

Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

**ІРИНА КОПКО,
ВІТАЛІЙ ФІЛЬ**

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ (модуль І)

Методичні матеріали до проведення лабораторних та практичних занять
для студентів напрямів підготовки 6.010203 “Здоров’я людини”
та 6.010201 “Фізичне виховання”

Дрогобич
2011

УДК 612.8.816.018

ББК 28.073

К 65

Рекомендовано до друку вченою радою
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка як навчальний посібник
(протокол № 7 від 29 червня 2011 р.).

Рецензенти:

Алексеев О.І., кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології та валеології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Орлов О.Б., кандидат медичних наук, завідувач відділення відновного лікування МРЦ “Перлина Прикарпаття” МВС України.

Відповідальний за випуск: Гудзан Н.Ф., кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології та валеології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Копко Ірина. Фізіологія людини (модуль І) : методичні матеріали до проведення лабораторних та практичних занять [для студентів напряму підготовки 6.010203 “Здоров’я людини” та 6.010201 “Фізичне виховання”] / Копко Ірина, Філь Віталій. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2011. – 72 с.

У посібнику розроблена методика проведення лабораторних та практичних робіт відповідно до навчальної програми “Фізіологія людини” для підготовки фахівців ОКР “Бакалавр” напряму підготовки 6.010203 “Здоров’я людини” та 6.010201 “Фізичне виховання”.

Кожна з робіт має чітку структуру, яка включає тему, виклад основного матеріалу, провідні терміни та поняття, матеріал та обладнання, зміст роботи, ситуаційні завдання та питання, що збільшує ефективність та якість засвоєння знань, спонукає студентів до самостійної роботи з текстами лекцій та підручників.

Рекомендовано як навчальний посібник для проведення лабораторних та практичних занять з курсу “Фізіологія людини” для студентів напряму підготовки 6.010203 “Здоров’я людини” та 6.010201 “Фізичне виховання”.

УДК 612.8.816.018

ББК 28.073

© Копко І.С., Філь В.М.

© Редакційно-видавничий відділ
Дрогобицького державного педагогічного
університету імені Івана Франка

З М І С Т

В С Т У П

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1. ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

Завдання 1. Аналіз складових компонентів структурної і функціональної організації організму людини

Завдання 2. Дослідження впливу фізіологічної адаптації організму людини до фізичного навантаження

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2. ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

Завдання 1. Дослідження біоелектричних явищ у збудливих тканинах

Завдання 2. Пояснити різні види транспорту через мембрану. Зарисувати модель будови мембрани за Даніелем її властивість та значення.

Завдання 3. Вивчення законів подразнення.

Завдання 4. Порівняння характеристика локального потенціалу та потенціалу дії.

Завдання 5. Графічне моделювання розповсюдження потенціалу дії у нервових волокнах.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3–4. ФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Завдання 1. Графічне моделювання структури нейрона та його плазматичної мембрани у спокої і у стані збудження

Завдання 2. Вивчення будови та функцій нейро-нейронального і міоневрального синапсів

Завдання 3. Аналіз рефлекторної дуги

Завдання 4. Дослідження спинно-мозкових рефлексів на розтягнення м'язів

Завдання 5. Дослідження вегетативних рефлексів

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Завдання 1. Визначення сили нервових процесів

Завдання 2. Визначення темпераменту людини за допомогою методу тестів

Завдання 3. Виявлення типу пам'яті методом відтворення

Завдання 4. Визначення уваги, обсягу та швидкості зорової інформації

Завдання 5. Визначення особливостей уяви та мислення у студентів

Завдання 6. Вироблення умовного мигального рефлексу у обстежуваного студента

Завдання 7. Вироблення і згасання умовного вегетативного

зіничного рефлексу на дзвоник у людини

Завдання 8. Вивчення складних рухових навичок

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2–3. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ М'ЯЗІВ І М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Завдання 1. Визначення рівня здоров'я за показниками аеробної продуктивності

Завдання 2. Визначення стану соматичного здоров'я школярів за основними показниками життєдіяльності організму

Завдання 3. Аналіз взаємодії міозинових ниток саркомера на основі зміни напруження м'язів

Завдання 4. Визначення максимальної анаеробної потужності організму

Завдання 5. Просте скорочення скелетних м'язів

Завдання 6. Демонстрація впливу низької температури на м'язову збудливість і скоротливість

Завдання 7. Скорочення скелетних м'язів у результаті дії кількох стимулів

Завдання 8. Дослідження статичного напруження м'язів

Завдання 9. Порівняльна характеристика динамічної і статичної роботи

Завдання 10. Дослідження фізіологічних реакцій, що виникають при втомі

Завдання 11. Дослідження процесів втоми при виконанні статичних навантажень

Завдання 12. Дослідження впливу величини і частоти м'язових скорочень на час настання втоми

Завдання 13. Дослідження особливостей відновлення ЧСС після виконання дозованих фізичних навантажень

Завдання 14. Дослідження феномена “активного відпочинку”

Завдання 15. Роль міоневрального синапсу у виникненні втоми

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. ДОСЛІДЖЕННЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Завдання 1. Визначення гостроти зору

Завдання 2. Дослідження колірного зору

Завдання 3. Виявлення сліпої плями на сітківці ока

Завдання 4. Дослідження бінокулярного зору

Завдання 5. Вивчення рефракції ока

Завдання 6. Дослідження слуху за допомогою мовлення

Завдання 7. Дослідження функціональної стійкості вестибулярного аналізатора до обертальних навантажень

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5. ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ

Завдання 1. Фізіологічна роль гормонів

Завдання 2. Характеристика гормональної регуляції м'язової діяльності

ВСТУП

Фізіологія людини – наука, що вивчає функції організму та його окремих частин (клітин, тканин, органів і систем), а також механізми їхньої дії та закономірності взаємодії організмів з навколишнім середовищем. Серед біологічних дисциплін, що вивчають живі організми, фізіологія займає одне з центральних місць. Це передовсім зумовлено тим, що структурні, генетичні, біохімічні, біофізичні та інші порушення в живих організмах так чи інакше проявляються значними змінами в них. Таким чином, фізіологія людини інтегрує дані багатьох біологічних дисциплін і створює теоретичну базу для таких прикладних наук, як біологія, медицина, психологія, екологія, педагогіка та інші.

Навчальний посібник із лабораторних та практичних робіт призначений для підготовки вчителів фізичної культури і спорту, фахівців із фізичної реабілітації, а тому, на відміну від аналогічних розробок, які застосовуються у класичних університетах, має прагматичну спрямованість. Це особливо позначилося на підборі окремих лабораторних робіт, які мають експериментальний характер.

Написання цього посібника – результат багатолітньої практики і спостережень, у ході яких було проаналізовано численні літературні джерела та узагальнено викладацький досвід. Посібник допоможе викладачам і студентам організувати та проводити лабораторні і практичні роботи. Для кращого засвоєння теоретичного матеріалу на початку кожної теми посібника стисло наводиться її зміст, вміння та знання, які повинен засвоїти студент у результаті вивчення певних тем, основні терміни та поняття, рекомендована література і детальний опис основних лабораторних та практичних робіт.

Автори будуть щиро вдячні за побажання та зауваження, які можуть виникнути під час користування посібником.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Предмет та завдання фізіології. Зв'язок фізіології з іншими науками.
2. Значення фізіології для психології, педагогіки, теорії і методики фізичного виховання.
3. Прилади та методи фізіологічного дослідження.
4. Короткий нарис історії розвитку фізіології. Роль українських фізіологів у розвитку вчення про механізми нейрогуморальної регуляції функцій організму.
5. Структурна і функціональна організація організму. Поняття про структурно-функціональну одиницю, фізіологічну систему органів і функціональну систему організму. Основні фізіологічні функції.
6. Гомеостаз і фізіологічна адаптація. Гомеостатичні константи. Фізіологічна основа адаптації. Єдність організму. Поняття нейрогуморальної регуляції функцій організму. Саморегуляція. Гуморальні регулятори функцій.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати:

- предмет фізіології людини, її мету і завдання;
- значення фізіології для педагогіки, психології, методики фізичного виховання; структурну і функціональну організацію організму людини, основні фізіологічні функції;
- фізіологічні механізми адаптації, спрямовані на підтримання гомеостазу внутрішнього середовища організму; сутність механізмів нейрогуморальної регуляції функцій в організмі;

вміти:

- оперувати основними положеннями фізіології як науки;

- використовувати знання матеріалу теми в педагогічній практиці, у практиці розумового, психічного і фізичного вдосконалення дітей і підлітків;
- використовувати знання про фізіологічну адаптацію організму людини щодо чинників довкілля для обґрунтування здорового способу життя.

3. Основні терміни і поняття

Абсолютна чутливість; поріг збудливості; адаптація рецепторів; адекватні подразники; неадекватні подразники; адаптація; бінокулярний зір; відчуття; екстерорецептори; інтерорецептори; кришталик; механорецептори; пропріорецептори; райдужна оболонка; рецептивні поля; рецептори; рецепторний потенціал; рогівка; сенсорна система; сітківка; склисте тіло; сліпа пляма сітківки; сприйняття; терморецептори; фоторецептори; хеморецептори;

4. Матеріальне забезпечення заняття: посібники (підручники) з фізіології людини, таблиці, схеми, діаграми, відеоматеріали з теми, ПК із мультимедійним проектором.

Завдання 1. Аналіз складових компонентів структурної і функціональної організації організму людини

Мета. Провести аналіз структурної і функціональної організації організму людини.

Методика. З метою більш глибокого засвоєння матеріалу теми студенти вивчають теоретичні відомості, малюють схеми структурної організації організму людини й аналізують їхні основні складові компоненти.

Структуру функціональної системи (ФС) вивчають згідно з теорією П.К.Анохіна. У функціональних системах важливу роль відіграє взаємодія складових її елементів. Для цього відповідають на запитання: “Які основні блоки

включатиме в себе ФС юного туриста, якому необхідно подолати перепону — перебратися через глибоку канаву?”.

Зображаючи схему поведінкової реакції туриста в цих умовах, користуються класичною схемою формування ФС на основі аферентного синтезу і сигналізації про зміни внутрішньої потреби з рецепторів гомеостазу за П.К. Анохіним (див. рис. 1.).



Рис. 1. Загальна схема відношень між центральною нервовою системою, аденогіпофізом і периферичними залозами внутрішньої секреції (стрілками показані прямі та зворотні зв'язки).

Завдання 2. Дослідження впливу фізіологічної адаптації організму людини до фізичного навантаження

Мета. Оволодіти методикою аналізу впливу фізіологічної адаптації організму людини до регламентованих фізичних навантажень на рівень гомеостатичних констант її внутрішнього середовища.

Методика. Основою ефективної діяльності м'язів і систем їхнього забезпечення є активна адаптація організму до постійно зростаючих фізичних навантажень. Кінцевою метою пристосування є підтримання гомеостазу, поширення гомеостатичних меж окремих фізіологічних констант, зростання обсягу функціональних резервів киснезабезпечуючих систем. Завдяки їм формуються функціональні ефекти адаптації – економність діяльності у стані спокою і висока продуктивність функціонування в умовах максимальних навантажень. Інформативним показником зростання рівня функціональних ефектів адаптації є коефіцієнт резерву (КР) – величина, яка вказує на можливість максимального посилення рівня функціонування певної фізіологічної системи в екстремальних умовах (“резерви гомеостазу” за М. Амосовим).

Користуючись даними основних теоретичних положень, підручників з фізіології і валеології, заповнити нижче наведену протокольну таблицю. За відсутності абсолютної величини того чи іншого показника функції при максимальних фізичних навантаженнях у таблиці вказати направленість його змін (збільшення, зменшення).

Таблиця 1.

Функціональні ефекти адаптації окремих систем організму натренованих осіб і неспортсменів до фізичних навантажень

Фізіологічні показники	Нетреновані особи			Треновані особи		
	Стан спокою	Після максимального навантаження	КР	Стан спокою	Після максимального навантаження	КР
Система крові						
1. Киснева ємність крові, об%.						
2. Рівень глюкози у крові, мг%.						
3. рН крові, ум. Од.						
4. Концентрація молочної кислоти, мг%						

Система кровообігу						
1. Частота серцевих скорочень (ЧСС), ск/хв						
2. Сistolічний об'єм крові (СОК), мл						
3. Хвилинний об'єм крові (ХОК), л/хв						
Система дихання						
1. Частота дихання за 1 хв						
2. Дихальний об'єм, мл						
3. Хвилинний об'єм дихання (ХОД), л/хв						
4. Максимальне споживання кисню (МСК л/хв.						
5. Кисневий борг, л						

У висновках до роботи вказують на значимість проблеми функціональної адаптації організму людини до фізичних навантажень для збереження і зміцнення її здоров'я, подальшого розвитку окремих рухових здібностей, успішного формування професійних рухових навичок.

5. Ситуаційні запитання і задачі

1. Дайте загальну характеристику основних фізіологічних функцій організму.
2. Що є вирішальним чинником функціональної системи згідно з теорією П.К.Анохіна? Назвіть взаємодіючі компоненти і стадії формування функціональної системи.
3. Необхідною умовою нормального функціонування клітин, тканин, органів і систем органів є відносна динамічна сталість фізико-хімічних і біологічних властивостей внутрішнього середовища організму – сталість складу крові, лімфи, тканинної рідини, сталість осмотичного тиску у тканинах, температури тіла тощо. Якими механізмами регуляції підтримується така сталість (гомеостаз)? Наведіть приклади можливого порушення гомеостазу при захворюваннях.
4. Які механізми регулюють усі функції організму в його постійній взаємодії із зовнішнім середовищем?

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – С. 61–96.
2. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – С. 5–9.
3. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 1–44.
4. Кузьмак М.І., Алексєєв О.І. Посібник з фізіології людини і тварин для проведення лабораторно-практичних занять. – Дрогобич : Коло, 2004. – 272 с.
5. Кучеров І. П. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 3–9.
6. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 5–11.
7. Плахтій П.Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К. : Професіонал, 2007. – С. 5–18.
8. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 9–34.
9. Сакевич В. І., Мастеров Ю. І., Сакевич Р. П. Посібник для практичних занять з анатомії та фізіології з основами патології. – К. : Здоров'я, 2003. – 514 с.
10. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 5–12.
11. Старушенко Л. І. Анатомія та фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – С. 5–16.
12. Фізіологія людини і тварин / За ред. проф. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – С. 17–21.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Поняття про збудження та його прояви.
2. Рефрактерність. Лабільність.
3. Подразники, класифікація подразників.
4. Закономірності подразнення.
5. Біоелектричні явища в живих тканинах.
6. Потенціал спокою.
7. Потенціал дії.
8. Будова та функції плазмолемми.
9. Транспорт іонів та молекул через мембрану.
10. Зміни збудливості в різні фази ПД.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати

- суть понять “подразнення”, “збудження”, “збудливі тканини”; особливості біоелектричної активності збудливих тканин; як змінюється збудливість збудливих тканин при збудженні; механізм проведення збудження в нервах.

вміти:

- класифікувати подразники; тестувати функціональний стан збудливих тканин за показниками хронаксії; використовувати знання матеріалу теми, зокрема положення щодо сили дії подразників, для оптимізації процесу оздоровлення людини (дозування величин оздоровчих чинників).

3. Основні терміни і поняття

Відносна рефрактерність; абсолютна рефрактерність; адекватні подразники; деполяризація мембрани; закон сили подразнень; засвоєння ритму; збудження; мембранний потенціал; міра збудливості; натрій-калієва помпа; неадекватні подразники; подразнення; порогові подразники; потенціал дії (ПД);

реверсія (перезарядка) мембрани; реобазис; реполяризація; фізичні подразники; функціональна рухливість (лабільність); хімічні подразники; хронаксія.

4. Матеріальне забезпечення заняття: посібники (підручники) з фізіології людини, таблиці, схеми, діаграми, відеоматеріали з теми, ПК із мультимедійним проектором.

Завдання 1. Дослідження біоелектричних явищ у збудливих тканинах

Мета. Ознайомитися з дослідженнями Гальвані щодо виявлення біоелектричного струму у збудливих тканинах.

