середні і великі лімфоцити;
 3 – моноцит;
 4 – сегментоядерні нейтрофіли;
 5 – еозинофільні гранулоцити;
 6 – базофільні гранулоцити;
 7 – тромбоцити

У процесі еволюції тварин відповідно зі збільшенням потреби у кисні змінювалась форма, розмір і будова еритроцитів. У жаби еритроцити великі, мають форму сплюснених еліпсоїдів і містять ядро.

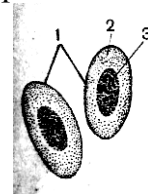


Рис.2 Кров жаби: 1 - еритроцити; 2 - гомогенна цитоплазма; 3 - овальні ядра

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) залежить від з'єднання еритроцитів, внаслідок чого вони осідають на дно посудини. Еритроцити заряджені негативно, тому вони відштовхуються один від одного. Але при адсорбції різного роду часточок (наприклад, білку) еритроцити втрачають свій заряд, що дає можливість з'єднуватися з іншими еритроцитами. Грудочки еритроцитів, що утворилися, починають осідати на дно посудини, в яку було поміщено кров. У здорової людини адсорбція незначна і відповідно швидкість осідання еритроцитів дуже мала: за 1 год. вони осідають на 7-12 мм у жінок і на 3-7 мм у чоловіків. При патологічних станах (наприклад, при запальних процесах), а також при вагітності ШОЕ може різко збільшуватися.

Для визначення ШОЕ використовують прилад, що складається зі штатива, який має гнізда для капілярів. Кожне гніздо вислано еластичною гумкою. Капіляр прокалібрований: на ньому нанесені поділki від 0 до 100 мм. На поділці 50 мм є мітка Р (розчин), а на поділці 0 – К (кров).

Групи крові людини визначаються наявністю в еритроцитах і плазмі особливих речовин. Ці речовини в еритроцитах були названі аглютиногенами та позначені буквами А і В, а в плазмі – аглютинінами з позначенням їх грецькими буквами α і β . Аглютиніни мають властивість викликати аглютинацію (склеювання) еритроцитів при наявності відповідних аглютиногенів. Аглютинін α викликає склеювання еритроцитів, що містять аглютиноген А. Аглютинін β викликає склеювання еритроцитів, що містять аглютиноген В. Тому кров людини не може одночасно містити в собі аглютиноген А і аглютинін α або аглютиноген В і аглютинін β .

Розрізняють чотири групи крові. Кров I групи не містить аглютиногенів, в її плазмі є аглютиніни α і β . Кров II групи містить аглютиноген A і аглютинін β , кров III групи – аглютиноген B і аглютинін α . Кров IV групи не містить аглютинінів α і β , в еритроцитах є аглютиногени A і B.

Таблиця 1. Успадкування груп крові системи АВО у людини

Групи крові	Аглютиногени		Аглютиніни в плазмі
	Види Білків	Розміщення на поверхні еритроцитів	
O(I)	-		α  β 
A(II)	A Δ		β 
B(III)	B \square		α 
AB(IV)	AB \square Δ		-

При переливанні крові треба слідкувати за тим, щоб не виникла така комбінація аглютиногенів і аглютинінів, яка могла б викликати аглютинацію, причому мають значення аглютиногени донора – людини, що дає кров, і аглютиніни реципієнта – людини, котрій переливають кров.

Більшість європейців резус-позитивні. Це означає, що якщо їх кров змішати з сироваткою кроликів, попередньо імунізованих еритроцитами макаки-резуса, то відбудеться аглютинація. Взаємодія еритроцитів із сироваткою анти-Rh обумовлена наявністю у різних ділянках мембрани декількох антигенів (неповні антигени). Найважливіші із цих антигенів – C, D, E, c і e; найбільш виражені антигенні властивості у аглютиногену D. Для спрощення, кров, яка містить D-еритроцити, називають резус-позитивною (Rh^+ , або Rh), а кров без таких еритроцитів – резус-негативною (Rh^- , або rh). 85% європейців мають кров Rh^+ , а решта 15% – Rh^- .

Матеріали та обладнання: комп'ютер і програмне забезпечення.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Розгляд мікропрепаратів: мазок крові людини і жаби

Виконати завдання з комп'ютера

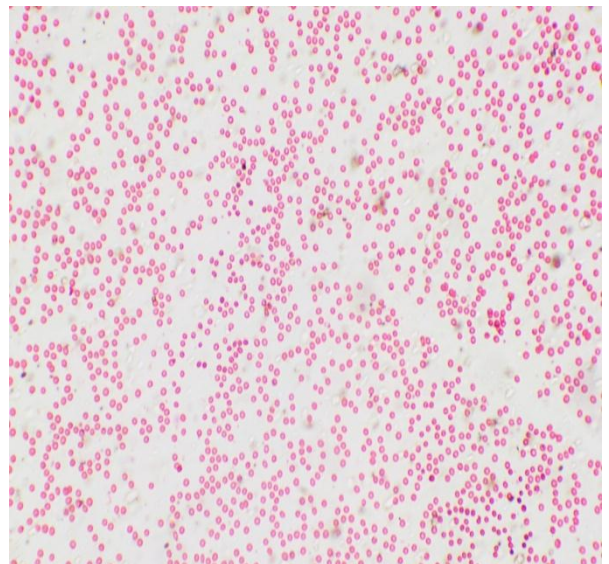
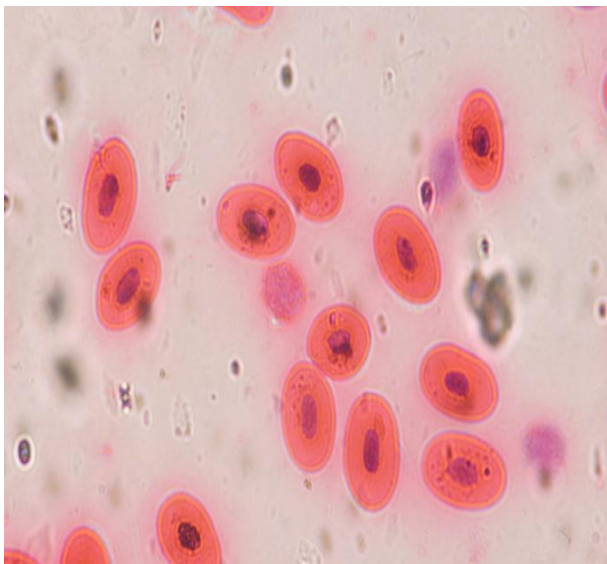
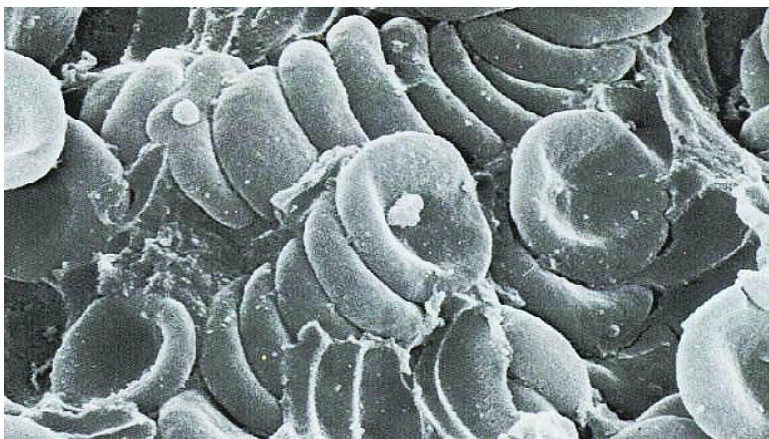
Тема: Вивчення мікроскопічної будови крові (мікропрепарати крові людини і жаби)

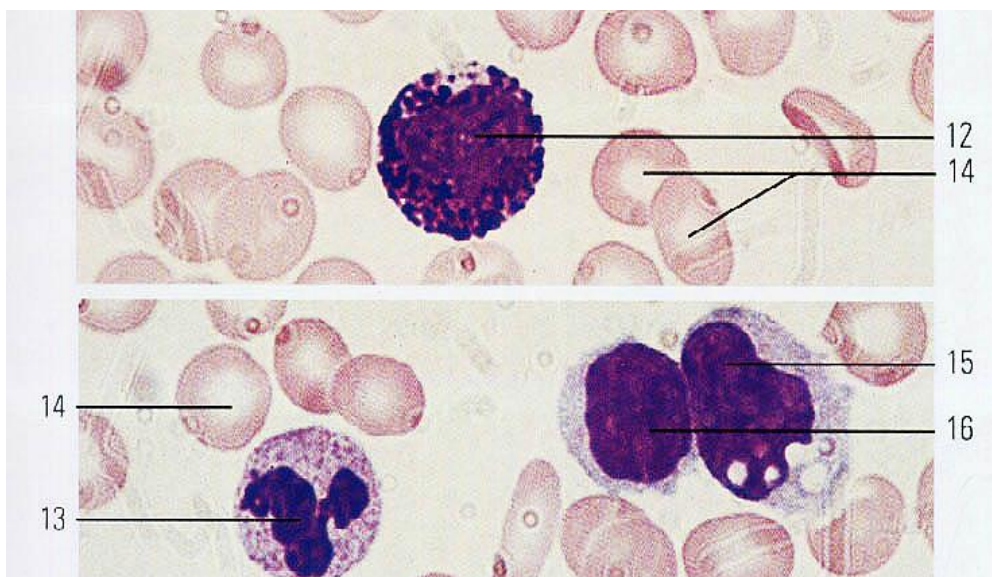
Мета: Вивчити мікроскопічну будову крові. Навчитися визначати клітини різних типів, вивчити їх функції. Визначити різницю у будові еритроцитів людини і жаби.

Хід роботи:

1. Роздивитися зображення препарату крові людини. Знайти клітини різних типів.
2. Вивчення еритроцитів.

- 2.1. Роздивитися зображення препарату крові людини, знайти і виділити всі еритроцити.
- 2.2. Роздивитися мікрофотографії еритроцитів людини і жаби. Знайти загальне і відмінне у їх будові, результати спостережень занести до таблиці.
3. Вивчення лейкоцитів.
 - 3.1. Роздивитися зображення препарату крові людини, знайти і виділити лейкоцити.
 - 3.2. Ознайомитися з нормальною лейкоцитарною формулою крові людини.
4. Вивчення тромбоцитів.
 - 4.1. Ознайомитися з мікрофотографією тромба.
5. Підпишіть клітини крові.





Дослід № 2. Визначення груп крові у людини

Для визначення груп крові на три кінця чистого предметного скельця нанесіть по краплі сироватки: на один кінець – сироватку крові I групи, другий – II групи, третій – III групи. В кожен з них додайте по краплі крові, що досліджується. Сироватку беріть з ампул скляними паличками. Слідкуйте, щоб не сплутати палички для взяття сироватки крові I, II і III груп.

Перемішайте сироватку з кров'ю і через 1-5 хв. дивіться результат. Там, де відбудеться аглютинація, утворюються дрібні часточки, а вся суміш при цьому просвітлюється. При відсутності аглютинації суміш залишається рівномірно мутною. Після спостереження цих явищ простим оком роздивіться препарати під мікроскопом: на одному препараті абсолютно розбірливо видно окремі еритроцити, на іншому – еритроцити, що склеєні в грудочки.

У таблиці по горизонталі показано вміст аглютиногенів у крові I, II, III та IV груп, по вертикалі – аглютининів. Людині, яка має кров I групи, можна переливати кров тільки цієї групи. Людям з II, III і IV групою переливають кров тільки з II, III, IV групами.

Визначте і покажіть значком «+» реакцію аглютинації у наведеній нижче таблиці.

Таблиця 2. Наявність (+) або відсутність (-) аглютинації при змішування крові різних груп

Сироватка або плазма крові		Аглютиногени еритроцитів крові			
Група	Аглютинини	I група (немає)	II група А	III група В	IV група А і В
I	$\alpha\beta$				
II	β				
III	α				
IV	Немає				

Дослід № 4. Визначення резус-фактора

Для визначення резус-фактора на кінці чистого предметного скла нанесіть по каплі сироватки з резус-фактором. В кожну з них додайте по краплі досліджуваної крові. Сироватку беріть із ампул скляними паличками. Змішайте сироватку із кров'ю і через 1-5 хв дивіться результат. Там, де відбулась аглютинація, утворюються дрібні часточки, а вся суміш при цьому просвітлюється. При відсутності аглютинації суміш залишається рівномірно мутною. Після спостереження цих явищ простим оком розгляньте препарати під мікроскопом: на одному препараті чітко видно окремі еритроцити, на іншому – еритроцити, які склеєні у грудочки.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Яка будова та функції лейкоцитів?
2. Охарактеризуйте будову та функції еритроцитів.
3. Яка будова та функції базофілів?
4. Яка будова та функції нейтрофілів?
5. Яка будова та функції еозинофілів?
6. Яка будова та функції моноцитів?
7. Яка будова та функції лімфоцитів?
8. Які фактори складають систему зсідання та згортання крові?
9. Які фактори відносяться до системи, що протидіє згортанню крові?
10. Чому в здоровому організмі кров не згортається?
11. Як прискорити, уповільнити, запобігти згортанню крові?
12. Що таке аглютинація? Як вона виникає?
13. В якому випадку виникає резус-несумісність плоду і матері? Поясніть це.

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958с.
4. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.

Лабораторне заняття № 13

Лігатури Станіуса

Мета роботи: визначити роль різних відділів серця у забезпеченні автоматії.

Основні положення

Автоматія – здатність збуджуватися (генерувати ПД) без дії зовнішнього подразника (інакше – здатність до самозбудження). Ця здатність є у структурах серця, побудованих з атипових кардіоміоцитів, а саме, в стимульному комплексі (провідній системі) серця:

- пазухо-передсердний вузол (синоатріальний, nodus sinuatrialis);
- передсердно-шлуночковий вузол (атріовентрикулярний, nodus atrioventricularis);
- передсердно-шлуночковий пучок або пучок Гіса;
- ніжки пучка Гіса (права та ліва);
- волокна Пуркіньє.

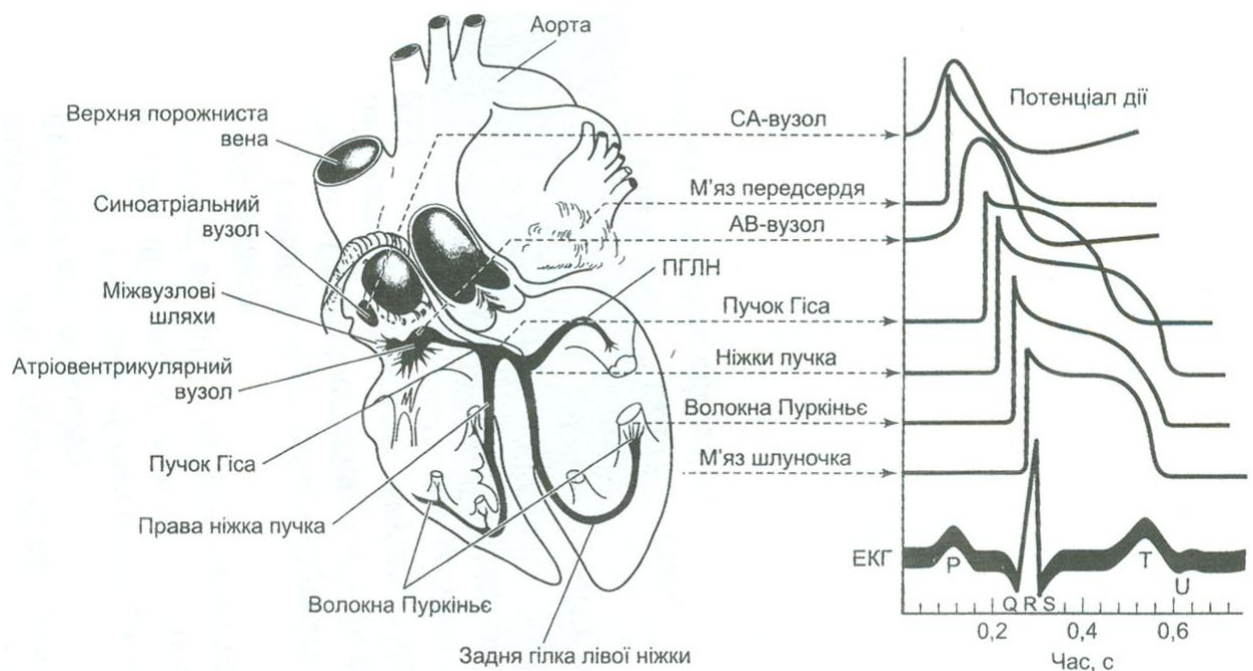


Рис. 1. Провідна система серця. Типові трансмембранні потенціали дії для СА- й АВ-вузлів та інших ділянок провідної системи, а також м'язів передсердь і шлуночків співвіднесені з позаклітиннозареєстрованою електричною активністю, тобто електрокардіограмою (ЕКГ). Потенціали дії та ЕКГ зображено відносно однієї осі часу, проте з різними початками відліку на вертикальній осі; ПГЛН – передня гілка лівої ніжки.

Ці елементи провідної системи серця носять назву центрів автоматії й мають певний порядок. Наприклад, пазухо-передсердний (синоатріальний) вузол – центр першого порядку, передсердно-шлуночковий (атріовентрикулярний) – другого і т.д. Градієнт автоматії – зменшення ступеня автоматії елементів провідної системи серця в напрямку від пазухо-передсердного вузла до волокон Пуркіньє. Ступінь автоматії характеризує частота, з якою центр автоматії генерує імпульси збудження (ПД). Найчастіше імпульси генерує пазухо-передсердний вузол – від 50-60 імп/хв і більше. Передсердно-шлуночковий вузол генерує ПД з меншою частотою – 30-40

імп/хв, пучок Гіса – 20-30 імп/хв і т.д. У здорової людини серце збуджується і скорочується в ритмі, що відповідає частоті генерування ПД пазухо-передсердним вузлом. Тобто, він є водієм ритму серця, або пейсмейкером (центрів автоматії багато; водієм ритму в певний момент часу є лише один із центрів – той, який визначає частоту збудження і скорочення шлуночків серця). Наявність центрів автоматії робить роботу серця надійною: якщо з роботи виключається пазухо-передсердний вузол як водій ритму серця, його функції бере на себе центр автоматії другого порядку, тобто передсердно-шлуночковий вузол. В нормі більш високу частоту генерації ПД має пазухо-передсердний вузол, його імпульси досягають інших відділів (водіїв ритму нижчого порядку) раніше, ніж там відбудеться спонтанна деполяризація.

Матеріали та обладнання: комп'ютер зі спеціальною програмою-практикумом.

ХІД РОБОТИ

1. Знерухомити тварину. Оголити серце і підрахувати частоту серцевих скорочень. Відзначити послідовність скорочення різних відділів серця.
2. На межі між венозним синусом та передсерддями по білій смужці, яка їх розділяє, накласти 1-шу лігатуру. Підрахувати частоту скорочень венозного синуса, передсердь та шлуночка.
3. Накласти 2-гу лігатуру по атріовентрикулярній борозні. Підрахувати частоту скорочень передсердь, шлуночка та синуса. Результати занести до таблиці.
4. Накласти 3-тю лігатуру на нижню третину шлуночка або відрізати її та помістити у чашку Петрі. Верхівка шлуночка самостійно не скорочується. Однак, скорочення відновлюються на кожне механічне чи електричне подразнення, що свідчить про збереження кардіоміоцитами верхівки шлуночків збудливості.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Що таке атипіві кардіоміоцити? Які їх особливості?
2. Поясніть структуру провідної системи серця. Які її головні компоненти?
3. Поясніть механізм проведення збудження по провідній системі серця.
4. Яку кількість ударів забезпечує пейсмейкер першого порядку, другого порядку?

Література

1. Алмазов И. В., Сутулов Л. С. Атлас по гистологии и эмбриологии. М.: Медицина, 1978. – 544 с.
2. Просер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология. М.: Мир, 1977. – Т. 1, 2.
3. Руководство по физиологии. Физиология сердца. Л.: Наука, 1980. – 427 с.
4. Удельнов М. Г., Самонина Г. Е. Учебное пособие по физиологии сердца. М.: Издательство МГУ, 1986. – 168 с.
5. Цибенко В.О. Физиология сердечно-сосудистой системы. К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 248 с.
6. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Физиология людини і тварин: Підручник – К.: Вища шк., 2003. – 463 с.
7. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958 с.
8. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. Высшая школа, 1970 – 656 с.

Лабораторне заняття № 14

Вислуховування тонів серця, визначення частоти пульсу, вимірювання артеріального тиску, систолічного і хвилинного об'ємів крові у людини

Мета роботи: вислухати тони серця і охарактеризувати їх; визначити частоту пульсу, тиск крові у людини за способом Короткова при різному фізіологічному стані організму.

Основні положення

Серцеві скорочення супроводжуються рядом механічних і звукових проявів, реєструючи які можна отримати уявлення про динаміку скорочення серця.

При роботі серця виникають звуки, які називають тонами серця. При прослуховуванні (аускультатії) тонів серця на поверхні лівої половини грудної клітки чутно два тони: I тон (систолічний), II тон – на початку діастолі (діастолічний). Тон I більш протяжний і низький, II – короткий і високий.

Поява I тону пов'язана із закриттям передсердно-шлуночкових клапанів у систолу шлуночків і вібрацією стінок шлуночків. II тон виникає при захлопуванні клапанів аорти і легеневого стовбура, що призводить до коливання крові.

На ФКГ, крім I і II тонів, реєструються III і IV тони серця (більш тихі, ніж I і II, тому нечутні при звичайній аускультатії).

Тон III виникає внаслідок вібрації стінок шлуночків при швидкому припливі крові у шлуночки на початку їх наповнення.

Тон IV має два компоненти. Перший із них виникає при скороченні міокарда передсердь, а другий з'являється на самому початку розслаблення передсердь при падінні тиску в них.

Серце вислуховують за допомогою приладів – фонендоскопа та стетоскопа.

Існує певна послідовність при вислуховуванні серця. У першу чергу вислуховують двостулковий (митральний) клапан біля верхівки серця – у п'ятому міжреберному проміжку на 1-2 см досередини від серединно-ключичної лінії, потім тристулковий клапан – біля основи мечовидного відростка груднини; потім аортальний клапан справа від груднини у другому міжребер'ї і, нарешті, клапан легеневого стовбура – у другому міжребер'ї зліва від груднини.

Одним з найважливіших показників серцевої діяльності є артеріальний пульс. У момент викидання крові розширюється початкова частина судинного русла, це явище через еластичність стінок артерій поширюється як хвиля коливань уздовж всієї артеріальної системи. Ці коливання названо пульсовими.

При кожному скороченні серця в артерії викидається певна кількість крові, що називається систолічним або ударним об'ємом крові.

Величина кров'яного тиску залежить, головним чином, від систолічного об'єму крові і діаметру судин. У свою чергу, систолічний об'єм крові залежить від сили скорочень серця: чим сильніше скорочення, тим більший об'єм крові, що викидається. Тому тиск в артеріях буде тим вище, чим сильніше скорочення серця.

Тиск в артеріях неоднаковий у різних фазах серцевого циклу. Він найбільший під час систолі і називається систолічним або максимальним тиском.

Під час діастолі тиск крові найменший, він називається діастолічним або мінімальним тиском.

$$ПТ=СТ-ДТ$$

Різниця між систолічним і діастолічним тиском одержала назву пульсового тиску. Він є важливим показником функціонального стану серцево-судинної системи.

Матеріали та обладнання: секундомір, тонометр, фонендоскоп, спирт, вата.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Вислуховування тонів серця у людини

Оливи фонендоскопа продезінфікувати спиртом і вислухати тони серця у досліджуваного у стані спокою. Зазначити відмінності у силі тонів серця. Охарактеризувати перший і другий тони серця.

Дослід № 2. Підрахунок пульсу пальпаторним методом

В основі великого пальця руки нащупують пальцями (вказівним, середнім, підмізинним одночасно) променеву артерію (за її пульсацією), злегка притискають до кості, а потім відпускають до найбільш відчутних коливань і підраховують частоту пульсу за 1 хв. Повторюють підрахунок після фізичного навантаження (10-20 присідань), зазначають відмінності у частоті пульсу.

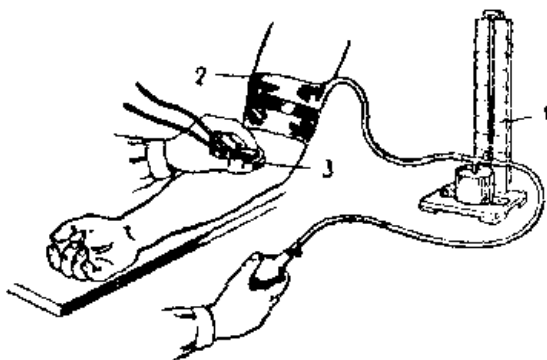


Рис. 1. Вимірювання кров'яного тиску за способом Короткова.
1- ртутний сфігмоманометр, 2- манжетка, 3- фонендоскоп.

Дослід № 3. Вимірювання кров'яного тиску

Досліджуваній оголює ліву руку. Обгорнути манжету щільно навколо середини плеча досліджуваного так, щоб її нижній край знаходився на 2,5-3 см вище ліктьового згину.

Тонometr не повинен знаходитися у полі зору досліджуваного. Положення стрілки пружинного манометра повинен відповідати нулю. В області ліктьового згину на променевій артерії установіть фонендоскоп. Нагнітайте повітря в манжету доти, доки тонометр покаже 160-180 мм рт. ст. (до повного зникнення пульсу).

Повільно випускайте повітря з манжети. Знижуючи тиск у манжеті уважно слухайте, і з появою першого звуку зафіксуйте показання манометра. Це буде величина максимального (систолічного) тиску, тобто в цей момент тільки під час систоли кров проштовхується через здавлену ділянку судини. Продовжуйте прослуховувати пульсові поштовхи. Вони поступово згасають, і в момент повного зникнення звуку знову зафіксуйте показання тонометру. Ця величина відповідає мініальному (діастолічному) тиску. У цей час тиск у манжеті дорівнює діастолічному і кров безшумно починає протікати під манжетою не тільки під час систоли, але і під час діастолі.

Дослідіть вплив фізичного навантаження на величину кров'яного тиску і пульс. Для цього запропонуйте досліджуваному зробити 10-20 присідань (глибоких і швидких), після чого протягом 10 с підрахуйте його пульс і відразу ж визначте величину кров'яного тиску. Розрахуйте частоту серцевих скорочень (ЧСС) за 1 хв, для чого отриману кількість ударів за 10 с помножьте на 6. Це число вам знадобиться надалі для підрахунку хвилинного об'єму крові.

Дослід № 4. Визначення систолічного і хвилинного об'ємів крові розрахунковим методом

У зв'язку з неможливістю широко використовувати існуючі лабораторні методи визначення систолічного (СО), хвилинного (ХОК) об'ємів крові у мілілітрах різні дослідники на підставі експериментальних даних вивели формули для їх розрахунку.

Широке застосування одержала формула Старра:

$$CO = [(101 + 0,5 \text{ ПТ}) - (0,6 \text{ ДТ})] - 0,6A,$$

де СО – систолічний об'єм; ПТ – пульсовий тиск; ДТ – діастолічний тиск;

A – вік досліджуваного.

Встановлено, що розрахункові величини СО, отримані за допомогою цієї формули, добре збігаються з даними, одержаними класичними методами.

