

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ,
ТРАНСПОРТУ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ»
ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКОГО)
РІВНЯ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227 – «ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ»,
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ – «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ,
ЕРГОТЕРАПІЯ»

КРЕМЕНЧУК 2024

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Анатомія та фізіологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання зі спеціальності 227 – «Терапія та реабілітація»

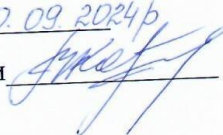
Укладач к. б. н., доц. О. І. Антонова

Рецензент к. т. н., доц. А. В. Пасенко

Кафедра здоров'я людини та фізичної культури

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № 1 від 10.09.2024р

Голова методичної ради  проф. Віктор КОСТІН

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Перелік лабораторних робіт	5
Лабораторна робота № 1 Фізіологія збудливих структур.....	5
Лабораторна робота № 2 Система крові.....	11
Лабораторна робота №3 Фізіологічні особливості серцево-судинної системи.....	12
Лабораторна робота № 4 Фізіологічні особливості травної системи.....	17
Лабораторна робота № 5 Фізіологічні особливості дихальної системи.....	18
Лабораторна робота № 6 Енергетичний обмін і терморегуляція.....	20
Лабораторна робота № 7 Механізм утворення умовних рефлексів. Гальмування умовних рефлексів.....	23
Лабораторна робота № 8 Вищі інтегративні функції. Фізіологічні основи поведінки.....	25
2. Критерії оцінювання знань студентів.....	29
Список літератури	31

ВСТУП

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт можуть бути використані здобувачами денної форми навчання у процесі практичної підготовки до занять під час вивчення навчального курсу «Анатомія та фізіологія людини». Головною метою викладання навчального курсу «Анатомія та фізіологія людини» є формування у здобувачів денної форми навчання зі спеціальності 227 – «Терапія та реабілітація» сучасних теоретичних знань і практичних навичок їх використання на практиці, уміння проводити порівняльну характеристику між нормальними фізіологічними процесами та патологією, застосовувати знання під час проведення реабілітаційних заходів.

Основною метою лабораторних занять є закріплення теоретичних знань на практиці з метою використання їх на практиці.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- топографію, будову та функціонування окремих тканин, органів і систем людини;
- ознаки порушення здоров'я людини, гігієнічні норми умов праці та відпочинку людей, засоби профілактики захворювань і збереження здоров'я людини;

уміти:

- характеризувати особливості будови і функції органів і систем людини;
- пояснювати зв'язок між будовою та функцією органів і систем у розвитку хвороби;
- використовувати наукові знання про здоровий спосіб життя у процесі професійної діяльності.

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів, необхідні для подальшої професійної діяльності.

Загальні компетентності

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 02. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції.

ФК 04. Здатність ураховувати медичні, психолого-педагогічні, соціальні аспекти у практиці фізичної терапії, ерготерапії.

Програмні результати навчання:

ПРН 01. Демонструвати готовність до зміцнення та збереження особистого та громадського здоров'я шляхом використання рухової активності людини та проведення роз'яснювальної роботи серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців, а також покращенню довкілля громади.

ПРН 04. Застосовувати у професійній діяльності знання біологічних, медичних, педагогічних та психосоціальних аспектів фізичної терапії та ерготерапії.

1 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота № 1

Тема. Фізіологія збудливих структур

Мета роботи: вивчити проведення збудження нервовими волокнами та через нервово-м'язовий синапс; фізіологічні властивості нервових волокон; механізми проведення нервового імпульсу мієліновими та безмієліновими нервовими волокнами; закономірності проведення збудження.

У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати властивості й механізми скорочення та розслаблення м'язів;
- уміти визначити типи скорочення м'язів залежно від частоти подразнення: одиночні, тетанічні; типи скорочення м'язів залежно від зміни їх довжини і напруження: ізометричні, ізотонічні.

Короткі теоретичні відомості

Збудливі тканини можуть спонтанно чи у відповідь на дію подразника збуджуватись. До збудливих тканин належать: нервова, м'язова, залозиста тканини. Збудливі тканини можуть перебувати у трьох станах: фізіологічного спокою, збудження і гальмування. Фізіологічний спокій – це стан, коли тканина або орган не виявляють ознак властивої їм діяльності. Збудження – це активний стан живої тканини, який виникає під впливом подразника. Гальмування – це такий стан тканини чи органа, коли їх діяльність (функція) послаблюється або зовсім припиняється. Збудження в тканині викликають подразники, які класифікують: за силою: підпорогові, порогові, надпорогові; за якістю (модальністю), тобто за тією формою енергії, яка властива кожному з них: механічні, хімічні, теплові, осмотичні, світлові, електричні; за біологічним значенням: адекватні й неадекватні. Адекватні – це подразники, до яких тканина або орган пристосувалися в процесі еволюції. Неадекватні – це подразники, які не впливають на клітину або тканину за природних умов, до сприйняття яких тканини спеціально не пристосовані і не мають високої чутливості. Властивості збудливих тканин. Збудливість – здатність до генерації