Методика і короткий вступ до неї. Зародження учення про «тваринну електрику», тобто про електричні явища, що мають місце в живих тканинах, виникло у другій половині XVIII ст. Тоді було помічено, що деякі риби (електричний скат, електричний вугор) знерухомлюють свою здобич електричним розрядом великої сили. Італійський фізіолог Луїджі Гальвані написав “Трактат про сили електрики при м'язовому русі”. Вивчаючи вплив розрядів електричної машини і атмосферної електрики під час грози, Гальвані використав препарат задніх лапок жаби, з'єднаних нервами з хребтом. Підвішуючи цей препарат на мідному гачку до залізних перил балкона, він звернув увагу: коли лапки жаби розгойдувалися вітром, їхні м'язи скорочувались при кожному дотику до перил. На підставі цього Гальвані зробив висновок, що посмикування лапок були викликані “тваринною електрикою”, яка зароджується у спинному мозку жаби і передається по металевих провідниках (гачку і перилах) до м'язів лапки. Висновок Гальвані викликав заперечення фізика О. Вольт, який повторив дослід Гальвані. Вольт показав, що в досліді Гальвані струм виникав внаслідок з'єднання двох різнорідних металів – міді і заліза. Цей струм був подразником для м'яза і викликав його скорочення. У відповідь на заперечення Вольт і для підтвердження свого висновку про тваринну електрику Гальвані здійснив новий дослід (другий дослід Гальвані) – вже без металів.

Другий дослід Гальвані. Ізолювану лапку жаби перерізають надвоє в середній частині стегна. Відділений від тканини і з'єднаний із м'язами другої лапки сідничний нерв накидають на поздовжню і поперечну поверхні перерізаної лапки. М'язове скорочення виникає завдяки подразливій дії на нерв потенціалу спокою ушкодженої і неушкодженої ділянок перерізаного м'яза. Ці ділянки м'яза мають різні електричні потенціали: ушкоджена ділянка – електронегативний, неушкоджена – електропозитивний.

Дослід Маттеучі. Справедливість висновків Гальвані про існування біоелектричних явищ підтвердив фізіолог Маттеучі з допомогою експерименту вторинного скорочення нервово-м'язового препарату.

Два нервово-м'язових препарати жаби кладуть на коркову дощечку, щоб нерв одного з них лежав на електродах електронного стимулятора, а нерв другого – на литковому м'язі першого препарату. Подразнюють нерв першого препарату серіями імпульсів оптимальної величини і спостерігають тетанічне скорочення обох препаратів. Потенціали дії, що виникли у м'язі першого препарату, виявляються достатньо сильними, щоб викликати збудження другого нервово-м'язового препарату.

Аналогічне дослідження потенціалів дії можна провести, використовуючи біоелектричну активність серця жаби або теплокровної тварини. Сідничний нерв нервово-м'язового препарату жаби скляним гачком накидають на передсердя і верхівку шлуночка серця, що скорочується (проміжну частину нерва піднімають гачком). У результаті різниці потенціалів міокарда одночасно зі скороченням серця скорочуються м'язи нервово-м'язового препарату. Сумарні потенціали дії серця проявляють себе як подразники нерва.

У результаті аналізу дослідів Гальвані і потенціалів, що проявляються у препаратах, із дослідів Маттеучі зробити висновки про наявність і фізіологічне значення електричних потенціалів у збудливих тканинах та занести їх у зошит.

Пояснити відмінність електричних потенціалів, що розглянуті у 2-му досліді.

Завдання 2. Пояснити різні види транспорту через мембрану. Зарисувати модель будови мембрани за Даніелем, її властивість та значення.

Завдання 3. Вивчення законів подразнення. В зошиті замалювати криву, що відображає залежність між силою і тривалістю подразнення збудливих тканин. Відмітити на кривій “корисний час”, “реобазу”, “хронаксію”. Зробити висновки про доцільність використання хронаксиметрії у спортивній і медичній практиці.

Завдання 4. Заповнити таблицю:

Таблиця 2.

Порівняльна характеристика локального потенціалу і потенціалу дії

Властивість	Локальний потенціал	Потенціал дії

Завдання 5. Графічне моделювання розповсюдження потенціалу дії у нервових волокнах.

5. Ситуаційні запитання та задачі

1. Вкажіть на зміни функціональної рухливості м'язів в умовах спеціально направлено фізичного тренування. Який взаємозв'язок існує між функціональною рухливістю м'язів і хронаксією?
2. Збудливість живої клітини при збудженні відбувається пофазно. Вкажіть на роль окремих рефрактерних фаз в адаптації збудливих тканин до дії подразників.
3. Між силою і тривалістю подразнення існує обернена залежність (крива сили-тривалості). У чому сутність цієї залежності? Яке значення має показник хронаксії м'язів для медичної і спортивної практики?
4. Потенціал дії відображає збудження нервової чи м'язової тканини, появу специфічних реакцій (наприклад, скорочення м'яза). Що таке потенціал дії? Як і за яких умов він виникає?

5. При дослідженні роботи серця, м'язів, головного мозку з допомогою відповідної апаратури у людини реєструють сумарні потенціали дії. Як називаються криві реєстрації біоелектричної активності серця, м'язів, головного мозку? Яку інформацію можна отримати з допомогою такої реєстрації?
6. Після збудження певної ділянки нервового чи м'язового волокна на місці потенціалу дії відновлюється мембранний потенціал спокою. Які механізми забезпечують цей процес?

Список використаної літератури

1. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – 214 с.
2. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 45–57.
3. Кузьмак М.І., Алексєєв О.І. Посібник з фізіології людини і тварин для проведення лабораторно-практичних занять. – Дрогобич : Коло, 2004. – 272 с.
4. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 20–33.
5. Левитський П. М., Язловецький В. С., Кисельов Ф. С. Практичні заняття з анатомії, фізіології і гігієни людини. – К. : Радянська школа, 1985. – 118 с.
6. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 5–25.
7. Плахтій П.Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К.: Професіонал, 2007. – С. 24–43.
8. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 35–53.
9. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 13–26.
10. Старушенко Л. І. Анатомія та фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – 332 с.
11. Фізіологія людини і тварин / за ред. проф. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – С. 207–241.
12. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса : пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – Т. 1. – С. 9–49.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3–4

ФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Фізіологія нервової системи.
2. Загальна характеристика нервової системи.
3. Класифікація нервової системи.
4. Будова і функція нервових клітин. Нейроглія.
5. Рефлекс. Рефлекторна дуга.
6. Види синапсів, їхня будова та функції.
7. Механізми збудження та гальмування у ЦНС.
8. Поняття про нервовий центр, його структуру та функцію.
9. Структура та функція спинного мозку, довгастого мозку, мозочка, середнього мозку, проміжного мозку, кінцевого мозку.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати:

- морфофункціональні особливості нервових і нейрогліальних клітин; структурно-функціональні особливості (відмінності) аксонів і дендритів, м'якотних і безм'якотних нервових волокон;
- відмінні особливості умовних і безумовних рефлексів;
- функціональні властивості синапсів і нервових центрів, принципи взаємодії нервових центрів у координації діяльності організму.
- особливості структурно-функціональної організації нервової системи людини;
- функції структур синапсів і головного мозку;
- роль кори головного мозку в забезпеченні адекватного реагування людини на дію чинників довкілля;
- локалізацію функцій у корі головного мозку;

- функції симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

вміти;

- класифікувати нервові клітини, рефлекси і синапси;
- використовувати знання матеріалу теми (закономірності нервової регуляції функцій) для раціоналізації процесу інтелектуального, психічного і фізичного розвитку дітей та підлітків, запобігати можливим порушенням функцій нервової системи (перенапруження, виникнення неврозів тощо);
- аналізувати функціональні ефекти симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

3. Основні терміни і поняття

Аксон; аксонний горбик; безумовний рефлекс; гальмівні медіатори; дивергенція; дендрити; екстерорецептивні рефлекси; збуджуючі медіатори; збуджуючий постсинаптичний потенціал (ЗПСП); індукція; іррадіація збудження (гальмування); конвергенція; координація функцій; неврїлема (шванівська оболонка); нейрон; односторонність проведення збудження; пресинаптична мембрана; післядія; постсинаптична мембрана; постсинаптичне гальмування; пресинаптичне гальмування; принцип домінанти; принцип загального кінцевого шляху; принцип зворотного зв'язку; рефлекс; рефлекторна дуга; ритмічна активність; синапс; синоптична щілина; сповільнення проведення збудження; сумація подразнень; трансформація частоти нервових імпульсів, базальні ядра (ганглії); біогенетичний закон Ф. Мюллера; бліда куля; вароліїв міст; вегетативна нервова система (ВНС); гіпоталамус; головний мозок; довгастий мозок; кора великих півкуль (КВП); кортикоспінальний тракт; лімбічна система; мозочок; онтогенез; парасимпатична нервова система (ПНС); периферична нервова система; провідникова функція СМ; проміжний мозок; ретикулярна формація; рефлекси розтягнення; рефлекторна функція СМ; руброспінальний тракт; сегмент СМ; середній мозок; симпатична нервова система (СНС); смугасте тіло; спинний мозок

(СМ); сухожилльні рефлекс; філогенез; центральна нервова система (ЦНС); цитоархітектоніка КВП; чорна субстанція.

4. Матеріальне забезпечення заняття: гумовий неврологічний молоточок, секундомір, ПК і мультимедійний проектор.

Завдання 1. Графічне моделювання структури нейрона та його плазматичної мембрани у спокої і у стані збудження

Мета. Скласти чітке уявлення про структурні елементи нейрона та електрофізіологічне зображення потенціалу дії.

Методика. Користуючись таблицями із зображенням нейрона, плазматичної мембрани і потенціалу дії, мікрофотознімками і проекційним апаратом, студенти уважно розглядають структурні елементи нервової клітини, зарисовують у своїх протокольних зошитах плазматичну мембрану у спокої і у стані збудження (схему поляризації і деполяризації), вивчають електрофізіологічне зображення потенціалу дії, звертаючи особливу увагу на його фази, що відповідають моментам деполяризації та реполяризації мембрани.

У завершальній частині протоколу відмітити основні відмінності місцевого (підпорогового) потенціалу і потенціалу дії.

Завдання 2. Вивчення будови і функцій нейро-нейронального та міоневрального синапсів

Мета. Проаналізувати особливості проведення збудження в нейро-нейрональному і міоневральному синапсах. Порівняти їх з механізмом розповсюдження потенціалів дії по нервових волокнах.

Методика. Користуючись підготовленим до лабораторного заняття ілюстративним матеріалом, студенти зарисовують у протокольних зошитах схему

нейро-нейронального і міоневрального синапсів, підписують їх і пояснюють структурні елементи, вказують на напрям передачі збудження та дифузії медіатора, на розміщення іонів на постсинаптичній мембрані.

Відмічають основні функціональні властивості синапсів (порівнянно з функцією нервового волокна), пояснюють терміни “збуджуючий постсинаптичний потенціал” і “потенціал дії” (ЗПСП і ПД).

Завдання 3. Аналіз рефлексорної дуги

Мета. Вивчити значимість цілісності рефлексорної дуги для здійснення рефлексорної реакції.

Після проведення досліду у протокольному зошиті зарисувати схему рефлексорної дуги, виділити її складові частини. Відмітити, що при порушенні цілісності рефлексорної дуги в будь-якій її частині, при усуненні збудливості та провідності нейронів, що входять до складу рефлексорної дуги, рефлексорна реакція зникає.

Завдання 4. Дослідження спинно-мозкових рефлексів на розтягнення м'язів

Мета. Визначити роль пропріорецепторів у здійсненні рухових реакцій і довести рефлексорний характер скорочення м'язів при їхньому розтягненні.

Методика. Для дослідження колінного рефлексу обстежуваному пропонують сісти на стілець, закинути одну ногу на іншу, з'єднати в замок пальці обох рук. Тоді дають завдання розімкнути пальці рук (для відвернення уваги з метою усунення можливої довільної затримки реакції-відповіді). У момент розімкнення пальців наносять короткі і чіткі (з паузами 10–15 с) удари неврологічним молоточком по сухожиллю чотириголового м'яза стегна (під надколінною чашечкою). Після відповідної зміни вихідного положення тіла (поза

навколiшки з вiльним звисанням стоп на кiнцi стiльця або кушетки) наносять удари молоточком у дiлянцi ахіллового сухожилля. В обох випадках спостерігають за руховими реакціями – швидким розгинанням ноги в колінному суглобі і швидким підошовним згинанням стопи. Досліджують також ліктьовий рефлекс.

У протокольному зошиті описати рефлекторну дугу колінного рефлексу, відмітити особливості даної рефлекторної реакції (подразнення пропріорецепторів при розтягненні сухожиль, двохнейронна дуга, місце розташування синапсів у спинному мозку, моносинаптична передача збудження у спинному мозку).

Вказати, яке практичне значення має дослідження “сухожильних” рефлексів у людини.

Завдання 5. Дослідження вегетативних рефлексів

Мета. Ознайомитися з рефлекторними реакціями, у здійсненні яких беруть участь симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи.

Методика. Нейрони вегетативної нервової системи беруть участь у здійсненні багатьох рефлекторних реакцій, які називаються вегетативними рефlekсами. До них належать очно-серцевий рефлекс Ашнера, кліностаіичний тест, ортостаіична реакція, дермографізм.

Очно-серцевий рефлекс Ашнера. У обстежуваного пальпаторно підраховують пульс за 10 с. Тоді дослідник легко натискає великим і вказівним пальцями протягом 20–30 с на бокові поверхні очних яблук. Після натискання частоту пульсу вимірюють удруге. Нормативним вважається сповільнення пульсу на 4–12 ск/хв. Прискорення пульсу свідчить про порушення рефлексу (підвищення тонусу симпатичної нервової системи). При аналізі отриманих даних враховують рівень фізичної натренованості студентів. Для цього їх поділяють на дві групи: перша – ті, що мають пульс у спокої менше 60 ск/хв, друга – більше 70 ск/хв.

Дослідження ортостатичного рефлексу за методикою Шеллонга.

Обстежуваному пропонують зайняти горизонтальне положення і розслабитися. Тоді через 3–5 хв у нього підраховують частоту пульсу (ЧП). Після спокійного вставання ЧП вимірюють вдруге. Найбільш характерною реакцією на ортостатичну пробу Шеллонга є збільшення ЧП. У натренованих спортсменів пульс завжди менший (на 5–15 уд/хв), ніж у нетренованих осіб. Якщо збільшення ЧП після вставання не перебільшує 27 % від величини пульсу у стані спокою, то збудливість симпатичної нервової системи вважається нормальною. Збільшення ЧП після вставання більше як на 27 % свідчить про підвищення збудливості симпатичної нервової системи. Такий стан часто спостерігається у спортсменів протягом перших годин після тренування, при перенапруженні і входженні у стан перенатренованості.

Аналіз і оцінка даних ортостатичного тесту дещо утруднюється при дослідженні натренованих спортсменів із вираженою брадикардією у стані спокою. У них частота пульсу після вставання інколи зростає на 50 % і більше без помітних ознак ортостатичної нестійкості. У цьому разі тест необхідно оцінювати за показником зміни ЧП у вертикальному положенні тіла: якщо протягом десятихвилинного стояння ЧП не перевищує 89 уд/хв, реакцію вважають нормальною. ЧП 90–95 уд/хв свідчить про низьку, а більше 95 уд/хв – про недостатню ортостатичну стійкість.

Кліностатичний тест. У спортивній практиці цей тест використовується значно рідше, ніж тест Шеллонга. Його суть полягає у підвищенні тону парасимпатичної нервової системи при переході організму людини з вертикального положення в горизонтальне. Нормативним вважається уповільнення ЧСС не більше ніж на 6 уд/хв.

Дослідження дермографізму. Дермографізм – це місцева судинна реакція на механічне подразнення різної сили і тривалості. Розрізняють білий і червоний дермографізм. Для дослідження білого дермографізму по шкірі передпліччя обстежуваного швидко і легко проводять смугу тупим кінцем шпильки. На місці подразнення через 5–20 с з'являється біла лінія, яка зникає через 1–5 хв.

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

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

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

Результати проведених спостережень внести у протокол. Відмітити залежність досліджуваних реакцій від функціональних особливостей симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, зробити відповідні висновки з урахуванням спортивної спеціалізації і кваліфікації досліджуваних.