Використовуючи отримані вами дані при визначенні артеріального тиску, розрахуйте за формулою Старра функціональні показники у спокої і після виконання фізичного навантаження. Розрахуйте також хвилинний об'єм крові у спокої і після навантаження, для чого величину СО помножьте на число скорочень за 1 хв:

$$ХОК = СО \cdot ЧСС$$

Отримані дані занесіть у таблицю. Проаналізуйте них, зробіть висновки.

Таблиця. Зміни показників сецево-судинної системи при виконанні фізичної роботи

Показники	Спокій	Після виконання 10-20 присідань
ЧСС		
Систолічний тиск		
Діастолічний тиск		
Пульсовий тиск		
Систолічний об'єм (СО)		
Хвилинний об'єм крові (ХОК)		

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Чи є відмінності у частоті пульсу у стані спокою, після фізичного навантаження?
2. Що таке максимальний, мінімальний, пульсовий кров'яний тиск?
3. Як виміряти кров'яний тиск за способом Короткова?
4. Яким має бути систолічний, діастолічний і пульсовий тиск у здорової людини 25 років?
5. Які нейрогуморальні фактори впливають на рівень кров'яного тиску?

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958 с.
4. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. Высшая школа, 1970 – 656 с.

Лабораторне заняття № 15

Електрокардіографія

Мета роботи: провести реєстрацію та аналіз електрокардіограми людини.

Основні положення

Запис електричної активності серцевого м'язу називається електрокардіограмою (ЕКГ), а методика її реєстрації – електрокардіографією.

Біопотенціали, які виникають у серці, утворюють в оточуючому його просторі динамічне електричне поле. Живий організм – гарний провідник, тому потенціали працюючого серця можуть бути зафіксовані, якщо вивідні електроди прикладають не тільки безпосередньо на серце, але і до поверхні тіла. Це дозволяє без складних процедур і неприємних відчуттів записувати ЕКГ людини.

Існують три класичних відведення ЕКГ (рис.1).

У I відведенні реєструється різниця потенціалів між правою і лівою руками, у II – між правою рукою і лівою ногою, у III – між лівою рукою і лівою ногою.

Електроди приєднуються до реєструючого приладу – електрокардіографу, в якому слабкі потенціали серця перетворюються у поліфазну криву, яка відображає морфологічний і функціональний стан серцевого м'язу.

В електрокардіограмі розрізняють п'ять зубців: *P*, *Q*, *R*, *S*, *T* – та п'ять інтервалів: *P-Q*, *QRS*, *S-T*, *Q-T*, *R-R* (рис. 2).

Про стан серця судять за амплітудою зубців (вона вимірюється відстанню від ізоелектричної лінії до вершини зубця) і тривалістю інтервалів.

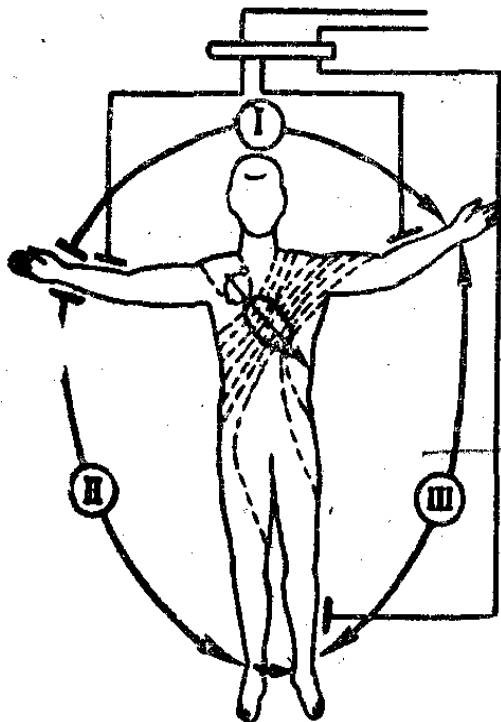


Рис. 1. Розподіл електричних потенціалів на поверхні тіла і три основні відведення електрокардіограми: 1 – перше відведення, 2 – друге відведення, 3 – третє відведення.

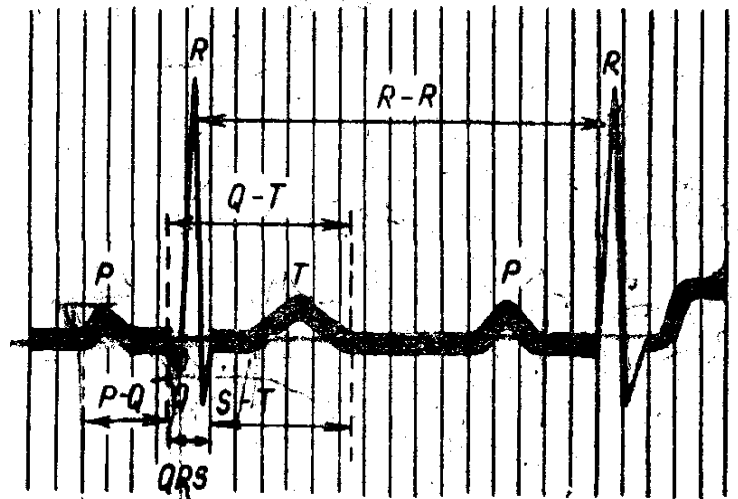


Рис. 2. Електрокардіограма

Зубець P є алгебраїчною сумою потенціалів дії, виникаючих у передсердях, причому потенціал правого передсердя позитивний, а лівого – негативний. Амплітуда зубця P коливається від 0,5 до 2,5 мм. В III відведенні він може бути негативним.

За зубцем P виникає інтервал $P-Q$, тривалістю 0,12-0,20 с. За цей час збудження розповсюджується до атріовентрикулярного вузла і провідної системи шлуночків.

Далі іде потенціал QRS (шлуночковий комплекс), який характеризує збудження шлуночків. Зубець Q перший зубець шлуночкового комплексу – завжди звернений донизу. Це найбільш непостійний зубець із усіх зубців ЕКГ – він може бути відсутнім у всіх відведеннях. Його амплітуда в середньому дорівнює 2 мм.

Зубець R – найвищий, спрямований угору шлуночкового комплексу. Він відображає час розповсюдження збудження по боковим стінкам і поверхні обох шлуночків і основі лівого шлуночка. Його амплітуда коливається від 3 до 10 мм.

Зубець S – третій зубець шлуночкового комплексу. Він свідчить про те, що збудження охопило всю мускулатуру шлуночків. Зубець S , так як і зубець Q , непостійний і спрямований донизу.

Весь процес від початку і до повного збудження шлуночків характеризується інтервалом QRS і триває в середньому від 0,04 до 0,09 с.

По закінченні комплексу QRS реєструється ізоелектричний інтервал $S-T$, який характеризує зникнення різниці потенціалів на поверхні шлуночків і під час їх повного охоплення збудженням. Тривалість інтервалу $S-T$ коливається від 0 до 0,15 с і залежить від усього шлуночкового комплексу.

Зубець T – п'ятий зубець ЕКГ – спрямований угору і асиметричний: його висхідне коліно полого, а низхідне – круте. Він характеризує перебіг відновлювальних процесів у шлуночках. Амплітуда зубця T коливається від 2,5 до 7 мм. В III відведенні він може бути негативним.

Інтервал $Q-T$ від початку зубця Q до кінця зубця T (фактична електрична систола) відповідає часу, протягом якого шлуночки знаходяться в електрично активному стані. Тривалість електричної систоли змінюється в залежності від частоти серцевих скорочень.

Встановлена математична залежність між частотою скорочень серця і тривалістю інтервалу $Q-T$. Це *теоретична електрична систола*. Вона виражається формулою Базета:

$$Q-T = K \sqrt{R-R},$$

де K – константа, дорівнює для чоловіків 0,37, а для жінок – 0,39.

Матеріали та обладнання: електрокардіограф, електроди, 10%-й розчин хлориду натрію, марлеві серветки, кушетка, секундомір.

ХІД РОБОТИ

Увімкнути прилад і при нульовому положенні перемикача дати прогрітисся 10-15 хв. Відрегулювати підсилення так, щоб калібрувальному сигналу в 1 мВ відповідало відхилення плечика на 10 мм, а швидкість руху стрічки 50 мм в секунду.

Виміряти досліджуваному ЧСС (частоту серцевих скорочень) і запропонувати лягти та максимально розслабитися. Підготувати його до дослідження. Для цього передпліччя та гомілки звільнити від одягу й обробити спиртом. Марлеві серветки змочити 10% розчином хлориду натрію, підкласти під відвідні електроди, а їх закріпити на руках і ногах затискачами. Підключити до відвідних електродів проводку.

Зареєструвати ЕКГ у трьох стандартних відведеннях у положеннях досліджуваного лежачи.

Після цього досліджуваний робить 8-10 присідань, рахують ЧСС і реєструють у трьох стандартних відведеннях у лежачому положенні.

Заповнюють таблицю і порівнюють норму і дані досліджуваного.

Визначають правильність серцевого ритму. Оскільки в нормі водієм ритму є синоартеріальний вузол і збудження передсердь передує збудженню шлуночків, зубець *P* повинен мати місце перед шлуночковим комплексом. Тривалість інтервалів *R-R* має бути однаковою; у нормі зустрічаються незначні коливання, які не перебільшують 0,1 с. Більш вираженні відмінності у тривалості інтервалів *R-R*, свідчать про порушення серцевого ритму.

Визначають частоту серцевого ритму за ЕКГ. Для цього слід визначити тривалість одного серцевого циклу (інтервал *R-R*) і обчислити, скільки таких циклів уміститься в одній хвилині. Наприклад, якщо один серцевий цикл продовжується 0,8 с, то у хвилині таких циклів буде $60:0,8=75$.

Проводять вимірювання тривалості та величини окремих елементів ЕКГ: зубця *P*, інтервалу *P-Q*, комплексів *QRS*, *QRST*. Вимірювання проводять у тому стандартному відведенні, де зубці вираженні найкраще (звичайно у II). Крім того, визначають напрям зубців *P* і *T*, які можуть бути і позитивні, і негативні; звертають увагу на загубленість, розщеплення зубців ЕКГ, появу додаткових зубців. Ретельно аналізують форму шлуночкового комплексу в усіх відведеннях. Визначають теоретичну і фактичну електричну систолу.

Таблиця. Показники нормальної кардіограми

Зубці та інтервали									
	Зубець <i>P</i>	Інтервал <i>P-Q</i>	Зубець <i>Q</i>	Комплекс <i>QRS</i>	Зубець <i>R</i>	Інтер- вал <i>S-T</i>	Зубець <i>T</i>	Інтервал <i>Q-T</i>	Інтер- вал <i>R-R</i>
с норма мВ	0,05- 0,25	0,11- 0,18	0,03	0,06- 0,10	0,6-1,6	0,01- 0,15	0,25- 0,6	0,35- 0,37	
мм									
мВ									
с									

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Що таке електрокардіографія та електрокардіограма?
2. Який порядок проведення аналізу ЕКГ?
3. Які основні відведення електрокардіограми ?
4. Чим відрізняється фактична електрична систола від теоретичної електричної систоли?
5. Як визначають частоту серцевого ритму за ЕКГ?
6. Як розрахувати значення інтервалів і зубців?

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.:Просвещение, 1990. – 239 с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958 с.
4. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. Высшая школа, 1970 – 656 с.

Лабораторне заняття № 16

Фізіологія дихання

Мета роботи: визначити за допомогою методу спірометрії ЖЄЛ, ДО, РО_{вд} та розрахувати РО_{вд} загальну ємність легень; проаналізувати вплив гіпо- і гіпервентиляції на затримку дихання.

Основні положення

Спірометрія – метод визначення життєвої ємності легень і об'ємів повітря, що її складають. Ці показники залежать від віку, зросту, статі, фізичного розвитку людини та інших факторів.

Дихальний об'єм (ДО: 300-500 мл) – об'єм повітря, що його людина вдихає і видихає у спокійному стані.

Резервний об'єм вдиху (РО_{вд}: 1500-2000 мл) – максимальний об'єм повітря, який можна вдихнути додатково після спокійного вдиху.

Резервний об'єм видиху (РО_{вд}: 1000-1500 мл) – максимальний об'єм повітря, який можна видихнути додатково після спокійного видиху.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) – максимальний об'єм повітря, який можна видихнути після максимального вдиху.

$$\text{ЖЄЛ} = \text{ДО} + \text{РО}_{\text{вд}} + \text{РО}_{\text{вд}}$$

Залишковий об'єм (ЗО) – об'єм повітря в легенях після максимального видиху. Залишковий об'єм складає 1000 мл.

Функціональна залишкова ємність (ФЗЄ) – об'єм повітря в легенях, що залишається після спокійного видиху. Він дорівнює сумі залишкового і резервного об'ємів.

$$\text{ФЗЄ} = \text{ЗО} + \text{РО}_{\text{вд}}$$

Загальна ємність легень (ЗЄЛ) – об'єм повітря в легенях після максимального вдиху. Визначається сумою величин ЖЄЛ і ЗО. $\text{ЗЄЛ} = \text{ЖЄЛ} + \text{ЗО}$.

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

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

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

Величина ХОД залежить від ряду факторів: фізичного навантаження, вмісту CO₂, нестачі O₂ у повітрі, що вдихається. Збільшення легеневої вентиляції спостерігається при підвищеній потребі організму в кисні і може відбуватися шляхом поглиблення дихання та збільшення його частоти.

Максимальна вентиляція легенів (МВЛ) – об'єм повітря, який може пройти через дихальну систему протягом 1 хв при максимально інтенсивному диханні. Досліджуваний повинен дихати якомога глибше і частіше. МВЛ визначають, підсумовуючи об'єми всіх дихальних рухів при форсуванні дихання протягом 15 хв, і потім перераховують на 1 хв. Величина МВЛ – показник, що залежить від індивідуальних особливостей досліджуваного.

Людина може довільно регулювати частоту і глибину дихання, здійснювати затримку дихання. Однак затримка дихання не може бути занадто довгою, тому що в крові людини, що затримала дихання, накопичується вуглекислий газ, а коли його концентрація досягає надпорогового рівня, збуджується дихальний центр і дихання поновлюється незалежно від волі людини. Оскільки збудливість дихального центру

у різних людей різна, то і тривалість довільної затримки дихання виявляється у них різною.

Час затримки дихання можна збільшити, якщо провести гіпервентиляцію легень (декілька частих та глибоких вдихів та видихів протягом 20-30 с). Під час гіпервентиляції вуглекислий газ «вимивається» із крові та час його накопичення до рівня, що збуджує дихальний центр, збільшується. Це і дозволяє після гіпервентиляції легень здійснювати затримку дихання на значно більший час.

При наявності газоаналізатора, що служить для визначення вмісту кисню та вуглекислого газу в повітрі, що вдихається, можна перекопатися у тому, що при гіпервентиляції та затримці дихання в повітрі, що вдихається, значно змінюється вміст вуглекислого газу і майже не змінюється вміст кисню. Отже, гуморальним фактором, що збуджує дихальний центр та впливає на тривалість затримки дихання, є вуглекислий газ.

Матеріали та обладнання: спірометр, секундомір, спирт, вата.

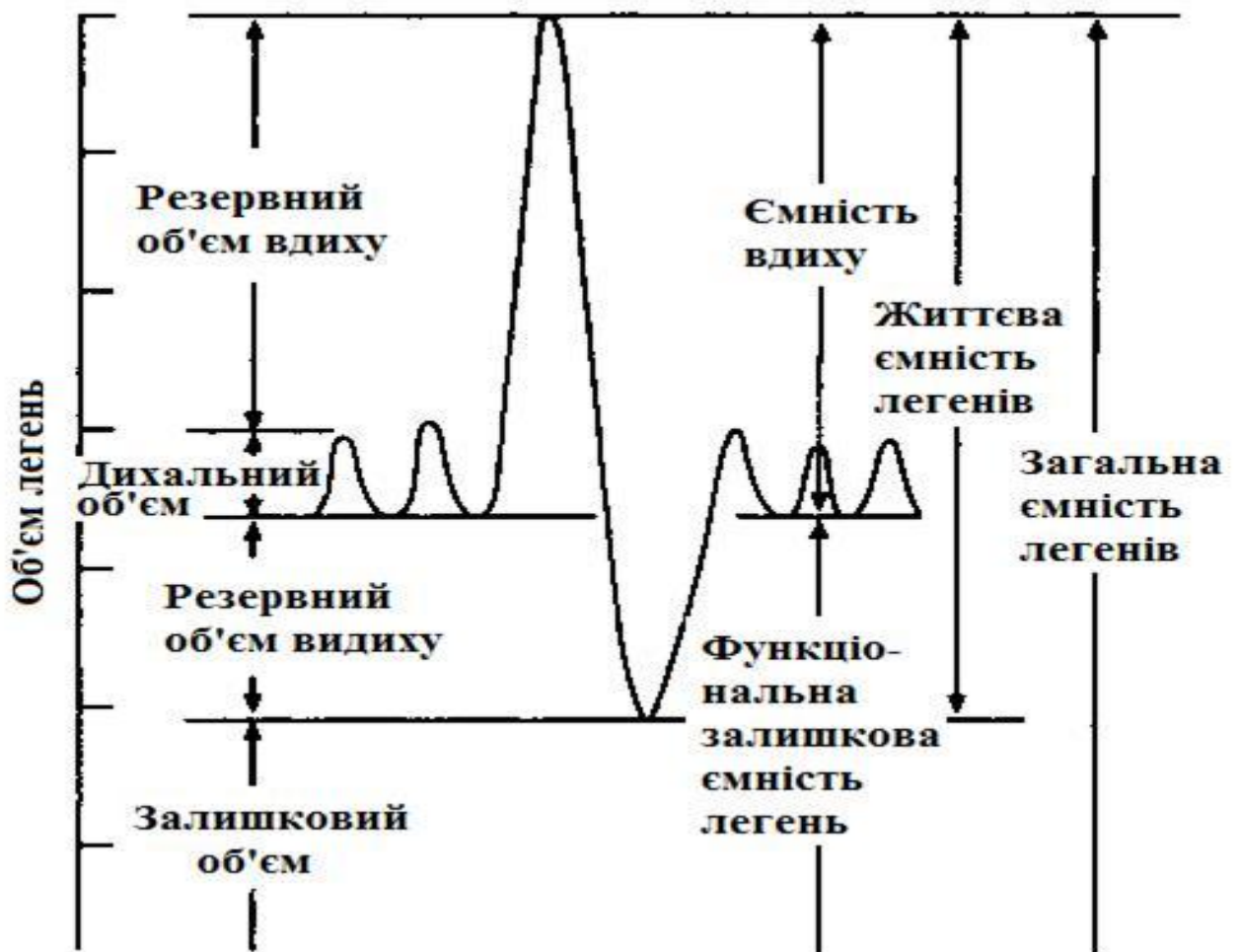


Рис. 1. Схематичне зображення об'єму легень і ємності легень.

RO_{вд} – резервний об'єм вдишу; ДО – дихальний об'єм; РО_{вид} – резервний об'єм видиху; ЗО - залишковий об'єм; Є_{вд} – ємність вдишу; ФЗЄ – функціональна залишкова ємність; ЖЄЛ – життєва ємність легень; ЗЄЛ – загальна ємність легень.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Визначення основних показників функціонування дихальної системи

Для визначення показників дихальної системи використовують спірометр, мундштук якого протирають змоченою спиртом ватою. Для визначення дихального об'єму (ДО) досліджуваній у стані спокою вдихає і видихає повітря у спірометр. Точність буде вище, якщо вимірювання зробити кілька разів і обчислити середню величину. При багаторазових вимірюваннях необхідно щоразу встановлювати вимірювальну шкалу спірометра у вихідне положення, для чого її повертають на нульову позначку і сполучають зі стрілкою.

Для визначення *резервного об'єму видиху* досліджуваній після чергового спокійного видиху робить максимальний видих у спірометр. По шкалі визначають резервний об'єм видиху. Повторюють кілька разів і обчислюють середню величину.

Життєву ємність легень визначають так: досліджуваній після максимального вдиху робить максимальний видих у спірометр. За шкалою спірометра визначають ЖЄЛ. ЖЄЛ визначають у сидячому положенні досліджуваного, а також після фізичного навантаження. Зазначають різницю у результатах.

Резервний об'єм вдиху можна розрахувати. При обчисленні необхідно від величини ЖЄЛ відняти суму дихального об'єму і резервного об'єму видиху. При вимірюванні резервного об'єму вдиху спірометром у нього набирають певний об'єм повітря, і досліджуваній після спокійного вдиху робить максимальний вдих із спірометра. Різниця між первинним об'ємом повітря у спірометрі і тим, який лишився після глибокого вдиху, відповідає резервному об'єму вдиху.

Для визначення *залишкового об'єму повітря* поки що не існує прямих методів, тому використовують непрямі. Вони ґрунтуються на різних принципах. Використовують, наприклад, плетизмографію, оксигеметрію і вимірювання концентрації індикаторних газів (гелій, азот). Вважають, що в нормі залишковий об'єм становить 25 % від величини ЖЄЛ (1000 мл).

Для визначення ХОД необхідно порахувати число дихальних рухів за хвилину.

Дослід № 2. Вплив гіпо- та гіпервентиляції на затримку дихання

В експерименті бере участь вся група. За командою експериментатора зробить вдих (не дуже глибокий) та затримайте дихання. Експериментатор за секундною стрілкою годинника відраховує час кожні 10 с та голосно його повідомляє аудиторії. За цим часом кожен студент повинен визначити свій особистий час затримки дихання. Зафіксуйте його.

Після того як у всіх відтворилось дихання, зробить гіпервентиляцію легень, для чого зробить 20 глибоких і швидких вдихів та видихів. Кількість вдихів та видихів дозується особисто. Треба мати на увазі, що при гіпервентиляції, коли із легень видаляється значна кількість вуглекислого газу, може настати слабе запаморочення, а іноді і втрата свідомості. Тому в залежності від самопочуття гіпервентиляцію можна припинити раніше.

Після гіпервентиляції легень знову визначте час затримки дихання. Він збільшиться. Отримані дані запишіть у таблицю.

Таблиця 1. Час затримки дихання до і після гіпервентиляції легень

Прізвище досліджуваного	Час затримки дихання (с)	
	до гіпервентиляції	після гіпервентиляції

Оформіть протокол, запишіть одержані дані. Розрахуйте $PO_{вд}$, залишковий об'єм, а також загальну ємність легень, функціональну залишкову ємність. Порівняйте показники, одержані у сидячому положенні, при фізичному навантаженні. Зробіть висновки.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Як виміряти ЖЄЛ, ДО, $PO_{вд}$, $PO_{вид}$?
2. Які величини цих показників у нормі?
3. Яке значення цих величин для оцінки дихальної функції?
4. Поясніть відмінності вимірюваних показників залежно від положення тіла і функціонального стану.
5. Де розміщується дихальний центр? Який механізм його функціонування при нормальному диханні та при затримці дихання?

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
3. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958 с.
4. Гальперин С.И. Физиология человека и животных. Высшая школа, 1970 – 656с.
5. Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека / Под ред. проф. Л.Н. Малоштан. – Харьков.: Издательство НФАУ, 2000. – 232 с.

Лабораторне заняття № 17

Дослідження добової витрати енергії та складання харчового раціону людини

Мета роботи: оволодіти хронометражно-табличною методикою визначення добової витрати енергії людини; дослідити добову витрату енергії; закріпити теоретичні знання з фізіології обміну речовин та енергії, оволодіти методикою складання добового раціону людини та скласти добовий раціон робочого або вихідного дня студента.

Основні положення

Добова витрата енергії складається із трьох величин: основного обміну, величини підвищення обміну під час прийому їжі, величини підвищення обміну енергії при різноманітній діяльності.

Хронометражно-табличний метод визначення добової витрати енергії базується на використанні спеціальних таблиць, у яких представлені в кілокалоріях величини енерговитрат за одиницю часу при різних видах діяльності із розрахунку на 1 кг маси тіла людини. Дані для цих таблиць були отримані О.П. Молчановою, А.Н. Крестовніковим, Б.Д. Кравчинським, А.А. Мінхом та ін. (табл. 1) у спеціальних експериментах і дослідженнях шляхом прямої і непрямой калориметрії, яка потребує спеціальної складної апаратури.

На відміну від інших, метод хронометражно-табличного визначення добової витрати енергії не потребує спеціальної апаратури і може використовуватись у будь-яких умовах.

Таблиця 1. Витрата енергії (з урахуванням основного обміну) при різноманітних видах діяльності

Вид діяльності	Енерговитрати за 1хв на 1кг маси тіла, ккал
1	2
ходьба:	
5 км/год	0,0690
6 км/год	0,0714
8 км/год	0,1548
біг:	
8 км/год	0,1357
11 км/год	0,1780
гімнастика:	
вільні вправи	0,0845
на снарядах	0,1280
гребля	0,1100
їзда на велосипеді	0,1285
бокс	0,2014
плавання	0,1700
фехтування	0,1333
Робота:	
швачки	0,0321
палітурника	0,0405
шевця	0,0429

столяра чи слюсаря	0,0571
каменяра	0,0952

Вид діяльності	Енерговитрати за 1хв на 1кг маси тіла, ккал
тракториста	0,0320
комбайнера	0,0390
с/г робітників	0,1100
городників	0,0306
господарсько-побутова	0,0573
актора, лікаря	0,0380
фармацевта	0,0343
лаборанта	0,0355
шиття на машинці	0,0264
їзда на машині	0,0267
розумова праця сидячи	0,0254
розумова праця стоячи	0,0360
друкування на машинці	0,0330
особиста гігієна	0,0329
прийом їжі	0,0236
відпочинок стоячи	0,0264
відпочинок сидячи	0,0229
відпочинок лежачи	0,0183
прибирання	0,0329
сон	0,0155

Матеріали та обладнання: терези медичні, калькулятори.

ХІД РОБОТИ

Дослід № 1. Визначення добової витрати енергії людини

1. Скласти робочу таблицю за зразком таблиці 2.

Таблиця 2. Робоча таблиця для визначення добової витрати енергії студента

Вид діяльності	Час початку і закінчення, год, хв	Тривалість, хв	Витрата енергії за 1 хв на 1кг маси тіла, ккал	Розрахунок витрати енергії при всіх видах діяльності за добу, ккал на 1кг маси тіла
Зарядка	7.00-7.15	15	0,0648	$0,0648 \times 15 = 0,972$
Особиста гігієна	7.15-7.30	15	0,0329	$0,0329 \times 15 = 0,493$
Прибирання	7.30-7.40	10	0,0329	$0,0329 \times 10 = 0,329$
Сніданок	7.40-8.00	20	0,0236	$0,0236 \times 20 = 0,472$
Сон	23.00-7.00	480	0,0155	$0,0155 \times 480 = 7,44$
Всього				42,27 ккал/кг

2. У першу графу розрахункової таблиці записати у хронологічній послідовності всі види діяльності досліджуваної людини протягом доби.

3. У другій і третій графах проставити хронометраж кожного виду діяльності, відмітивши їх початок і закінчення, а також тривалість виконання в хвилинах.
4. Користуючись табл. 1, знайти і занести в графу робочої таблиці для кожного виду діяльності відповідні дані енергетичних витрат, які вказуються як величина витрат енергії (ккал за 1хв на 1кг маси тіла). Якщо в таблиці той чи інший вид діяльності не вказаний, то слід користуватись даними, найближчими за характером і важкістю діяльності.
5. Розрахувати у п'ятій графі витрату енергії при виконанні певної діяльності за вказаний час, для чого потрібно помножити величину енергетичних витрат при даному виді діяльності на час її виконання у хв.
6. Знайти величину, яка характеризує добову витрату енергії на 1кг маси тіла, сумуючи одержані дані витрати енергії при різноманітних видах діяльності, і записати її у п'ятій графі у рядку «Всього».
7. Розрахувати добову витрату енергії людини. Для цього необхідно зважити досліджуваного, а масу його тіла помножити на величину добової витрати енергії, отриману при розрахунку на 1кг маси. Слід відмітити, що експериментальні дані витрати енергії, отримані методами прямої і непрямой калориметрії при різноманітних видах діяльності в лабораторних умовах, відрізняються від аналогічних даних у реальних умовах життя людини, вони в середньому на 15% нижче. Тому для визначення дійсної добової витрати енергії необхідно робити поправку на 15%.