імпульсу (ПД). Провідність – здатність проводити ПД – збудження. Скоротливість – здатність розвивати силу чи напруження під час збудження. Лабільність або функціональна рухливість – здатність до ритмічної активності. Секреторна активність – здатність виділяти секрет, медіатор. Механізм проведення збудження включає в себе два компоненти: виникнення ПД (потенціала дії) у ділянці мембрани, що подразнюється, та подразнювальну дію струму на сусідню ділянку, що викликає новий ПД. Проведення ПД – це щось подібне до естафети, у якій кожна ділянка вздовж волокна спочатку є подразнюваною, а потім як подразнювальною. Швидкість проведення ПД по немієлінових волокнах тим більша, чим товстіше волокно і чим нижчий опір зовнішнього середовища. У мієлінових волокнах проводиться електричний струм і генеруються ПД лише в перехватах Ранв'є. Розповсюдження ПД тут здійснюється стрибкоподібно–сольтаторно–від перехвату до перехвату.

Функції й властивості скелетних та гладких м'язів.

У людини розрізняють скелетні м'язи, серцевий м'яз (міокард) та гладкі м'язи. Усі вони мають властивість збуджуватися, проводити це збудження та скорочуватися. Розрізняють типи скорочень залежно від режиму навантаження: ізометричні, ізотонічні, ексцентричні та змішані скорочення. Ізометричні скорочення відбуваються за незмінно довжини м'яза (наприклад, у разі спроби підняти дуже важкий предмет). У експерименті цей вид скорочень можна одержати, закріпивши м'яз з обох боків та подразнюючи його. Ізотонічне скорочення – це скорочення без навантаження, скорочення м'язів з укороченням за збереження постійного напруження. Ексцентричне, коли м'яз подовжується. В організмі людини м'язи рідко скорочуються в ізотонічному або ізометричному режимі. Зазвичай більшість природних скорочень м'язів змішані, тобто анізотонічного типу, коли м'яз стає коротшим у разі збільшення напруження. Типи скорочень залежно від частоти подразнення. У відповідь на одиночне порогове подразнення виникає одиночне скорочення м'яза, що складається з трьох періодів: латентного, скорочення і розслаблення. Латентний період лежить між моментом подразнення і початком скорочення. Водночас у

м'язі відбуваються біохімічні та біофізичні процеси, одним із проявів яких є ПД. Отже, ПД з'являється раніше, ніж скорочується м'яз. Період скорочення триває від його початку до максимуму, а період розслаблення – від максимуму до початкового рівня. Тривалість одиночного скорочення неоднакова у різних м'язів людини. Наприклад, у м'яза, який рухає очне яблуко, вона становить 0,01 с, у гомілкового – 0,05 с, у камбаловидного – 0,1 с. У різних тварин тривалість скорочення м'язів неоднакова. Окрім того, вона залежить від температури, ступеня стомлення м'яза тощо. Одиночні скорочення можуть додаватись, і тоді розвиваються тетанічні скорочення – тривалі скорочення м'яза. Розрізняють зубчастий та суцільний тетанус. Зубчастий тетанус буває тоді, коли наступне подразнення діє в період розслаблення, а суцільний – коли наступне подразнення надходить у період скорочення. Амплітуда скорочень під час тетануса більша, ніж під час одиночних скорочень. У природних умовах спостерігаються асинхронні скорочення м'язових волокон. Це означає, що імпульси від різних мотонейронів досягають своїх м'язових волокон неодноразово, спочатку скорочується одна їх група, потім друга, потім третя і т. д. А перша група у цей час уже встигає розслабитися. Отже, хоча м'язові волокна скорочуються неодноразово, м'яз весь час перебуває у стані скорочення.

Механізм скорочення гладких м'язів. Обов'язковою умовою виникнення скорочення гладких м'язів, як і скелетних, є збільшення концентрації Ca^{2+} у біоплазмі. Уважається, що процес скорочення активізується переважно позаклітинним Ca^{2+} , що надходить у м'язові клітини через потенціалзалежні Ca^{2+} -канали. Особливість нервово-м'язової передачі в гладких м'язах полягає у тому, що іннервація здійснюється вегетативною нервовою системою і вона може справляти як збуджувальний, так і гальмівний вплив. За типом розрізняють холінергічні (медіатор ацетилхолін) і адренергічні (медіатор норадреналін) медіатори. Перші звичайно містяться у м'язах травної системи, другі – у м'язах кровоносних судин. Один і той же медіатор в одних синапсах може бути збуджувальним, а в інших – гальмівним (залежно від властивостей