5. Ситуаційні запитання та задачі

1. Час реакції водія автомашини з моменту вмикання червоного світла світлофора до початку його відповідних дій складає близько 200 мілісекунд. При втомі або вживанні навіть невеликої кількості алкоголю час до початку реакції-відповіді може перевищувати 1000

- мілісекунд (1с). Із яких складових частин часу формується синаптична затримка збудження (тривалість часу проведення збудження в нервових центрах)?
2. При тестуванні функціонального стану нервової системи невропатолог часто досліджує сухожилльні рефлекси, зокрема колінний рефлекс (рефлекторне розгинання ноги в колінному суглобі при ударі неврологічним молоточком по сухожиллю чотириголового м'яза стегна нижче надколінка). Які структурно-функціональні особливості рефлекторної дуги характерні для цього рефлексу?
 3. Передача інформації від одних нейронів до інших здійснюється в синапсах. Який механізм цієї передачі? Як формується потенціал дії в наступному нейроні після передачі збудження через синаптичну щілину?
 4. Функція збудливих і гальмівних синапсів здійснюється за участі відповідних медіаторів. Які це медіатори? Як вони діють на постсинаптичні мембрани при збудженні і в умовах постсинаптичного гальмування?
 5. Готуючись до виступу на змаганнях, спортсмен-гімнаст навчився чітко виконувати складний комплекс фізичних вправ. Проте на спортивній арені у присутності глядачів і при наявності відволікаючого шуму гімнаст допустив багато помилок, неточностей. Дайте фізіологічне обґрунтування такої поведінки спортсмена.

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за редакцією Я. І. Феденюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – С. 197–251.
2. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – С. 163–198.
3. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів: БаК, 2002. – С. 214–236.
4. Кузьмак М.І., Алексеев О.І. Посібник з фізіології людини і тварин для проведення лабораторно-практичних занять. – Дрогобич : Коло, 2004. – 272 с.
5. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 34-80.
6. Левитський П. М., Язловецький В. С., Кисельов Ф. С. Практичні заняття з анатомії, фізіології і гігієни людини. – К. : Радянська школа, 1985. – 118 с.
7. Людина (навчальний атлас з анатомії та фізіології). – Львів : Дорлінг кіндерслі, 2000. – 240 с.
8. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 38–187.

9. Плахтій П. Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К. : Професіонал, 2007. – С. 43–93.
10. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 91–110.
11. Сакевич В. І., Мастеров Ю. І., Сакевич Р. П. Посібник для практичних занять з анатомії та фізіології з основами патології. – К. : Здоров'я, 2003. – 514 с.
12. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 156–192.
13. Старушенко Л. І. Анатомія та фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – С. 246–288.
14. Фізіологія людини і тварин / за ред. проф. В. О. Цибенка. – К.: Вища школа, 2003. – С. 17-21.
15. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996. – Т.1 – С.88–169; Т.2. – С. 343–383.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Поняття про ВНД.
2. Класифікація рефлексів. Умови утворення безумовних та умовних рефлексів.
3. Характеристика динамічного стереотипу.
4. Біологічні ритми, їхня суть та значення.
5. Фізіологічні механізми уваги.
6. Емоції та мотивації, їхня характеристика та біологічне значення.
7. Особливості формування поведінки людини.
8. Біологічні основи формування пам'яті.
9. Фізіологічна сутність формування мови.
10. Характеристика типів ВНД у людини.
11. Фізіологічна характеристика сну і сновидінь.
12. Фізіологічні основи формування розумової діяльності.

2. В результаті вивчення матеріалу теми

Студент повинен знати:

- відмінні особливості нижчої і вищої нервової діяльності;
- механізми аналітико-синтетичної діяльності кори головного мозку;
- роль мотивацій і емоцій у забезпеченні цілеспрямованої поведінки;
- біологічне значення, класифікацію і відмінні особливості умовних та безумовних рефлексів;
- механізми й умови утворення умовних рефлексів;
- характерні особливості гальмування умовнорефлекторної діяльності;
- фізіологічні механізми сну і сновидінь, засоби забезпечення повноцінного сну;

- роль свідомості в забезпеченні ефективного пристосування людини до дії чинників довкілля;

вміти:

- використовувати знання матеріалу теми для оптимізації процесів адаптації людини до дії чинників довкілля;
- враховувати закономірності гальмування умовнорефлекторної діяльності в навчальному процесі, зокрема при навчанні дітей рухових навичок;
- враховувати типи ВНД учнів при організації їхньої фізичної та інтелектуальної діяльності; використовувати знання фізіології сну при плануванні заходів, спрямованих на організацію ефективного пасивного відпочинку.

3. Основні терміни і поняття

Гальмування: — диференційоване; — запізнювальне; — зовнішнє (індукційне); — позамежне (охоронне); гіпноз; динамічний стереотип; домінанта; емоція; індукція; інстинкт; інструментальне навчання; іррадіація; мотивація; пасивний відпочинок; рефлексі: — безумовні; — вищих порядків; — екстерорецептивні; — інтерорецептивні; — орієнтувальні; — умовні; сновидіння; сон: — повільний; — швидкий; цілеспрямована поведінка.

4. Матеріальне забезпечення заняття: олівці, чисті аркуші паперу, секундомір, таблиці, схеми з розділу ВНД, буквені таблиці Анфімова; ПК і мультимедійний проектор.

Завдання 1. Визначення сили нервових процесів

Дослідження складається з двох етапів. Його проводять удвох: обстежуваний та експериментатор. Обстежуваного розпитують про самопочуття і пропонують зручно розташуватися за добре освітленим столом, взяти бланк та олівець.

Перший етап

Обстежуваному пропонують правою рукою проставити у бланку крапки. За сигналом експериментатора обстежуваний повинен переходити до розстановки крапок від одного квадрата до іншого.

Інструкція обстежуваному: ручкою з максимальною швидкістю наносьте точки в межах квадрата № 1 так, щоб вони не збігалися одна з одною. Через 10 сек. перейдіть у квадрат № 2 і т.д. – до квадрата № 6.

Намагайтеся поставити якомога більше крапок і переходьте з одного квадрата на інший тільки в напрямку за годинниковою стрілкою.

Другий етап

Другий етап починається одразу за першим після зачитування інструкції з пропозицією виконати на новому бланку аналогічне завдання, але лівою рукою. Інструкція і порядок проведення досліду на другому етапі такі ж, як і на першому.

Обробка результатів

Мета обробки результатів – визначення характеру працездатності під час виконання завдання темпінг-тесту. Для цього необхідно підрахувати кількість крапок, які розставляв досліджуваний за кожні 10 секунд у квадратах першого та другого бланків, і занести результат до протоколу.

Протокол досліду

Завдання _____ Дата _____

Досліджуваний _____

Експериментатор _____

Самопочуття досліджуваного _____

№ квадрата	Проміжок часу роботи (в секундах)	Кількість проставлених крапок	
		правою рукою	лівою рукою
1-й	0—10		
2-й	10—20		
3-й	20—30		
4-й	30—40		
5-й	40—50		
6-й	50—60		

1	2	3
6	5	4

1	2	3
6	5	4

Потім будуються графіки працездатності окремо для правої і для лівої руки. З цією метою на осі абсцис треба відкласти десятисекундні проміжки часу, а на осі ординат – кількість точок у кожному квадраті.

Важливо порівняти силу нервової системи з особливостями темпераменту. На цій підставі можна визначити силу працездатності досліджуваного і продумати рекомендації для її підвищення.

Якщо більшість точок на графіку будуть розміщені на цій лінії або вище від неї – це свідчення того, що у вас сильна нервова система.

Завдання 2. Визначити темперамент за допомогою методу тестів

Тестовий метод визначення темпераменту полягає в тому, що дається перелік відповідних тестових питань (80) про типові прояви різних аспектів темпераменту. На кожне питання дайте відповідь “так” або “ні”, позначивши позитивну відповідь знаком “+”, негативну відповідь позначати не потрібно. Після відповіді на всі запитання за відповідними формулами знайдіть, який темперамент властивий вам найбільшою мірою. Для цього підрахуйте загальну кількість позитивних відповідей (А) і кількість позитивних відповідей на 1–20 запитання (а), на 21–40 запитання (б), на 41–60 (в) і на 61–80 (г). Після цього визначте відсоток позитивних відповідей на кожну частину питань за формулами (холерик, сангвінік, флегматик, меланхолік).

Тест на визначення темпераменту людини

Чи вважаєте, що Ви:

- | | |
|---|--|
| 1. Непосидючі, метушливі. | 20. Схильні до різких змін настрою. |
| 2. Нестримані, запальні. | 21. Веселі і життєрадісні. |
| 3. Нетерплячі. | 22. Енергійні та діловиті. |
| 4. Прямолінійні та різкі у стосунках з людьми. | 23. Часто не доводите розпочату справу до кінця. |
| 5. Рішучі й ініціативні. | 24. Схильні переоцінювати себе. |
| 6. Вперті. | 25. Здатні швидко сприймати нове. |
| 7. Винахідливі у суперечці. | 26. Нестійкі в інтересах і нахилах. |
| 8. Імпульсивні. | 27. Легко переживаєте невдачі та неприємності. |
| 9. Здатні до ризику | 28. Легко пристосовуєтеся до різних обставин. |
| 10. Незлопам'ятні і недовго гніваєтеся | 29. Із захопленням беретеся за будь-яку справу. |
| 11. Володієте швидким, пристрасним мовленням з нечіткою інтонацією. | 30. Швидко втрачаєте інтерес, якщо справа перестає Вас цікавити. |
| 12. Неврівноважені і можете погарячкувати. | 31. Швидко приступаєте до виконання нової справи. |
| 13. Агресивний задирака. | 32. Вас обтяжує одноманітна, буденна робота. |
| 14. Нетерплячі до недоліків. | 33. Ви є “відкритою” людиною і легко знаходите спільну мову з усіма. |
| 15. Володієте виразною мімікою. | 34. Витривалі і працездатні, багато можете витримати. |
| 16. Здатні швидко діяти і вирішувати. | |
| 17. Невтомно прагнете до новизни. | |
| 18. Вам притаманні різкі, невірноважені рухи. | |
| 19. Наполегливі у досягненні поставленої мети. | |

35. Володієте гучною, швидкою вимовою.
36. Зберігаєте самоконтроль у складній ситуації.
37. Вам характерний бадьорий настрій.
38. Швидко засинаєте і прокидаєтеся.
39. Часто не зібрані, проявляєте поспіх у рішеннях.
40. Схильні інколи “ковзати по поверхні”.
41. Спокійні та холоднокровні.
42. Послідовні та конкретні у справах.
43. Обережні та розсудливі.
44. Вмієте чекати.
45. Мовчазні і не любите марно базікати.
46. Володієте спокійною, рівномірною вимовою.
47. Стримані і терплячі.
48. Доводите свою справу до кінця.
49. Суворо дотримуетесь виробленого режиму життя.
50. Легко стримуєтеся.
51. Мало зважаєте на похвалу і критику.
52. Незлопам’ятні.
53. Постійні у своїх рішеннях, стосунках, інтересах.
54. Не марнуєте даремно сил.
55. Повільно приступаєте до роботи.
56. Рівні у стосунках з усіма.
57. Не схильні до жвавого спілкування.
58. Любите порядок і акуратність.
59. Важко адаптуєтесь до нової обстановки.
60. Інертні й малорухливі.
61. Володієте витримкою.
62. Сором’язливі, скромні.
63. Губитеся в незвичній ситуації, в новій обстановці.
64. Важко встановлюєте контакт із незнайомими людьми.
65. Не вірите у свої сили.
66. Легко переносите самотність.
67. Почуваєте пригнічення і розгубленість при невдачах.
68. Схильні замикатися у собі.
69. Швидко втомлюєтеся.
70. Володієте слабким і тихим мовленням.
71. Важко пристосовуєтесь до характеру співрозмовника.
72. Вразливі до сліз.
73. Надзвичайно чутливі до похвали і критики.
74. Ставите великі вимоги до себе і тих хто Вас оточує.
75. Схильні до підозрілості, недовірливі.
76. Вразливі до різких слів.
77. Надзвичайно образливі.
78. Малоактивні і боязкі.
79. Надто покірні.
80. Прагнете викликати співчуття і допомогу в осіб, які Вас оточують.

$$\frac{a \cdot 100}{A} \quad (\text{холерик});$$

$$\frac{б \cdot 100}{A} \quad (\text{сангвінік});$$

$$\frac{в \cdot 100}{A} \quad (\text{флегматик});$$

$$\frac{г \cdot 100}{A} \quad (\text{меланхолік})$$

Яскраво виражений темперамент буде в межах 35-38%.

У зошит для практичних занять запишіть короткий зміст роботи. Проведіть тестування, зробіть відповідні підрахунки. На основі отриманих результатів зробіть висновки.

Завдання 3. Виявлення типу пам'яті методом відтворення

Робота виконується з 4 рядами слів (іменників), які не мають логічного зв'язку між собою. Ряди слів надруковані на окремих картках. Викладач читає вголос 1 ряд слів з інтервалом 5 секунд. Після 10 секунд перерви обстежувані записують у зошит слова і перевіряють правильність відтворення. Відпочинок 5 хв, після чого викладач роздає карточки другого ряду слів. Студенти за командою перевертають їх текстом уверх і читають протягом 1 хвилини. Потім закривають і через 10 сек. записують слова, які запам'яталися.

Відпочинок 5 хвилин.

Далі викладач уголос читає слова третього ряду. Досліджувані, шепочучи, повторюють кожне з них і “записують” ніби у повітрі. Після 10 сек. перерви записують слова. Відпочинок 5 хв., після чого роздають карточки 4 ряду. Викладач читає їх уголос. Досліджувані також читають їх уголос, повторюють, “записують у повітрі”. Через 10 сек. записують у зошит.

Результати заносять у таблицю і студенти роблять висновок про те, які види пам'яті переважають

Таблиця 3.

Види пам'яті і

Вид пам'яті	Кількість слів у ряді (А)	Кількість утримуваних в пам'яті слів (В)	Коефіцієнт пам'яті $C=B/A$
Слухова			
Зорова			
Моторно-слухова			

Завдання 4. Визначення уваги, обсягу та швидкості зорової інформації

Для роботи необхідні: олівець, таблиці Анфімова, секундомір.

Аналіз роботи проводиться у двох напрямках: оцінюється якісна і кількісна характеристика уваги за однаковий проміжок часу. При обробці даних підраховують загальну кількість проглянутих знаків, які характеризують обсяг і

швидкість виконаного завдання, кількість викреслених знаків (заданої букви) серед загальної кількості проглянутих знаків, кількість допущених помилок (пропущених букв). Робота триває 2 хв.

За допомогою формул розраховують такі показники:

а) *коефіцієнт точності виконаного завдання (А):*

$$A = \frac{M}{N},$$

де М – кількість викреслених букв;

N – загальна кількість букв, які необхідно викреслити у проглянутому тексті.

б) *коефіцієнт розумової продуктивності (Р):*

$$P = A * S,$$

де S – загальна кількість проглянутих знаків.

Кількісні показники коефіцієнтів точності і розумової продуктивності оцінюють (в умовних одиницях) концентрацію уваги.

в) *Об'єм зорової інформації* розраховують за формулою:

$$Q = 0,5936 * S,$$

де Q – об'єм зорової інформації (в бітах);

0,5936 – середній об'єм інформації, який припадає на один знак,

S – кількість проглянутих знаків.

г) *Швидкість переробки інформації (W):*

$$W = \frac{Q - 2,807 * n}{T}$$

де W – швидкість переробки інформації, біт/с;

2,807 біта – одиниця інформації, яка припадає на один пропущений знак ;

n – кількість пропущених букв;

T – час виконання завдання, сек.