Таблиця 3. Витрати енергії людини у віці 18-29 років відповідно групам інтенсивності праці

№ п/п	Групи інтенсивності праці	Чоловіки ккал	Жінки ккал
1.	Робітники розумової праці	2900	2500
2.	Робітники легкої фізичної праці	3000	2700
3.	Робітники середньої фізичної праці	3200	2800
4.	Робітники важкої фізичної праці	3700	3150

Дослід № 2. Складання добового раціону людини

Основні положення. Добовий раціон складається на основі фізіологічних потреб організму людини. Необхідно, щоб калорійність їжі, що засвоюється, відповідала кількості енергії, що витрачається людиною. Разом з тим треба враховувати і пластичну роль складових компонентів їжі. Організму необхідна достатня кількість білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів. Їжа людини повинна бути різноманітною, виготовленою за правилами кулінарії, мати достатній об'єм. Необхідно дотримуватись правильного співвідношення продуктів тваринного і рослинного походження, раціонально розподіляти споживання їжі протягом доби.

Фізіологічні дослідження дозволили розробити наступні рекомендації, якими потрібно керуватися при складанні раціону:

1. Слід раціонально приймати їжу 4 рази на добу: сніданок о 8.00, обід – о 12.00, полудник – о 16.00, вечеря – о 20.00. Проміжки часу між споживанням їжі у людини повинні становити 4 години.

2. Години споживання їжі кожного дня повинні бути одні й ті самі, що необхідно для вироблення умовного харчового рефлексу на час, який забезпечує правильну регуляцію травної функції; харчуватися необхідно у спеціальному приміщенні (їдальні), що також посилює природний харчовий рефлекс на оточення, що сприяє покращенню травного процесу.

3. Об'єм їжі на одне споживання повинен бути не менший 700 см³, щоб викликати достатнє механічне подразнення рецепторів шлунку, що посилює безумовний харчовий рефлекс. Не слід за один раз приймати більше 1500 см³ їжі, що є тягарем для шлунку і викликає його надмірне розтягування, внаслідок чого порушується травлення і виникає передчасна евакуація неперетравленої їжі зі шлунку.

4. При складанні меню-розкладки на кожне споживання їжі слід: до сніданку ввести салат, другу гарячу страву та тонізуючий напій (чай, каву, какао); до обіду – салат (інший, ніж до сніданку), першу страву, другу страву та солодкий напій (компот, кисіль та ін.); до полуднику – другі страви, що легко засвоюються, фрукти, соки або тонізуючий напій; до вечері – молочнокислі страви, кондитерські, хлібобулочні вироби.

Приблизні меню-розкладки різноманітних страв наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Приблизні розкладки продуктів на одну порцію, г (брутто)

<u>Салат "Весна"</u>			
Салат	- 3	Цибуля зелена	- 13
Редис	- 30	Яйце 1/4 шт.	- 20
Огірки	- 25	Сметана	- 20
<u>Салат із свіжих овочів</u>			
Капуста білокачанна		Огірки свіжі	- 25
або цвітна	- 40	Яйце 1/4 шт.	- 20
Зелений горошок	- 30	Сметана	- 20
Помідори	- 25		
<u>Салат із квашеної капусти</u>			
Капуста квашена	- 114	Журавлина	- 5
Цибуля зелена або		Цукор	- 5
ріпчаста	- 12	Олія рослинна	- 5
Яблука	- 10		
<u>Окрошка</u>			
Квас хлібний	- 300	Яйце 1/4 шт.	- 20
Яловичина	- 45	Сметана	- 20
Шинка	- 26	Цукор	- 5
Цибуля зелена	- 50	Гірчиця	- 2
Огірки	- 40	Кріп	- 5
<u>Суп молочний</u>			
Молоко	- 250	Цукор	- 5
Макаронні вироби	- 40	Сіль	- 3
Масло вершкове	- 4		

Розсольник

Картопля	- 200	Огірки солоні	- 50
Петрушка	- 20	Маргарин	- 10
Цибуля ріпчаста	- 24	Сметана	- 10

Щі з квашеної капусти

Капуста квашена	- 180	Томат-пюре	- 10
Морква	- 25	Борошно пшеничне	- 5
Петрушка	- 5	Маргарин	- 10
Цибуля ріпчаста	- 25	Сметана	- 10

Суп картопляний зі свіжими грибами

Картопля	- 300	Цибуля ріпчаста	- 24
Гриби білі свіжі	- 40	Сметана	- 10
Морква	- 25	Томат-пюре	- 5
Маргарин	- 5	Петрушка	- 5

Солянка збірна м'ясна

Яловичина	- 44	Маслини	- 15
Шинка	- 26	Томат-пюре	- 15
Сосиски	- 20	Масло вершкове	- 15
Кістки м'ясні	- 100	Зелень	- 3
Цибуля ріпчаста	- 53	Лимон 1/15 шт.	- 10
Каперси	- 20	Сметана	- 20
Огірки солоні	- 50		

Азу по-татарськи

Яловичина	- 107	Помідори свіжі	- 4
Сало топлене	- 10	Огірки солоні	- 23
Томат-пюре	- 12	Картопля	- 214
Цибуля ріпчаста	- 24	Часник	- 1
Борошно пшеничне	- 4		

Сосиски з капустою

Сосиски	- 50	Томат-пюре	- 6
Капуста свіжа	- 142	Оцет 3%-ний	- 3
Морква	- 5	Борошно пшеничне	- 2
Цибуля ріпчаста	- 5	Цукор	- 3

Гуляш з яловичини з гарніром

Яловичина	- 107	Томат-пюре	- 12
Сало топлене	- 5	Борошно пшеничне	- 4
Цибуля ріпчаста	- 18	Сметана	- 15
Картопля молода	- 133	Масло вершкове	- 3,5

Котлети натуральні з гарніром

Телятина	- 177	Гриби білі	- 30
Масло вершкове	- 10	Рис	- 37

Риба відварна з гарніром

Судак (або щука)	- 145	Цибуля ріпчаста	- 3
Морква	- 3	Петрушка	- 2
Картопля	- 144	Молоко	- 15
Масло вершкове	- 3,5		

Риба в томаті з гарніром

Судак (або щука)	- 25	Томат-пюре	- 25
------------------	------	------------	------

Петрушка	- 1,5	Маргарин	- 7,6
Лимонна кислота	- 0,1	Цибуля ріпчаста	- 3
Цукор	- 1	Картопля	- 133
Масло вершкове	- 3,5		
<u>Щука фарширована з гарніром</u>			
Щука (філе)	- 100	Хліб білий	- 106
Цибуля ріпчаста	- 28	Яйце 1/4 шт.	- 20
Часник	- 0,5	Картопля	- 133
Масло вершкове	- 8	Молоко	- 15
<u>Млинці</u>			
Борошно 1 сорт	- 75	Маргарин	- 8
Яйце 1/4 шт.	- 10	Дріжджі	- 3
Молоко	- 110	Сіль	- 1,5
Цукор	- 3		
<u>Компот фруктовий</u>			
Яблука	- 20	Вишня	- 10
Цукор	- 25		
<u>Чай</u>			
Чай	- 200	Цукор	- 20

5. Калорійність добового раціону повинна відповідати добовій витраті енергії людини, що визначалася у попередній роботі.

6. За калорійністю окремі споживання їжі слід розподілити так:

сніданок	- 25%
вечеря	- 15%
обід	- 45%
полудник	- 15%
разом	- 100%

7. Раціон харчування повинен бути складений так, щоб калорійність за рахунок білку складала не менше 14% загальної кількості калорій; за рахунок жиру – 30%, за рахунок вуглеводів – не більше 56%. Калорійна цінність 1 г білку – 4,1 ккал, 1 г жиру – 9,3 ккал, 1 г вуглеводів – 4,1 ккал.

8. У раціоні відносно кількості білку, жиру та вуглеводів пропонується співвідношення 1:1:4. Половина добової кількості білку і жиру повинна бути прийнята за обідом.

9. Їжа людини повинна складатись з різноманітних продуктів харчування тваринного та рослинного походження, щоб забезпечити організм всіма необхідними харчовими речовинами. Із всієї кількості білків добового раціону 60% повинно бути тваринного походження, 40% жиру – також тваринного походження. Кількість поживних речовин, що залишилися, повинна бути рослинного походження.

10. У добовий раціон повинна бути включена необхідна кількість вітамінів. Для людини, що зайнята розумовою працею, вона складає: вітаміну А – 1,5 мг; вітамінів В – 3,0 мг; вітаміну С – 100 мг.

12. Раціон людини передбачає необхідну кількість мінеральних речовин. Добова потреба дорослої людини: кальцію – 800 мг, фосфору – 1600 мг, заліза – 15 мг.

Таблиця 4. Розподіл професій за групами калорійності

Праця	Група калорійності	Добова потреба у поживних речовинах						Добова витрата енергії
		Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни, мг			
					А	В ₁	С	
Розумова	1	109	67	433	1,5	3	100	3208
Механізована	2	122	72	491	1	3	50	3392
Немеханізована	3	141	82	558	1	2,5	75	4112
Важка ручна	4	163	94	631	1	3	100	4678

2. У зошитах для протоколів складають робочу таблицю для розрахунку добового раціону за зразком таблиці 5.

Таблиця 5. Робоча таблиця для складання добового раціону студента

Назви блюд, продукти в порції	Вага, г (з у.з.)	Білки, г			Жири, г			Вуглеводи, г	Ккалорії, добових	Вітаміни, мг			
		Тварин	Рослин	Разом	Тварин	Рослин	Разом			А	В ₁	В ₂	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сніданок													
Салат													
Друга страва													
Напій													
<u>Разом:</u>													
Необхідно 700-1000													
										25%			
Обід													
Необхідно 700-1500													
										45%			
Полудник													
Необхідно 700-1000													
										15%			
Вечеря													
Необхідно 700-1000													
										15%			
Всього за добу:													
в абсолютних одиницях													
в %													

Користуючись таблицею 1, вибрати з меню-розкладок страви на всі 4 споживання їжі і записати продукти всіх страв з розрахунку на 1 людину в графу 1 робочої таблиці 5. Розрахувати вагу кожного продукту в грамах на 1 порцію, знайти загальну вагу їжі на кожне споживання з урахуванням їх засвоєння (з у.з.) і записати в графу 2 табл. 5. На базі цих даних визначити відповідність загальної ваги взятих на споживання продуктів фізіологічним нормам (від 700 до 1500 г). Недостатня кількість коректується додаванням води при приготуванні відповідних страв. Користуючись таблицею хімічного складу та калорійності харчових продуктів (табл. 3), зробити розрахунок кількості білку тваринного і рослинного, жиру тваринного і рослинного, вуглеводів, кілокалорій енергії, вітамінів А, В₁, В₂, С у продуктах, що були взяті для приготування порції всіх страв на 1 день з урахуванням їх засвоєння, і записати результати у відповідні графи робочої таблиці 5 (графи з 3 по 14).

Таблиця 3. Хімічний склад і калорійність деяких харчових продуктів (на 100 г)

Продукти	Відсоток засвоєння продукту	Хімічний склад їжі, що засвоюється, %			Калорійність ккал	Вміст вітамінів у продуктах, мг			
		Білки	Жири	Вуглеводи		А	В ₁	В ₂	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ХЛІБ, БОРОШНО, КРУПИ									
Хліб житній, формовий	100	5	1	42,5	204	-	0,15	0,13	-
Хліб пшеничний, подовий	100	6,2	1,5	44,1	220	-	0,26	0,12	-
Хліб пшеничний з борошна І гатунку	100	6,7	0,7	50,3	240	-	-	-	-
Сухарі житні	100	9,6	1,3	67,5	328	-	-	-	-
Баранки звичайні з борошна пшеничного І гатунку	100	8,9	1,1	66	317	-	-	-	-
Тістечко бісквітне	100	5,7	10,9	51,4	335	-	-	-	-
Печиво з борошна вищого та І гатунку	100	10,8	8,5	66,4	395	-	-	-	-
Макаронні вироби	100	9,3	0,8	70,9	336	-	-	0,04	-
Борошно пшеничне І гатунку	100	0,3	1,0	69,7	317	-	0,18	0,13	-
Борошно картопляне	100	0,8	-	81	335	-	-	-	-
Крупи:									
гречана	99	7,2	1,7	70,5	334	-	0,5	0,24	-
пшоняна	98,5	10	2,2	65,4	330	-	-	0,1	-
Ячнева	98,5	7,8	7,4	67,6	322	-	0,20	-	-
перлова	98,5	7,5	1,1	69,2	325	-	0,30	0,10	-
вівсяна	98,5	10,8	6,0	61,1	351	-	0,60	0,14	-
Манна	100	9,5	0,7	70,1	333	-	0,10	0,10	-
Горох	98	19,3	2,2	49,8	304	-	0,70	0,15	3,9
Квасоля	98	19,2	1,9	50,3	303	-	0,53	0,18	2,9
Сочевиця	98	20,0	1,6	49,8	301	-	0,49	0,20	2,9
Соя	98	28,1	17,0	23,0	368	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кукурудзяні пластівці	100	12,6	12,2	69,2	346	-	0,16	0,08	-
Рис	98,5	6,3	0,9	71,1	326	-	-	0,03	-
2. М'ЯСО І М'ЯСНІ ПРОДУКТИ									
Баранина І категорії	77	10,6	12,3	-	158	-	0,13	0,11	-
Яловичина І категорії	79	12,0	7,8	-	122	0,01	0,08	0,13	-
Свинина жирна	88,4	10,8	31,0	-	333	-	0,8	0,14	-
Свинина м'ясна	86	12,0	17,4	-	211	-	0,81	0,14	-
Телятина жирна	66	10,6	4,7	-	87	0,01	0,15	0,16	-
Телятина нежирна	66	11,1	0,3	-	48	-	-	-	-
Курки І категорії напіввипотрошені	52	8,9	6,4	-	96	0,06	0,08	0,08	-
Гуси І категорії напіввипотрошені	54	6,4	19,9	-	202	0,14	0,11	0,10	-
Шинка	76	10,9	24,0	-	277	-	0,53	0,14	-
Ковбаса копчена	97,5	17,7	38,1	-	427	-	-	-	-
Ковбаса варена	98	10,4	13,9	1,1	176	-	-	-	-
Сосиски	98	10,3	17,9	0,4	200	-	-	-	-
Пельмені	100	10,5	24,0	28,0	370	-	-	-	-
Мозок	87	6,6	7,8	-	100	-	-	-	-
Печінка ялова	93	13,7	2,7	-	81	13,9	0,37	-	-
Нирки ялові	98	9,8	1,6	-	55	-	0,37	-	-
Язик яловий	99	10,6	10,6	-	140	-	0,20	0,25	-
М'ясо тушковане консервоване (яловичина І гатунку)	100	15,2	13,0	0,2	184	-	0,02	0,2	-
3. РИБА І РИБНІ ПРОДУКТИ									
Судак свіжий	51	8,2	0,4	-	37	-	0,02	0,06	-
Щука свіжа	49	7,8	0,4	-	36	-	-	-	-
Лящ свіжий	42	6,4	1,7	-	42	-	0,01	0,04	-
Окунь морський свіжий	76	11,4	4,2	-	86	-	-	-	-
Тріска свіжа	78	11,6	0,3	-	50	-	0,04	0,05	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Короп ставковий свіжий	47	6,3	1,6	-	41	-	-	-	-
Осетер каспійський свіжий	64	8,9	6,6	-	50	-	-	-	-
Оселедець атлантич. солон.	70	7,9	2,8	-	58	-	-	-	-
Сьомга солона	70	13,3	8,2	-	131	-	-	-	-
Вобла солона	50	19,0	3,0	-	106	-	-	-	-
Балик осетровий в'ялений	77	14,0	7,3	-	125	-	-	-	-
Ікра кетова зерниста	100	22,6	14,8	-	236	0,45	-	-	-
Ікра осетрова зерниста	100	26,7	13,0	-	230	-	-	-	-
Ікра осетрова паюсна	100	30,4	17,1	-	284	-	-	-	-
Кілька балтійська пряного просолу	50	6,3	6,2	-	65	-	-	-	-
Судак у томатному соусі консервован.	100	11,8	5,6	3,5	109	0,02	0,19	-	-
Короп у томатному соусі консервован.	100	10,5	8,2	4,5	137	-	-	-	-
Лящ у томатному соусі консервован.	100	12,9	6,9	2,5	127	-	0,02	-	-
Бички у томатному соусі консервовані	100	10,8	7,6	3,0	345	-	-	-	-
Шпроти в олії консервовані	100	14,7	30,4	0,4	345	-	-	-	-
Сардини в олії консервовані	100	14,5	21,2	-	157	0,21	0,05	0,10	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. ЖИРИ, МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ									
Жир яловий топлений	100	0	93,8	0	872	-	-	-	-
Жир свинячий топлений	100	0	93,7	0	871	-	-	-	-
Шпиг свиняч.	96	1,6	82,1	0	770	-	-	-	-
Масло вершкове несолоне	100	0,4	78,5	0,5	734	0,6	-	-	-
Масло вершкове топлене	100	-	93,5	-	869	0,6	-	-	-
Олія соняшникова	100	-	93,8	-	872	-	-	-	-
Маргарин молочний та вершковий	100	0,4	77,1	0,4	720	-	-	-	-
Молоко коров'яче незб.	100	2,8	3,5	4,5	62	0,05	0,05	0,19	1
Молоко коров'яче незбиране сухе	100	22,6	23,5	34,4	452	0,32	0,24	1,31	4
Вершки 10%-ної жирності	100	2,6	9,4	4,2	115	0,3	0,05	-	-
Вершки 20%-ної жирності	100	2,4	18,8	3,6	119	0,24	0,03	0,14	1
Сметана	100	2,1	28,2	3,1	284	0,3	0,05	-	-
Сироватка	100	2,8	3,5	4,5	62	-	-	-	-
Кефір	100	2,8	3,5	4,5	62	-	-	-	-
Молоко згущене з цукр.	100	6,8	8,3	53,5	324	0,03	0,06	0,4	2,5
Сир 20%-ної жирності	100	11,1	18,8	3	233	-	-	0,5	-
Сир 9%-ної жирності	100	12,0	8,5	3,3	141	-	-	-	-
Сир нежирн.	100	13,6	0,5	3,5	75	-	-	-	-
Сир голландський	92	20,9	23,6	2,0	313	0,19	0,09	0,47	-
Сир плавлен.	96	18,7	17,1	1,8	243	-	-	-	-
Бринза	96	14,5	17,3	1,8	226	-	-	-	-
Морозиво вершкове	100	3,4	9,4	18,5	177	-	-	-	-
Яйця курячі	86	9,0	9,7	0,3	127	0,6	0,14	0,69	-
Яечний порошок	100	37,2	39,7	1,7	523	1,34	0,35	1,23	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Майонез	100	-	25,0	-	346	-	-	-	-
5. ОВОЧІ, ГРИБИ									
Картопля свіжа:									
з 1 вересня по 1 січня	75	1,3	-	15,1	67	0,07	0,04	0,67	-
с 1 січня по 1 березня	70	1,2	-	14,0	62	-	0,07	0,04	3,5
з 1 березня	60	1,0	-	12,0	53	-	-	-	-
Капуста білокачанна	80	1,2	-	4,1	22	-	0,05	0,05	24
Буряк свіжий:									
до 1 січня	80	8,8	-	8,3	37	0,02	0,04	0,32	22
з 1 січня	75	0,8	-	7,7	35	-	-	-	-
Морква свіжа:									
до 1 січня	80	0,1	-	6,1	29	-	0,05	0,05	3
з 1 січня	75	0,9	-	5,7	27	-	-	-	-
Цибуля ріпчаста	84	2,3	-	7,7	41	-	0,02	0,03	8,4
Огірки свіжі	95	0,7	-	2,7	14	-	0,03	0,04	4,7
Томати свіжі	85	0,4	-	3,4	15	-	0,05	0,03	34
Ріпа	75	0,9	-	4,3	21	-	0,04	0,03	15
Брюква	78	0,8	-	6,0	28	-	0,05	0,05	23
Часник	78	4,3	-	16,0	83	-	-	-	-
Гарбуз	70	0,2	-	4,2	18	-	0,04	0,02	5,6
Кавун	52	0,2	-	4,6	20	-	0,02	0,02	3,7
Диня	64	0,3	-	5,4	23	-	0,02	0,01	8,6
Редька	70	1,1	-	4,7	24	-	-	-	17,5
Редис	75	0,8	-	3,0	15	-	0,02	0,01	15,0
Баклажани	95	0,8	-	4,1	20	-	0,04	0,05	14,2
Салат	72	0,9	-	1,4	9	-	-	-	7,2
Шпинат	74	1,8	-	1,6	14	-	0,08	0,15	37,0
Щавель	76	1,7	-	3,8	22	-	-	-	45,6
Хрін	64	1,3	-	10,0	46	-	-	-	128
Картопля сушена	100	5,6	0,3	72,3	322	-	-	-	-
Капуста квашена	70	0,6	-	3,2	16	-	-	-	20
Огірки солоні	90	0,6	-	1,1	7	-	-	-	-
Томати сол.	90	0,8	-	1,8	11	-	-	-	-
Ікра кабачк.	100	1,7	8,8	7,7	120	-	-	-	8
Перець фарш. консервован.	100	1,3	6,2	10,8	107	-	-	-	62
Томат-паста	100	4	-	19,9	96	-	-	-	-
Томат-пюре	100	3	-	13	63	-	0,05	0,03	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гриби білі свіжі	76	3,5	0,4	2,2	27	-	-	-	-
Гриби білі сушені	100	30,4	3,8	22,5	252	-	-	-	-
6. ФРУКТИ І ЯГОДИ									
Яблука свіжі	88	0,2	-	10,1	42	-	0,03	0,03	6,2
Яблука суш.	75	1,3	-	49,8	209	-	-	-	-
Груші свіжі	90	0,3	-	9,5	40	-	0,02	0,04	3,6
Груші сушені	65	1,3	-	39,6	167	-	-	-	-
Сливи свіжі	90	0,6	-	9,7	42	-	0,05	0,04	4,5
Чорнослив	75	1,5	-	49,1	207	-	-	-	-
Вишні свіжі	85	0,6	-	10,3	44	-	0,04	0,05	12,7
Виноград свіжий	90	0,3	-	15,0	62	-	0,05	0,04	2,7
Ізюм	90	1,3	-	62,1	259	-	0,13	0,07	-
Абрикоси свіжі	86	0,7	-	9,7	42	-	0,03	0,05	6
Абрикоси сушені	100	4,4	-	63,5	279	-	-	-	-
Персики	90	0,7	-	9,6	42	-	0,02	0,04	9
Апельсини	75	0,6	-	6	27	-	0,06	0,02	30
Мандарини	74	0,5	-	5,8	26	-	0,06	0,02	22,2
Лимони	50	0,3	-	4,6	20	-	0,02	-	20
Суниця садова	85	1,3	-	7,7	36	-	0,02	0,05	51
Журавлина	98	0,4	-	7,3	31	-	-	-	-
Малина	85	0,6	-	6,5	29	-	0,02	0,06	25,5
Смородина чорна	98	0,7	-	9,6	43	-	-	-	194
Смор. червона	90	0,4	-	9,6	41	-	-	-	27
Агрус	95	0,6	-	10,7	46	-	0,04	0,02	47,5
Компот абрикосовий конц.	100	0,4	-	21,4	89	-	-	-	5
Сік яблучний	100	0,4	-	11,7	50	-	-	-	-
Сік виноград.	100	0,2	-	18,2	75	-	-	-	-
7. ХАРЧОВІ КОНЦЕНТРАТИ									
Борщ з м'ясом	100	12	9,8	45,8	323	-	-	-	-
Суп-пюре гороховий	100	16,6	10,4	45,5	351	-	-	-	-
Каша гречана	100	9,2	10,2	59,4	376	-	-	-	-
Каша пшон.	100	8,9	10,4	60,9	383	-	-	-	-
8. ІНШІ ПРОДУКТИ									
Повидло з яблук	100	0,3	-	60,2	284	-	-	-	-
Варен. зі слив	100	0,3	-	71,4	294	-	-	-	-
Цукор	100	-	-	95,5	390	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мед бджол.	100	0,3	-	77,7	320	-	-	0,05	2
Шок. “Золотий ярлик”	100	3,4	8,5	76,8	407	-	-	-	-
Какао	100	19,9	19	38,4	416	-	-	-	-
Цукерки “Асорті”	100	3,6	35,6	53,1	563	-	-	-	-
Горіхи волоські	45	6,3	24,9	3,8	278	-	0,22	0,06	1,3
Боби	83,0	6,0	0,1	8,3	58	-	0,06	0,10	20
Горошок зелений	80,0	5,0	0,2	13,3	72	-	0,34	0,19	25
Кабачки	93,0	0,6	0,3	5,7	27	-	0,03	0,03	15
Патисони	93,0	0,6	-	4,3	19	-	0,03	0,04	23
Перець зелений	92,0	1,3	-	4,7	23	-	0,06	0,10	150
Перець червоний	91,0	1,3	-	5,7	27	-	0,10	0,08	250
Петрушка (зелень)	85,0	3,7	-	8,1	45	-	0,05	0,05	150
Петрушка (корінь)	85,0	1,5	-	11,0	47	-	0,08	0,10	35
Пастернак (корінь)	83,0	1,4	-	11,0	47	-	0,08	0,09	20
Ревінь	94,5	0,7	-	2,9	16	-	0,01	0,06	10
Селера (зелень)	78,0	-	-	2,0	8,0	-	0,02	0,10	38
Селера (корінь)	90,0	1,3	-	2,0	31	-	0,03	0,04	8
Спаржа	92,7	1,9	-	3,6	21	-	0,10	0,10	20
Кріп	86,5	2,5	0,5	4,5	32	-	0,03	0,10	100
Квасоля	90,0	4,0	-	4,3	32	-	0,10	0,20	20
Черемша	89,0	2,4	-	6,5	34	-	0,03	0,13	100
Кава	2				3				

Умовні позначки:

- 0 - відсутність харчової речовини, що встановлена аналітичним шляхом;
- - відсутність відомостей про наявність харчової речовини.

Завдання:

- Зробити аналіз відповідності добового раціону, складеного вами, вашій добовій витраті енергії. Якщо в результаті аналізу будуть виявлені значні розходження між складом та калорійністю взятої вами їжі та вашою добовою витратою енергії, необхідно зробити поправки, прибравши чи додавши необхідні продукти.

Зміст звіту

1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Які складові добової витрати енергії?
2. Які методи використовують для визначення добової витрати енергії?
3. Хто і коли запропонував метод прямої калориметрії? Його суть?
4. Дайте характеристику методу непрямой калориметрії.
5. Що розуміють під обміном речовин?
6. Що таке енергетичний обмін?
7. Який раціон називається збалансованим?
8. Який об'єм їжі повинен бути на одне споживання?
9. Чому повинна відповідати калорійність добового раціону?
10. Як слід розподілити окремі споживання їжі (сніданок, обід, полудник, вечеря) за калорійністю?
11. Яке співвідношення пропонується в раціоні відносно кількості білку, жиру та вуглеводів?
12. Які вітаміни і в якій кількості необхідно включати в добовий раціон? Чому?
13. Яку необхідну кількість мінеральних речовин передбачає раціон людини? Біологічна роль мінеральних речовин.