Дані занести в таблицю, зробити висновок

Прізвище, ім'я, по батькові	A	P	Q	S

ЗРАЗОК БУКВ ДО ДАНОЇ РОБОТИ



ЖХБРТУРХАРКСМТБВКЛШТБІБІСШЛНЬЛДБГШ
 ЦРМТУШЬЮБКЩЗТОНКПРБВСАНВТУФРБЛОТО
 ВНРОТНШВКВТПКРНОВАПІВШОНТВРСАОМАСШ
 ВМТОКТМШІВМІСКТТБВАОРТММНЬЮБВШТУАК
 МНОТПРСУФХЧЩАСБКБВНМОРСБКЛИВПРСТБО
 ВКЛНОПРССВІШНАБЩОВКЛНОКРСТУХЧРЬСБШ
 ВНМОПКСАОДРОКШВЛВНІАОУОСБКЛБШІНРРС
 ЛМНОСАУОЮРВШОВЛВНІОКРАТХЧШВАРСМБІШ
 АУОРЩХБАСТУХЧООШВАРУАТМАХЧІРТУЧСАБ
 АБХУРШСУМБВШУРШШТОМСЬЮБВАШРКЛМШСШ
 АБХХУЧХВРУТЬЮБРХТЧИПТУРЧСВАТКЛУН-ВТ
 АБКУХЧВРУБЮМШТУАВРТХЧШВАУХЧШВАУОРВ
 СВТУХЧШЮМВТХЧСАРТОРХШЛТВСБОШАОШВСБ
 ШМТУРТУХЧЛТСАНВСШУХТРТВАЛНЬЮКЛВТУР
 ВСТХРТУЧВАНМРТХЧВРУХЧВТУХЛВТСПРИБЮ
 АТХЧУРТБЛМСВАОЗГКШСБВКЛМТНРВФЖИСЗЩ
 ВСШТЬЛДАСОДЛЩСКРДБЬСАУЗСБВШСЦКБВКР
 МНОИРСТХВЧЯЬІКТРСТХРТМВСУХЧВРМИСЩБ
 ВСТОРАПТБСШБЧРМЛТКШСБУБЕБВШКСЛУОЛД
 ХЬЮЛОСВЕГОВШСБАШІНГТОКСАВЩДШРОСБКВ
 ЛСХЧРТАСШРОБДТАВТОЛШСБЛРАВЗНОАУЦШБ
 ОРПТМСДЮБВШЛСКРБЮДИЗШЩАВУЧЯШСДБВРШ
 РОМАНГОЛБШСУПАВШЛБСВВСШББЛРТМИНКЦШ
 ЖДОЬТЮБСПРШСВРПАСБЩВЛОБТМСШНВКУМСД
 ЛОРЬВШМПРКВФСШРОТЬБВУКНБСШЛАБЛТКРС
 АОСКНДШЛБСРПНСОГРЛШБВРНВВСРТЬБШНАВ
 ОРПИМСШБЛТРПАВРНТШЛБСВЛДРНТПМИРОГТ
 РОГШСБЛРШСВРОЛУКЦВСБЛШНСРППЩСВАРОД
 БОЛЩГАСВРПНШБЛОРПАВСШНГОРПАКЕНСШБС
 ДЛВТИРПССВНПШЩЛОГРТСПРШЛОЬБТРПАШСТ
 ЛОРГЦСШОРПАББЛОТРНЦ

Завдання 5. Визначення особливостей уяви та мислення у студентів

Матеріал та обладнання: таблички з малюнками та поясненнями до них.

Тест на уявлення (тест Роршаха)

1. На середину аркуша паперу капніть велику краплю чорнила, зігніть листок, і Ви одержите “хитромудру” (вигадливу) пляму.
2. Запропонуйте обстежуваному роздивитися пляму і сказати, що вона йому нагадує.
3. Чим більше різноманітних уявних фігур і сценок назве обстежуваний, тим багатша його уява.
4. Слід пам’ятати, що цей тест розкриває, крім особливостей уяви, ще й характер особистості та емоційні можливості обстежуваного.

Тести для з’ясування особливостей мислення

Для з’ясування здатності певного поняття використовують методику класифікації та виключення предметів. Обстежуваному дають картку, на якій намальовано 4 предмети, і він повинен установити, які 3 з них подібні, як їх об’єднати одним терміном і який предмет потрібно виключити. Наприклад, на картці зображені лист у конверті, радіоприймач, телефон і гітара.

Коротке пояснення. Якщо обстежуваний об’єднав лист, радіоприймач і телефон як засоби передачі повідомлень і виключив гітару, то узагальнення проведені за більш суттєвими ознаками. А якщо обстежуваний об’єднав телефон, радіоприймач і гітару як утворювачі звуків, а виключив лист, то це свідчить про те, що узагальнення здійснено ним за менш суттєвими ознаками, і в такому разі здатність до утворення понять у нього гірша.

Завдання 6. Вироблення умовного мигального рефлексу в обстежуваного студента

Матеріали та обладнання: оправы для окулярів, до яких прикріплюють круглий наконечник, спрямований до ока, що з’єднаний довгою гумовою трубкою із грушею, секундоміри, паперові екрани, велосипедні дзвоники.

Обстежуваних студентів розсаджують обличчям до аудиторії і повторюють дію обох подразників два – три рази з інтервалом в 1 – 2 хв. Потім

непомітно для них відключають грушу і подають лише умовний сигнал, що викликає мигання обох очей. Пізніше демонструють згасання рефлексу, подаючи кілька разів умовний сигнал, а на грушу не натискають. Щоб дослід відбувся успішно, необхідно вже перед заняттям (за 5 – 10 хв) готувати студентів. З цією метою їх садять за лабораторні столи, радять одягти окулярні оправу, а гумову грушу і дзвоник ховають за лабораторний стіл. Обстежуваним дають читати якісь книжки і в цей час дзвонять чи стукають олівцем по столу, супроводжуючи ці звуки натисканням на гумову грушу. Дію подразників повторюють через 1 – 2 хв доти, доки у експериментованих не виникне умовний мигальний рефлекс. (орієнтовно на 8 – 10 раз від початку подразнення).

У результаті поєднання дії індиферентного (дзвінок) подразника з безумовним рефлексом (нагнітання повітря балончиком) у студентів виробляється умовний рефлекс, який, якщо не підкріплювати безумовним подразником, швидко згасає.

Після закінчення експерименту все детально проаналізувати та записати у своїх зошитах, зробивши добре аргументовані висновки.

Завдання 7. Вироблення і згасання умовного вегетативного зіничного рефлексу на дзвоник у людини

У роботі беруть участь всі студенти групи. Одна половина студентів – обстежувані, друга – експериментатори.

Експериментатори перевіряють у обстежуваних відсутність реакції розширення та звуження зіниці на світло при включенні дзвоника. Тоді приступають до вироблення умовного вегетативного зіничного рефлексу на дзвоник. При вмиканні дзвоника досліджуваний закриває око темним аркушем паперу, при вимиканні дзвоника – відкриває око. Експериментатор спостерігає поступове звуження зіниці у досліджуваного на світло. Якщо дзвоник подавати орієнтовно 10 – 15 разів у поєднанні із затемненням, то через деякий час тільки

вмикання дзвоника без затемнення ока викликатиме умовний рефлекс розширення зіниці.

Для згасання умовного вегетативного зіничного рефлексу дзвоник припиняють підкріплювати безумовним подразненням – затемненням. У різних досліджуваних осіб умовний вегетативний зіничний рефлекс починає згасати внаслідок різночасової ізольованої дії умовного подразника (дзвоника). Швидкість згасання умовних рефлексів обумовлюється силою процесів внутрішнього гальмування.

Завдання 8. Вивчення складних рухових навичок

Матеріали та обладнання: секундомір, дошка і крейда.

Обстежуваному пропонують пройти якийсь відрізок шляху по лабораторії у звичайному для нього темпі. Це кожен робить швидко, легко, з високою координацією. Потім для порівняння пропонують цим же особам пройти ці відрізки спиною вперед. Рухи стають утруднені, менш координовані і триваліші.

Ще більше труднощів виявляється під час писання на дошці. Студентам пропонують написати на дошці якусь фразу, наприклад: „Фізичне виховання – основа здоров’я”. За секундоміром визначають час написання, а потім, витерши цей текст, пропонують написати його у зворотному напрямі (від кінця до початку). Студенти зупиняються, замислюються над тим, яку написати букву, роблять помилки і нерідко відмовляються від закінчення завдання. Час виконання у 8 – 10 разів довший, ніж при звичайному письмі. Все це підкреслює, що письмо – це система рухових рефлексів (динамічний стереотип письма).

Після завершення дослідів все ретельно проаналізувати, записати у лабораторних зошитах та зробити належні письмові висновки.

Висновок (потрібно сформулювати самостійно після виконання всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

5. Ситуаційні запитання та задачі

1. Вкажіть на відмінні ознаки нижчої і вищої рефлекторної регуляції функцій. Що вивчає наука про ВНД?
2. Кваліфікований гімнаст досить швидко оволодів рядом нових рухових навичок з допущенням деяких помилок. Менш кваліфікований гімнаст оволодів цими ж навичками хоч і за більш тривалий проміжок часу, але без помилок. Перед відповідальними змаганнями виявилось, що другий номер команди був більш підготовленим, ніж перший. Розкрийте фізіологічний механізм такої ситуації.
3. Поясніть основні відмінності умовних та безумовних рефлексів. До яких із них належать харчовий, захисний, статевий та батьківський рефлекс?
4. У школяра перед спортивними змаганнями відмічається істотне посилення діяльності серця і легень (підвищений артеріальний тиск, значне збільшення величини пульсу, більш часте дихання). Вкажіть на основні умовні та безумовні подразники, що спричиняють таке посилення вегетативних функцій юного спортсмена перед стартом.
5. Навчально-виховна робота завжди пов'язана з виробленням у дітей і підлітків різних умовнорефлекторних реакцій. Вкажіть на основні умови, яких належить дотримуватися для успішного вироблення умовних рефлексів.
6. У разі сильного зубного болю навіть легкий дотик до руки хворого посилює його муки. Чому?
7. Регулярне споживання їжі людиною в один і той же час сприяє утворенню умовного слиновидільного рефлексу на період прийняття їжі. Який фізіологічний механізм утворення цього умовного рефлексу?
8. У людини виробили умовний захисний рефлекс – відсмикування руки на спалах лампи при підкріпленні цього умовного сигналу електричним подразненням передпліччя. Який порядок вироблення цього умовного рефлексу?
9. Трьохрічна дитина хоче залізти в калюжу. Їй кажуть: “Не можна!”. Але внутрішнє гальмування (“умовне гальмо”) не спрацьовує і дитина намагається здійснити свій намір. Що необхідно зробити вихователю, аби відволікти увагу дитини від небажаної дії, якою вона захопилась?
10. Людина, яка ніколи не куштувала лимона, не проявляє жодної фізіологічної реакції на його вигляд, крім цікавості (безумовний орієнтувальний рефлекс). Якщо ж вона спробувала лимон на смак, то в подальшому один лише вигляд лимона викликає слиновиділення. Поясніть, як виробляється цей умовний слиновидільний рефлекс. Вкажіть на основні особливості і значення орієнтувальних рефлексів у вихованні дітей.

11. Значну роль у розвитку науки про цілеспрямовану поведінку тварин та людини відіграли роботи американського психолога Е. Торндайка (1874–1949). Для вивчення поведінкової реакції тварин учений запропонував метод “Проблемних ящиків”. У чому сутність цього методу?
12. І. Р. Беріташвілі розвинув вчення про поведінку, що спрямовується образом. Яке значення цього вчення для забезпечення процесу навчання?
13. У пристосувальних реакціях організму учнів до м'язової діяльності, а також при формуванні рухових навичок у корі великих півкуль головного мозку беруть участь три види умовного гальмування. Назвіть їх. За яких умов виникає згашувальне гальмування рухових навичок та їхнє розгальмування?
14. Наведіть приклади використання диференціювального гальмування умовних рефлексів у практиці фізичного виховання.
15. В момент виконання юним спортсменом складної гімнастичної вправи до тренувального залу зайшла група фотокореспондентів. Гімнаст не втримався на перекладині і, підстрахований тренером, впав на долівку. Чи може бути причиною невдалого виконання завченої вправи присутність сторонніх осіб? Обґрунтуйте відповідь.
16. З позиції вчення про позамежне гальмування вкажіть на основні умови, яких належить дотримуватися при навчанні дітей нових рухових дій.
17. Дітям дуже важко стримувати себе від небажаних дій, у яких вони зацікавлені в певний момент. Поясніть такий факт із позиції вчення про гальмування умовних рефлексів (рухових навичок). Наведіть приклади прояву запізнювального гальмування у спорті.
18. Здоров'я людини значною мірою залежить від повноцінності сну. Вкажіть на основні засоби профілактики безсоння.
19. Високоєфективним засобом відновлення працездатності, особливо при безсонні, є аутотренінг. Що є основою самонавіювання?

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика та Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – С. 535–540.
2. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – С. 163–198.
3. Вільям Ф. Ганонг. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 237–256.
4. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 106–116.

5. Людина (навчальний атлас з анат. та фізіол.). – Львів : Дорлінг кіндерслі, 2000. – 240 с.
6. Нормальна фізіологія / За ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 511–555.
7. Плахтій П. Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К. : Професіонал, 2007. – С. 164–238.
8. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 395–435.
9. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – 206 с.
10. Старушенко Л. І. Анатомія та фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – С. 269–274.
11. Фізіологія людини і тварин / за ред. проф. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – С. 398–437.
12. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996. – Т. 1. – С. 129–170.
13. Хрипкова А. Г. Вікова фізіологія – К. : Вища школа, 1982. – С. 73–108.
14. Хрипкова А. Г. с соавт. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М. : Просвещение, 1990. – С. 39–66.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2 – 3.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ М'ЯЗІВ І М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Загальна характеристика рухової діяльності ссавців.
2. Види та структура м'язів.
3. Нейромоторна одиниця.
4. Робоча гіпертрофія м'язів. Різновиди робочої гіпертрофії м'язів.
5. Механізми м'язового скорочення і розслаблення.
6. Хімічні перетворення у м'язах при скороченні.
7. Енергетика м'язового скорочення.
8. Характеристика поодиноких та тетанічних скорочень.
9. Сила та робота м'язів.
10. Коефіцієнт корисної дії роботи м'язів.
11. Стомлення та його фізіологічні основи.
12. Зміни фізіологічних функцій при втомі.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати:

що м'язова діяльність є найефективнішим засобом підтримання гомеостазу внутрішнього середовища організму людини; що рухова активність є обов'язковою умовою збільшення обсягу функціональних резервів організму людини; фізіологічні показники рівня здоров'я людини; морфофункціональні особливості і функції м'язової тканини; важливість знань теми “Морфофункціональні особливості м'язової тканини” для практики оздоровчого тренування; характерні особливості великих і малих, повільних і швидких рухових одиниць м'язів; морфофункціональні особливості нервово-м'язових синапсів; особливості механізму скорочення скелетних м'язів; роль тропонін-тропоміозинової системи в механізмі скорочення міофібрил; механізми енергозабезпечення м'язового скорочення; основні форми і типи м'язових скорочень, відмінні особливості долаючих, підтримуючих і уступаючих зусиль;

характерні особливості різних режимів роботи скелетних м'язів; залежність ефективності роботи від величини навантаження і швидкості скорочення м'язів; чинники, які можуть впливати на ефективність м'язової роботи; фізіологічні особливості динамічної і статичної роботи; коефіцієнт корисної дії м'язів; як змінюються фізіологічні функції окремих органів і систем організму при втомі; про суб'єктивні відчуття втоми та її об'єктивні ознаки; механізми розвитку втоми при виконанні роботи різного характеру і потужності; про взаємозв'язок втоми і фізичної натренованості людини; особливості розвитку втоми у дітей і підлітків;

вміти:

розраховувати коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) за окремими показниками функцій систем киснезабезпечення організму; використовувати знання матеріалу теми у практиці оздоровчого тренування школярів і дорослих; використовувати знання про насосну функцію скелетних м'язів у підборі фізичних вправ для оптимізації центрального і периферійного кровообігу; дозувати фізичні навантаження з урахуванням активності різних типів рухових одиниць; використовувати знання матеріалу теми в практиці фізичного тренування і трудової діяльності школярів і дорослих; дозувати фізичні навантаження з урахуванням шляхів енергозабезпечення м'язових скорочень; нормувати величину фізичних навантажень з урахуванням енерговитрат на рухову діяльність; підбирати фізичні вправи для направленої розвитку бажаного типу робочої гіпертрофії м'язів; запобігати розвитку атрофії м'язів; класифікувати фізичні вправи з урахуванням типів м'язових скорочень; характеризувати різні режими скорочень м'язів; характеризувати динамічну і статичну роботу м'язів; оцінювати рівень втоми за суб'єктивними відчуттями та об'єктивними показниками (ознаками); сповільнювати розвиток втоми при виконанні роботи різного характеру і потужності; використовувати знання про втому для розвитку швидкісно-силових здібностей і анаеробної витривалості; запобігати розвитку втоми у дітей і підлітків.