Література

1. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.
2. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002. – 958с.
3. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г. – М.: Мир, 1996. – 323 с.
4. Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека / Под ред. проф. Л.Н. Малоштан. – Харьков.: Издательство НФАУ, 2000. – 232 с.

Лабораторне заняття № 18

Розрахунки основного обміну за таблицями та проценту відхилення за формулою Ріда

Мета роботи: визначити середньостатистичний рівень основного обміну речовин людини за розрахунковими таблицями Бенедикта, визначити величину відхилення основного обміну від норми за формулою Ріда у %.

Основні положення

Обмін речовин та енергії між організмом і навколишнім середовищем – невід’ємна властивість живої матерії. У процесі обміну речовин постійно відбувається перетворення енергії: потенціальна енергія складних органічних сполук, які потрапляють з їжею, перетворюється в теплову, механічну та електричну. Енергія витрачається не тільки на підтримання температури тіла і виконання роботи, а і на відтворення структурних елементів клітин, забезпечення їх життєдіяльності, ріст та розвиток організму.

Всю енергію, яка утворюється в організмі, можна прийняти за теплову, оскільки інші види енергії виділяються у дуже малих кількостях. Таким чином, про інтенсивність процесів обміну в організмі можна судити за кількістю тепла, яке виділяється за одиницю часу. Одиницею вимірювання тепла в Міжнародній системі одиниць СІ являється джоуль (Дж). Але у фізіології та медицині зазвичай використовують позасистемні одиниці – калорія та кілокалорія (1 ккал = 4,19 Дж, 1 Дж = 0,239 ккал).

Дослідження енергетичних витрат організму широко використовуються у фізіології праці, у спортивній медицині та клініці.

Щоб визначити притаманний даному організму рівень окиснювальних процесів та енергетичних витрат, проводяться дослідження у певних стандартних умовах: вранці натщесерце (не раніше, ніж через 12 годин після вживання їжі) при комфортній температурі (+22⁰С), лежачи, тобто в умовах відносного фізіологічного та психічного спокою.

Енергетичні витрати організму у таких стандартних умовах отримали назву основного обміну. Основний обмін виражає мінімальний рівень витрат енергії для підтримання життєдіяльності організму.

Одним із методів визначення основного обміну людини є його розрахунок за спеціальними таблицями, які дають можливість за зростом та масою тіла досліджуваного визначити середньостатистичний рівень основного обміну.

Обчислення відсотку відхилення величини основного обміну від норми здійснюють за формулою Ріда.

Матеріали та обладнання: ростомір, ваги, таблиці для визначення основного обміну, тонометр, фонендоскоп, секундомір.

ХІД РОБОТИ

За допомогою ростоміру і ваг вимірюють зріст досліджуваного і зважують його. Далі використовують таблиці для визначення основного обміну чоловіків та жінок (табл. 1 і 2 різні, оскільки основний обмін у чоловіків в середньому на 10% більший, ніж у жінок). Наприклад: досліджуваний – жінка 25 років, яка має зріст 168 см і масу 60 кг. За таблицею для визначення основного обміну жінок (частина А) знаходять поруч із значенням маси досліджуваного число 892. За тією ж таблицею (частина Б) знаходять по горизонталі вік (25 років) і по вертикалі зріст (168 см); на перетині граф віку і зросту знаходиться число 194. Склавши обидва числа (892+194 = 1086), отримують середньостатистичну величину нормального

основного обміну людини жіночої статі даного віку, зросту і маси тіла – 1086 ккал. У досліджуваного визначають частоту пульсу за допомогою секундоміру та артеріальний тиск методом Короткова 3 рази з проміжками у 2 хв. при дотриманні умов, необхідних для визначення основного обміну. Відсоток відхилення основного обміну від норми визначають за формулою Ріда:

$$BV = 0,75 * (ЧП + ПТ * 0,74) - 72, \text{ де}$$

BV – відсоток відхилення основного обміну від норми;

ЧП – частота пульсу;

ПТ – пульсовий тиск, який дорівнює різниці величин систолічного та діастолічного тисків.

Числові величини частоти пульсу і артеріального тиску беруть як середнє арифметичне із трьох вимірів. Наприклад: пульс 75 ударів на хвилину, артеріальний тиск 120/80 мм рт.ст.:

$$BV = 0,75 * (75 + (120 - 80) * 0,74) - 72 = 6,45\%$$

Таким чином, основний обмін у даного досліджуваного підвищений на 6,45%, тобто знаходиться у межах норми. Допускається відхилення до 10% від норми.

Для спрощення розрахунків за формулою Ріда існує спеціальна номограма. За допомогою неї, з'єднавши лінійкою значення частоти пульсу і пульсового тиску, на середній лінії легко визначають величину відхилення основного обміну від норми (рисунок).

Завдання

1. Визначити величину основного обміну досліджуваного за таблицями.
2. Обчислити величину відхилення основного обміну від норми за формулою Ріда.
3. Визначити величину відхилення основного обміну за номограмою.
4. Обчислити, скільки кілокалорій (джоулів), складає знайдений відсоток відхилення.
5. Знайти основний обмін досліджуваного як суму величини обміну, знайденої за таблицею, і відхилення основного обміну (в кілокалоріях).

Зміст звіту

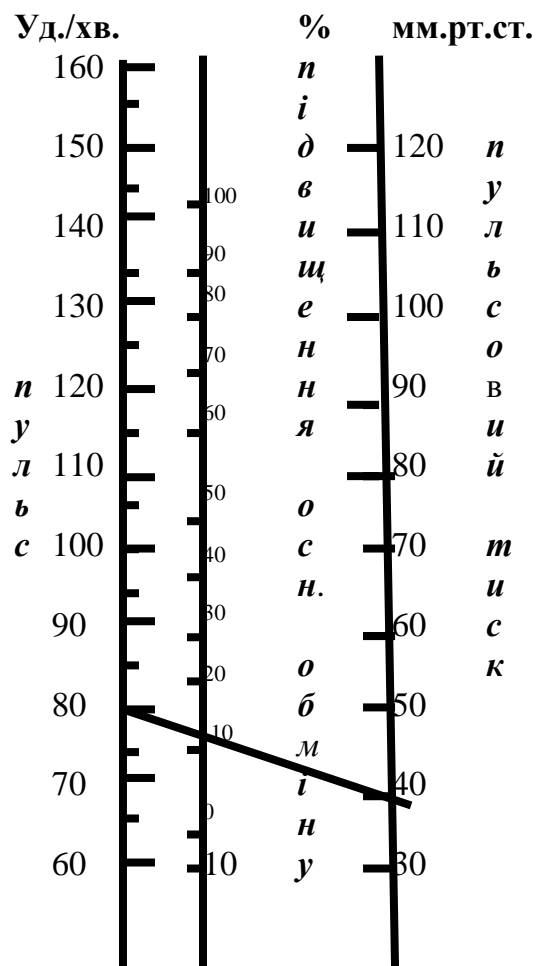
1. Тема роботи.
2. Результати і висновки.

Контрольні питання

1. Що таке обмін речовин?
2. Які відомі вам види енергії, що виділяються в організмі?
3. Методи визначення обміну речовин.
4. Що таке основний обмін та методи його визначення?

Література

1. Бабский Е.Б. и др. Терморегуляция // Физиология человека. – М.: Медицина, 1985. – с. 398-400.
2. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агентство, 2002 – 958 с.
3. Общий курс физиологии человека и животных // Под ред. проф. Ноздрачева А.Д. – М. Высшая школа, 1991. – 512 с.



Номограма для формули Ріда

Таблиця 1. Розрахунок основного обміну чоловіків

А					Б												
Ма са, кг	Ккал	Ма са, кг	Ккал	Зрі ст, см	Чоловіки (вік у роках)												
					17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
44	1076	85	1468	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	1085	86	1478	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	1095	87	1487	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	1105	88	1497	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	1114	89	1506	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	1124	90	1516	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1133	91	1525	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	1143	92	1535	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	1152	93	1544	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	1162	94	1554	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	1172	95	1564	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	1181	96	1573	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	1191	97	1583	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	1200	98	1592	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	1210	99	1602	96	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	1219	100	1661	100	153	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	1229	101	1621	104	193	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	1238	102	1631	108	233	208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	1248	103	1640	112	273	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	1258	104	1650	116	313	288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	1267	105	1659	120	353	328	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	1277	106	1669	124	393	368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	1286	107	1678	128	433	408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	1296	108	1688	132	473	448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	1305	109	1698	136	513	488	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	1315	110	1707	140	553	528	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	1325	111	1717	144	593	568	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1334	112	1726	148	633	608	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	1344	113	1736	152	673	648	619	605	592	578	565	551	538	524	511	497	484
73	1353	114	1745	156	713	678	669	625	612	598	585	571	558	544	531	517	504
74	1363	115	1755	160	743	708	659	645	631	618	605	591	578	564	551	537	524
75	1372	116	1764	164	773	738	679	665	652	638	625	611	598	584	571	557	544
76	1382	117	1774	168	803	768	699	685	672	658	645	631	618	604	591	577	564
77	1391	118	1784	172	823	788	719	705	692	678	665	651	638	624	611	597	584
78	1401	119	1793	176	843	808	729	725	718	698	685	671	658	644	631	617	604
79	1411	120	1803	180	863	828	759	745	732	718	705	691	678	664	651	637	624
80	1420	121	1812	184	883	848	779	765	752	738	725	711	698	684	671	657	644
81	1430	122	1822	188	903	868	799	785	772	758	745	731	718	704	691	677	664
82	1439	123	1831	192	923	888	819	805	792	778	765	751	738	724	711	697	684
83	1449	124	1841	196	-	908	839	825	812	798	785	771	758	744	731	717	704
84	1458	-	-	200	-	-	859	845	832	818	805	791	778	764	751	737	724

Таблиця 2. Розрахунок основного обміну жінок

А					Б												
Маса, кг	Ккал	Маса, кг	Ккал	Зріст, см	Жінки (вік у роках)												
					17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
44	672	85	1235	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	685	86	1249	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	699	87	1263	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	713	88	1277	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	727	89	1290	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	740	90	1304	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	754	91	1318	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	768	92	1332	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	782	93	1345	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	795	94	1359	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	809	95	1373	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	823	96	1387	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	837	97	1406	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	850	98	1414	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	864	99	1428	96	-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	878	100	1442	100	-5	-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	892	101	1455	104	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	905	102	1469	108	27	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	919	103	1483	112	43	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	933	104	1497	116	59	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	947	105	1510	120	75	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	960	106	1524	124	101	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	974	107	1538	128	107	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	988	108	1552	132	123	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	1002	109	1565	136	139	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	1015	110	1579	140	155	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	1029	111	1593	144	171	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1043	112	1607	148	187	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	1057	113	1620	152	201	192	183	174	164	155	146	136	127	117	108	99	89
73	1070	114	1634	156	215	206	190	181	172	162	153	144	134	125	116	106	97
74	1084	115	1648	160	229	220	198	188	179	170	160	151	142	132	123	114	104
75	1098	116	1662	164	243	234	205	196	186	177	168	158	149	140	130	121	112
76	1112	117	1675	168	255	246	213	203	194	184	175	166	156	147	138	128	119
77	1125	118	1689	174	267	258	220	211	201	192	183	173	164	154	145	136	126
78	1139	119	1703	176	279	270	227	218	209	199	190	181	171	162	153	143	134
79	1153	120	1717	180	291	282	235	225	216	207	197	188	179	169	160	151	141
80	1167	121	1730	184	303	294	242	239	223	214	204	195	186	177	167	158	149
81	1180	122	1744	188	313	304	250	240	231	221	215	203	193	184	175	165	156
82	1194	123	1758	192	322	314	257	248	238	229	220	210	201	191	182	173	163
83	1208	124	1772	196	333	324	264	255	246	236	227	218	208	199	190	180	171
84	1222	-	-	200	-	334	272	262	253	244	234	225	216	206	197	188	179

IV. ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

4.1. Тематика розділів, які винесені на самостійне вивчення

1. Огляд основних етапів розвитку фізіології. Еволюція апарату реагування.

2. Величина потенціалу спокою для різних збудливих утворень. Поняття про електротон. Закони полярної дії постійного струму на живу тканину – закони Пфлюгера і їх значення. Рівняння Нернста. Особливості місцевого збудження та збудження, що розповсюджується. Механізм розповсюдження місцевого збудження у гомогенному та гетерогенному провідниках. Механізм передачі збудження, що розповсюджується, у гомогенному провіднику. Теплоутворення у нерві як одна з ознак прояву процесу збудження.

3. Аналізатори, їх взаємодія. Моністична та дуалістична точки зору щодо зв'язку психічного та фізичного. Парапсихологія. Допавлівський, суб'єктивний характер фізіології органів чуття. Уявлення І. Мюллера про діяльність органів чуття. Закон «специфічної енергії органів чуття». Зоровий аналізатор. Фоторецептори і їх мікроструктура. Відмінності функцій паличок та колбочок. Кольоровий зір. Явище адаптації в зоровому аналізаторі, її периферичні та коркові механізми. Побудова зображення, заломлююча сила ока. Слуховий аналізатор. Звукові хвилі і їх характеристика. Периферичний відділ слухового аналізатора. Функції звукопровідного апарату. Механізм рецепції звуків різної частоти. Електричні явища у завитку. Сучасні теорії слуху. Провідні шляхи і корковий відділ слухового аналізатора. Аналіз і синтез звукових подразників. Фактори, що визначають чутливість слухового аналізатора. Будова та функції присінкового аналізатора. Нюховий аналізатор, його периферичний і корковий відділи, провідні шляхи. Сучасні теорії сприйняття нюхових подразнень. Смаковий аналізатор, його периферичний і корковий відділи, провідні шляхи. Фактори, що визначають чутливість смакового аналізатора. Шкірний аналізатор. Класифікація і структура рецепторів шкіри. Провідні шляхи та корковий кінець шкірного аналізатора. Функційні властивості шкірних рецепторів. Адаптація. Руховий аналізатор. Рецепторний апарат м'язів і сухожилків. М'язове веретено як рецептор розтягнення. Сухожилки рецепторів Гольджі, їх будова та значення. Провідниковий і корковий відділи рухового аналізатора. Його значення в організації рухового акту.

4. Еволюція типів зв'язку, за допомогою яких передається інформація та здійснюється об'єднання частин організму в єдине ціле. Особливості проведення збудження у рефлекторному шляху: орто- та антидромне проведення. Трансформація ритму збудження, фонові ритмічна активність клітин нервових центрів. Сумація збуджень: послідовна (тимчасова та просторова). Явище рефлекторної післядії та постактиваційного полегшення. Характеристика гіперполяризаційного постсинаптичного і деполяризаційного пресинаптичного гальмування. Механізми їх виникнення. Роль гальмівних нейронів, медіатори гальмування. Зміни йонної проникності, що лежать в основі виникнення гальмівного постсинаптичного потенціалу. Принципи координації рефлексів: конвергенція і оклюзія, іррадіація і індукція. Наслідки видалення мозочку. Пластичність і тонус нервових центрів. Фізіологія вегетативної нервової системи, морфофункційні відмінності автономної (вегетативної) іннервації від соматичної (анімальної). Будова симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної

нервової системи. Особливості її рефлекторних дуг. Механізм передачі збудження у вегетативних гангліях. Функції симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, співвідношення між ними. Адаптаційно-трофічна роль симпатичної нервової системи (Л.О. Орбели). Функційне значення основних типів коркових нейронів.

5. Вища нервова діяльність. Значення праць І.М. Сеченова у розвитку вчення про ВНД. Морфофункційні зміни структури синапсів при формуванні умовних зв'язків. Біохімічні основи формування умовних зв'язків. Біологічне значення умовних рефлексів. Концепція функційних систем за П.К. Анохіним. Структура поведінкового акту. Види і механізми сну. Структури мозку, що регулюють сон та бадьорість організму, їх морфофункційні зв'язки.

6. Фізіологія нейромоторного апарату. Утворення тепла при роботі м'язів. Пірамідна і екстрапірамідна регуляція рухової функції. Якісна характеристика рухової активності (сила, швидкість, витривалість). Фізична працездатність, фактори, що її обумовлюють.

7. Кров. Поняття про кров і її функції. Реакція осідання еритроцитів (РОЕ). Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Вчення П. Ерліха про гуморальні фактори імунітету. Сучасне визначення імунології. Кооперація Т- і В-лімфоцитів при організації імунної реакції організму. Підвищена чутливість до чужорідних агентів. Алергія та анафілаксія. Руйнування і утворення клітин крові. Еритропоез, лейкопоез.

8. Ендокринні залози. Поняття про ендокринні залози і гормони. Концепція стресу Г. Сельє. Загальний адаптаційний синдром. Основні закономірності індивідуальної адаптації. Роль глюкокортикоїдів в організації адаптаційного синдрому.

9. Серцево-судинна система. Відмінні особливості в будові серця та в загальній схемі кровообігу у плода та дорослої людини. Особливості мікроструктури серцевого м'язу. Період рефрактерності. Функційне значення періоду рефрактерності. Фізіологічні механізми порушення провідності. Екстрасистолія. Механізми регуляції скорочень міокарду. Розрахунки роботи серця. Безперервність току крові. Пульсова хвиля. Рух крові по капілярах; значення артеріовенозних анастомозів. Фактори, що сприяють руху крові по венах. Значення венозного тону. Роль нирок, наднирників, гіпофізу і статевих залоз у регуляції судинного тону. Рефлексогенні зони, їх роль у підтриманні постійного рівня кров'яного тиску. Значення хемо- і барорецепторів у процесах саморегуляції. Умовно-рефлекторні зміни кровообігу. Реакція серцево-судинної системи на зміни температури середовища, положення тіла і фізичну роботу. Кров'яні депо і кількість крові, що циркулює. Залежність кровопостачання органів від їх функційного стану.

10. Дихання. Загальна характеристика та значення дихання. Дихальний апарат. Склад повітря, що вдихається, видихається та альвеолярного повітря. Легенева вентиляція. Коркова регуляція дихання. Особливості дихання при м'язовій роботі в умовах підвищеного та зниженого атмосферного тиску.

11. Травлення. Фізіологічне обґрунтування режиму харчування спортсменів. Значення рухової функції. Механізми її здійснення. Жування. Ковтання. Рухи шлунку та кишечника: перистальтичні, сегментаційні, маятникові. Спонтанна активність гладкої мускулатури стінок травного тракту. Регуляція жовчоутворення

і жовчовиділення. Залежність інтенсивності обміну речовин від різних фізіологічних умов.

12. Тепловий баланс і регуляція температури тіла. Фактори навколишнього середовища і температурний комфорт. Ізотермія і її значення. Хімічна і фізична теплорегуляція. Патофізіологічна терморегуляція. Фізіологічне обґрунтування дії природних чинників середовища: сонця, повітря, води. Роль шкіри у загартуванні організму. Онтогенетичні і адаптивні зміни терморегуляції.

13. Фізіологія виділення. Процеси секреції в епітелії каналців. Роль нирок в обміні води, регуляції осмотичного тиску, підтриманні активної реакції крові та її йонного складу. Ниркові камені. Регуляція виведення сечі.

14. Водний та електролітний баланс. Залозистий апарат шкіри. Дрібні потові (мерокринні) та сальні (голокринні) залози.

15. Адаптація до фізичних навантажень. Межа працездатності, втома та виснаження.

16. Репродукція та вагітність. Сім'яні залози чоловіків і яєчники жінок. Чоловічі та жіночі статеві гормони. Їх фізіологічне значення в організмі, механізм дії. Гіпер- і гіпофункція статевих залоз. Жіночий статевий цикл, його стадії. Дозрівання фолікула та овуляція. Гормональна регуляція статевих функцій у чоловіків і жінок. Регуляція діяльності статевих залоз.

4.2. Тестові завдання (приклади).

III семестр, модуль 1: Фізіологія збудження (Тестування 1).

1. Що призводить до інтенсивного викиду ацетилхоліну із синаптичної бляшки у синаптичну щілину:
 - а) Деполяризація субсинаптичної мембрани;
 - б) Деполяризація пресинаптичної мембрани;
 - в) Деполяризація постсинаптичної мембрани;
 - г) Гіперполяризація пресинаптичної мембрани.
2. Підпороговий подразник:
 - а) Викликає розвиток потенціалу дії;
 - б) Викликає розвиток локальної дії;
 - в) Гіперполяризує мембрану;
 - г) Не деполяризує мембрану до критичного рівня.
3. Який трансмембранний перерозподіл іонів K^+ і Na^+ характерний для початкового моменту розвитку збудженого постсинаптичного потенціалу:
 - а) Проникнення іонів K^+ всередину клітини;
 - б) Проникнення іонів Na^+ всередину клітини;
 - в) Вихід іонів Na^+ із клітини;
 - г) Вихід іонів K^+ із клітини.
4. Під час фази абсолютної рефрактерності відбувається:
 - а) Активація калієвих каналів;
 - б) Активація натрієвих каналів;
 - в) Інактивація калієвих каналів;
 - г) Інактивація натрієвих каналів.
5. Чи зміниться (якщо так, то як) величина потенціалу спокою, якщо всередині нервової клітини штучно збільшити на 30% концентрацію іонів K^+ :
 - а) Потенціал спокою знизиться до 0;
 - б) Потенціал спокою збільшиться;
 - в) Потенціал спокою залишиться без змін;
 - г) Потенціал спокою зменшиться.
6. Подразник порогової сили:
 - а) Деполяризує мембрану до критичного рівня;
 - б) Викликає розвиток локальної відповіді;
 - в) Викликає розвиток потенціалу дії;
 - г) Гіперполяризує мембрану.
7. Як зміниться амплітуда потенціалу дії одиничного нервового волокна, якщо зовнішню концентрацію іонів Na^+ знизити на 20%:
 - а) Амплітуда потенціалу дії впаде до нуля;
 - б) Амплітуда потенціалу дії не зміниться;
 - в) Амплітуда потенціалу дії знизиться;
 - г) Амплітуда потенціалу дії зросте.
8. Під час фази відносної рефрактерності відбувається:
 - а) Активація калієвих каналів;
 - б) Активація натрієвих каналів;
 - в) Інактивація калієвих каналів;
 - г) Інактивація натрієвих каналів.

9. Яка швидкість розповсюдження збудження у нервових волокнах людини, які відносяться до групи А і до групи С:
- а) Група А – 2,3 м/с; група С – 80-120 м/с;
 - б) Група А – 15 м/с; група С – 250-120 м/с;
 - в) Група А – 250 м/с; група С – 15-3 м/с;
 - г) Група А – 120 м/с; група С – 0,5-2 м/с.
10. Яку функцію виконують інтегральні білки мембрани:
- а) Визначають структурну цілісність мембрани;
 - б) Являються рецепторами мембрани;
 - в) Утворюють іонні насоси;
 - г) Утворюють іонні канали.
11. В сталості структурно-функціональної цілісності мембран головну роль відіграють:
- а) Фосфоліпіди;
 - б) Вільні жирні кислоти;
 - в) Ліпопротеїди;
 - г) Білки.
12. Скільки іонів переміщує через мембрану Na,K-насос за один цикл:
- а) 1 іон Na^+ і 1 іон K^+ ;
 - б) 2 іона Na^+ і 2 іона K^+ ;
 - в) 3 іона Na^+ і 3 іона K^+ ;
 - г) 3 іона Na^+ і 2 іона K^+ .
13. Фактором, який визначає величину потенціалу спокою, є концентраційний градієнт:
- а) Натрій-іону;
 - б) Калій-іону;
 - в) Кальцій-іону;
 - г) Хлорид-іону.
14. Скільки АТФ потрібно для транспорту через мембрану 1 іона кальцію:
- а) 1 молекула;
 - б) 2 молекули;
 - в) 3 молекули;
 - г) 4 молекули.
15. Деполяризація клітинної мембрани може виникнути при:
- а) Збільшенні назовні концентрації Na^+ ;
 - б) Збільшенні всередині концентрації Ca^{2+} ;
 - в) Збільшенні назовні концентрації K^+ ;
 - г) Збільшенні всередині концентрації Cl^- .
16. Що таке іонні канали мембран:
- а) Місця, де іони можуть проходити в клітину;
 - б) Міжклітинні щілини;
 - в) Канал у третинній структурі молекули інтегрального білка;
 - г) Канал у третинній структурі периферичного білка.
17. В генезі висхідної фази потенціалу дії ведучу роль грають іони:
- а) K^+ ;
 - б) Na^+ ;
 - в) Cl^- ;
 - г) Mg^{2+} .

18. При нанесенні подразнення на нервово волокно, збудження розповсюджується:
- а) Тільки в аферентному напрямку;
 - б) Тільки в еферентному напрямку;
 - в) В обидві сторони;
 - г) Всі вказані вище твердження помилкові.
19. Локальна відповідь обумовлена підвищенням проникливості мембрани:
- а) Для Cl^- ;
 - б) Для K^+ ;
 - в) Для Na^+ ;
 - г) Всі вказані вище твердження помилкові.
20. При надходженні нервового імпульсу до синапсу в пресинаптичній мембрані відбувається:
- а) Деполяризація пресинаптичної мембрани;
 - б) Гіперполяризація пресинаптичної мембрани;
 - в) Підвищення проникливості для хлору;
 - г) Зниження проникливості для кальцію.
21. Трансмембранний висхідний іонний струм K^+ під час розвитку потенціалу дії забезпечується:
- а) Активним транспортом;
 - б) Пасивною дифузією;
 - в) Полегшеним транспортом;
 - г) Всі вказані вище твердження помилкові.
22. Що призводить до припинення розвитку фази деполяризації потенціалу дії:
- а) Зменшення натрієвого струму в клітину;
 - б) Закриття воріт калієвих каналів;
 - в) Відкриття активаційних воріт натрієвих каналів;
 - г) Відкриття інактиваційних воріт натрієвих каналів.
23. В механізмі фази деполяризації ПД провідну роль відіграє:
- а) Пасивний струм Na^+ в клітину;
 - б) Активний транспорт Na^+ із клітини;
 - в) Активний транспорт Ca^{2+} із клітини;
 - г) Транспорт Cl^- в клітину.
24. Трансмембранний вхідний іонний струм K^+ забезпечується:
- а) Активним транспортом;
 - б) Пасивною дифузією;
 - в) Полегшеним транспортом;
 - г) Всі вказані вище твердження помилкові.
25. Важливим фактором реполяризації мембран під час розвитку потенціалу дії скелетного м'язу являється:
- а) Підвищення проникливості для K^+ ;
 - б) Вихідний калієвий струм;
 - в) Зменшення струму хлору;
 - г) Підвищення проникливості для Na^+ .
26. У механізмі фази деполяризації ПД провідну роль відіграє:
- а) Пасивний струм натрію в клітину;
 - б) Активний транспорт натрію із клітини;

- в) Активний транспорт Ca^{2+} із клітини;
 - г) Відкриття натрієвих каналів.
27. Накопичення надлишкової кількості ацетилхоліну в нервово-м'язовому синапсі скелетного м'язу призводить до:
- а) Посилення м'язового скорочення;
 - б) Послаблення м'язового скорочення;
 - в) М'язове скорочення стане максимальним;
 - г) М'язове скорочення не зміниться.
28. Натрій-калієвий насос:
- а) Вводить іони натрію в клітину;
 - б) Вводить іони калію в клітину;
 - в) Виводить іони натрію із клітини;
 - г) Виводить іони калію із клітини.
29. Яка із перерахованих збуджених структур характеризується найбільшою лабільністю:
- а) М'язове волокно;
 - б) Синапс між двома нервовими клітинами;
 - в) Нервове волокно;
 - г) Міоневральна пластинка.
- Автономна нервова система** (Тестування 1).
30. Вкажіть вплив парасимпатичних нервів:
- а) Зниження частоти серцевих скорочень;
 - б) Посилення секреції шлункового соку;
 - в) Розширення зіниць;
 - г) Підвищення рівня артеріального тиску.
31. Вкажіть вплив симпатичних нервів:
- а) Підвищення рівня артеріального тиску;
 - б) Підвищення частоти ритму серцевих скорочень;
 - в) Звуження бронхів;
 - г) Гальмування секреції шлункового соку.
32. Де знаходяться тіла прегангліонарних нейронів симпатичної нервової системи:
- а) У середньому мозку;
 - б) У довгастому мозку;
 - в) У грудному відділі спинного мозку;
 - г) У поперековому відділі спинного мозку.
33. Вставте пропущені слова.
Постгангліонарні нейрони симпатичної нервової системи, які іннервують потові залози, виділяють ... , який взаємодіє з ...
- а) Ацетилхолін, Н-холінорецептори;
 - б) Ацетилхолін, М-холінорецептори;
 - в) Норадреналін, α -адренорецептори;
 - г) Норадреналін, β -адренорецептори.
34. Вставте пропущені слова.
Симпатичні нерви ... секрецію слини, діючи на ...адренорецептори.
- а) Посилюють, α -;
 - б) Посилюють, β -;
 - в) Гальмують, α -;
 - г) Гальмують, β -.