3. Основні терміни, поняття і скорочення

Акінезія; активне пристосування; актин; актоміозин; атрофія; ацетилхолінова естераза; “внутрішньом’язові серця”; гіпобіоз: гіподинамія (гіпокінезія); дистрофія; енергетичне правило скелетних м’язів; епімізій; ізофрагма; імунна реактивність; “кількість здоров’я”; коефіцієнт резерву; “м’язова ейфорія”; міоглобін; міозин; міофібрила; нервово-м’язовий синапс (НМС); перимізій; повільні РО; ретикулум саркоплазматичний; рухова одиниця (РО); сарколема; саркомер; саркоплазма; саркосоми; тропінін; тропоміозин; ізотропні диски, анізотропні диски; функціональні резерви організму (ФРО); холінорецептори (ХР); швидкі РО; Z-мембрана (телофрагма); аденозиндифосфорна кислота (АДФ); аденозинтрифосфорна кислота (АТФ); аеробна робота; анаеробна робота; андрогени; атрофія; гіпертрофія м’язів; гліколіз; максимальне споживання кисню (МСК); фізичні тренування (ФТ); функціональні ефекти (ФЕ); функціональні резерви (ФР); коефіцієнт корисної дії (ККД); контрактура; режим скорочень м’язів; тетанус: гладенький, зубчастий; тип скорочення м’язів: ексцентричний, ізометричний, ізотонічний, концентраційний; тонічне напруження м’язів; тонус м’язів; форми скорочення м’язів; відпочинок: активний, пасивний (сон); втома: компенсована, некомпенсована; гостра перевтома; кисневий борг (КБ); суперкомпенсація; об’єктивні ознаки втоми; перевтома: гостра, хронічна; суб’єктивні ознаки втоми.

4. Матеріальне забезпечення заняття: динамометри кистьові, схеми структури м’язового волокна, таблиці із порівняльною характеристикою ємностей і потужностей енергетичних систем, велоергометр, прилад для вимірювання артеріального тиску, секундомір, метрова лінійка з сантиметровими поділками; ПК і мультимедійний проектор, віртуальна фізіологія.

Завдання 1. Визначення рівня здоров'я за показниками аеробної продуктивності

Мета. Оволодіти методикою визначення рівня здоров'я людини за показниками маси тіла, тесту Купера, працездатності і захворюваності.

Методика. Дослідженнями вчених встановлена позитивна кореляція рівня здоров'я людини з показниками аеробної продуктивності (загальною витривалістю). Для визначення рівня здоров'я досліджувані (студенти групи) користуються такими критеріями (Я. С. Вайнбаум, 1986):

Таблиця 4.

Залежність рівня здоров'я від фізіологічних критеріїв

Критерії	Рівень вираженості	Бали
Маса тіла	• ідеальна (відхилення не більше 5 %);	0
	• перевищення на 5–25 %;	1
	• перевищення більше 25 %	2
Тест Купера	• відмінно, або добре, тренується систематично;	0
	• задовільно, тренується не систематично;	1
	• незадовільно, не тренується	2
Працездатність, захворюваність, загартованість	• активний, працездатний (професійно), немає порушень сну, рідко хворіє, стійкий до холоду;	0
	• працездатність задовільна, періодично хворіє, стійкість до холоду помірна;	1
	• працездатність погана, часто хворіє, до холоду нестійкий	2

Запропонована схема кількісної оцінки рівня здоров'я виділяє три рівні. При першому рівні здоров'я (не більше 1 балу) людина не потребує спеціальних рекомендацій, їй потрібно продовжувати підтримувати своє здоров'я на тому ж рівні. При другому рівні здоров'я – (не більше 2–3 балів) необхідна консультація у спеціаліста. При 3 рівні (понад 3 бали) доцільно провести поглиблене медичне обстеження й отримати відповідні рекомендації.

Завдання 2. Визначення стану соматичного здоров'я школярів за основними показниками життєдіяльності організму

Мета. Оволодіти методикою експрес-оцінки соматичного здоров'я школярів за методикою Г. Л. Апанасенко (1992).

Методика. Для експрес-оцінки соматичного здоров'я школярів визначають такі показники: життєва місткість легень (ЖМЛ, мл), маса тіла (кг), кистьова динамометрія (КД, кг), ЧСС (уд/хв), систолічний артеріальний тиск (АТ сист., мм. рт. ст.), індекс маси тіла (ІМТ, кг/см), індекс Руф'є. Індекс Руф'є (ІР) розраховують за формулою:

$$IP = (ЧСС_{л} + ЧСС_{сид} + ЧСС_{ст}) - 200/10,$$

де ЧСС_л – частота пульсу лежачи, уд/хв; ЧСС_{сид} – частота пульсу сидячи, уд/хв; ЧСС_{ст} – частота пульсу стоячи, уд/хв..

Індекс ваги тіла – це відношення ваги (кг) до зросту (см).

Оцінку рівня соматичного здоров'я досліджуваних проводять за даними таблиці.

Таблиця 5.

Експрес-оцінка соматичного здоров'я школярів у віці 7-16 років (за Г. Л. Апанасенко, 1992)

Показник	Хлопчики					Дівчата				
	Низь- кий	Нижче серед- нього	Серед- ній	Вище серед- нього	Висо- кий	Низь- кий	Нижче серед- нього	Серед- ній	Вище серед- нього	Висо- кий
ЖМЛ, мл/ маса тіла, кг бали	≤50 0	51 – 55 1	56 – 65 2	66 – 75 3	≥76 4	≤45 0	45 – 50 1	51 – 60 2	61 – 70 3	≥71 4
Динам, кг/ маса тіла, кг бали	≤45 0	46 – 50 1	51 – 60 2	61 – 65 3	≥66 4	≤40 0	41 – 45 1	46 – 50 2	51 – 55 3	≥56 4
ЧСС *АТ сист, / 100 бали	≥96 0	86 – 95 1	76 – 85 2	71 – 75 3	≤70 4	≥96 0	86 – 95 1	76 – 85 2	71 – 75 3	≤70 4
Індекс Руф'є, бали	≥15 -6	10 – 14 -4	6 – 9 0	5 – 4 4	≤3 6	≥15 -6	10 – 14 -4	6 – 9 0	5 – 4 4	≤3 6

Індекс маси тіла, кг/см, бали	0,18 – 0,21 -3	0,21 – 0,27 -2	0,27 – 0,30 -1	0,30 – 0,34 0	0,34 – 0,37 0	0,15 – 0,18 -3	0,19 – 0,23 -2	0,24 – 0,28 -1	0,29 – 0,33 0	0,34 – 0,37 0
Сума балів	≤2	3 – 5	6 – 10	11 – 12	≥13	≤2	3 – 5	6 – 10	11 – 12	≥13

Завдання 3. Аналіз взаємодії міозинових ниток саркомера на основі зміни напруження м'язів.

Мета. Виявити залежність сили м'язового скорочення від вихідної довжини м'язів; отриманими в досліді фактами підтвердити уявлення про механізм скорочення м'язів.

Методика. У досліджуваного визначають силу правої кисті. Для цього йому пропонують стиснути з граничним зусиллям динамометр при витягнутій і відведеній убік руці. Вимірювання сили повторюють двічі і записують кращий результат. Тоді таким же способом визначають силу м'язів кисті цієї ж руки, тільки у зміненому положенні – рука зігнута в ліктьовому суглобі і приведена до передньої поверхні грудної клітки. Пояснюють фізіологічну природу меншої величини сили кисті при вимірюванні у другому положенні. Для цього на основі знань структури м'язового волокна і механізму його скорочення у протокольному зошиті зарисовують схему розташування ниток актину і міозину за таких умов:

- нитки актину містяться у проміжках між нитками міозину в оптимальному положенні, тобто міозинові містки мають можливість при збудженні м'яза зчіплюватися з найбільш активними ділянками актинових ниток. М'яз має довжину спокою – розтягнутий настільки, що його довжина приблизно на 20 % більша від рівноважної довжини – довжини, яку міг би мати м'яз в ізолюваному стані (стискання динамометра в положенні відведеної убік руки);
- саркомери сильно вкорочені, нитки актину з обох сторін кожного саркомера входять далеко у проміжки між нитками міозину, перекриваючись з останніми, а також між собою (положення руки, зігнутої в ліктьовому суглобі);

- нитки актину виходять із проміжків ниток міозину при сильно розтягнутому м'язі.

У висновках підкреслюють важливість врахування механізму м'язового скорочення при виконанні різноманітних фізичних вправ. Відмічають залежність сили напруження м'язів від їхньої вихідної довжини перед скороченням.

Завдання 4. Визначення максимальної анаеробної потужності організму

Мета. Оволодіти методиками проведення анаеробних тестів. Дослідити анаеробні можливості організму студентів групи, дати їхню оцінку.

Тестування й оцінка максимальної анаеробної потужності. Оцінку анаеробної потужності обстежуваних проводять шляхом визначення потужності одноразового рухового акту – максимальної висоти стрибка з місця (К. Ю. Ажицький, 1990). Така “пікова” потужність у декілька разів перевищує величину максимальної потужності.

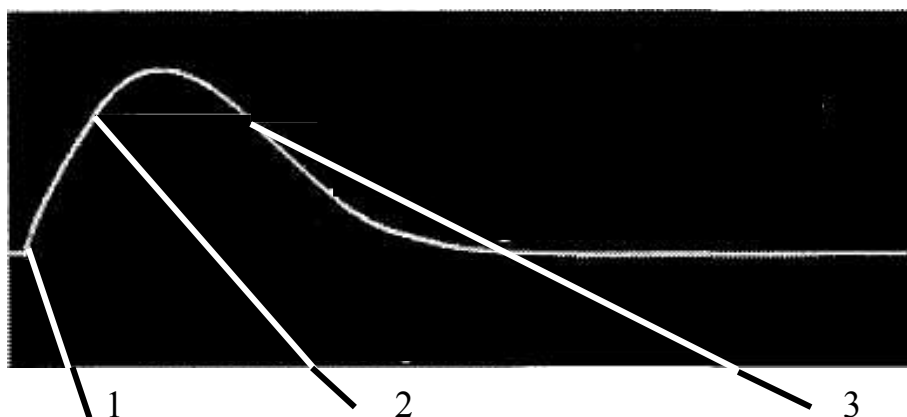
Це можна пояснити тим, що при поодинокому скороченні як джерело енергії використовується максимальна кількість енергії АТФ, депонованої в кожному м'язовому волокні, тоді як при виконанні максимально інтенсивної роботи, яка триває всього декілька секунд, рівень АТФ у кожний момент часу залежить від швидкості його ресинтезу.

На стіні приміщення фіксують метрову лінійку із сантиметровими позначками. Обстежуваний стає боком до стіни і, не відриваючи п'яток від опори, якнайвище торкається лінійки ближньою до стіни рукою. Після цього обстежуваний виконує вертикальний стрибок угору поштовхом двох ніг, намагаючись якнайвище доторкнутися рукою лінійки. Висоту стрибка визначають різницею між значенням першого і другого вимірювань. Оцінку “пікової” анаеробної потужності проводять за шкалою: 45 см і менше – низька;

46–48 – нижче середнього; 49–56 – середня; 57–60 – вище середнього; 61 см і більше – висока.

Завдання 5. Просте скорочення скелетних м'язів

Просте скорочення скелетних м'язів – це відповідна реакція у вигляді скорочення на одиночний стимул. Міограма формується за певною схемою, і ми можемо простежити три послідовні фази:



1. Латентний період; 2. Період скорочення; 3. Період розслаблення

Мета:

1. Візуалізувати і виміряти фази простого скорочення, продемонструвати зв'язок між силою стимулу і силою м'язового скорочення (кількістю м'язових волокон, задіяних у реакції відповіді).

2. Продемонструвати вплив низької температури на м'язову збудливість і скоротливість.

Візуалізація фаз простого скорочення, їхній вимір і демонстрація зв'язку між силою стимулу і силою м'язового скорочення (кількістю м'язових волокон, задіяних у відповідь реакції):

– збільшіть силу стимулу за допомогою відповідних клавіш і направляйте тільки по одному стимулу;

– зверніть увагу на прямий зв'язок між силою стимулу й амплітудою скорочення, одержуваного в результаті;

- ця залежність існує до тих пір, поки сила стимулу не досягне певного рівня, після чого амплітуда скорочення вже не зростає;
- запишіть для себе цю величину інтенсивності стимулу;
- виміряйте тривалість всіх трьох фаз простого скорочення, клацаючи по кнопках-стрілках біля вікна “Час”;
- запишіть ці цифри.

Завдання 6. Демонстрація впливу низької температури на м'язову збудливість і скоротливість:

- збільшуйте силу стимулу за допомогою відповідних клавіш дот, поки амплітуда скорочення не стане максимальною;
- подійте одним електричним стимулом;
- визначте амплітуду скорочення і заміряйте тривалість трьох фаз скорочення за допомогою відповідних клавіш;
- покладіть на м'яз кілька крижинок;
- знову піддайте м'яз дії електричного стимулу;
- знову оцініть амплітуду скорочення і тривалість трьох фаз одиночного посмикування, відзначте, як зменшилася амплітуда і збільшилася тривалість трьох фаз;
- змийте лід із м'яза фізіологічним розчином;
- знову піддайте м'яз впливу стимулу і відзначте, як заміряні параметри повертаються до початкових значень.

Завдання 7. Скорочення скелетних м'язів у результаті дії кількох стимулів

Мета: вивчити види складного скорочення поперечносмугастих м'язів і проаналізувати отримувані міограми.

Принцип дії: застосуйте кілька стимулів різної частоти до скелетних м'язів, реєструючи скорочення на міограмі.

Технологія:

Практична робота складається з двох частин:

1. Отримання графічного зображення складного скорочення типу повний тетанус.

Установіть частоту стимулів на 20 стимулів/сек за допомогою відповідних кнопок, потім застосуйте стимуляцію протягом 5–6 секунд. Проаналізуйте отриману міограму.

2. Отримання графічного зображення складного скорочення типу неповний тетанус.

Установіть частоту стимуляції 10, потім 6,5 і, нарешті, 5 стимулів/сек, застосовуючи щоразу стимуляцію протягом 5–6 секунд. При кожній зміні сили струму зарисуйте скорочення м'яза, визначте причину зміни амплітуди скорочення м'яза. Проаналізуйте отримані міограми.

Завдання 8. Дослідження статичного напруження м'язів

Мета. Оволодіти методиками дослідження тривалості статичного напруження скелетних м'язів. Оцінити статичну витривалість гімнастів та легкоатлетів.

Методика. Статичне напруження (статичну витривалість) великих груп м'язів гімнаста і легкоатлета (стаєра) досліджують за показниками тривалості утримання тіла на гімнастичній лаві (М. В. Антропова, А. Г. Хрипкова, 1982) та за тривалістю втримання ніг під кутом 45° , лежачи на спині (К. Ю. Ажицький, С. В. Коротких, А. П. Єрьомін, 1990). Статична робота швидко викликає стомлення і не може продовжуватися тривалий час.

Таблиця 6.

Статична витривалість гімнастів і легкоатлетів масових розрядів в умовах виконання статичних напружень

Досліджувані групи спортсменів	Тривалість утримання ніг, с	Тривалість утримання тулуба, с	Тривалість відновного періоду, с
Легкоатлети (n = 100)	96 ±2,8	62,8 ± 2,6	176 ±3,8
Гімнасти (n = 100)	107 ±3,4	79,5 ±2,6 P<0,001	204 ± 3,0 P<0,001

Спираючись стегнами на гімнастичну лаву, обстежуваний намагається якнайдовше утримувати верхню частину тіла (за рахунок статичного напруження відповідних м'язів) паралельно до поверхні підлоги в положенні обличчям униз. Ноги фіксуються під рейкою гімнастичної стінки, руки – за голову.