35. Вставте пропущені слова.
Симпатичні нерви викликають ... сфінктерів шлунково-кишкового тракту, діючи на ...адренорецептори.
а) Скорочення, β -;
б) Скорочення, α -;
в) Розслаблення, β -;
г) Розслаблення, α -.
36. Вставте пропущені слова.
Симпатичні нерви ... ЧСС, діючи на ...адренорецептори.
а) Прискорюють, α -;
б) Прискорюють, β -;
в) Зменшують, α -;
г) Зменшують, β -.
37. Парасимпатична нервова система іннервує:
а) Органи травлення;
б) Серце;
в) Скелетні м'язи;
г) Більшість кровоносних судин.
38. Вкажіть медіатор прегангліонарних волокон симпатичної нервової системи:
а) Ацетилхолін;
б) Норадреналін;
в) Серотин;
г) Гістамін.
39. Вкажіть вегетативні реакції спинного мозку:
а) Розширення зіниці;
б) Потовиділення;
в) Ковтання;
г) Гальмування діяльності серця.
40. Вкажіть вегетативні реакції мозкового стовбура:
а) Розширення зіниці;
б) Сечовиділення;
в) Гальмування діяльності серця;
г) Звуження зіниці.
41. Вставте пропущені слова.
До адренергічних нейронів відносяться ... волокна ... нервової системи.
а) Постгангліонарні, симпатичної;
б) Прегангліонарні, симпатичної;
в) Постгангліонарні, парасимпатичної;
г) Прегангліонарні, парасимпатичної.
42. Вкажіть, в складі яких нервів проходять еферентні волокна від центрів вегетативної нервової системи, які розміщені у довгастому мозку:
а) Лицевий нерв;
б) Язикоглотковий нерв;
в) Передні корінці спинного мозку;
г) Задні корінці спинного мозку.
43. Вставте пропущені слова.
Розширення зіниці залежить від ... тонусу ... нервової системи.
а) Підвищення, симпатичної;

- б) Підвищення, парасимпатичної;
 - в) Зниження, симпатичної;
 - г) Зниження, парасимпатичної.
44. Вставте пропущені слова.
Нікотин – це ... синапсів вегетативної нервової системи.
- а) Блокатор гангліонарних;
 - б) Блокатор нервово-органних;
 - в) Активатор гангліонарних;
 - г) Активатор нервово-органних.
45. Вкажіть орган, який іннервується тільки прегангліонарними волокнами симпатичної нервової системи:
- а) Шлунок;
 - б) Серце;
 - в) Мозкова речовина наднирників;
 - г) Судини тулуба і кінцівок.
46. Які відділи має автономна нервова система?
- а) Центральний, периферичний;
 - б) Головний, додатковий;
 - в) Стовбур, периферію;
 - г) Постгангліонарний, парасимпатичний.
47. На які частини поділяють автономну нервову систему на підставі функціонального антагонізму?
- а) Симпатичну, парасимпатичну;
 - б) Центральну, периферичну;
 - в) Спинний мозок, автономні сплетення;
 - г) Прегангліонарну, симпатичну.
48. Де розташовані центри симпатичної частини автономної нервової системи?
- а) У бічних рогах спинного мозку;
 - б) У середньому мозку;
 - в) У мозочку;
 - г) У довгастому мозку.
49. Де розміщені центри парасимпатичної частини автономної нервової системи?
- а) Середній мозок, міст, довгастий мозок, сіра речовина 2-4 крижових сегментів спинного мозку;
 - б) Бічні роги спинного мозку, проміжний мозок;
 - в) Мозочок, середній мозок;
 - г) У довгастому та проміжному мозку.
50. Де знаходяться тіла прегангліонарних нейронів симпатичної нервової системи:
- а) У середньому мозку;
 - б) У грудному відділі спинного мозку;
 - в) У поперековому відділі спинного мозку;
 - г) У крижовому відділі спинного мозку.

Модуль 1. Нервова система (Тестування 2).

51. Які структури формує біла речовина півкуль великого мозку?
- а) Променистість мозолистого тіла, внутрішня капсула, променистий вінець, зорова і слухова променистість;
 - б) Скупчення нервових вузлів;

- в) Бічні шлуночки і нюховий мозок;
 - г) Оболонки мозку.
52. Яка будова середнього мозку?
- а) Покрив, ніжки, водопровід, покришка;
 - б) Дно, покрив;
 - в) Півкулі, черв'як;
 - г) Таламус, епіталамус, півкулі.
53. У чому виявилось морфофункціональне ускладнення переднього мозку наземних хребетних?
- а) У розподілі на проміжний та кінцевий мозок;
 - б) У формуванні кори;
 - в) У формуванні бічних шлуночків;
 - г) У формуванні спайки, що складається з поперекових нервових волокон, які зв'язують обидві півкулі між собою.
54. Яка будова проміжного мозку?
- а) Таламус, епіталамус, півкулі;
 - б) Права, ліва півкулі;
 - в) Дно, покрив;
 - г) Таламус, метаталамус, епіталамус, гіпоталамус, субталамус, третій шлуночок.
55. Які частки виділяють у півкулях великого мозку?
- а) Лобова, скронева, тім'яна, потилична, лімбічна;
 - б) Поздовжня, поперечна, серединна;
 - в) Верхньобічна, присередня, нижня;
 - г) Центральна, бічна, поздовжня.
56. Що таке мозолисте тіло?
- а) Автономні сплетення;
 - б) Спайка, що складається з поперекових нервових волокон, які зв'язують обидві півкулі між собою;
 - в) Тяж сірої речовини;
 - г) Борозна між мостом та проміжним мозком.
57. Кора великого мозку є найважливішою частиною центральної нервової системи, бо:
- а) Це орган вищого нервового аналізу і синтезу, пов'язаний з формуванням умовнорефлекторних зв'язків та індивідуального досвіду;
 - б) Іннервує опорно-рухову систему;
 - в) Борозна між мостом та проміжним мозком;
 - г) Утворює сплетення, від яких відходять нерви.
58. Які структури вкриває кора великого мозку?
- а) Тяж сірої речовини;
 - б) Автономні сплетення;
 - в) Передній, бічний, задній канатики;
 - г) Білу речовину півкуль.
59. На які шари можна поділити кору великого мозку залежно від типу та розташування нервових клітин?
- а) Поздовжній, поперечний, серединний;
 - б) Тім'яний, потиличний, скроневий;
 - в) Молекулярний, зовнішній зернистий, зовнішній пірамідний, внутрішній зернистий, внутрішній пірамідний, поліморфний;

- г) Верхньобічний, присередній, нижній.
60. Скільки полів розрізняють у корі великого мозку?
- а) Близько 201;
 - б) Близько 107;
 - в) Близько 52;
 - г) Близько 59.
61. Що таке смугасте тіло?
- а) Передній ріг, центральна частина, задній ріг, нижній ріг;
 - б) Скупчення сірої речовини, розташоване у нижній половині кожної півкулі великого мозку назовні від таламуса;
 - в) Нервові волокна мозолистого тіла;
 - г) Прошарок білої речовини, обмеженої голівкою хвостатого ядра і таламусом.
62. Які шляхи проводять пропріорецептивні імпульси від м'язів, суглобів і зв'язок до мозочка, беруть участь у безумовнорефлекторній регуляції та координації рухів рівноваги, тонусу?
- а) Спинномозково-покрівельний, клипоноподібний і тонкий пучки;
 - б) Клиноподібний і тонкий пучки;
 - в) Передній і задній спинномозково-мозочкові;
 - г) Пірамідні.
63. Які найважливіші шляхи спрямовані від основних ядер середнього мозку і довгастого?
- а) Пірамідні;
 - б) Червоноядерно-спинномозковий, присінково-спинномозковий;
 - в) Спинномозково-покрівельний, передній і бічний спинномозково-таламічні;
 - г) Кірково-спинномозкові.
64. Скільки у людини нараховується спинномозкових нервів?
- а) 35 пар;
 - б) 21 пара;
 - в) 31 пара;
 - г) 12 пар.
65. Які спинномозкові нерви є у людини?
- а) Шийні, грудні, поперекові, крижові, куприкові;
 - б) Грудні, крижові;
 - в) Висхідні, низхідні;
 - г) Центральні, периферичні.
66. Що таке бічні шлуночки?
- а) Смугасте тіло, мигдалеподібне ядро;
 - б) Порожнини великого мозку;
 - в) Автономні сплетення;
 - г) Нервові вузли.
67. Які структури розрізняють у кожному бічному шлуночку?
- а) Передній ріг, центральну частину, задній ріг, нижній ріг;
 - б) Смугасте тіло, мигдалеподібне ядро;
 - в) Асоціативні, судинні сплетення;
 - г) Внутрішню капсулу, променистий вінець.
68. Що містить спинномозкова м'яка оболонка?
- а) Проекційні, інтероцептивні волокна;
 - б) Нервові вузли;

- в) Автономні сплетення;
 - г) Артеріальні і венозні судини.
69. До якої групи провідних шляхів належать передній і бічний спинно-таламічні, клиноподібний і тонкий пучки, передній і задній спинномозково-мозочкові шляхи?
- а) Комісуральні;
 - б) Еферентні;
 - в) Асоціативні;
 - г) Аферентні.
70. Які шляхи проводять тактильну, больову й температурну чутливість?
- а) Пірамідні;
 - б) Кірково-спинномозкові;
 - в) Спинномозково-покрівельний, клиноподібний і тонкий пучки;
 - г) Передній і бічний спинномозково-таламічні.
71. Скільки черепних нервів є у людини?
- а) 12 пар;
 - б) 35 пар;
 - в) 31 пара;
 - г) 21 пара.
72. Який нерв забезпечує іннервацію слизової оболонки порожнин, органів і тканин лицевого відділу черепа?
- а) Трійчастий (V);
 - б) Зоровий (II);
 - в) Блоковий (IV);
 - г) Окоруховий (III).
73. Які гілки відходять від трійчастого нерва (V)?
- а) Висхідні, низхідні;
 - б) Очний, верхньощелепний, нижньощелепний нерви;
 - в) Блоковий нерв;
 - г) Окоруховий нерв.
74. Що іннервує додатковий нерв (XI)?
- а) Лицевий відділ черепа;
 - б) М'язи очного яблука;
 - в) Слизову оболонку ротової порожнини;
 - г) Груднинно-ключично-соскоподібний, трапецієвидний м'язи.
75. Характерними особливостями гіпоталамуса є:
- а) Відсутність гематоенцефалічного бар'єру;
 - б) Участь у рефлексорній регуляції;
 - в) Інтеграція нейрогенної і ендокринної регуляції;
 - г) Наявність гліальних клітин.
76. Які відростки має нейрон?
- а) Дендрити, нерви;
 - б) Нервові вузли і потовщення;
 - в) Аксон, дендрити;
 - г) Чутливі, рухові.
77. Як можуть бути розподілені нейрони щодо функціонального значення та деяких морфологічних особливостей?
- а) Чутливі та рухові нервові закінчення;

- б) Автономні сплетення і вузли;
 - в) Чутливі, рухові, автономні, вставні, асоціативні;
 - г) Нервові вузли і потовщення.
78. Який нервовий зв'язок забезпечують асоціативні нейрони?
- а) Між різними групами нервових клітин;
 - б) Між спинним і головним мозком;
 - в) Між частинами периферичної нервової системи;
 - г) Між аксонами і дендритами.
79. Що лежить в основі функцій нервової системи?
- а) Рефлекс;
 - б) Інтеграція;
 - в) Диференціація;
 - г) Всі вказані вище твердження помилкові.
80. Сформулюйте суть біогенетичного закону стосовно розвитку нервової системи:
- а) Філогенез нервової системи повторює її онтогенез;
 - б) Гетерохронія найважливіших органів на ранніх стадіях ембріогенезу;
 - в) Онтогенез нервової системи в цілому повторює її філогенез;
 - г) Диференціація та ембріогенез.
81. Які подразнення сприймають чутливі нервові закінчення?
- а) Із нервового волокна;
 - б) Із зовнішнього або внутрішнього середовища;
 - в) Із кори головного мозку;
 - г) Із синапсів.
82. Які імпульси передають рухові нервові закінчення?
- а) Із нервових еферентних волокон на іннервований орган;
 - б) Із нервових вузлів;
 - в) Із синапсів;
 - г) Із кори головного мозку.
83. Що таке біла речовина?
- а) Скупчення нервових вузлів;
 - б) Скупчення тіл нервових клітин;
 - в) Скупчення відростків нервових клітин, які покриті мієліном;
 - г) Сукупність нервових клітин.
84. Що таке нервовий вузол?
- а) Сукупність нервів поза центральною нервовою системою;
 - б) Сукупність нервових клітин, розташованих поза центральною нервовою системою;
 - в) Сукупність аксонів;
 - г) Сукупність дендритів.
85. Що є морфологічною основою рефлексу?
- а) Аксони;
 - б) Рефлекторна дуга;
 - в) Нервові волокна;
 - г) Нервові вузли.
86. Яка будова нервової системи?
- а) Головний мозок і автономна частина периферичної нервової системи;
 - б) Центральна (головний і спинний мозок) і периферична (12 пар черепних і 31 пара спинномозкових нервів) частини;

- в) Спинний мозок і головний мозок;
 - г) Нервові вузли.
87. Що розташовано у передніх рогах спинного мозку?
- а) Тіла рухових нейронів;
 - б) Нервові вузли;
 - в) Автономні сплетення;
 - г) Тіла чутливих нейронів.
88. Зазначте всі відділи головного мозку?
- а) Довгастий мозок, міст;
 - б) Стовбур, мозочок, передній мозок;
 - в) Середній мозок, мозочок;
 - г) Променистість мозолистого тіла, внутрішня капсула.
89. Для яких організмів характерна дифузна нервова система?
- а) Для найпростіших;
 - б) Для кишковопорожнинних;
 - в) Для червів;
 - г) Для птахів.
90. Для яких організмів характерна вузлова нервова система?
- а) Для членистоногих, деяких червів;
 - б) Для ссавців;
 - в) Для птахів;
 - г) Для найпростіших.
91. У яких організмів з'являється трубчаста центральна нервова система?
- а) У членистоногих;
 - б) У хордових;
 - в) У кишковопорожнинних;
 - г) У червів.
92. Що є вищим етапом еволюції центральної нервової системи?
- а) Розвиток кори головного мозку;
 - б) Розвиток спинного мозку;
 - в) Розвиток периферичної нервової системи;
 - г) Розвиток головного мозку.
93. Коли утворюється нервова пластинка в ембріона людини?
- а) Наприкінці 1-го тижня;
 - б) Наприкінці 2-го місяця;
 - в) Наприкінці 3-го місяця;
 - г) Наприкінці 3-го тижня.
94. Із яких структур розвивається головний мозок?
- а) Із мозкових пухирів;
 - б) Із нервової борозни;
 - в) Із нервової пластинки;
 - г) Із спинного мозку.
95. Із яких структур розвивається спинний мозок?
- а) Із нервової пластинки та нервової борозни;
 - б) Із нервової борозни;
 - в) Із нервової трубки;
 - г) Із нервової пластинки.
96. Які частини розрізняють у спинному мозку людини?

- а) Шийна, грудна, поперекова, крижова, куприкова;
 - б) Грудна, крижово-куприкова;
 - в) Шийна, поперекова;
 - г) Грудна, поперекова, крижова.
97. Які потовщення має спинний мозок людини?
- а) Попереково-крижове;
 - б) Шийне, попереково-крижове;
 - в) Шийне, грудне;
 - г) Шийне, поперекове.
98. Що містить спинномозковий вузол?
- а) Псевдоуніполярні чутливі нейрони;
 - б) Еферентні нейрони;
 - в) Асоціативні нейрони;
 - г) Комісуральні.
99. Яку будову має сіра речовина спинного мозку?
- а) Проекційну;
 - б) Радіальну;
 - в) Симетричну;
 - г) Сегментарну.
100. Які структури розвиваються із мозкових пухирів ромбоподібного мозку?
- а) Довгастий мозок, міст, мозочок;
 - б) Середній мозок;
 - в) Передній мозок;
 - г) Стовбур головного мозку.
- Сенсорні системи. Аналізатори (Тестування 3).**
101. Де міститься центр слуху?
- а) У поздовжній щілині;
 - б) У корі верхньої скроневої звивини;
 - в) У передцентральної звивини;
 - г) У задній частині середньої лобової звивини.
102. Медіальне колінчасте тіло – це структура:
- а) Зорової системи;
 - б) Слухової системи;
 - в) Тактильної системи;
 - г) Смакової системи.
103. Слуховий нерв утворений:
- а) Відростками слухових рецепторів;
 - б) Волосковими клітинами;
 - в) Нейронами кохлеарних ядер;
 - г) Нейронами спіральних гангліїв.
104. Листоподібні сосочки знаходяться:
- а) На кінчику язика;
 - б) На основі язика;
 - в) У носоглотці;
 - г) На бічній поверхні язика.
105. Якими утвореннями представлений периферичний відділ аналізаторів:
- а) Ганглійними клітинами;
 - б) Біполярними нейронами;

- в) Рецепторами;
 - г) Інтернейронами.
106. У якій із перерахованих областей кори великих півкуль головного мозку розміщується корковий відділ зорового аналізатора:
- а) Лобова область;
 - б) Область задньої центральної звивини;
 - в) Потилична область;
 - г) Скронева область.
107. Який із перерахованих пігментів міститься у паличках:
- а) Меланін;
 - б) Родопсин;
 - в) Йодопсин;
 - г) Хлоролаб.
108. Які утворення входять до складу центральної ямки сітківки ока:
- а) Палички;
 - б) Отоліти;
 - в) Волоскові клітини;
 - г) Колбочки.
109. У яких частотних діапазонах сприймаються звукові коливання людським вухом:
- а) Від 16 до 30000 Гц;
 - б) Від 6 до 20000 Гц;
 - в) Від 200 до 20000 Гц;
 - г) Від 16 до 20000 Гц.
110. Який механізм акомодатії ока при розгляданні предметів, які розміщуються близько:
- а) Послаблення циліарного м'яза, натягнення циннових зв'язок;
 - б) Скорочення циліарного м'яза, послаблення циннових зв'язок;
 - в) Послаблення циліарного м'яза, послаблення циннових зв'язок;
 - г) Скорочення циліарного м'яза, натягнення циннових зв'язок.
111. Яку із перерахованих структур іннервують γ -мотонейрони:
- а) Гладенька мускулатура;
 - б) Попереково-смугаста мускулатура;
 - в) Інтрафузальні м'язові волокна;
 - г) Тільця Гольджі.
112. Рецепторами, які реагують на переміщення подразника по шкірі, є:
- а) Тільця Мейснера;
 - б) Колби Краузе;
 - в) Тільця Пачіні;
 - г) Диски Меркеля.
113. Дія антиноцицептивної гормональної опіатної системи реалізується:
- а) Дофаміни;
 - б) Енкефаліни;
 - в) Вазопресин;
 - г) Адреналін.
114. Дія антиноцицептивної гормональної неопіатної системи реалізується:
- а) Ендорфіни;
 - б) Енкефаліни;

- в) Вазопресин;
 - г) Адреналін.
115. Гормональна опіатна антиноцицептивна система представлена:
- а) Ендорфіном;
 - б) Серотоніном;
 - в) Адреналіном;
 - г) Дофаміном.
116. Напівколові канали сприймають кутові прискорення:
- а) Тільки в одній площині обертання;
 - б) Тільки в двох площинах обертання;
 - в) Тільки в трьох площинах обертання;
 - г) У всіх площинах обертання.
117. Коркове представництво шкірної чутливості розміщене:
- а) У задній центральній звивині;
 - б) У потиличній частці кори;
 - в) У лобній частці кори;
 - г) У передній центральній звивині.
118. Рецепторами больової чутливості є:
- а) Вільні нервові закінчення;
 - б) Тільця Мейснера;
 - в) Тільця Пачіні;
 - г) Колби Краузе.
119. При розвитку міопії найближча точка чіткого бачення:
- а) Наближається до ока;
 - б) Віддаляється від ока;
 - в) Не змінюється;
 - г) Всі вказані вище твердження невірні.
120. При розвитку гіперметропії найближча точка чіткого бачення:
- а) Наближається до ока;
 - б) Віддаляється від ока;
 - в) Не змінюється;
 - г) Всі вказані вище твердження невірні.
121. Причиною астигматизму є:
- а) Викривлення поверхні рогівки;
 - б) Збільшення кривизни кришталика;
 - в) Збільшення довжини вісі ока;
 - г) Всі вказані вище твердження невірні.
122. Вкажіть правильну послідовність розповсюдження збудження по нейронам сітківки:
- а) Палички – гангліїні клітини – біполярні нейрони;
 - б) Палички – біполярні нейрони – гангліїні клітини;
 - в) Гангліїні клітини – біполярні нейрони – палички;
 - г) Біполярні нейрони – гангліїні клітини – палички.
123. Вкажіть механізм сприйняття сили звукового подразнення:
- а) Просторове кодування у завитку;
 - б) Телефонний ефект слухового нерва;
 - в) Різна кількість збуджуючих чутливих нейронів;
 - г) Різна кількість зовнішніх і внутрішніх волоскових клітин.

124. За допомогою отолітового апарату ми сприймаємо:
- а) Зміну положення голови в просторі;
 - б) Зміну швидкості прямолінійного руху;
 - в) Вібрацію;
 - г) Зміну швидкості обертання.
125. За допомогою рецепторів півколових каналів ми сприймаємо:
- а) Зміну положення голови в просторі;
 - б) Зміну швидкості прямолінійного руху;
 - в) Вібрацію;
 - г) Зміну швидкості обертання.
126. Гормональна опіатна антиноцицептивна система представлена:
- а) Вазопресинном;
 - б) Ендорфіном;
 - в) Адреналіном;
 - г) Дофаміном.
127. Укажіть розміщення зображення в оці і вид лінз для корекції при міопії:
- а) Зображення перед сітківкою; корекція – лінзи, які розсіюють;
 - б) Зображення перед сітківкою; корекція – збираючі лінзи;
 - в) Зображення за сітківкою; корекція – лінзи, які розсіюють;
 - г) Зображення за сітківкою; корекція – збираючі лінзи.
128. Вкажіть пропущені структури у провідниковій частині слухового аналізатора.
Завиток – кохлеарні ядра – латеральна петля – – слухова кора.
- а) Медіальне колінчасте тіло;
 - б) Латеральне колінчасте тіло;
 - в) Хвостате ядро;
 - г) Верхні горби чотирьохбугір'я.
129. Вкажіть пропущені структури у провідниковій частині зорового аналізатора.
Сітківка – верхні горби чотирьохбугір'я – – зорова кора.
- а) Медіальне колінчасте тіло;
 - б) Латеральне колінчасте тіло;
 - в) Хвостате ядро;
 - г) Латеральне вестибулярне ядро.
130. Вкажіть, у яких клітинах сітківки ока виникають потенціали дії:
- а) Палички;
 - б) Біполярні;
 - в) Гангліозні;
 - г) Колбочки;
 - д) Горизонтальні.
131. Рецептори дотику відносяться до:
- а) Пропріорецепторів;
 - б) Первинночутливих;
 - в) Вторинночутливих;
 - г) Екстерорецепторів.
132. Вищий центр тактильної чутливості розміщений:
- а) У мозочку;
 - б) У довгастому мозку;
 - в) У задній центральній звивині кори;
 - г) У передній центральній звивині кори.

133. Вкажіть область найменшого просторового порогу тактильної чутливості:
- а) Кінчики пальців;
 - б) Спино;
 - в) Щока;
 - г) Долоні.
134. До практично неадаптивних рецепторів відносяться:
- а) Барорецептори каротидного синуса;
 - б) Механоноцицептори;
 - в) Барорецептори дуги аорти;
 - г) Тактильні рецептори.
135. Люди, у сітківці яких відсутні колбочки, які сприймають червоний колір, отримали назву:
- а) Міопи;
 - б) Протаноми;
 - в) Дейтераноми;
 - г) Тританоми.
136. Люди, які не сприймають зелений колір, називаються:
- а) Міопи;
 - б) Протаноми;
 - в) Дейтераноми;
 - г) Тританоми.
137. Перші два нейрони зорового аналізатора розміщуються:
- а) У латеральних колінчастих тілах;
 - б) У верхніх горбках чотирьохбугір'я;
 - в) У нижніх горбках чотирьохбугір'я;
 - г) У сітківці ока.
138. Колбочки розміщені переважно:
- а) В області сліпої плями сітківки;
 - б) В області жовтої плями сітківки;
 - в) На периферії сітківки;
 - г) Нема правильної відповіді.
139. Кольоровий зір визначається:
- а) Паличками сітківки;
 - б) Колбочками сітківки;
 - в) Гангліозними клітинами сітківки;
 - г) Амакриновими клітинами сітківки.
140. Корковий центр зорового аналізатора розміщується:
- а) У скроневій зоні кори мозку;
 - б) У постцентральної звивині кори мозку;
 - в) У потиличній частці кори мозку;
 - г) У передцентральної звивині кори мозку.
141. Рецепторами тактильної чутливості є:
- а) Диски Меркеля;
 - б) Пропріорецептори;
 - в) Вісцерорецептори;
 - г) Тільця Пачіні.
142. Рецепторами тиску і вібрації є:
- а) Тільця Мейснера;

- б) Диски Меркеля;
 - в) Тільця Пачіні;
 - г) Вільні нервові закінчення.
143. Ендолімфа завитку відрізняється від перилімфи:
- а) Більшим вмістом іонів калію;
 - б) Меншим вмістом іонів калію;
 - в) Більшим вмістом іонів натрію;
 - г) Меншим вмістом іонів натрію;
144. Рецептори отолітового апарату збуджуються:
- а) При кутових прискореннях;
 - б) При лінійних прискореннях;
 - в) При дії звуку;
 - г) При зміні положення голови в просторі.
145. Рецептори напівколових каналів збуджуються:
- а) При кутових прискореннях;
 - б) При лінійних прискореннях;
 - в) При дії звуку;
 - г) При зміні положення голови в просторі.
146. Вставте пропущене слово. Кісткова провідність звукуповітряної:
- а) Вище;
 - б) Нижче;
 - в) Дорівнює;
 - г) Нема правильної відповіді.
147. Вставте пропущене слово. При зображення предмета знаходиться перед сітківкою ока:
- а) Гіперметропії;
 - б) Міопії;
 - в) Астигматизмі;
 - г) Пресбіопії.
148. Вставте пропущене слово. При зображення предмета знаходиться за сітківкою ока:
- а) Гіперметропії;
 - б) Міопії;
 - в) Астигматизмі;
 - г) Пресбіопії.
149. Нюхові рецептори відносяться:
- а) До механорецепторів;
 - б) До терморецепторів;
 - в) До барорецепторів;
 - г) До хеморецепторів.
150. Смакові рецептори відносяться:
- а) До механорецепторів;
 - б) До терморецепторів;
 - в) До барорецепторів;
 - г) До хеморецепторів.
151. Для яких рецепторів добре виражена адаптація до постійно діючого подразника:
- а) Терморецептори;

- б) Тактильні рецептори;
 - в) Нюхові;
 - г) Вестибулорецептори.
152. Вкажіть структури мозку, в яких здійснюється взаємодія аферентних імпульсів від різних рецепторів:
- а) Таламус;
 - б) Гіпоталамус;
 - в) Ретикулярна формація;
 - г) Базальні ядра.
153. Вставте пропущене слово. Світловий потік проходить послідовно через наступні оптичні середовища ока: рогівку, передню камеру ока, ..., скловидне тіло:
- а) Склеру;
 - б) Кришталік;
 - в) Сітківку;
 - г) Задню камеру ока.
154. Вставте пропущене слово. Світловий потік проходить послідовно через наступні оптичні середовища ока: ..., передню камеру ока, кришталік, скловидне тіло:
- а) Склеру;
 - б) Кришталік;
 - в) Рогівку;
 - г) Задню камеру ока.
155. Вставте пропущене слово. Зоровий нерв утворений аксонами ... клітин сітківки ока.
- а) Горизонтальних;
 - б) Біполярних;
 - в) Амакринових;
 - г) Гангліозних.
156. Пігментний шар сітківки:
- а) Перешкоджає відображенню світла;
 - б) Містить вітамін А;
 - в) Відображує світлові промені;
 - г) Збуджується при дії світла.
157. Вкажіть, як змінюється сила і амплітуда звукових коливань за допомогою слухових кісток середнього вуха:
- а) Сила збільшується, амплітуда знижується;
 - б) Сила зменшується, амплітуда збільшується;
 - в) Сила і амплітуда зменшуються;
 - г) Сила і амплітуда збільшуються.
158. Рецептори, які сприймають гірке, зосереджені в основному:
- а) Рівномірно по всій поверхні язика;
 - б) На бокових поверхнях язика;
 - в) На кінчику язика;
 - г) На корені язика.
159. Акомодація ока – це його пристосування:
- а) До тривалого діючого подразника;
 - б) До темряви;

- в) До ясного бачення рівновіддалених предметів;
 - г) До сприйняття кольорів.
160. При розгляданні предмета на далекій відстані чітке зображення на сітківці ока виникає:
- а) При конвергенції очних вісей;
 - б) При дивергенції очних вісей;
 - в) При скороченні циліарного м'яза;
 - г) При послабленні циліарного м'яза.
- Модуль II. Ендокринологія.** (Тестування 4).
161. На які функції організму впливає тироксин:
- а) Емоційний стан людини;
 - б) Теплопродукція;
 - в) Обмін кальцію, фосфору;
 - г) Посилення обміну енергії.
162. Які із перерахованих гормонів володіють протизапальною дією:
- а) Адреналін;
 - б) Мінералкортикоїди;
 - в) Глюкагон;
 - г) Глюкокортикоїди.
163. Які із перерахованих гормонів сприяють глікогенолізу:
- а) Адреналін;
 - б) Статеві гормони;
 - в) Інсулін;
 - г) Глюкагон.
164. Які гормони виробляються мозковою речовиною наднирників:
- а) Глюкокортикоїди, мінералокортикоїди;
 - б) Адреналін, норадреналін;
 - в) Адреналін, андрогенні гормони;
 - г) Норадреналін, глюкокортикоїди.
165. Які процеси будуть спостерігатись в організмі при введенні адреналіну:
- а) Підвищення артеріального тиску, розширення зіниць;
 - б) Збільшення ЧСС, зниження моторики шлунку;
 - в) Глікогеноліз, гіперглікемія, перехід глікогену в глюкозу;
 - г) Звуження зіниць, зменшення ЧСС.
166. Які гормони впливають на обмін натрію в організмі за рахунок збільшення реабсорбції його каналцями нирок:
- а) Глюкокортикоїди;
 - б) Паратгормон;
 - в) Андрогени;
 - г) Альдостерон.
167. Яка ендокринна залоза бере участь у трансформації лімфоцитів у Т-форму:
- а) Гіпофіз;
 - б) Тімус;
 - в) Щитоподібна;
 - г) Паращитоподібна.
168. Вкажіть неправильну відповідь.
Які характерні явища розвиваються при мікседемі:
- а) Зниження основного обміну;

- б) Повільність мислення;
 - в) Зниження маси тіла;
 - г) Збільшення частоти серцевих скорочень.
169. Як впливають на організм людини катехоламіни:
- а) Послаблення скорочення шлунку і тонкого кишечнику;
 - б) Розширення просвіту бронхів;
 - в) Звуження зінць;
 - г) Зниження частоти серцевих скорочень.
170. Які гормони будуть проявляти свою дію при блокаді мембранних рецепторів:
- а) Похідні амінокислот;
 - б) Низькомолекулярні поліпептиди;
 - в) Високомолекулярні поліпептиди;
 - г) Стероїдні.
171. Які речовини відносяться до вторинних посередників:
- а) цАМФ, цГМФ, соматомедіни;
 - б) цГМФ, кальмодулін, оксидон;
 - в) цАМФ, цГМФ, кальцій;
 - г) Аденілатциклаза, РНКаза, кальцій.
172. Концентрація яких гормонів у крові регулюється за участю гіпофіза:
- а) Інсулін;
 - б) Паратгормон;
 - в) Тироксин;
 - г) Статеві.
173. Концентрація яких гормонів у крові регулюється без прямої участі гіпофізу:
- а) Інсулін;
 - б) Паратгормон;
 - в) Тироксин;
 - г) Мінералокортикоїди.
174. Гормони кори наднирників за своєю хімічною будовою є:
- а) Стероїдами;
 - б) Пептидами;
 - в) Амінокислотами;
 - г) Білками.
175. До гормонів, які містяться у нейрогіпофізі, віносяться:
- а) Окситоцин, вазопресин;
 - б) Кортикотропін, лютеїнізуючий гормон;
 - в) Вазопресин, тиреотропний гормон;
 - г) Тиреотропін-релізінг-гормон, соматостатин.
176. До нейрогормонів гіпоталамуса відносяться:
- а) Окситоцин, вазопресин;
 - б) Кортикотропін, лютеїнізуючий гормон;
 - в) Пролактин, тиреотропний гормон;
 - г) Тиреотропін-релізінг-гормон.
177. Який із гормонів підвищує рівень основного обміну енергії:
- а) Тироксин;
 - б) Інсулін;
 - в) Прогестерон;
 - г) Вазопресин.

178. Антидіуретичний гормон виробляється:
- а) У гіпоталамусі;
 - б) У наднирниках;
 - в) У гіпофізі;
 - г) У щитоподібній залозі.
179. Вкажіть основні ендокринні залози, які виробляють гормони, що впливають на обмін кальцію:
- а) Паращитоподібна;
 - б) Наднирники;
 - в) Щитоподібна;
 - г) Гіпофіз.
180. Статеві гормони утворюються:
- а) У статевих залозах;
 - б) У наднирниках;
 - в) У передній частці гіпофізу;
 - г) У задній частці гіпофізу.
181. Які гормони виділяються передньою часткою гіпофізу:
- а) Тиреотропний гормон;
 - б) Вазопресин;
 - в) Окситоцин;
 - г) Соматотропний гормон.
182. Інсулін полегшує транспорт глюкози у клітинах наступних органів:
- а) Міокард;
 - б) Епітелій кишечника;
 - в) Печінка;
 - г) Головний мозок.
183. Вставте пропущені слова в схемі ендокринної регуляції фізіологічних функцій.
Гіпоталамус – ... – нейрогіпофіз – ... – тканини.
- а) Тропні гормони, кров;
 - б) Тропні гормони, аксони;
 - в) Аксони, кров;
 - г) Нема правильної відповіді.
184. Вкажіть гормони, кількість яких у крові регулюється аденогіпофізом:
- а) Інсулін;
 - б) Паратгормон;
 - в) Статеві гормони;
 - г) Глюкокортикоїди.
185. На які залози внутрішньої секреції впливають гормони передньої частки гіпофізу:
- а) Підшлункова залоза;
 - б) Статеві залози;
 - в) Наднирники;
 - г) Паращитоподібна залоза.
186. Вставте пропущені слова в схемі регуляції активності ендокринних залоз.
ЦНС – гіпоталамус – ... – тропні гормони гіпофізу – ендокринні залози – ... – тканини.
- а) Нейрогіпофіз, аксони;
 - б) Аденогіпофіз, аксони;

- в) Нейрогіпофіз, кров;
 - г) Аденогіпофіз, кров.
187. Рилізінг-гормони виробляються:
- а) У передній частці гіпофізу;
 - б) У задній частці гіпофізу;
 - в) У гіпоталамусі;
 - г) Нема правильної відповіді.
188. Паракринна дія біологічно активних речовин полягає у дії:
- а) Через кров на віддаленні від місця вироблення клітини;
 - б) На сусідні клітини;
 - в) На клітину, яка виділяє цю речовину;
 - г) Нема правильної відповіді.
189. Телекринна дія біологічно активних речовин полягає у дії:
- а) Через кров на віддаленні від місця вироблення клітини;
 - б) На сусідні клітини;
 - в) На клітину, яка виділяє цю речовину;
 - г) Нема правильної відповіді.
190. Аутокринна дія біологічно активних речовин полягає у дії:
- а) Через кров на віддаленні від місця вироблення клітини;
 - б) На сусідні клітини;
 - в) На клітину, яка виділяє цю речовину;
 - г) Нема правильної відповіді.
191. Вставте пропущені слова.
Рилізінг-гормони виробляються в ... і ... секрецію ...
- а) Нейрогіпофізі, стимулюють, ендокринних залоз;
 - б) Аденогіпофізі, гальмують, ендокринних залоз;
 - в) Гіпоталамусі, стимулюють, аденогіпофізу;
 - г) Гіпоталамусі, гальмують, аденогіпофізу.
192. Вставте пропущені слова.
Статини виробляються в ... і ... секрецію ...
- а) Нейрогіпофізі, стимулюють, ендокринних залоз;
 - б) Аденогіпофізі, гальмують, ендокринних залоз;
 - в) Гіпоталамусі, стимулюють, аденогіпофізу;
 - г) Гіпоталамусі, гальмують, аденогіпофізу.
193. Статини виробляються:
- а) У гіпоталамусі;
 - б) У передній частці гіпофізу;
 - в) У задній частці гіпофізу;
 - г) У нейрогіпофізі.
194. Вкажіть гормони, які утворюються в аденогіпофізі:
- а) Соматотропін (гормон росту);
 - б) АКТГ;
 - в) Тіреоліберин;
 - г) Соматостатин.
195. Кальцитонін стимулює:
- а) Всмоктування іонів кальцію у кишечнику;
 - б) Вихід кальцію з кісток;
 - в) Виділення іонів кальцію із сечею;

- г) Стимулює реабсорбцію натрію в нирках.
96. Глюкокортикоїди:
- а) Знижують рівень цукру в крові;
 - б) Стимулюють реабсорбцію натрію в нирках;
 - в) Послаблюють запальні процеси;
 - г) Беруть участь у регуляції вуглеводного обміну.
197. Вкажіть гормони плаценти:
- а) Прогестерон;
 - б) Хоріонгонадотропін;
 - в) Окситоцин;
 - г) Андрогени.
198. Вкажіть, де продукується гормон тиреоліберин:
- а) Гіпофіз;
 - б) Щитоподібна залоза;
 - в) Наднирники;
 - г) Гіпоталамус.
199. Стимулюють вироблення альдостерону:
- а) Антидіуретичний гормон;
 - б) АКТГ;
 - в) Тиреоліберин;
 - г) Соматотропін.
200. Стимуляція секреції якого гормону відбувається при збільшенні рівня кальцію в крові:
- а) Тироксину;
 - б) Паратгормону;
 - в) Вазопресину;
 - г) Тиреокальцитоніну.
- Серцево-судинна система (Тестування 5).**
201. Укажіть, коли виникає I тон серця:
- а) На початку систоли передсердь;
 - б) На початку діастоли шлуночків;
 - в) На початку систоли шлуночків.
 - г) У кінці загальної паузи.
202. Які із перерахованих функцій не виконують лейкоцити:
- а) Алергічні та аутоімунні реакції;
 - б) Клітинні та гуморальні імунні реакції;
 - в) Реакція відторгнення трансплантата;
 - г) Регуляція pH , осмотичного тиску.
203. Укажіть, коли виникає II тон серця:
- а) У кінці загальної паузи;
 - б) У кінці систоли передсердь;
 - в) На початку діастоли шлуночків;
 - г) У кінці систоли шлуночків.
204. Кількість крові в організмі:
- а) 1/5 маси тіла;
 - б) 4-5% маси тіла;
 - в) 13-14% маси тіла;

- г) 6-8% маси тіла.
205. Укажіть, що є причиною виникнення I тону:
- а) Вібрація шлуночків;
 - б) Закриття стулчастих клапанів;
 - в) Відкриття півмісяцевих клапанів;
 - г) Вібрація великих судин.
206. Яка нормальна величина кольорового показника:
- а) 1,5-2,0;
 - б) 0,8-1,0;
 - в) 0,5-1,0;
 - г) 0,4-0,8.
207. Укажіть, що є причиною виникнення II тону:
- а) Закриття півмісяцевих клапанів аорти;
 - б) Закриття клапанів легеневої стулки;
 - в) Вібрація серця;
 - г) Відкриття атріовентрикулярних клапанів.
208. Яка величина осмотичного тиску крові:
- а) 3,8 атм.;
 - б) 25-30 мм. рт. ст.;
 - в) 760 мм. рт. ст.;
 - г) 7,6 атм.
209. Укажіть, у чому полягає особливість кардіоміоцитів:
- а) Не мають мітохондрій;
 - б) Менше саркоплазматичного ретикулуму (депо Ca^{2+});
 - в) Мають міжмембранні контакти-нексуси (встановлені диски);
 - г) Не мають міофібрил.
210. Який показник активної реакції крові:
- а) 4,5-5,5;
 - б) 6,5-5,5;
 - в) 7,4-7,36;
 - г) 0,9-1,5.
211. Перерахуйте особливості провідної системи серця:
- а) Кардіоміоцити згруповані у вузли;
 - б) Утворена нейронами;
 - в) Стійка до гіпоксії, оскільки енергія у них утворюється за рахунок анаеробного гліколізу;
 - г) Утворена атиповими кардіоміоцитами.
212. Який склад плазми:
- а) 8-10% води і 90-92% сухої речовини;
 - б) 90-92% води і 4-5% сухої речовини;
 - в) 70-80% води і 30-40% сухої речовини;
 - г) 90-92% води і 8-10% сухої речовини.
213. Охарактеризуйте функції провідної системи:
- а) Забезпечує ритмічну генерацію імпульсів;
 - б) Розповсюджує збудження до всіх м'язових шарів;
 - в) Координує послідовність скорочень передсердь та шлуночків;
 - г) Збільшує ефективність нагнітальної функції серця.
214. Яка кількість білку в плазмі крові:

- г) 2-3%;
 - б) 90-92%;
 - в) 8-10%;
 - г) 7-8%.
215. Яка величина онкотичного тиску плазми крові:
- а) 7,6 атм.;
 - б) 100 мм рт. ст.;
 - в) 0,1 атм.;
 - г) 25-30 мм рт. ст.
216. Які із вказаних речовин відносяться до антизвертальної системи крові людини:
- а) Лимоннокислий натрій;
 - б) Гірудин;
 - в) Гепарин;
 - г) Антитромбін Ш.
217. Назвіть причини прискорення серцевого ритму:
- а) Нестача у крові іонів K^+ ;
 - б) Надлишок іонів Ca^{2+} ;
 - в) Вплив норадреналіну;
 - г) Вплив адреналіну.
218. Які види гемолізу будуть спостерігатись при дії гіпотонічних розчинів:
- а) Осмотичний;
 - б) Хімічний;
 - в) Біологічний;
 - г) Нема правильної відповіді.
219. Укажіть, як діє ацетилхолін на серце:
- а) Прискорює ритм;
 - б) Уповільнює ритм;
 - в) Прискорює провідність;
 - г) Уповільнює провідність.
220. Реакція аглютинації відбувається, якщо до крові II групи додати сироватку крові:
- а) I групи;
 - б) II групи;
 - в) III групи;
 - г) IV групи.
221. Укажіть, з якою частотою генерує імпульси синоатріальний вузол:
- а) 70-80;
 - б) 40-50;
 - в) 20-30;
 - г) До 16.
222. У якому із приведених випадків при переливанні крові може виникнути небезпека для реципієнта:
- а) Rh^+ реципієнту переливати Rh^+ кров;
 - б) Rh^+ реципієнту переливати Rh^- кров;
 - в) Rh^- реципієнту переливати Rh^+ кров;
 - г) В жодному із перерахованих випадків.
223. Укажіть, з якою частотою генерує імпульси атріовентрикулярний вузол:
- а) Близько 70;

- б) 20-30;
 - в) 40-50;
 - г) До 16.
224. Які білки і в якій кількості містяться в плазмі крові:
- а) Альбуміни-4,5%, глобуліни-3,0%, фібриноген-0,4%;
 - б) Альбуміни- 2-3,5%, глобуліни-4,5%, фібриноген-0,4%;
 - в) Альбуміни- 0,4%, глобуліни-4,5%, фібриноген-2,0-3,5%;
 - г) Альбуміни-4,5%, глобуліни-2,0-3,5%, фібриноген-4,0%.
225. Укажіть, з якою частотою генерує імпульси ніжка Гіса:
- а) 60-80;
 - б) 40-50;
 - в) 20-30;
 - г) До 16.
226. Укажіть, у яких судинах найбільша, а в яких найменша лінійна швидкість кровотоку:
- а) Найбільша в аорті;
 - б) Найменша в аорті;
 - в) Найбільша в капілярах;
 - г) Найменша в капілярах.
227. Яка лейкоцитарна формула в нормі:
- а) Б: 0-2%, Е: 1-5%, Ю: 0-1%, п/я: 1-5%, с/я: 40-70%, Л: 20-40%, М: 2-8%;
 - б) Б: 0-1%, Е: 1-4%, Ю: 0-5%, п/я: 5-10%, с/я: 30-40%, Л: 10-40%, М: 2-10%;
 - в) Б: 0-1%, Е: 1-4%, Ю: 2-4%, п/я: 1-5%, с/я: 40-70%, Л: 10-20%, М: 1-5%;
 - г) Б: 0-1%, Е: 1-4%, Ю: 0-1%, п/я: 1-5%, с/я: 40-70%, Л: 20-25%, М: 2-8%.
228. Поясніть, чому середня лінійна швидкість току крові по венах менша ніж в артеріях:
- а) Загальне венозне русло в 2-3 рази ширше артеріального;
 - б) Залежить від товщини стінок судини;
 - в) У венах кров тече до серця;
 - г) Залежить від властивостей венозної крові.
229. Вкажіть функції Т-лімфоцитів:
- а) Участь у клітинному імунітеті;
 - б) Розпізнавання антигену;
 - в) Фагоцитоз;
 - г) Синтез гепарину.
230. Які функції виконують лімфоцити:
- а) Беруть участь у клітинному імунітеті;
 - б) Беруть участь у гуморальному імунітеті;
 - в) Володіють антигельмінтною дією;
 - г) Фагоцитоз.
231. Вкажіть, які органи виконують роль кров'яного депо:
- а) Печінка;
 - б) Легені;
 - в) Підшкірні судини;
 - г) Селезінка.
232. Яка швидкість зсідання еритроцитів:
- а) 10-20 мм/год;
 - б) 2-12 мм/год;

- в) 2-29 мм/год;
 - г) 20-30 мм/год.
233. Укажіть, які хімічні речовини розширюють судини:
- а) Ацетилхолін;
 - б) Гістамін;
 - в) Метаболіти;
 - г) Адреналін.
234. Які фактори обумовлюють швидкість зсідання, згортання еритроцитів:
- а) Білки і солі плазми крові;
 - б) Низькомолекулярні білки плазми крові;
 - в) Солі плазми і еритроцити;
 - г) Фібриноген і γ -глобуліни.
235. Перерахуйте фактори, які визначають рівень кров'яного тиску:
- а) Величина сечовипускання;
 - б) Кількість крові в артеріях;
 - в) В'язкість крові;
 - г) Хвилинний об'єм крові та стан судин.
236. У крові якої групи не містяться аглютиніни системи *ABO*:
- а) I;
 - б) II;
 - в) III;
 - г) IV.
237. Перерахуйте фактори, які регулюють рівень кров'яного тиску:
- а) Потовиділення;
 - б) Зміна еластичних властивостей артерій;
 - в) Регуляція периферичного опору;
 - г) Регуляція серцевого викиду.
238. Яке значення форми еритроцитів у вигляді двоввігнутого диску:
- а) Збільшення осмотичної резистентності;
 - б) Полегшує рух еритроцитів у капілярах;
 - в) Забезпечення антигенних властивостей;
 - г) Найменший шлях дифузії газів до глибоких точок еритроциту.
239. Укажіть, які фактори визначають потік рідини по судинах:
- а) Різниця тиску на початку та в кінці судини;
 - б) Діаметр судини;
 - в) Турбулентний (вихровий) або ламінарний (шаровий) рух рідини;
 - г) В'язкість рідини.
240. Яка тривалість циркуляції еритроцитів у крові людини:
- а) 100-120 днів;
 - б) 40-50 днів;
 - в) 5-6 місяців;
 - г) 1 рік.
241. З наведеного переліку вазоактивних речовин виберіть судиннорозширювальні речовини:
- а) Адреналін, норадреналін;
 - б) Вазопресин;
 - в) Простагландини;
 - г) Гістамін.

242. З наведеного переліку вазоактивних речовин виберіть судиннозвужувальні речовини:

- а) Адреналін, норадреналін;
- б) Вазопресин;
- в) CO_2 , аденозин;
- г) Лактат.

243. Яка концентрація гемоглобіну в крові у здорових чоловіків і жінок:

- а) У чоловіків: 110-120 г/л; у жінок: 140-150 г/л;
- б) У чоловіків: 130-160 г/л; у жінок: 130-140 г/л;
- в) У чоловіків: 100-160 г/л; у жінок: 100-140 г/л;
- г) У чоловіків: 150-230 г/л; у жінок: 140-160 г/л.

Модуль 3. Дихальна система (Тестування 5).

244. До складу ацинуса легенів входять:

- а) Бронхіальне дерево;
- б) Дихальні бронхіоли;
- в) Альвеолярні ходи;
- г) Альвеолярні мішки з альвеолами.

245. Укажіть, за яких з перелічених умов більш можливе зниження споживання кисню, пов'язане з недостатністю дифузії:

- а) Фізичне навантаження;
- б) Дихання сумішшю з високою концентрацією кисню;
- в) Патологічне потовщення альвеолярної стінки.;
- г) Дихання сумішшю з високою концентрацією CO_2

246. Укажіть, які з перелічених легеневиx об'ємів не можна виміряти за допомогою простого спірометра:

- а) ЖЄЛ;
- б) Функціональна залишкова ємність;
- в) Дихальний об'єм;
- г) Залишковий об'єм.

247. Укажіть, які фактори сприяють газообміну в легенях:

- а) Різниця парціального тиску газів в альвеолярному повітрі в крові легеневиx капілярів;
- б) Повільна швидкість току крові в легеневиx капілярах та великий об'єм легеневого кровотоку;
- в) Мала загальна обмінна альвеолокапілярна поверхня;
- г) Гарна газопроникність альвеолокапілярного бар'єру.