Лежачи на спині (руки за головою), обстежуваний піднімає ноги до утворення кута 45°. Відмічають час, протягом якого обстежуваний утримує ноги, не змінюючи означеного кута. Під час тестування статичної витривалості досліджуваних візуально і пальпаторно визначають групи м'язів, які беруть безпосередню участь у виконанні зазначених вправ. Статичні вправи виконуються із затримкою дихання та натуженням. Натуження пов'язане з напруженням м'язів живота та діафрагми при підніманні вантажу або при подоланні зовнішнього опору.

Отримані в досліді дані порівнюють із даними тривалості статичних напружень великих груп м'язів у положенні лежачи на стегнах з утриманням ваги тіла до відказу у підлітків (Л. Г. Петров, В. Г. Петров, 1984): у 10-річних підлітків – 89,33 ± 6,11 с, у 15-річних – 100,3 ± 8,95 с. У висновках до роботи вказують, які групи м'язів беруть участь у виконанні першої і другої вправ; відмічають відповідність отриманих показників статичної витривалості до показників табл. 7. (П. Д. Плахтій, 1998).

Завдання 9. Порівняльна характеристика динамічної і статичної роботи

Мета. Виявити направленість і вираженість змін функціонального стану кардіореспіраторної системи у людини за умови виконання динамічної і статичної роботи.

Методика. Зі студентів групи підбирають двох досліджуваних приблизно однакового рівня фізичної підготовленості. Інші студенти отримують завдання досліджувати динаміку одного з фізіологічних показників: ЧСС, артеріального тиску, частоти і глибини дихання, хвилинного об'єму дихання за допомогою спірографа або спірометра. Додатково до згаданих показників розраховують систолічний і хвилинний об'єми кровообігу, коефіцієнт витривалості та споживання кисню.

Споживання кисню (C_nO_2) розраховують за формулою:

$$C_nO_2 = 0,35 * \text{ХОД} / 100$$

де: 0,35 – кількість кисню (мл), що поглинається зі 100 мл вдихуваного повітря у стані спокою; ХОД – хвилинний об'єм дихання, л/хв. При фізичній роботі величина споживання кисню складає 4,5 % від легеневої вентиляції.

Після проведення підготовчих робіт в обох обстежуваних визначають вказані фізіологічні показники у стані спокою, тоді вдруге – після фізичного навантаження.

Як експериментальне навантаження перший обстежуваний (після його приєднання через загубник до спірографа) виконує статичне напруження: утримання ніг під кутом 90° з вихідного положення сидячи на сидінні велоергометра.

Після закінчення вправи реєструється тривалість статичного напруження і повторюється визначення передбачених дослідом фізіологічних показників. Одразу ж після роботи, на 3-й, 6-й і 10-й хвилині відновного періоду.

Другий обстежуваний виконує динамічну роботу (крутіння педалей велоергометра або біг на місці в максимальному темпі) протягом часу, який був витрачений першим студентом на виконання статичної роботи. Як і в попередньому випадку, досліджувані показники реєструють перед роботою, після навантаження і у відновному періоді.

Результати досліджень фізіологічних реакцій серцево-судинної і дихальної систем при статичній та динамічній роботі заносять до протокольної таблиці та аналізують.

Роблять висновки щодо виразності вегетативних зрушень та втомлюваності, статичної і динамічної роботи. Для наочності фізіологічних зрушень динаміку змін досліджуваних показників ілюструють графічно (на осі абсцис відмічають час у секундах, а на осі ординат – динаміку зміни досліджуваних показників).

Таблиця 7.

Протокольна таблиця характеристики динамічної і статичної роботи за показниками кардіореспіраторної системи

Фізіологічні показники	Стан спокою	Після статичної роботи				Після динамічної роботи			
		Перші 10 с	3-я хв	6-а хв	10-а хв	Перші 10 с	3-я хв	6-а хв	10-а хв
ЧСС, уд/хв									
АТ, мм рт. ст.									
Пульсовий тиск, мм рт.ст.									
СОК, мл									
ХОК, л/хв									
КВ, ум. од.									
Частота дихання, за 1 хв									
Глибина дихання, мл									
ХОД, л/хв									
C_nO_2 , л/хв									

Завдання 10. Дослідження фізіологічних реакцій, що виникають при втомі

Мета. Дослідити направленість і вираженість фізіологічних зрушень в організмі студентів-спортсменів при виконанні динамічної роботи різної тривалості. Вказати на значення втоми у виникненні відмічених зрушень в організмі.

Методика. Для виконання роботи підбирають двох досліджуваних, бажано однієї спеціалізації та однакового рівня натренованості. Інші студенти – експериментатори. У кожного з досліджуваних у спокої визначають ЧСС, артеріальний тиск методом Короткова, частоту і глибину дихання, легеневу вентиляцію спірометрією або спірографією, розраховують показники СОК, ХОК, КВ (коефіцієнт витривалості), ХОД, максимальну величину споживання кисню.

Таблиця 8.

Зміни фізіологічних показників кардіореспіраторної системи, викликані втомою при виконанні динамічної роботи різної тривалості

№	Досліджувані показники	1 -й досліджуваний			2-й досліджуваний		
		Стан спокою	Під час роботи	На 1 хв після роботи	Стан спокою	Під час роботи	На 1 хв після роботи
1	ЧСС, ск/хв						
2	АТ, мм. рт. ст						
3	ІСОК, мл.						
4	ХОК, л/хв						
5	КВ, ум. од						
6	Частота дихання за 1 хв						
7	ДО,мл						
8	ХОД, л/хв						
9	C _n O ₂ , мл/хв						

Після цього досліджуванні за чергою виконують велоергометричне навантаження, однакове за інтенсивністю (потужність навантаження 200 Вт, частота педалювання 80 об/хв), але різне за тривалістю (тривалість роботи першого досліджуваного – 3 хв, другого – 10 хв і більше). При відсутності велоергометра, як експериментальне навантаження рекомендується сходження на сходинки степ-ергометра, присідання або біг на місці.

Під час виконання роботи реєструються зовнішні прояви втоми: зниження продуктивності роботи (зменшення частоти педалювання), задишка, надмірна пітливість, почервоніння шкіряних покривів.

Досліджувані показники кардіореспіраторної системи реєструють під час роботи і на першій хвилині після її завершення. Отримані дані заносять до протокольної таблиці.

Завдання 11. Дослідження процесів втоми при виконанні статичних навантажень

Мета. Вивчити вираженість і направленість фізіологічних зрушень в організмі, викликаних виконанням статичної роботи. Вкажіть на причини більш швидкої втомлюваності від статичної роботи.

Методика. Дослідження проводять на обстежуваному, який у першій роботі виконав менше навантаження. Про функціональний стан досліджуваного судять за тими ж показниками, що й у попередній роботі. Фізіологічні показники спокою у цього досліджуваного відомі, а тому їх визначають під час статичної роботи та після її завершення.

Як статичне навантаження досліджуваному пропонують максимальне утримання гантелей (5–10 кг), або гирі (16–34 кг) на випрямлених уперед руках і напівзігнутому положенні ніг або утримання ніг у горизонтальному положенні (під кутом 90°) в упорі руками.

Отримані в досліді дані заносять до протокольної таблиці (така ж, як і для попередньої роботи), аналізують їх і роблять висновки щодо особливостей прояву втоми при виконанні статичної роботи. Для порівняння використовують дані зміни показників кардіореспіраторної системи досліджуваного при виконанні динамічної роботи. Звертають увагу на більш швидку втомлюваність від статичної роботи порівняно з динамічною, на факт більш високого рівня легеневої вентиляції і споживання кисню на першій хвилині відновного періоду порівняно з робочим періодом (феномен статичних напружень).

№	Досліджувані показники	1 -й досліджуваний			2-й досліджуваний		
		Стан спокою	Під час роботи	На 1 хв після роботи	Стан спокою	Під час роботи	На 1 хв після роботи
1	ЧСС, ск/хв						
2	АТ, мм. рт. ст						
3	ІСОК, мл.						
4	ХОК, л/хв						
5	КВ, ум. од						
6	Частота дихання за 1 хв						
7	ДО,мл						
8	ХОД, л/хв						
9	C _n O ₂ , мл/хв						

Завдання 12. Дослідження впливу величини і частота м'язових напружень на час настання втоми

Мета. Виявити залежність часу настання втоми від величини і частоти м'язових напружень.

Методика.

Вплив частоти м'язових скорочень на величину роботи в час настання втоми. Досліджуваному пропонується 10 разів підряд максимально сильно стиснути кистьовий динамометр з інтервалом 60 с, після 5-хвилинного

відпочинку роботу повторюють з інтервалом у 30 с. Утретє роботу повторюють через 5 хвилин з інтервалом у 5 с. Підраховують сумарну величину зусиль при кожному темпі виконання роботи. Рисують графік 10-ти повторних зусиль (горизонтальна лінія – число повторювань динамометричних зусиль, вертикальна лінія – величина зусиль, кг).

Результати роботи заносять до протокольної таблиці. У висновках пояснюють причину зниження працездатності після кожної нової серії спроб.

Інтервал повторень м'язових зусиль	Величина зусиль (№ спроби)										Величина виконаної роботи, Дж
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
60 с											
30 с											
5с											

Завдання 13. Дослідження особливостей відновлення ЧСС після виконання дозованих фізичних навантажень

Мета. Дослідити направленість змін частоти серцевих скорочень після дозованого навантаження – 20 присідань за 30 с. Навчитися характеризувати усі можливі типи “кривих відновлення” частоти серцевих скорочень після дозованих навантажень.

Методика. У кожного другого студента групи визначають ЧСС (за 10 с) у стані спокою. Тоді обстежуваним пропонують виконати дозоване фізичне навантаження – 20 присідань за 30 с. Присідання виконують під метроном. Удруге пульс вимірюють в перші 10 с першої хвилини відновного періоду, тоді другої, третьої і наступних хвилин, аж до моменту повного відновлення ЧСС.

На основі отриманих даних рисують графік змін ЧСС, спричинених виконанням дозованого навантаження (на горизонтальній прямій відкладають час, на вертикальній – ЧСС). При аналізі отриманих даних враховують такі можливі варіанти типів “кривих відновлення”:

- швидкий спад ЧСС до початкового рівня без суттєвих подальших відхилень;
- наявність двогорбової кривої пульсу – після першого спаду спостерігається повторне прискорення пульсу;
- багатогорбова крива – чергування фаз спаду пульсового ритму з його зростанням;
- повільне спадання ЧСС з повним відновленням або без відновлення в кінці досліджуваного періоду.

У висновках вказують, який із наведених типів відновлення пульсу після дозованого навантаження є найбільш раціональним, оцінюють “свій” тип “кривої відновлення” пульсу, пояснюють природу можливої “від’ємної фази” пульсу після інтенсивних фізичних навантажень.

Завдання 14. Дослідження феномену “активного відпочинку” за І.М. Сеченовим

Мета. Визначити залежність швидкості відновлень працездатності втомлених м'язів від навантаження в період відпочинку інших груп м'язів.

Методика. Вказівним пальцем правої руки досліджуваний виконує роботу на ергографі (частота рухів – 60 за 1 хв, вага – 1,5 кг). Під час 5-хвилинного відпочинку правої руки досліджуваний піднімає й опускає гантель вагою 2–3 кг лівою рукою. Тоді вдруге записують ергограму правої руки. Через 5 хв звичайного відпочинку втретє виконують роботу правою рукою. Порівнюють час настання втоми після 5-хвилинного звичайного відпочинку та після 5-хвилинного активного відпочинку. Морфологічні зміни, спричинені систематичним повторенням фізичних вправ сприяють зростанню функціональних резервів органів та тканин. У висновках вказують на механізм більш швидкого відновлення працездатності втомлених м'язів за умови роботи в час відпочинку інших (невтомлених) м'язів.

Завдання 15. Роль міоневрального синапсу у виникненні втоми

У виникненні скорочення скелетних м'язів задіяні три структури:

1. Руховий нейрон;
2. Нейром'язовий синапс;
3. Волокно скелетного м'яза.

Із цих структур лише мотонейрон не схильний до явища стомлення, його практично неможливо втомити.

У двох інших структурах можливе виникнення втоми.

Втома міоневрального синапсу виникає через виснаження запасу хімічного медіатора у пресинаптичній мембрані.

Втома волокон скелетних м'язів виникає з двох причин:

1. Скупчення метаболітів у м'язових волокнах;
2. Виснаження енергетичного субстрату

Мета: Продемонструвати, що нейром'язовий синапс стомлюється швидше, ніж м'язове волокно.

Принцип дії. На руховий нейрон поперечносмугастого м'яза впливають залпом електричних стимулів, одночасно отримуючи міограму, до тих пір, поки м'яз не перестане скорочуватися (проявляється втома). Потім подразник переміщують на сам м'яз і піддають дії стимулів уже безпосередньо його.

Технологія.

– за допомогою відповідних кнопок виберіть варіант “Непрямий стимул” (дії стимулу піддається руховий нерв, а не безпосередньо м'яз):

– клацнувши по кнопці “Впливати групою стимулів”, почніть впливати на м'яз групою стимулів;

– уважно спостерігайте за змінами, які зазнає міограма: зауважте, що з плином часу амплітуда скорочень поступово зменшується;

– після того, як можна констатувати, що м'яз більше не скорочується (проявляється втома) при тривалому впливі на неї групи стимулів, змініть спосіб впливу, для чого, клацнувши по відповідній кнопці, виберіть варіант “Прямий стимул” (стимул, що впливає безпосередньо на м'яз);

- аналізуючи отриману міограму, слід констатувати, що з початком дії подразником безпосередньо на м'яз, він починає скорочуватися знову (ознака того, що втома в самому м'язі ще не виникла, а стомлення, що проявилось насамперед, виникло через втому міоневрального синапсу), втім, із меншою амплітудою, яка поступово зменшується, поки м'яз не перестає скорочуватися (виникає власне м'язове стомлення).

5. Ситуаційні запитання і задачі

1. Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) юнака 17-річного віку за показником частоти серцевих скорочень. ЧСС у обстежуваного у стані спокою – 60 уд/хв; ЧСС при тестуванні максимально допустимого рівня фізичної активності (МДРФА) – 200 уд/хв..
2. Обґрунтуйте значимість для практики фізичного виховання вікових особливостей формування кількості м'язових волокон в скелетних м'язах.
3. Для проведення збудження через нервово-м'язовий синапс необхідно 0,2–0,5 мс (через міжнейронний синапс – 1,5–2,0 мс). Назвіть складові компоненти часу синаптичної затримки.
4. Співвідношення швидких і повільних м'язових волокон у різних людей різне. Вкажіть на значимість цього положення при розв'язанні питань трудової і спортивної спеціалізації молоді.
5. У м'язах юнака 80 % швидких (гліколічних) м'язових волокон. За рахунок яких рухових одиниць хлопець розвиватиме витривалість у процесі систематичних тренувань?
6. Наявність ряду морфологічних особливостей гладеньких м'язів (менша збудливість, більш тривалий рефракторний період, мала швидкість поширення нервових імпульсів тощо) зумовлює ряд відмінних, порівняно зі скелетними м'язами, ознак функціонування. Вкажіть на основні з них.
7. Перерахуйте основні функції скелетних м'язів. Вкажіть на вікові особливості внутрішньоорганної нагнітальної функції скелетних м'язів.
8. Систематичне виконання фізичних навантажень оптимальної величини за умови дотримання усіх педагогічних принципів фізичного тренування позитивно впливає на здоров'я школярів і дорослих. З огляду на вчення про стрес розкрийте суть і біологічне значення цього

- впливу.
9. При споживанні школярами, що тренуються, анаболіків (синтетичних аналогів чоловічих статевих гормонів) спостерігається прискорений розвиток міофібрилярної гіпертрофії м'язів. Водночас відомі небажані наслідки використання анаболіків у практиці фізичного виховання та у спорті. Вкажіть на них.
 10. Поясніть, чому в учня, який систематично виконує відносно великий обсяг малоінтенсивних циклічних навантажень, майже не розвивається міофібрилярна гіпертрофія м'язів?
 11. При стисканні кистьового динамометра проявляються як концентричні (ізотонічні), так і ізометричні скорочення м'язів-згиначів пальців кисті. Вкажіть, якому періоду стискання динамометра при тестуванні максимальної довільної сили відповідатимуть згадані типи скорочень м'язів.
 12. Виконання інтенсивних статичних вправ протипоказане дітям середнього й особливо молодшого шкільного віку. Обґрунтуйте значимість цього положення для практики фізичного виховання.
 13. Втома є природним збудником відновних процесів. Позбавлення людини втоми призводить до неухильного зменшення обсягу функціональних резервів і рівня здоров'я. Розкрийте фізіологічну сутність позитивного впливу втоми на організм людини. За яких умов неприємні відчуття втоми можуть змінюватися приємними відчуттями “м'язової ейфорії”?
 14. Наприкінці 3-го уроку в учнів другого класу з'явився руховий неспокій, загальне занепокоєння, знизився рівень зосередженості, виникли прояви недисциплінованості. Вкажіть на причину такої поведінки учнів. Яка фізіологічна суть цих змін? Що повинен зробити вчитель за цих умов, щоб нормалізувати працездатність учнів?
 15. Вкажіть, як змінюватиметься функціональний стан дихальної системи (частота дихання, дихальний об'єм і хвилинний об'єм дихання) у юного легкоатлета у фазу компенсованої і некомпенсованої втоми.
 16. Статична робота, на відміну від динамічної, більш швидко викликає втому. Чим це пояснюється?
 17. Дайте фізіологічне обґрунтування використання активного відпочинку для більш швидкого усунення молочної кислоти у відновному періоді. Вкажіть на основні шляхи зменшення рівня молочної кислоти в організмі людини після роботи.