248. У хворого на хронічний бронхіт звичайно знижується дифузійна здатність легень. Укажіть, що може бути причиною такого порушення:

- а) Потовщення дифузійної мембрани
- б) Збільшення вмісту вуглекислого газу;
- в) Пневмосклероз та збільшення дифузійної поверхні;
- г) Емфізема легень

249. Укажіть, який з перелічених показників артеріальної крові більшою мірою впливає на регуляцію дихання за нормальних умов:

- а) Парціальний тиск O_2 ;
- б) Парціальний тиск CO_2 ;
- в) pH ;

- г) Зниження температури крові.
250. Укажіть, які причин можуть призводити до збільшення об'єму функціонального мертвого простору:
- Наявність ділянок легень з високим вентиляційно-перфузійним відношенням;
 - Наявність ділянок легень, що не вентилуються;
 - Збільшення об'єму анатомічного мертвого простору;
 - Повільна швидкість току крові в легневих капілярах та великий об'єм легеневого кровотоку.
251. Укажіть, який механізм переходу газів з альвеол легень у кров та з крові в альвеоли:
- Активний транспорт;
 - Дифузія;
 - Осмоз;
 - Секреція.
252. Укажіть, які чинники збільшують спорідненість кисню до гемоглобіну:
- Накопичення вуглекислого газу;
 - Зниження температури крові;
 - Збільшення pH крові;
 - Зниження pH крові.
253. Укажіть, які процеси не беруть участі в перенесенні кров'ю кисню до тканин:
- Вільне розчинення кисню у плазмі крові та еритроцитах;
 - *Хімічний зв'язок CO_2 з гемоглобіном
 - Сполучення кисню з гемоглобіном;
 - Дифузія кисню з плазми крові в еритроцитах.
254. Укажіть, де міститься карбоангідраза:
- Тільки у плазмі;
 - Тільки в еритроцитах;
 - Як в плазмі, так і в еритроцитах;
 - Всі указані вище твердження невірні.
255. Укажіть, що таке дихальний об'єм:
- Кількість повітря, яке знаходиться у легенях після спокійного вдиху;
 - Кількість повітря, яке людина вдихає і видихає в умовах спокою;
 - Найбільша кількість повітря, яку можна вдихнути при одному вдиху;
 - Кількість повітря, яке залишається в легенях після спокійного видиху.
256. Поясніть, з якими хімічними сполуками не здійснюється транспорт CO_2 :
- Бікарбонатами Na^+ та K^+ ;
 - Карбгемоглобіном;
 - Простим фізичним розчиненням;
 - Карбоксигемоглобіном.
257. Укажіть, з яких об'ємів складається життєва ємність легень:
- $PO_{вд} + DO + PO_{вид} + ZO$;
 - $PO_{вд} + DO + PO_{вид}$;
 - $PO_{вд} + DO$;
 - $PO_{вд} + ZO$;
258. Укажіть, як визначити хвилинний об'єм дихання:
- Виміряти об'єм повітря, який можна видихнути при найглибшому видиху;
 - Помножити показник глибини дихання на показник частоти;

- в) Зібрати видихнуте за хвилину повітря в мішок Дугласа та визначити його об'єм;
- г) Помножити показник життєвої ємності легень на показник частоти дихання.
259. Укажіть відсотковий вміст кисню та вуглекислого газу в видихуваному повітрі:
- а) 16 - O₂;
- б) 12 - O₂;
- в) 4,5- CO₂;
- г) 0,03 CO₂.
- 260 Укажіть, крізь які утворення повинен пройти кисень від альвеолярного газу до внутрішнього середовища еритроциту легеневих капілярів:
- а) Еритроцити;
- б) Альвеолярний епітелій;
- в) Плазма;
- г) Бронхіоли.
- Травна система (Тестування 6).**
261. У собаки після накладання фістули був отриманий травний сік. До його складу входять такі ферменти: ліпаза, амілаза, нуклеаза, трипсин, хімотрипсин. Назвіть травний сік, який був отриманий:
- а) Шлунковий сік;
- б) Сік підшлункової залози;
- в) Кишковий сік;
- г) Слина.
262. Поясніть дію шлункового соку:
- а) Гідроліз сахарози;
- б) Емульгування жиру;
- в) Активація пепсиногену;
- г) Гідроліз білків.
263. Основними компонентами шлункового соку є: слиз, ферменти, HCl. Укажіть, якими клітинами шлунка продукуються ферменти:
- а) Головні клітини;
- б) Додаткові клітини;
- в) Обкладові клітини;
- г) Альвеолярний епітелій.
264. До кишечника надходить обмежена кількість жовчі. Поясніть, як це відіб'ється на процесах травлення:
- а) Буде погіршуватись моторика;
- б) Рухова активність кишечника посилюється;
- в) *Зменшується емульгування жирів;
- г) Покращується всмоктування ліпідів.
265. Укажіть, які оптимальні значення *pH* шлункового соку для нормального перетравлення їжі у шлунку:
- а) $pH < 7$;
- б) $pH = 7$;
- в) $pH > 7$;
- г) $pH \geq 7$.
266. Укажіть, яка функція кишечника:
- а) Екскреторна, інкреторна, моторна;

- б) Всмоктувальна, секреторна, депонуюча, моторна;
 - в) Секреторна, моторна, всмоктувальна, екскреторна;
 - г) Депонуюча, моторна, екскреторна.
267. Укажіть, які речовини належать до травних ферментів шлункового соку:
- а) Соляна кислота;
 - б) Амілаза;
 - в) *Гастрин;
 - г) *Пепсин.
268. Укажіть, як зміниться слиновиділення при збільшенні адреналіну в крові:
- а) Зменшиться;
 - б) Не зміниться;
 - в) Виділяється більш рідка слина;
 - г) *Виділяється більш в'язка слина.
269. Поясніть, як зміниться секреція підшлункового соку при введенні у 12-палу кишку НСІ:
- а) Не зміниться;
 - б) Збільшиться;
 - в) Зменшиться;
 - г) Всі указані вище твердження невірні.
270. Назвіть складові частини хімусу, які посилюють моторику кишечника:
- а) *Жовчні кислоти;
 - б) Гіпертонічні розчини солей;
 - в) *Екстрактивні речовини;
 - г) Рослинна клітковина.
271. При деяких захворюваннях підшлункової залози необхідно на визначений час створити спокій її секреторним клітинам. Укажіть, які нижчеперелічені способи дозволяють це зробити:
- а) Введення слабких розчинів кислот;
 - б) Введення слабких розчинів лугів;
 - в) Виключення харчових продуктів (голод);
 - г) Вживання екстрактивних речовин.
272. Назвіть причини сенсорного харчового насичення:
- а) Привабливий вигляд та запах їжі;
 - б) Наповнення сечового міхура та товстого кишечника;
 - в) Наповнення шлунка;
 - г) Збільшення концентрації глюкози у крові.
273. Виявлено, що якщо у пробірку із зависсю крохмалю та амілазою ввести фрагмент стінки тонкої кишки, то активність гідролізу крохмалю підвищиться в багато разів. Так було відкрито мембранне травлення. Поясніть, чим обумовлений вищеописаний ефект:
- а) Виділення інсуліну клітинами тонкого кишечника;
 - б) Підвищення площі контакту ферменту із субстратом;
 - в) Наявністю у стінці кишечника ферменту, що активує амілазу;
 - г) Всі указані вище твердження невірні.
274. Укажіть, у яких травних соках містяться гідролітичні ферменти, що розщеплюють вуглеводи:
- а) Шлунковий сік;
 - б) Кишковий сік;

- в) Слина;
 - г) Жовч.
275. Всі назви смакових сосочків язика, окрім:
- а) Грибоподібні;
 - б) Жолобуваті;
 - в) Яйцеподібні;
 - г) Листоподібні.
276. Зубна формула дорослої людини позначається як:
- а) 1-2-3-3;
 - б) 2-3-1-2;
 - в) 2-1-2-3;
 - г) 2-2-1-3.
277. Назвіть вітаміни, які є складовими частинами коферментів:
- а) *Групи В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆);
 - б) Групи К;
 - в) Вітамін Е;
 - г) Вітамін С.
278. Що спостерігається в разі надлишку вітамінів в організмі:
- а) Гіповітаміноз;
 - б) Авітаміноз;
 - в) Вторинний авітаміноз;
 - г) Гіпервітаміноз.
279. Визначте захворювання, що виникає в разі нестачі вітамінів в організмі:
- а) Гіповітаміноз;
 - б) Авітаміноз;
 - в) Вторинний авітаміноз;
 - г) Гіпервітаміноз.
280. Як називають сукупність реакцій біологічного синтезу, внаслідок яких в організмі утворюються необхідні для нього сполуки:
- а) Метаболізм;
 - б) Пластичний обмін;
 - в) Дисиміляція;
 - г) Енергетичний обмін.
282. Як називають сукупність реакцій розщеплення і окислення сполук в організмі та вивільнення при цьому енергії:
- а) Метаболізм;
 - б) Пластичний обмін;
 - в) Дисиміляція;
 - г) Енергетичний обмін.
281. Укажіть, які речовини належать до травних ферментів слини:
- а) Соляна кислота;
 - б) Слиз;
 - в) Лізоцим;
 - г) Амілаза.
- Видільна система.** (Тестування б).
282. Укажіть, чому дорівнює фільтраційний тиск нефрону:
- а) 60-70 мм рт. ст.;
 - б) 20-25 мм рт. ст.;

- в) 2-10 мм рт. ст.;
г) 100-120 мм рт. ст..
283. Назвіть речовини, які секретуються каналцями:
а) Чужорідні;
б) K^+ ;
в) NH_4^+ ;
г) H^+ .
284. Назвіть речовини, які абсорбуються в каналцях:
а) Амінокислоти;
б) Креатинін;
в) *Глюкоза;
в) Ліпіди;
г) Вода.
285. Укажіть, чому дорівнює кров'яний тиск мальпігієвого клубочка:
а) 25 мм рт. ст.;
б) 20 мм рт. ст.;
в) 70 мм рт. ст.;
г) 100 мм рт. ст..
286. Укажіть, що частіше за все змінює величину фільтраційного тиску (ФТ):
а) Кров'яний тиск;
б) Онкотичний тиск;
в) Бактеріостатичний ефект;
г) В'язкість крові.
287. Укажіть, як зміниться швидкість клубочкової фільтрації при звуженні приносячої артеріоли:
а) Збільшиться;
б) Зменшиться;
в) Не зміниться;
г) Всі указані вище твердження невірні.
288. Зі списку речовин виділіть ті, які підлягають реабсорбції:
а) Сечовина;
б) Глюкоза;
в) Вітаміни;
г) Аміак;
289. Зі списку речовин виділіть ті, які секретуються в просвіт каналця:
а) Пеніцилін;
б) Амінокислоти;
в) Креатинін;
г) H^+ , K^+ .
290. Укажіть, скільки літрів крові протікає за добу через нирки:
а) 10000;
б) 1800;
в) 500;
г) 200.
291. Де розміщена петля Генле:
а) У корковому шарі;
б) У мозковій речовині;
в) У корковому шарі і тільки частково в мозковій речовині.;

- г) У мозковій речовині та корковому шарі.
292. Скільки літрів первинної сечі фільтрується за добу:
- а) 150-170;
 - б) 30;
 - в) 20;
 - г) 1,5.
293. Укажіть, скільки нефронів містить нирка людини:
- а) Біля 500 млн.;
 - б) 1000;
 - в) 10000
 - г) 1000000.
294. Укажіть, які відділи не беруть участь у реабсорбції води:
- а) Проксимальний звивистий каналець;
 - б) Низхідний відділ петлі Генле;
 - в) Висхідний відділ петлі Генле;
 - г) Дистальний звивистий каналець.
295. Укажіть, який гормон сприяє реабсорбції води:
- а) Окситоцин;
 - б) Вазопресин (АДГ);
 - в) Адреналін;
 - г) Альдостерон.
296. Назвіть гормон, який сприяє реабсорбції Na^+ і збільшує виведення K^+ :
- а) Дезоксикортекостерон;
 - б) Кортикостерон;
 - в) Альдостерон;
 - г) Кортизон.
297. Укажіть, як зміниться швидкість клубочкової фільтрації при звуженні тільки виносної артеріоли:
- а) Збільшиться;
 - б) Зменшиться;
 - в) Не зміниться;
 - г) Всі указані вище твердження невірні.
298. Як називається всмоктування назад в кров з первинної сечі води, амінокислот, мікроелементів, солей, низькомолекулярних білків:
- а) Клубочковою фільтрацією;
 - б) Адсорбцією;
 - в) Канальцевою секрецією;
 - г) Канальцевою реабсорбцією.
299. Як змінює вміст калію в кінцевій сечі альдостерон:
- а) Не змінює;
 - б) Зменшує;
 - в) Зменшує тільки в комплексі з кальцієм;
 - г) Збільшує.
300. Як називається припинення утворення сечі:
- а) Протеїнурія;
 - б) Глюкозурія;
 - в) Поліурія;

г) *Анурією.

Задачі.

Контрольна робота №1. Фізіологія ВНД людини. Фізіологія збудження.

1. На досліди з вивчення умовних рефлексів привели двох собак. Перед початком досліду одна із них випила велику кількість води. Потім почалось дослідження. Спочатку у обох собак умовні рефлекси протікали нормально. Але через деякий час у собаки, яка пила воду, умовні рефлекси зникли. Ніяких випадкових зовнішніх впливів відмічено не було. В чому причина гальмування умовних рефлексів?
2. Як відомо, УР можна виробити практично на дію любого індіферентного подразника. Причому рефлекс виробляється дуже швидко. В однієї собаки в павловських лабораторіях ніяк не вдавалось виробити УР на певний подразник, а саме: булькотіння води. Спробуйте пояснити цей незвичайний результат.
3. В однієї собаки при баченні спринцівки починається сильно виділятися слина. Інша собака при дії дзвінка багаторазово згинає задню лапу. Що спільного в цих умовних рефлексах?
4. Рефлекторна реакція направлена на досягнення кінцевого позитивного результату (в це поняття входить і виключення дії агента, який приносить шкоду). В зв'язку з цим багато авторів критикують методику вироблення умовного захисного рефлексу у собаки. По цій методиці умовний сигнал (дзвоник, світло, свисток та ін.) підкріплюють електричним розрядом. Після вироблення УР собака згинає лапу уже при дії дзвінка. Для того, щоб рефлекс не згас, діють струмом і в підняту лапу. В чому недолік методики? Запропонуйте її удосконалення.
5. Відомо, що сила (біологічна значимість) умовного подразника не повинна перевищувати силу безумовного подразника. В протилежному випадку умовний рефлекс не виробиться. Дійсно, що сигнал про щось передуюче не може бути важливішим, чим те, про що він повідомляє. Тому дуже важко виробити, наприклад, умовний харчовий рефлекс на больові подразнення (дія струму). Однак в лабораторії І.П. Павлова в відомих дослідах Єрофієвої вдалось виробити такий УР. При дії струму (умовний подразник) у собаки виділялась слина, вона облизувалась та виляла хвостом. Як вдалось цього досягти?
6. Як доказати в експерименті на тварині (фізіологічним шляхом), що даний орган, наприклад, кишечник має аферентне представництво в корі ?
7. Починаючи досліди по вивченню УР, І.П.Павлов побудував "башти мовчання", в яких знаходились експериментальні камери з абсолютною звукоізоляцією. Але виявилось, що в таких камерах собаки з певним типом ВНД засинають. Який це тип і чому?
8. У попередній серії експериментів досліджуваного вчили визначати силу звуку в 15 дБ як у "чистому" вигляді, так і у вигляді "додатка" до іншого звуку, силу

якого йому не повідомляли. В основній серії через певні проміжки часу подавався ряд звуків (15 дБ, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 дБ. з проханням указати на кожне наступне, починаючи з другого, збільшення сили звуку на "додаток". Виявилось, що досліджувані називали лише звуки інтенсивністю 30, 60 і 120 дБ.

Якою закономірністю можна пояснити ці результати? Про що: вони свідчать?

9. Швидкість вироблення УР являється одним із показників сили процесу збудження. Відома методика моворухливих умовних рефлексів у людини. Піддослідний повинен натиснути на важіль (кнопку і т.д.). Спочатку включається умовний подразник (дзвінок, світло і т.д.), потім дається мовне підкріплення – словесний наказ “натисніть”. Після декількох сполучень піддослідний починає натискати на важіль вже при включенні умовного подразника, не дочекавшись наказу “ натисніть ”. Це свідчить про вироблення УР. Однак деякі піддослідні навіть після десятків сполучень не натискають на важіль, поки не одержать словесний наказ. Чи слід вважати, що в таких людей процес збудження послаблений або можлива інша причина?
10. Чому словом не можна „вбити” тварину на відміну від людини?
11. Робітник з великим стажем в ході виробничої діяльності виконує стандартні операції через кожний час роботи робиться перерва на 10хв для відпочинку. Ведеться хронометраж операцій. Приведемо дані за останні декілька хвилин перед відпочинком і такий же час після відпочинку. Вкажемо час виконання однієї і тієї ж операції (в секундах): до відпочинку – 16, 15, 15, 16, 14, 15, 16, 16, 16, 15, 15, 16, 17, 15; після відпочинку – 21, 19, 18, 18, 19, 20, 17, 18, 18, 17, 15, 17. Чим можна пояснити парадоксальний ефект – в перші хвилини після відпочинку показники не покращуються, а погіршуються?
12. Один із способів роботи з алкоголізмом полягає у виробленні умовного блювотного рефлексу на алкоголь. Як виробляють цей рефлекс?
13. Якщо кішці простягнути палець, вона обнюхає його. Цей дослід можна повторити декілька раз, доки кішка не буде звертати увагу на палець. У собак таке “ зникнення інтересу” відбувається швидше. У кого із тварин в цьому досліді сильніше виражені низхідні коркові впливи?
14. Для перевірки твердження про наявність у даного виду тварин кольорового зору ставили наступний експеримент. Виробляли умовний рефлекс на світло зеленої лампи потужністю 100Вт та диференцію на світло червоної лампи потужністю 150Вт. Диференцію виробити вдалось. Чи підтверджує цей результат наявність у тварин кольорового зору?
15. Чому при дослідженні впливу високої температури середовища на ВНД собак використовують різноманітні види рухових умовних рефлексів, але не слиновидільні?

16. В спеціальних дослідженнях було показано, що інтенсивність енергетичного обміну у людини можна збільшувати умовно-рефлекторним шляхом. Якщо робітник в свій вихідний день знаходився у цеху і тільки спостерігав за працею інших, то при цьому енергетичний обмін у нього збільшувався. Але для виявлення цього ефекту необхідно було дотриматися ще однієї умови. Якої?
17. Доведіть, що на ранніх стадіях вироблення УР відбувається іррадіація збудження в корі головного мозку.
18. Як довести, що виділення слини у собаки при вигляді та запаху м'яса є умовно-рефлекторною, а не безумовною реакцією? Як називають такі рефлекси?
19. Як в експерименті на людині довести наявність явища узагальнення у другій сигнальній системі, використовуючи метод умовних рефлексів?
20. Як виробити у собаки комплексний умовний рефлекс на час і обставини?
21. І.П. Павлов описав випадок психічного розладу у студента, який після закінчення духовної семінарії вступив на медичний факультет університету. Захворювання виникло та почало прогресувати під час занять в університеті. За рекомендацією лікарів юнака перевели на гуманітарний факультет. Після цього поступово відновився нормальний стан, і він зміг продовжити навчання. До якого типу нервової діяльності можна віднести цю людину?
22. В літературі описані випадки коли у людей, які змушені приховувати від близьких родичів їх тяжке захворювання, виникав нервовий розлад. До якого типу нервової системи можна віднести цих людей?
23. Хто краще виконує довготривалі монотонні фізичні навантаження: холерик, флегматик чи меланхолік? Чому?
24. Уявіть, що до вас звертається допитливий учень: „Я читав, що індивідуальні відмінності між людьми зумовлені властивостями нервової системи, отриманими від народження, і що нервова система нібито не впливає на успіхи в школі. Проте де ж тоді, як не в школі, виявляють себе такі відмінності?”
Що ви відповісте цьому учневі?
25. Уявіть, що до Вас звертається допитливий учень: "У шкільному курсі оптики пояснюється, що колір — це коливання електромагнітних хвиль певної частоти. Отже, відчуття певного кольору виникають у результаті суб'єктивного відображення людиною цих хвиль. Проте чи можна стверджувати, що колір — це об'єктивна характеристика навколишнього середовища? Я думаю, що колір — це лише відчуття і не більше. Насправді речі кольору не мають, вони безколірні, а світ зовсім не такий, який він даний в органах чуття".
Що ви відповісте цьому учневі?
26. Учень у своєї собаки виробив умовний рефлекс: по команді “Служи!” собака стає на задні лапи. Він привів собаку в клас і намагається цей успіх

продемонструвати перед друзями. Але собака не підкоряється йому. Чому? Як вчитель може пояснити це явище, виходячи із закономірностей вищої нервової діяльності. Чи вдасться учню врешті-решт досягнути успіху?

27. На уроці біології в учнів виникла суперечка. Які з наступних трьох стверджень справедливі або несправедливі і чому? “Властивості м’язу можна вивести, виходячи із властивостей окремого м’язового волокна”, “властивості нирки можна вивести, виходячи із властивостей окремого нефрона”, “властивості мозку можна вивести виходячи із властивостей окремого нейрона”? Як вчитель вийшов з цієї ситуації?
28. Мати Ігоря — учня 7 класу — скаржиться, що у сина швидко змінюється настрій, з’явилася дратівливість, уразливість, надмірне зосередження на своїх переживаннях, він часто конфліктує з батьками. Поясніть, використовуючи ваші знання будови та функцій центральної нервової системи, поведінку підлітка. Сформулюйте рекомендації.
29. Сергійко — учень п’ятого класу. Батьки не приділяють належної уваги дотриманню хлопчиком правильного режиму дня, повноцінному відпочинку, дозволяють весь вільний час проводити біля телевізора і комп’ютера. Охарактеризуйте психічне і фізичне навантаження дитини, стан нервової системи, опірність до інфекції. Що б ви порадили батькам Сергійка?
30. Ірина — учениця десятого класу. Вона систематично мало рухається, не буває на свіжому повітрі, недосипає, палить. Пояснює: тільки так можна займатися розумовою працею. Поясніть, чи правильною є поведінка дівчини? До яких наслідків вона призведе в майбутньому. Переконайте Ірину у негативному впливі порушення режиму життя на стан нервової системи. Щоб ви порадили батькам Ірини?
31. В будь-якому виді спортивних естафет спортсмени мають право починати проходження свого етапу тільки після того, як учасник попереднього етапу передасть йому естафету. Під час бігу – це естафетна паличка, під час плавання – дотик рукою стінки басейну. Інколи плавець, який стоїть на стартовий тумбочці, “не витримує” і стрибає у воду до того, як його товариш по команді встигнув доторкнутися стінки. Який вид умовного гальмування у такого плавця послаблений?
32. Ви – завгроно. У двох районах міста вивчалася захворюваність дітей. Якщо в першому районі дитячі установи знаходяться поблизу промислових підприємств, то у другому вони віддалені від господарських об’єктів, транспортних магістралей. У першому районі загальна захворюваність і захворюваність органів дихання виявилася вищою у 1,5 рази, нервової систем – у 2-2,5 рази, ніж у другому районі. Поясніть факти і запропонуйте шляхи охорони здоров’я дітей.
33. На уроці фізкультури учні відпрацьовували види спортивних естафет, при яких спортсмени мають право починати проходження свого етапу тільки після того,

як учасник попереднього етапу передасть йому естафету. Під час бігу – це естафетна паличка, під час плавання – дотик рукою стінки басейну. Деякі із учнів, які стоять на стартовій тумбочці, “не витримують” і стрибають у воду до того, як їх товариші по команді встигають доторкнутися стінки. Як допомогти таким учням? Який вид умовного гальмування у них послаблений?

34. Батьки Оксани звернулись до вчителя. Оксана — підліток. Вона скаржиться на приступи запаморочення, особливо при різкій зміні положення тіла, холодний липкий піт на долонях тощо.

Як ви поясните батькам і дівчинці ці процеси, враховуючи діяльність автономної нервової системи у підлітковому періоді. Сформулюйте ваші рекомендації Оксані.

35. Учень на уроках вкрай нестриманий, постійно щось вигукує, запитує, голосно розмовляє і час від часу сміється. На зауваження вчителя не ображається, обіцяє, що „більше не буде”, і через кілька хвилин знову порушує дисципліну. Енергія в нього б’є через край: він завжди щось пропонує, дуже емоційно розповідає про щось нове і незвичайне, любить галасливе товариство, не може довго залишатися на самоті. Коли захворіє, впадає в паніку, переконує всіх, що хвороба в нього страшна, важка, невиліковна, але, як тільки стан його стає кращим, відразу нехтує порадами лікаря, не доводить лікування до кінця, не застосовує засоби профілактики.

До якого типу вищої нервової діяльності і темпераменту можна віднести таку людину? Як вчителю поводитись з таким учнем?

36. Учнім було запропоновано завчити два оповідання, рівні за обсягом та ступенем складності. Перше зачитувалося після попередження, що перевірка відбудеться наступного дня, друге слід було запам'ятати надовго. Однак в обох випадках ефективність запам'ятовування перевірили через чотири тижні.

Яке оповідання учні запам'ятають краще? Чому?

37. На конвеєрі, який рухається, лежать однакові деталі (металеві кульки). Деякі із них мають відхилення від стандарту (при цьому змінюється відбивна здатність поверхні) і підлягають бракуванню. Одна із фірм використала в якості контролерів – голубів. Голуби клювали браковані деталі (які падали в спеціальні ящики) і не займали нормальні кульки, залишаючи їх на конвеєрі. Ефективність браковки виявилась дуже високою. Чому були вибрані саме голуби і в чому полягало їх навчання?

38. При перерізуванні рухового нерву м’яз, який він іннервував, атрофується. Як це пояснити?

39. Відомі випадки, коли дитина дошкільного віку, ще не відчуваючи симптомів захворювання, що починається, береться "лікувати" свою ляльку. Цікаво, що хворобливі зміни у стані організму першими помічають матері цих дітей.

Чому хворобливі відчуття дітей виявляються таким чином? Про який вид відчуття йдеться?

40. Поріг подразнення електричним струмом у одного м'яза 2в, у другого – 3в. У якого із м'язів збудливість більше?
41. Після трудового дня поріг слухової чутливості у робітника змінився з 5 децибел до 12 децибел. Як змінилась збудливість органа слуху?
42. При нанесенні сильного подразнення м'яз не скорочується. Про що це каже?
43. Чому футболіст, який отримав невелику травму, може продовжувати гру після оброблення пошкодженої ділянки кінцівки хлоретилом?
44. Як визначити зміну збудливості ізольованого м'яза при його стомленні, яке визивають повторними електричними подразненнями.
45. Як переконатись, що при подразненні нерва в ньому виникає збудження?
46. Збудження м'яза, яке було викликане дією токсичної речовини, привело до зниження його збудливості. Як це було встановлено?
47. У відповідності із законом двостороннього проведення збудження в нервових волокнах, збудження, яке виникає на будь-якій ділянці нерва, розповсюджується по обидві сторони від цієї ділянки. Як можна впевнитись у цьому?
48. Як виміряти тривалість АРП (абсолютного рефрактерного періоду) в нерві чи м'язі?
49. Мікроелектродним методом вимірюють ПС (потенціал спокою) нервової клітини. Що показує прилад, якщо мікроелектрод: А. знаходиться на зовнішній поверхні мембрани; Б. проколов мембрану; В. введений в глиб клітини; макроелектрод у всіх положеннях знаходиться на зовнішній поверхні мембрани.
50. Якби клітинна мембрана була абсолютно непроникна для іонів, як би змінилась величина ПС?
51. Гігантський аксон кальмара помістили в середовище, яке по своєму складу відповідало міжклітинній рідині. При подразненні в аксоні виникли ПД. Потім концентрацію іонів натрію в середовищі зрівняли з їх концентрацією в аксоні і повторили подразнення. Що виявили?
52. Як зміниться крива ПД при уповільненні процесу інактивації натрієвих каналів?
53. Чому гіперполяризація мембрани приводить до зниження збудження її?
54. Що відбудеться з нервовою клітиною, якщо її обробити ціанідами?
55. Нерв подразнюють із частотою 10, 100 1000 разів в секунду. Скільки ПД буде виникати в кожному випадку?

56. Чому вам не заважають сторонні подразники, коли ви дивитесь по телевізору детектив? Який фізіологічний процес відбувається в корі великого мозку?
57. Невротичним розладам при інших рівних умовах більш піддаються меланхоліки та холерики. Чи можна говорити про більш низьку соціальну цінність людей з такими типами ВНД?
58. У старій медичній літературі наведено легенду про холеру. Вона в образі жінки обіцяла винищити у місті певну кількість людей. Насправді загинуло значно більше. Їй докоряли в тому, що вона не дотримала слова. На що холера відповіла: "Всі, хто вмер понад обумовлене число, помер не від мене, а від страху". Виділіть і поясніть у легенді істину. Як можна трактувати її з точки зору порушення нервової системи?
59. Кількість нейронів протягом життя людини не збільшується, а зростає тільки кількість міжнейронних контактів. Поясніть, використовуючи ваші знання про будову нервових клітин, чому багато здібних людей через лінощі і небажання навантажувати мозок нічого не досягли в житті і загубили свій талант?
60. Через 4—5 хв. після припинення серцевої діяльності і дихання виникає так звана соціальна смерть, коли гинуть клітини кори головного мозку. У цей час людину зусиллями медиків вдалось оживити. Охарактеризуйте поведінку і психічну діяльність такої людини.

Контрольна робота 2. Фізіологія серцево-судинної системи.