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / За ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – С. 160–189.
2. Бегшоу К. Мышечное сокращение / перев. с англ. – М. : Мир, 1985. – 128 с.

3. Большой практикум по физиологии человека и животных / под ред. Л. Л. Васильева и И. А. Ветюкова. – М. : Высшая школа, 1961. – 674 с.
4. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ. наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 58–76.
5. Завацький В. І. Курс лекцій з фізіології (част. І). – Рівне : Волинські обереги, 2001. – С. 69–78.
6. Клевець М. Ю. Фізіологія людини і тварин. Книга 1. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем : Навчальний посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2000. – 199 с.
7. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 156–177.
8. Левитський П. М., Язловецький В. С., Кисельов. Ф. С. Практичні заняття з анатомії, фізіології і гігієни людини. – К. : Радянська школа, 1985. – 118 с.
9. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 27–37.
10. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності. – К. : Професіонал, 2006. – С. 6–94.
11. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 54–69.
12. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 59–69.
13. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003 – 332 с.
14. Фізіологія людини і тварин / за ред. проф. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – С. 255–273.
15. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса / пер. с англ. – М. : Мир, 1996. – Т. 1. – С. 69–87.
16. Хрипкова А. Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М. : Просвещение, 1990. – С. 151–178.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Загальна характеристика сенсорних систем та їхнє біологічне значення.
2. Аналізатори, рецептори, їхня будова та класифікація.
3. Зорова сенсорна система, її акомодация та рефракція.
4. Бінокулярний та кольоровий зір.
5. Характеристика слухового аналізатора.
6. Передача звукових коливань.
7. Вестибулярний апарат, його будова та значення.
8. Нюхова сенсорна система, її біологічне значення.
9. Смакова рецепція.
10. Значення вісцеральної чутливості.
11. Рухова сенсорна система та її значення.
12. Механізм сприйняття тактильних, температурних та больових подразників.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати:

- функціональну роль основних відділів сенсорної системи організму людини; класифікацію рецепторів та механізмів їхнього збудження;
- особливості взаємодії аналізаторів і кодування інформації;
- морфофункціональні особливості зорового аналізатора;
- вплив кольору на психофізичний стан організму людини.
- морфофункціональні особливості слухового, вестибулярного, нюхового і смакового аналізаторів;
- роль слухової сенсорної систем в отриманні й аналізі звукової інформації;

- роль вестибулярного аналізатора в сприйнятті й аналізі змін положення тіла у просторі;
- особливості адаптації нюхового аналізатора до запахових речовин;
- роль смакового аналізатора у процесах травлення.
- морфофункціональні особливості аналізатора шкірного чуття, рухового і вісцерального аналізаторів;
- роль сомато-сенсорної системи у сприйнятті, аналізі і синтезі зовнішніх подразнень шкіри;
- роль рухового аналізатора в інформуванні організму про положення тіла у просторі і величину скорочення окремих м'язів;
- роль інтерорецептивної сенсорної системи у профілактиці порушень постійності складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища;

вміти:

- класифікувати рецептори;
- використовувати знання матеріалу теми в педагогічній практиці для відображень об'єктивної реальності та орієнтування людини в навколишньому світі, — для адекватного пристосування до чинників довкілля; профілактики порушення функцій зорового аналізатора;
- використовувати знання про вплив кольору на психічний стан людини з метою його оптимізації;
- використовувати знання матеріалу теми в педагогічній практиці для адекватного пристосування організму школярів до дії чинників довкілля;
- визначати рівень функціонального стану слухової, вестибулярної, нюхової і смакової сенсорних систем;
- тестувати рівень функціонального стану аналізатора шкірного чуття, рухової і вісцеральної сенсорних систем;

- використовувати знання матеріалу теми для оцінки адекватності реагування організму на дію подразників довкілля; запобігати розладам функцій аналізатора шкірного чуття, пропріорецептивної і вісцеральної сенсорних систем;
- використовувати знання про вплив чутливості і рухової діяльності пальців рук на функціональний стан організму для організації процесу навчання і виховання дітей; класифікувати больові відчуття та використовувати їх із метою діагностики захворювань.

3. Основні терміни і поняття

Абсолютна чутливість; абсолютний поріг відчуття; адаптація рецепторів; адекватні подразники; аномалії рефракції; асоціативні зони кори; бінокулярний зір; відчуття; екстерорецептори; збуджуючий постсинаптичний потенціал (ЗПП); інтрарецептори; кришталік; механорецептори; пропріорецептори; райдужна оболонка; рецептивні поля; рецептори; рецепторний потенціал; рогівка; сенсорна система; сітківка; склисте тіло; сліпа пляма сітківки; сприйняття; терморецептори; фоторецептори; хеморецептори. аналізатор: – вестибулярний; – нюховий; – слуховий; – смаковий; бінауральний слух; вестибулярний ністагм; геліотрема; ендолімфа; євстахієва труба; зовнішнє вухо; кіноцилії; кортіїв орган; мікрофонний потенціал завитки; носові ходи; нюховий тракт; отолітовий орган; перетинчастий лабіринт; перилімфа; півколові канали; рейснерова мембрана; середнє вухо; слух; слухові кісточки; смакові відчуття; стереоцилії; хеморецептори; хоани; відображений біль; вісцерорецептори; зони Геда; інтерорецептори; м'язові волокна: – інтрафузальні; колби Краузе; м'язові веретена; механорецепція; механочутливі ноцирецептори; модальність; механорецепція; осморорецептори; пресорецептори; пропріорецептори; соматичний біль; соматоскопія; тактильне відчуття; терморецепція; термочутливі ноцирецептори; тільця Майснера; тільця Паччіні; тільця Руффіні; хемочутливі ноцирецептори.

4. Матеріальне забезпечення заняття: ПК з мультимедійним проектором або діaproектор (кодоскоп), діapозитиви (кодопозитиви), таблиці, схеми з фізіології сенсорних систем, таблиця Сивцева для визначення гостроти зору, указка, поліхроматичні таблиці Рабкіна, схеми рефракції, лінійка, кольорові олівці.

Завдання 1. Визначення гостроти зору

Мета. Ознайомитися з методикою визначення гостроти зору. Виявити індивідуальні особливості гостроти зору досліджуваних студентів групи.

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

Студентів (учнів) із гостротою зору менше 1,0 необхідно направити до офтальмолога для визначення рефракції та проведення корекції.

У протокольному зошиті записати висновок про важливість своєчасного дослідження гостроти зору дітей і підлітків, про те, що гострота зору є важливим показником, який характеризує стан зорового аналізатора. Знаючи гостроту зору у

школярів, можна об'єктивніше здійснювати індивідуальний підхід до них у процесі навчання, правильно розсаджувати їх у класі, рекомендувати відповідний режим навчальної роботи, що відповідає адекватному навантаженню на зоровий аналізатор.

Завдання 2. Дослідження колірного зору

Мета. Користуючись стандартними поліхроматичними таблицями, перевірити колірний зір досліджуваних, оволодіти методикою виявлення можливих порушень колірного зору.

Методика. Досліджуваного садять спиною до вікна і пропонують йому тримати голову прямо, не рухаючи, не повертаючи її в різні сторони. На рівні очей досліджуваного на відстані 0,5–1 м від нього демонструють серію поліхроматичних таблиць Є. Б. Рабкіна. Таблиці показують у вертикальній площині за умови добре забезпеченого освітлення. Якщо досліджуваний дає недостатньо чіткі відповіді на запитання: “Що зображено на таблиці?”, то необхідно показати таблицю декілька разів. Тривалість процесу розглядання всієї серії таблиць – 4–5 хвилин.

Відповіді досліджуваного записують у протокольну таблицю так: плюс (+), якщо таблиця правильно прочитана; знак запитання (?), якщо таблиця прочитана невпевнено; мінус (-), якщо таблиця прочитана неправильно або зовсім не прочитана.

Критерієм оцінки колірного зору є сукупність усіх відповідей. Слід мати на увазі, що при відносно тривалому розгляданні кольорових таблиць у людей із нормальним і аномальним колірним зором тимчасово знижується чутливість до кольорових тонів, яскравості та насиченості фарб. Виникає фізіологічна адаптація. Тому дуже важливо точно дотримуватися часу експозиції кожної поліхроматичної таблиці (до 5 секунд).

За допомогою інших таблиць Рабкіна досліджують швидкість розрізнення кольорів. Швидкість реакції на колір може бути різною як у нормальних, так і

аномальних трихроматів залежно від стану зорового аналізатора, типу вищої нервової діяльності та інших чинників. Для більшості осіб із нормальною швидкістю реакції на колір час в одну секунду є достатнім, щоб розрізнити кольори в першому ряді першої із п'яти таблиць. Кольорові поля в таблицях: червоне, жовте, зелене, синє, сіре.

У протокольному зошиті відмітити важливість дослідження колірного зору у людей, маючи на увазі можливість його порушення, зокрема спадковий дальтонізм. Описати тип успадкування дальтонізму.

Протокольна таблиця результатів дослідження колірного зору

Прізвище, ініціали досліджуваного	Номер таблиці	Відповіді досліджуваного	Оцінка відповіді	Висновок

Завдання 3. Виявлення сліпої плями на сітківці ока

Мета. Користуючись методом Маріотта, переконатись у наявності на сітківці ока зони (сліпої плями), світлове подразнення якої не викликає зорового відчуття.

Методика. Для відшукування сліпої плями користуються методом Маріотта. Рисують прямокутник розміром 12 х 5 см, на нього наносять два кружечки діаметром у 2 см і 1 см або коло та хрестик на відстані 8 см один від одного (рис. 2). Закривають ліве око, правим оком монокулярно) фіксують хрестик, віддаляючи від ока рисунок на відстань приблизно 25–30 см до зникнення зображення кола. У цьому разі зображення кола потрапляє на ділянку сліпої плями, де відсутні палички і колбочки, і коло стає невидимим.



Рис. 2. Експеримент Маріотта для відшукування сліпої плями.

Зробити висновок щодо розташування фоторецепторів на різних ділянках сітківки ока і відмітити походження сліпої плями.

Завдання 4. Дослідження бінокулярного зору

Мета. Дослідити ефект сприйняття зображення об'єктів при розгляданні їх двома очима.

Методика. Беруть аркуш паперу завдовжки 20 см, згортають його у трубку діаметром 3 см, приставляють один кінець трубки до правого ока, а проти лівого ока тримають долоню лівої руки біля трубки (впритул). Заплющивши ліве око, правим оком через отвір трубки розглядають навколишні предмети. Потім, заплющивши праве око, лівим оком дивляться на долоню і притулену до неї сторону трубки. Відмічають роздільні картини монокулярного зору правого ока і монокулярного зору лівого ока. Після цього дивляться обома очима – правим оком в отвір трубки, лівим – повз трубку – на долоню. Спостерігають “отвір” у долоні.

У висновках пояснюють ефект бінокулярного спостереження. При цьому слід врахувати накладення полів зору правого ока і лівого ока, а також властивість кіркових зорових центрів з'єднувати образи зображень на сітківці обох очей.

Завдання 5. Вивчення рефракції ока

Мета. Навчитися схематично зображувати хід і фокусування променів в еметропічному, міопічному і гіперметропічному оці. Оволодіти знаннями механізмів, причин, профілактики і корекції порушень рефракції.

Методика. Розглядають і зарисовують у протокольний зошит схеми рефракції (заломлення променів) нормального ока, далекозорого ока, короткозорого ока.

Ознайомлюються зі схемами корекції аномалій рефракції ока окулярами із двовгнутими і двоопуклими скельцями.

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

Завдання 6. Дослідження слуху за допомогою мовлення

Мета. Визначити гостроту слуху з допомогою шепітного і гучного мовлення.

Методика. Дослідження слуху мовленням здійснюється для кожного вуха окремо: досліджуване вухо повертають до джерела звуку, протилежне вухо закривають вологим шматком вати. Аби надати шепітному або гучному мовленню більш чи менш постійне звучання, експериментатор користується повітрям, яке залишається в легенях після спокійного видиху. Дослідження починають із близької відстані. Якщо досліджуваний правильно повторює всі слова, то відстань поступово збільшують доти, поки він не зможе повторити більшість вимовлених слів. Порогом сприйняття мовлення вважають найбільшу відстань, на якій розрізняється 50 % пред'явлених слів. Якщо довжина приміщення, в якому проводиться дослідження слуху, недостатня, тобто коли всі слова розрізняються навіть на максимальній відстані, то експериментатор може стати спиною до обстежуваного і вимовляти слова у протилежному напрямку; це приблизно відповідає збільшенню відстані удвічі.

При повній тиші шепітне мовлення чути на відстані 20–25 м. Практично у звичайних умовах дослідження, тобто в обстановці лише відносної тиші, слух вважається нормальним при сприйнятті шепітного мовлення на відстані 6–7 м. Сприйняття шепоту на відстані менше 1 м свідчить про значне зниження слуху. Діапазон голосності шепотіння коливається в межах 10–30 дБ (децибел).

При різкому пониженні сприйняття шепітного мовлення переходять до дослідження слуху гучним мовленням. При цьому застосовують мовлення

середньої гучності, яке чути на відстані приблизно у 10 разів більшій, ніж шепітне.

Результати дослідження записати у протокольному зошиті. Зробити висновки про позитивні і негативні сторони такої методики дослідження слуху.

Завдання 7. Дослідження функціональної стійкості вестибулярного аналізатора до обертальних навантажень

Мета. Ознайомитися з методами оцінки функціональної стійкості вестибулярного аналізатора.

Матеріальне забезпечення: крісло Барані, секундомір, апарат для вимірювання артеріального тиску, ПК і мультимедійний проектор.

Методика. Спочатку проводять випробування на точність ходіння по накресленій на підлозі лінії. Тоді досліджуваній сідає у крісло Барані, опускає голову і заплющує очі. Експериментатор крутить крісло п'ять разів за 10 сек. Зразу ж після зупинки крісла досліджуваній повторює рухове завдання (ходіння по накресленій лінії). Оцінюють різницю в рухових реакціях ходіння до і після обертання. Чим більш виражена різниця, тим менш стійкий до обертальних навантажень вестибулярний апарат.

Таблиця 8.