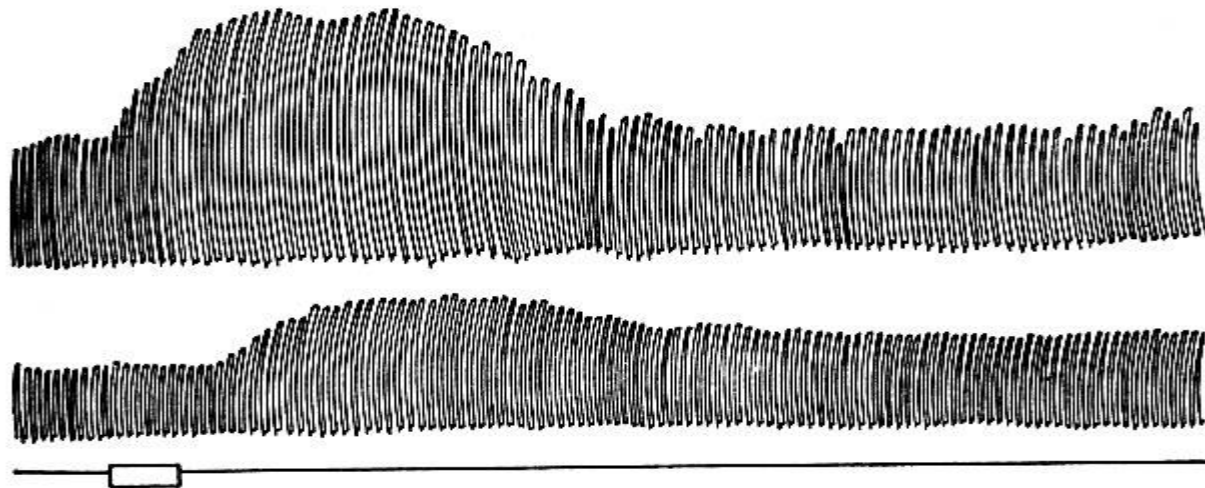
Перед тим як приступити до рішення задач необхідно знати:

АВР (артеріально-венозна різниця) показує, скільки кисню віддають тканинам 100мл крові;

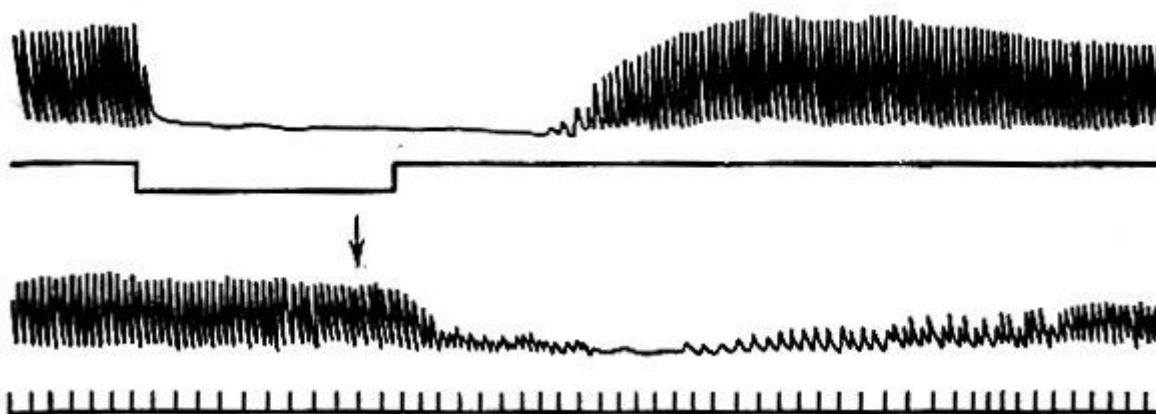
61. Частота серцевих скорочень при виконанні роботи досягла 180 ударів за 1хв. Систолічний об'єм крові (СО) дорівнює 150мл, а артеріально-венозна різниця 14мл. Скільки кисню використав досліджуваний за 1хв? (3780мл)
62. Відстань між зубцями R на ЕКГ хворого дорівнює 0,8 с. Яка частота серцебиття?
63. Визначте ударний об'єм серця (СО), якщо відомо, що хвилиний об'єм дорівнює 8 л., а відстань R-R на ЕКГ – 0,6 с.
64. Як зміниться частота серцебиття, якщо провести новокаїнову блокаду обох блукаючих нервів на шиї? Чому?
65. Тварині з перерізними блукаючими нервами у вени ввели велику дозу адреналіну. Як відреагує на це серце? Чим відрізняється реакція серця на венозне введення адреналіну у тварини зі збереженими блукаючими нервами?

66. Людина знаходиться в затонулому підводному човні вже декілька годин. Системи життєзабезпечення зруйновані. Які зміни у роботі серця та АТ слід очікувати у такої людини?

67. Скажіть, введенням яких речовин в перфузійну рідину, яка живить серце, можна викликати зміни, які відмічені на кардіограмах ізольованого серця жаби.



А.



Б.

68. Нижче подані речовини, які мають судинорозширювальні та судинозвужувальні властивості. Назвіть, які з них відносяться до вазодилітаторам, а які до вазоконстрикторам: адреналін, ацетилхолін, ренін, вазопресин, гістамін, кортизон, норадреналін, брадикінін, нікотинова кислота.

69. Розгляньте табл. Скажіть, чи відповідні тривалість серцевого циклу віку дітей. Якщо ні, то переставте цифри в правильному (на вашу думку) порядку.

Вік дитини	Тривалість серцевого циклу
новонароджений	0,75 с
6-7 років	0,45 с
12 років	0,63 с

70. Розгляньте табл. Чи відповідає тривалість вказаних інтервалів віку дітей. Якщо ні, то внесіть поправки.

Вік	Інтервал PQ	Інтервал QS
новонароджений	0,13 с	0,05 с
дошколярик	0,14 с	0,04 с
школяр	0,11 с	0,06 с

71. У 2 практично здорових дітей виміряне максимальне АТ. В одного з них воно дорівнює 85мм рт. ст., а у другого – 100 мм. рт. ст. Чим може бути обумовлений більш високий АТ у другої дитини.

72. В крові хворого виявлена підвищена кількість білірубіну. Про що це каже?

73. Чи відповідає вказана в табл. частота пульсу віковим нормам? Якщо ні, то внесіть поправки.

Вік	1 тиж.	6 міс.	1 рік	5 років	10 років	15 років
ЧСС	120	100	130	70	140	80 в хв.

74. У хворого напад тахікардії. Під рукою нема необхідних ліків. Як можна спробувати зупинити напад?

75. Якщо б стінки аорти повністю втратили еластичність, як би змінилися параметри гемодинаміки?

76. При інтенсивній фізіологічній діяльності ЧСС значно збільшується. Проте ХОК при цьому може зменшитися. Поясніть цей результат.

77. У хворого виявлено уповільнення атріовентрикулярної провідності. Як це встановили?

78. У здорової людини, яка знаходиться в стані спокою, студент, підраховуючи частоту пульсу, отримав 130 уд/хв. В чому причина помилки?

79. Скелетний м'яз не підпорядковується закону “все або нічого”, а серцевий - підкоряється. Поясніть ці відмінності.

80. Під впливом введеного препарату величина діастолічного АТ у піддослідної тварини упала до нуля. Поясніть, в чому полягала дія препарату?

81. Одне з основних рівнянь гідродинаміки, яке можна застосувати і при вивченні кровообігу - це рівняння Пуазейля

$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4 t}{8 \mu l}, \text{ де}$$

Q - об'єм рідини, що пройшла крізь поперечний переріз судини,

ΔP - різниця тисків на кінцях судини, R - його радіус, t - час, μ - в'язкість рідини, l - довжина судини. Чому об'ємна швидкість (Q) так значно залежить від радіусу судини (в четвертому ступені)?

82. В чому фізіологічний сенс того, що стінки лівого шлуночка значно товщі, ніж правого? Як змінюється швидкість пульсової хвилі при старінні людини?
83. Як змінюється систолічний показник серця при фізичній роботі? В чому причина дихальної аритмії скорочень серця?
84. При деяких захворюваннях, що пов'язані з появою в крові хворого шкідливих продуктів метаболізму, в останній час з великим успіхом стали застосовувати включення до кровотоку хворого селезінки свині. Поясніть причину терапевтичного ефекту.
85. При перфузії судин препарату задніх кінцівок жаби розчином Рінгера об'єм лапок через деякий час став збільшуватися. В чому причина цього?
86. При операціях на серці використовують апарат штучного кровообігу (АШК). В цих умовах кров поступає в організм не із серця, а із АШК. Яке основне ускладнення виникає при цьому?
87. Чому при гострому психічному стресі може статися інфаркт міокарду?
88. При довготривалому голоданні у людей з'являються голодні набряки. В чому причина цього?
89. Чи можна розглядати роботу буферних систем крові як прояв фізіологічної регуляції?
90. Людина з'їла неякісну їжу. Через деякий час у нього спостерігається підвищення в'язкості крові. Чим це можна пояснити?
91. Вагітній жінці вперше в житті зробили переливання крові. Кров однойменної групи. Але, не дивлячись на це, виникли явища гемотранфузійного шоку. В чому помилка лікаря?
92. Після введення тварині деякого препарату венозна кров стала такого ж кольору, як і артеріальна. На які процеси подіяв препарат?
93. Як довести на досліді жаби, що збудження серцевого м'яза знижується при дії на нього блукаючого нерва?
94. „Дишіть глибше”, каже хворому лікар. У деяких людей після декількох глибоких вдихів з'являється головокружіння. Поясніть причину цього.
95. Якщо змію довго тримати в вертикальному положенні (головою вверх), то через декілька годин вона загине. Поясніть причину цього.
96. Якщо б стінки аорти повністю втратили еластичність, як змінилися б параметри гемодинаміки?

97. Визначте ударний об'єм серця (CO), якщо відомо, що хвилиний об'єм дорівнює 9 л., а відстань R-R на ЕКГ – 0,7 с.
98. Відстань між зубцями R на ЕКГ хворого дорівнює 0,9 с. Яка частота серцебиття?
99. Визначте ударний об'єм серця (CO), якщо відомо, що хвилиний об'єм дорівнює 7 л., а відстань R-R на ЕКГ – 0,5 с.
100. Частота серцевих скорочень при виконанні роботи досягла 150 ударів за 1хв. Систолічний об'єм крові (CO) дорівнює 110мл, а артеріально-венозна різниця 12мл. Скільки кисню використав досліджуваний за 1хв?

Контрольна робота 3. Фізіологія дихальної, травної та видільної систем.

101. В стародавній Індії на підозрюваному в злочині, випробували „божий суд”. Йому пропонували проковтнути жменю сухого рису. Коли це не вдавалось, винуватість вважалась доведеною. Дайте фізіологічні висновки випробуванню.
102. Героїня однієї із п'єс в момент психологічного потрясіння, несподівано каже: „Може бути, це здається аморальним, але я хочу їсти”. В чому фізіологічний зміст цього явища? Чи можна вважати героїню нечутливою?
103. Перед їдою великого обсягу м'яса, перший піддослідний – випив стакан води, другий – стакан вершків, третій – стакан бульйону. Як це вплине на перетравлення м'яса?
104. Собаці з фістулою шлунка попередньо промивають його, а потім вводять в першому досліді – розчин соди, а в другому – подібному досліді в тій же кількості розчин соляної кислоти. Який розчин швидше евакуюється з шлунку і як довести це експериментально?
105. Мають три варіанта обіду – з двох блюд. М'ясний бульйон і жирне м'ясо з картоплею. Овочевий суп і курка з кашею. Молочний суп і пісне м'ясо з макаронами. Розміри порцій у всіх варіантах рівні. У якому випадку перетравлення другого блюда здійснюється більш швидко і чому?
106. В медичній літературі описаний випадок, коли жінка, яка страждає на патологічне ожиріння, схуднула на декілька десятків кілограмів, після визначеної операції. З чого складалась ця операція?
107. В пробірку налили кишковий сік. Потім в неї додають розчин крохмалю. Як прискорити його перетворення?
108. Чому пережовування навіть неїстівних предметів, може притупити відчуття голоду? Аналогічний ефект може спостерігатися при наповненні шлунка

великою кількістю їжі, яка погано перетравлюється. Поясніть механізм цих явищ?

109. Відомий біолог Кох встановив, що збудником холери є холерний вібріон. Його супротивник Петтенкоффер, щоб довести помилковість поглядів Коха випив в присутності студентів рідину у якій знаходилась чиста культура вібріона і не тільки не вмер, навіть не захворів. Проте Кох був правий. Чому не захворів Петтенкоффер?
110. Хворому рекомендована дієта, яка містила підвищену кількість хліба грубого помолу і овочів. З якою метою це зроблено?
111. Існують кліматичні курорти, на яких лікуються люди з захворюванням нирок. Які особливості клімату на цих курортах?
112. Перший чоловік випив два стакани солоної води, другий – два стакани водопровідної води, третій полоскав кілька хвилин солоною водою рот. Як змінилась величина діурезу у кожного?
113. Чому утворення каменю у сечоводі гальмує діурез?
114. Лікар з терапевтичною метою призначив вливання хворому великої кількості ізотонічного розчину глюкози. Через деякий час стан хворого погіршився. Яка помилка лікаря?
115. Паціюки не мають потових залоз. Тому в умовах високої температури середовища вони протидіють перегріванню, виділяють слину і розмазують її по поверхні тіла. Випарювання слини сприяє віддачі тепла. В експериментальних умовах у деяких тварин кількість виділеної слини перевищує об'єм плазми крові. Поясніть, як таке може бути?
116. На питання „в чому заключається функція дихального центру?” деякі студенти відповідають, що „він посилає імпульси в легені”. Це, звичайно, невірно. Дихальний центр посилає нервові імпульси в дихальні м'язи – діафрагму та міжреберні м'язи. А чи правильне твердження – „дихальний центр зв'язаний з легенями”?
117. Двом собакам зробили в експерименті операції (різні). Після цього в однієї собаки припинилась їждобувна діяльність, а інша стала відмовлятися від м'ясної їжі. В чому заключалась кожна операція? Чи можна штучно вводити м'ясну їжу кожній із собак?
118. Як зміниться різниця в процентному складі видихаємого та альвеолярного повітря, якщо людина буде дихати в протигазі?
119. Отрута, яка міститься у деяких видах грибів, різко скорочує абсолютний рефрактерний період серця. Чи може отруєння цими грибами привести до смерті? Чому?

Перед тим як приступити до рішення задач необхідно знати:

- 1. В атмосферному повітрі знаходиться 20,95% кисню;*
- 2. При ДК, рівним 1, КЕ 1л кисню дорівнює 21,14 кДж;*
- 3. КЕ 1л кисню , вживаного при відновлювальному періоді, рівні 12,14кДж;*
- 4. При випорожненні 1мл поту з організму виділяється 2,43 кДж тепла.*

120. Досліджуваний протягом 5хв виконував роботу на велоергометрі. В сумі легенева вентиляція, приведена до стандартних умов, встановила 275л. В повітрі, яке видихається виявилось 17,5% кисню. Скільки кисню використав досліджуваний за 1хв? (1, 897 л/хв.)

121.. За 12хв. праці на велоергометрі досліджуваний використав 35л кисню при ДК=0,85. Кисневий борг склав 1,8л. Скільки енергії витратив він за 1хв? (61 кДж/хв.)

122. Досліджуваний протягом 15хв. Виконував роботу на велоергометрі зі швидкістю 30км/г (за спідометром). Обтяження на педалі дорівнює 1,5кг. В сумі при виконанні роботи вживання кисню при ДК=1 встановило 55л, а кисневий борг дорівнює 3,5л. Скільки енергії витратив досліджуваний за 1кгм праці? (107,15 Дж)

123. Досліджуваний протягом 10хв. виконував роботу на велоергометрі при ДК=1. Кисневий запас дорівнює 48л, а кисневий борг складав 8%. З всього тепла, яке виробилось при роботі, 60% було виділено шляхом теплопередачі. Скільки поту було виділено організмом досліджуваного за 1хв?(16,1 мл)

Питання до екзамену.

1. Визначити предмет, об'єкт, мету та методи фізіології людини.
2. Описати основні етапи розвитку фізіології людини та її місце серед інших біологічних наук.
3. Дати характеристику людини з позицій біології, рівні його організації.
4. Дати оцінку організму як біокібернетичній системі. Фізіологічні та функційні системи організму людини.
5. Дати характеристику організму людини з позицій кібернетики. Основні закони (принципи) роботи організму як кібернетичної системи.
6. Проаналізувати процеси, які лежать в основі функціонування живої матерії: обмін інформації, речовин, енергії.
7. Дати поняття про фізіологію збудження, збудливості, процесу подразнення та подразників, їх класифікація.
8. Визначити принципи будови електрогенної мембрани та природи походження мембранного потенціалу (МП, ПС).
9. Дати характеристику біоелектричних струмів як початкової ланки процесу збудження: електротон, ЛПЗ, ПД.
10. Проаналізувати закони проведення збудження в гомогенному (безм'якотному та мієлінізованому) і гетерогенному фізіологічних провідниках. Дати класифікацію нервових волокон за товщиною та швидкістю проведення.
11. Визначити фізіологічні параметри збудження, що розповсюджується: абсолютна та відносна рефрактерність, фізіологічна лабільність, реобаза, корисний час дії подразника, хронаксія.
12. Дати характеристику нервових центрів мозку та визначити їх основні властивості.
13. Дати визначення фізіологічному гальмуванню. Явище сеченівського гальмування. Описати явище парабіозу Введенського Н.Є.
14. Проаналізувати функції ЦНС. Привести приклади. Описати методи вивчення функцій ЦНС.
15. Дати оцінку рефлексу як морфо-функційної основи нервової системи. Рефлекторна дуга.
16. Визначити особливості проведення збудження по рефлекторному шляху, порівняєте моно- і полісинаптичні рефлекторні дуги.
17. Проаналізувати функції і будову спинного мозку.
18. Описати функції і будову довгастого мозку.
19. Проаналізувати функції і будову середнього мозку і мосту.
20. Проаналізувати функції і будову мозочку.
21. Проаналізувати функції і будову ретикулярної формації.
22. Описати функції і будову проміжного мозку.
23. Проаналізувати функції гіпоталамусу як центру нейрогуморальної регуляції організму, його вплив на адено- і нейрогіпофіз.
24. Обґрунтувати функції підкоркових відділів ЦНС у нормі та патології.
25. Описати фізіологію вегетативної нервової системи: симпатичного і парасимпатичного відділів.
26. Проаналізувати онто- і філогенез великих півкуль та електричні явища в корі головного мозку.
27. Обґрунтувати локалізацію функцій в корі головного мозку, поля Бродмана.
28. Визначити предмет вивчення загальної сенсорної фізіології. Дати оцінку

- об'єктивній і суб'єктивній сенсорній фізіології; соматовісцеральній сенсорній системі.
29. Дати оцінку вченню І.П.Павлова про аналізатори. Навести класифікацію рецепторів, їх морфо-функційну характеристику.
 30. Обґрунтувати принципи будови і фізіологічні функції зорового аналізатору.
 31. Визначити принципи будови та фізіологічні функції слухового та присінкового аналізаторів.
 32. Проаналізувати фізіологію нюхового і смакового аналізаторів.
 33. Визначити принцип будови і фізіологічні функції шкіряного аналізатору. Проаналізувати фізіологію шкіри. Залозистий апарат шкіри.
 34. Дати визначення безумовного рефлексу. Навести класифікацію рефлексів: за складністю, за біологічною значимістю, за функцією, що виконують. Приклади.
 35. Визначити предмет, методи фізіології ВНД. Історія розвитку ВНД. Дві головні сторони рефлекторної діяльності головного мозку: ВНД та ННД.
 36. Порівняти безумовні та умовні рефлекси. Інстинкти. Значення безумовних та умовних рефлексів. Приклади
 37. Проаналізувати правила утворення умовних рефлексів. Описати механізми замикання тимчасового зв'язку при їх утворенні. Дати поняття про умовні рефлекси другого та вищого порядків. Навести приклади.
 38. Дати оцінку біологічному значенню та видам гальмування умовних рефлексів.
 39. Описати типи темпераментів по Гіппократу та типи вищої нервової діяльності по І.П. Павлову. Формування динамічного стереотипу.
 40. Дати оцінку вченню І.П.Павлова про першу та другу сигнальну системи. Класифікація типів ВНД. Асиметрія мозку людини.
 41. Обґрунтувати біологічне значення та дати визначення пам'яті. Класифікація видів пам'яті. Механізми пам'яті.
 42. Показати взаємозв'язок будови та функцій скелетних м'язів. Визначити анатомічні і фізіологічні особливості гладеньких м'язів. Проаналізувати малюнок схеми будови міофібрили.
 43. Проаналізувати механізми передачі збудження з нерва на м'яз. Дати характеристику механізмів м'язового скорочення. Визначити поодинокі скорочення, сумачію скорочень і тетанус.
 44. Дати поняття про моторну одиницю. Проаналізувати енергетичні процеси, що відбуваються в м'язах під час роботи (види ресинтезу АТФ). Дати визначення тону.
 45. Опишіть методи вивчення залоз внутрішньої секреції, їх класифікація. Показати ендокринні ланцюги регуляції.
 46. Проаналізувати будову і функції щитовидної залози, патофізіологічні аспекти (гіпер- і гіпофункція).
 47. Проаналізувати систему кори наднирників, гормони та їх вплив на обмін речовин.
 48. Показати регуляцію рівня глюкози в крові людини та участь гормонів у ній.
 49. Обґрунтувати гомеостаз балансу кальцію і фосфору в організмі людини, його ендокринну регуляцію.
 50. Проаналізувати нейрогуморальну регуляцію в організмі при стресі. Вкажіть гормони і залози, що беруть участь у цьому.
 51. Дати визначення внутрішнього середовища організму. Поняття гомеостазу. Обґрунтувати взаємодію нервових і гуморальних механізмів регуляції при

- підтримці гомеостазу.
52. Дати поняття про кров та її функції. Показати склад крові, кількість її в організмі. Склад та функціональні можливості плазми крові.
 53. Визначити формені елементи крові, їх функції.
 54. Проаналізувати системи крові, що сприяють та не сприяють зсіданню крові, їх значення. Аглютинація еритроцитів та групи крові.
 55. Визначити склад лімфи, функції, рух по лімфатичним судинам. Лімфоїдні органи.
 56. Дати характеристику імунітету, його види. Біологічна сутність та значення. Явище фагоцитозу.
 57. Дати характеристику серцево-судинної системи. Її функції. Регуляція серцевої діяльності.
 58. Дати оцінку сучасним уявленням про автономію серця. Провідна система серця.
 59. Проаналізувати серцевий цикл, дати поняття про систолу і діастолу. Нагнітаюча функція серця.
 60. Дати оцінку методам визначення тиску крові в судинах. Основний гідродинамічний закон кровотоку.
 61. Проаналізувати фізіологічні властивості серцевого м'яза. Електричні явища серця. Електрокардіограма, електрокардіографія.
 62. Дати загальну характеристику процесу дихання. Пояснити будову органів дихання у людини в зв'язку з функціями, які вони виконують. Дати поняття про дихальний центр.
 63. Визначити життєву ємність легень. Характеристика та метод визначення. Дихальний, резервний, залишковий об'єм, повітря мертвого простору.
 64. Проаналізувати хімізм дихання. Склад повітря, що вдихується, видихається та альвеолярне повітря. Визначити парціальний тиск газу та коефіцієнт розчинності. Транспорт газів кров'ю.
 65. Дати загальну характеристику процесу травлення та його значення. Описати склад харчових продуктів та значення його складових.
 66. Показати рефлекторну (безумовну і умовну) характеристику виділення слини. Обґрунтувати механічну та хімічну обробку їжі в шлунково-кишковому тракті.
 67. Показати рухову та всисну роль кишечника. Проаналізувати нервово-рефлекторний та гуморальний механізми регуляції діяльності підшлункової залози, жовчоутворення та жовчовиділення.
 68. Дати визначення енергетичному обміну, одиницям виміру, коефіцієнту корисної дії, функціональному та структурному метаболізму.
 69. Визначити основний обмін, фактори та умови його виміру.
 70. Визначити методи виміру інтенсивності обміну речовин, дихального коефіцієнту та вплив факторів на його значення.
 71. Проаналізувати засвоєння поживних речовин. Збалансований раціон. Спеціальні дієти. Визначити склад тіла. Значення вітамінів та мінеральних солей для підтримки сталості складу тіла та функціонування організму.
 72. Описати дію високої температури на життєдіяльність організму. Гомойтермія, пойкилотермія. Тепловий баланс, регуляція температури тіла. Механізми термінової та довготривалої адаптації до дії високої температури.
 73. Описати дію низької температури на функціонування організму. Теплопродукція та тепловіддача. Механізми термінової та довготривалої адаптації до дії низьких температур; нейрогуморальна регуляція.

74. Фізіологія праці: навантаження, робота і напруга. Типи роботи. Поняття: кисневий борг, кисневий запас. Ергометрія, ергометри: характеристика і значення. Визначення та види втоми.
75. Дати оцінку водному балансу, його регуляція. Показати будову та принципи роботи нирок.
76. Проаналізувати склад речовин, що знаходяться в сечі. Процеси, що лежать в основі сечоутворення.
77. Дати характеристику вагітності, пологам та лактації. Описати нейрогуморальна регуляція цих процесів.
78. Охарактеризувати старіння та старість. Визначення і теорії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. Физиология человека: 3 т. / Под ред. Шмидта Р. и Тевса Г.- М.: Мир, 1996.- 323 с.
2. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. – М.: Мед. информационное агенство, 2002. – 958с.
3. Харченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин: Підручник. – К.: Вища шк., 2003. – 463с.
4. Общий курс физиологии человека и животных. /Под ред. проф. Ноздрачева А.Д.. – М.: Высшая школа, 1991. – 512с.
5. Фомин Н.А Физиология человека: Учеб пособие для студентов фак.. физ. Воспитания пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1982. – 320 с., ил.
6. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин : Підручник. – К.: Парламентське вид-во, 2007. – 464 с.
7. Бабский Е.Б. Физиология. – М.: Медицина, 1985. – 400с.
8. Физиология человека и животных: 2 т. / Коган А.Б. и др.- М.: Высшая школа, 1984.- 360 с.
9. Физиология с основами анатомии человека / Под ред. Л.М.Малоштан. – Х.: НФАУ, 2002. – 548с.
10. Козлов В.И., Цехмистренко Т.А. Анатомия нервной системы / Учебное пособие для студентов. – М.: Мир: ООО «Издательство АСТ, 2003.-208с.
11. Хомутов А.Е., Кульба С.Н. Анатомия центральной нервной системы: Учебное пособие / А.Е.Хомутов, С.Н.Кульба. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 352 с.
12. Данилова Н.М., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. - 480с.
13. Чайченко Г.М. Основы физиологии высшей нервной деятельности. - М.: Высшая школа, 1988. - 368с.
14. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин: Підручник – К.: Вища шк., 2003. – 463 с.
15. Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – 635с.
16. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.:Просвещение, 1990. – 239 с.
17. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Агаджаняна Н.А. – М.: Высшая школа, 1983. – 328 с.
18. Яновский І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин. практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175с.

19. Практикум по общей физиологии и физиологии спорта./ Под ред. проф. А.Б. Гандельсмана.- М: Физкультура и спорт, 1973. – 152с.
20. Вільям Ф. Гамонг. Фізіологія людини: Підручник. – Львів: БаК, 2002 – 784с.
21. Физиология человека / Под. ред.. Н.В. Зимкина. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 496 с.
22. Филимонов В. И. Физиология человека в вопросах и ответах : Учебное пособие / В. И. Филимонов. – Винница : Нова книга, 2009. – 488 с.: ил.
23. Посібник до практичних занять з фізіології з основами анатомії людини. За редакцією Малоштан Л.М. Харків видавництво НФАУ 2000. - 224с.

Навчально-методичний посібник

Жиденко Алла Олександрівна

„Фізіологія людини”

Редактор

А. О. Жиденко

Навчально-методичний посібник до курсу **«Фізіологія людини»** для студентів факультету фізичного виховання – Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, 2018. – 159 с.