Схема оцінки частоти пульсу і висоти артеріального тиску після обертального навантаження (М. М. Лозанов та І. П. Бойченко)

Зміна частоти пульсу		Підвищення максимального артеріального тиску (мм рт. ст.)																
		+30	+26	+23	+20	+17	+14	+11	+8	+5	±2	-5	-8	-11	-14	-17	-20	-23
Збільшення за 10 с	+5:	-	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	-	2,15	2,0	-	-	-	-	-
	+4	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	3,25	2,75	2,25	1,75	-	-	-
	+3	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	-	-
	+2	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	-
	+1	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5

Без змін		2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5,0	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75
Зменшення за 10 с	-5	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	-
	-4	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	-	-
	-3	-	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,25	2,75	2,25	1,75	-	-	-
	-2	-	-	-	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	2,75	2,25	1,75	-	-	-	-
	-1	-	-	-	-	-	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,0	1,75	-	-	-	-	-

Примітка:

1. У разі підвищення максимального тиску при одночасному зниженні або підвищенні мінімального тиску більше ніж на 10 мм бальну оцінку знижують так:

- при зміні мінімального тиску на $\pm 11 \pm 15$ мм знижують оцінку на 0,5 бала;
- $\pm 16 \pm 20$ мм – на 1,0 бал;
- ± 21 мм і більше – на 1,5 бала.

2. Коли максимальний тиск не змінюється або падає, а мінімальний підвищується, знижують бал так:

- при підвищенні мінімального тиску на 3–5 мм оцінку знижують на 0,5 бала.

3. Досліджуваному пропонують у положенні стоячи робити безперервні колові рухи головою в одному напрямі в темпі 2 оберти за секунду. За допомогою секундоміра визначають тривалість збереження рівноваги. Чим більша тривалість збереження рівноваги, тим більша стійкість вестибулярного аналізатора.

4. Вимірюють рівень максимального артеріального тиску і тричі підраховують частоту пульсу (ЧП) за кожні 10 с, визначають середню величину ЧП. Після обертового навантаження на кріслі Барані (5 обертів за 10 с) знову визначають максимальний артеріальний тиск та ЧП; визначають різницю у величинах артеріального тиску і пульсу. Оцінку стійкості вестибулярного аналізатора проводять за таблицею М. М. Лозанова і І. П. Бойченко (табл. 8).

Оцінка нижче трьох балів свідчить про недостатню функціональну стійкість вестибулярного аналізатора, від 3 до 4,5 бала – про достатню, вище 4,5 бала – про відмінну стійкість.

У висновках до роботи вказують на функціональну стійкість вестибулярного аналізатора. Для цього отримані результати порівнюють із показниками, наведеними в таблиці.

5. Ситуаційні запитання і задачі

1. Око людини здатне розрізняти до 13 тисяч кольорових відтінків. Це досягається комбінацією взаємодії всього трьох видів світлосприймаючих рецепторів сітківки ока. Які це рецептори? Як вони називаються і як функціонують? У темряві відбувається різке збільшення чутливості сітківки ока, проте чутливість до сприйняття червоного кольору не підвищується. Чому? Які рецептори відповідають за нічне бачення?
2. Дальтонізм — спадковий дефект зору, який полягає в нездатності розрізняти деякі кольори, здебільшого червоний і зелений. Батько і син дальтоніки, мати сина має нормальний колірний зір. Від кого і як син успадкував дальтонізм?
3. У людини виникла гемералопія (курча сліпота) – різке погіршення присмеркового зору. Що могло бути причиною цього?
4. Дитина в перші місяці після народження плутає верх і низ предмета. Якщо такій дитині показати свічку, яка горить, то вона, намагаючись схопити

- полум'я, протягне руку не до верхнього, а до нижнього кінця свічки. Як можна пояснити цей факт? Чому пізніше дитина починає правильно розпізнавати верх і низ? Як у сітківці ока відбувається перетворення світлової енергії в нервові імпульси? Який шлях цих імпульсів до кіркових і підкіркових зорових центрів?
5. Школяр 5-го класу помітив, що він раптом перестав розрізняти окремі цеглини на стіні будинку, розташованого на протилежному боці вулиці. Як пояснити цей факт і що необхідно порекомендувати учневі?
 6. Мірою гостроти зору служить кут, який утворюється між променями, що йдуть від двох точок предмета до ока, – кут зору. У більшості людей мінімальний кут зору – 1 мінута (одиниця зору). Якщо величина кута зору менше 1 мін., то яка буде гострота зору – більш висока чи більш низька? Як визначається гострота зору? Що таке поле зору? Чому у футболістів зелене поле зору більш широке, ніж у осіб, які не займаються спортом? Чому кури погано бачать уночі, а сови вдень?
 7. Щоб краще відчутти слабкий запах якоїсь речовини, необхідно зробити посилений вдих повітря через ніс. Чому? Де в носовій порожнині розташовані нюхові рецептори? Куди надходять від них рецепторні сигнали?

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – С. 252–272.
2. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – С. 199–211.
3. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 126–179.
4. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 81–105.
5. Людина (навчальний атлас з анатомії та фізіології). – Львів : Дорлінг Кіндерслі, 2000. – С. 86–93.
6. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – С. 80–140.
7. Плахтій П. Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К. : Професіонал, 2007. – С. 94–163.
8. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 366–394.
9. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 185–193.
10. Старушенко Л. І. Анатомія та фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – 332 с.

11. Фізіологія людини і тварин / За ред. проф. В. О. Цибенка. – К.: Вища школа, 2003. – С. 342–397.
12. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса : пер. с англ. – М. : Мир, 1996. – Т.1. – С. 197–311.
13. Хрипкова А. Г. Вікова фізіологія. – К.: Вища школа, 1982. – С. 109–136.
14. Хрипкова А. Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М. : Просвещение, 1990. – С.67–96.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ

1. Логіка викладу і засвоєння матеріалу

1. Загальна характеристика ендокринних залоз та їхнє фізіологічне значення. Структура, механізми дії та функції гормонів.
2. Роль гіпофіза в різних функціях організму.
3. Фізіологічне значення епіфіза в організмі.
4. Значення щитоподібної залози.
5. Функціональна роль прищитоподібних залоз.
6. Сучасне уявлення про структуру та функцію виличкової залози.
7. Біологічна функція гормонів підшлункової залози.
8. Особлива роль гормонів наднирників в обміні речовин організму.
9. Регуляторна функція статевих залоз.
10. Поняття про тканинні гормони.

2. У результаті вивчення матеріалу теми

студент повинен знати:

- відмінні особливості функціонування залоз внутрішньої секреції (ЗВС);
- фізіологічне значення гормонів ЗВС;
- особливості механізму дії гормонів;
- класифікацію гормонів за хімічною природою;
- методи вивчення функцій ЗВС;
- нейрогуморальні механізми регуляції функцій при емоційно-стресових станах;
- адаптивну роль гормонів ЗВС;
- принципи виражених емоцій за Ч. Дарвіном; роль гіпоталамуса в регуляції функцій інших ЗВС; внутрішньо-секреторну функцію гіпофіза і наднирників;
- фізіологічну роль гормонів щитоподібної залози, параштитоподібних залоз, підшлункової залози, епіфіза, таламуса і статевих залоз;
- причини виникнення гіпоглікемії, цукрового діабету та діабетичної

гіперглікемічної коми;

- можливі наслідки гіпо- та гіперфункції щитоподібної залози;
- особливості перебігу менструальних циклів і вагітності; морфофункціональні особливості чоловічих статевих органів; причини виникнення запалень передміхурової залози;

вміти:

- класифікувати гормони за їхньою хімічною природою; регулювати емоційно-стресові стани;
- використовувати адаптивну роль гормонів у системі заходів, спрямованих на збереження і зміцнення здоров'я людини;
- запобігати негативній дії використання анаболіків у спорті;
- запобігати розвитку гіпо- та гіперфункції окремих залоз внутрішньої секреції; діагностувати стан гіпоглікемії, цукрового діабету, базедової хвороби, кретинізму, мікседеми та інших захворювань, пов'язаних із порушенням функцій окремих залоз внутрішньої секреції;
- вміти запобігати виникненню запальних процесів статевих органів, зокрема передміхурової залози.

3. Основні терміни і поняття

Аденогіпофіз; адреналін; адренокортикотропний гормон (АКТГ); акромегалія; альдостерон; анаболічні стероїди; андрогени; бронзова хвороба; вазопресин; гігантизм; гідрокортизон; гіпоталамус; глюкокортикоїди; глюконеогенез; гормональні рецептори; гормони; дезоксикортикостерон; дистрес; екстирпація; ендокринологія; естрогени; залози внутрішньої секреції (ЗВС); залози зовнішньої секреції (ЗЗС); інтермедин; кортизон; лютеїнізуючий гормон (ЛГ); мінералокартикоїди; надниркові залози (НЗ); нейрогіпофіз; норадреналін; окситоцин; парабіоз; пролактин; релізінг-чинник; соматотропний гормон (СТГ); стрес; тиреотропний гормон (ТТГ); трансплантація; фолікулостимулюючий гормон (ФСГ), андрогени; базедова хвороба; вагітність; гіпертиреоз; гіпоглікемія;

гіпоглікемічна кома; глюкагон; екзофтальмія; ендермічний зуб; епіфіз; естрогени; жіночі статеві залози; жовте тіло; ідіопатична гіпоглікемія; інсулін; калитка; кальцитонін; кретинізм; крипторхізм; ліпокаїн; мелатонін; менструальний цикл; мікседема; овуляція; паратгормон; передменструальний синдром; передміхурова залоза; підшлункова залоза (ПЗ); простатит; робоча гіпоглікемія; тиреотоксикоз; тироксин; тимус; Т-лімфоцити; трийодтироксин; чоловічі статеві залози; щитоподібна залоза (ЩЗ).

4. Матеріальне забезпечення заняття: ПК з мультимедійним проектором, схеми, таблиці з фізіології ЗВС.

Завдання 1. Фізіологічна роль гормонів

Мета. Узагальнити основні дані про фізіологічну роль гормонів окремих залоз внутрішньої секреції.

Методика. З метою більш глибокого засвоєння фізіологічної ролі гормонів окремих залоз внутрішньої секреції, студенти складають таблицю за таким зразком (табл. 9).

Таблиця 9

Фізіологічна роль гормонів

	Назва гормонів	Фізіологічна дія гормонів
Щитоподібна залоза	Тироксин, трийодтиронін	Регулюють обмін білків, жирів, вуглеводів
- // -	Тиреокальцитонін	Знижує рівень кальцію у крові, посилює виділення фосфатів із сечею
Інші залози		

Завдання 2. Характеристика гормональної регуляції м'язової діяльності

Мета. Фізіологічна характеристика гормональної регуляції м'язової діяльності.

Методика. Студенти складають таблицю за таким зразком (табл. 10). Схематично зображають зміни концентрації адреналіну, норадреналіну, інсуліну та глюкагону у тренуваних та нетренуваних людей.

Таблиця 10

Функціональні особливості залоз внутрішньої секреції

Ендокринна залоза	Гормон	Орган-мішень	Основні функції	

5. Ситуаційні запитання і задачі

1. Надмірність функції щитоподібної залози спричиняє розвиток базедової хвороби. Вкажіть характерні ознаки цього захворювання.
2. Надмірне збільшення інсуліну у крові може призвести до зниження концентрації глюкози у крові (гіпоглікемія) і гіпоглікемічної коми – небезпечного для життя стану із втратою свідомості. Що повинен зробити лікар, аби врятувати життя хворого?
3. У двох хлопчиків дошкільного віку спостерігається різке відставання в рості. В одного з них відмічається нормальний розумовий розвиток і відсутність сторонніх патологічних змін, у другого – значне розумове відставання, затримка фізичного розвитку, різноманітні деформації в будові тіла, сонливість, в'ялість. В обох випадках є гормональна недостатність. Дефіцит яких гормонів є причиною вказаних змін у цих випадках?
4. У чоловіка зрілого віку виявлено збільшення щитоподібної залози (ЩЗ), підвищення ЧСС (120 уд/хв), спостерігається випинання очних яблук (витрішкуватість). У другого чоловіка також виявлено збільшення ЩЗ. Основний обмін, ЧСС, стан очних яблук нормальні. Яка причина збільшення ЩЗ в обох чоловіків?
5. Із врахуванням регуляторного значення гормонів щитоподібної залози вкажіть, які порушення можливі при її недостатності (гіпофункції) у дітей дошкільного віку?
6. У дитини на першому році життя з'явилися ознаки спадкової хвороби –

- спазмофілії (гіпопаратиреозу). Виникли приступи судом. Який механізм цих судом?
7. Розрахунковим методом (за таблицями Гарріса і Бенедикта) у хворого встановлено величину належного рівня основного обміну – 1760 ккал. Величина основного обміну, визначена методом непрямой калориметрії, – 704 ккал. Про порушення діяльності якої ендокринної залози свідчать ці дані?
 8. В добовому об'ємі сечі хворого учня знайдено близько 150 г цукру (глюкози). Що може бути причиною глюкозурії?
 9. У хлопчика 8-річного віку спостерігається відставання розвитку статевих ознак. Що може бути причиною цього?
 10. Під кінець марафонської дистанції у легкоатлета проявилися чітко виражені ознаки гіпоглікемії (зменшення глюкози у крові): посилене потовиділення, надмірна тахікардія, тремтіння тіла. Спортсмен втратив свідомість. Ваші дії. Що необхідно знати спортсмену, аби запобігти виникненню такого стану?
 11. У спортсменів у передстартовому періоді, коли вони чекають сигналу до початку змагань, визначено підвищений рівень глюкози у крові. Яка причина і який механізм такої реакції організму?
 12. При гіпосекреції статевих гормонів у значної частини жінок формуються так званий передменструальний синдром. Дайте загальну характеристику цього стану.
 13. Обґрунтуйте необхідність врахування передменструального синдрому при плануванні інтенсивності й об'єму тренувальних навантажень юних спортсменок.
 14. Чому Міжнародним олімпійським комітетом суворо забороняється застосувань анаболіків у спорті? У чому полягає негативна дія використання анаболіків у спорті?
 15. Сила м'язів хлопчиків 10-літнього віку лише не набагато вища, ніж у дівчаток такого ж віку. Відмінність показників сили у юнаків і дівчат 16-річного віку більш значна. Чому?
 16. Вкажіть на особливості становлення статевої функції у дівчаток-спортсменок і у дівчаток-неспортсменок із надмірною вагою тіла.
 17. Які особливості становлення статевої функції характерні для юних спортсменів, для хлопчиків, які не займаються спортом?
 18. Науковцями доведено, що фізична працездатність спортсменок у різні фази менструального циклу (МЦ) неоднакова. У яку фазу МЦ працездатність спортсменок найвища, а в яку – найнижча?
 19. Статеві гормони беруть безпосередню участь у розвитку первинних і вторинних статевих ознак. Вкажіть на характерні особливості цих статевих ознак.

Список використаної літератури

1. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я. І. Федонюка, Л. С. Білика, Н. Х. Микули. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. –

- С. 273–298.
2. Гайда С. П. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1980. – С. 155–162.
 3. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: підручник / переклад з англ., наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О.Заячківська. – Львів : БаК, 2002. – С. 291–426.
 4. Завацький В. І. Курс лекцій з фізіології. – Рівне : Волинські обереги, 2001. – С. 148–159.
 5. Кучеров І. С. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 1991. – С. 140–156.
 6. Людина (навчальний атлас з анатомії та фізіології). – Львів : Дорлінг Кіндерслі, 2000. – 240 с.
 7. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – К. : Здоров'я, 1994. – С. 188–229.
 8. Плахтій П. Д., Кучерук О. С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій. – К. : Професіонал, 2007. – С. 270–333.
 9. Плиська О. І. Фізіологія людини і тварин. – К. : Парламентське видавництво, 2007. – С. 140–168.
 10. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Вища школа, 1992. – С. 147–156.
 11. Старушенко Л. І. Анатомія і фізіологія людини. – К. : Здоров'я, 2003. – 332 с.
 12. Фізіологія людини і тварин / за ред. проф. В. О. Цибенка. – К. : Вища школа, 2003. – С. 225–237.
 13. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г.Тевса / пер. с англ. – М. : Мир, 1996. – Т. 2. – С. 384–413.
 14. Хрипкова А. І. Вікова фізіологія. – К. : Вища школа, 1982. – С. 160–177.
 15. Хрипкова А. Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М. : Просвещение, 1990. – С. 129–143.