циторецепторів). Адренорецептори поділяють на α - та β . Норадреналін, впливаючи на α -адренорецептори, звужує кровоносні судини і гальмує моторику травного каналу, а впливаючи на β -адренорецептори, стимулює діяльність серця і розширює кровоносні судини деяких органів, розслаблює м'язи бронхів. У відповідь на дію збуджувального медіатора відбувається деполяризація клітин гладких м'язів, яка проявляється у вигляді збуджувального синаптичного потенціалу (ЗСП). Коли він досягає критичного рівня, виникає ПД. Це відбувається тоді, коли до нервового закінчення один за одним підходять кілька імпульсів. Виникнення ЗСП є наслідком збільшення проникності постсинаптичної мембрани для Na^+ , Ca^{2+} і Cl^- . Гальмівний медіатор спричинює гіперполяризацію постсинаптичної мембрани, що проявляється в гальмівному синаптичному потенціалі (ГСП). Гіперполяризацію забезпечує підвищення проникності мембрани в основному для K^+ . Функцію гальмівного медіатора в гладких м'язах, які збуджуються ацетилхоліном (наприклад, м'язи кишки, бронхів), виконує норадреналін, а в гладких м'язах, для яких збуджувальним медіатором є норадреналін (наприклад, м'язи сечового міхура) – ацетилхолін.

Провідна система серця (автоматизм) – група високоспеціалізованих клітин серця, які мають здатність виробляти імпульси та їх проводити. Клітини розташовуються компактно, формуючи елементи провідної системи серця: синусово-передсердний вузол (вузол Кіса–Флека) – СА-вузол, міжвузлові передсердні шляхи: передній – Бахмана (він же міжпередсердний), середній – Венкебаха і задній – Тореля, атріовентрикулярний вузол (вузол Ашоффа–Тавари) – АВ-вузол, пучок Гіса, ліва ніжка пучка Гіса: задня гілка лівої ніжки пучка Гіса, передня гілка лівої ніжки пучка Гіса: права ніжка пучка Гіса, волокна Пуркінє. Усім відділам провідної системи притаманний автоматизм, тобто здатність генерувати імпульси. У нормі, згенеровані СА-вузлом імпульси, поширюються передсердними шляхами до АВ-вузла, через нього до пучка Гіса та волокнами Пуркінє до м'язів шлуночків серця. Найдоступнішим методом оцінювання роботи провідної системи серця є електрокардіографія.

Порядок виконання роботи

1. На таблицях, схемах здобувачі вивчають проведення збудження в мієлінових (А) і безмієлінових (Б) нервових волокнах.
2. На схемах здобувачі вивчають одиночні скорочення, зубчатий тетанус, гладкий тетанус.
3. На таблицях, схемах, муляжах здобувачі вивчають будову та функції нервово-м'язового синапсу та провідну систему серця.

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Загальна схема скорочення м'язів залежно від частоти подразнення: одиночні, тетанічні.
3. Загальна схема скорочення м'язів залежно від зміни їх довжини і напруження: ізометричні, ізотонічні.
4. Схема провідної системи серця.

Контрольні питання

1. Пояснити механізми транспортування речовин через мембрани клітин та значення цих процесів для забезпечення фізіологічних функцій.
2. Пояснити механізми розвитку потенціалу спокою й потенціалу дії у нервових і м'язових волокнах й інтерпретувати їх параметри.
3. Пояснити механізми дії електричного струму на збудливі структури й інтерпретувати вплив електричних імпульсів з різними параметрами на мембранні потенціали нервових і м'язових волокон.
4. Зробити висновки про збудливість нервових і м'язових волокон на підставі величини порогу деполяризації.
5. Пояснити механізми й закономірності проведення нервового імпульсу нервовими волокнами, інтерпретувати причини порушення провідності.

Література: [2, с. 65–70].

Лабораторна робота № 2

Тема. Система крові

Мета роботи: вивчити кількість кров'яних тілець, вміст гемоглобіну, групи крові, лейкоцитарну формулу. У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати основні функції крові;
- уміти визначити вміст гемоглобіну в крові за методом Салі.

Короткі теоретичні відомості

Кров – рідка сполучна тканина, яка циркулює в судинній системі та складається з рідкої частини – плазми (55–60 %) і кров'яних клітин (40–45 %). Еритроцити, червоні кров'яні тільця, перебувають у плазмі в завислому стані та визначають колір крові. До складу еритроцитів входить специфічний пігмент крові – гемоглобін, що є білком, сполученим з атомом заліза. У дорослого чоловіка в 1 л крові міститься $4-5 \cdot 10^{12}$, у жінки – $3,9-4,7 \cdot 10^{12}$ еритроцитів. У разі порушення функції червоного кісткового мозку внаслідок деяких інфекційних захворювань розвивається анемія – зменшення кількості еритроцитів у крові. Основна функція еритроцитів полягає в транспортуванні кисню від органів дихання до тканин і видалення з тканин оксиду вуглецю. Живуть вони 3–4 місяці. Лейкоцити, білі кров'яні тільця, на відміну від еритроцитів, позбавлені гемоглобіну, мають ядро і здатні до активного руху. Лейкоцитів значно менше, ніж еритроцитів – $(4-9) \cdot 10^9$ у 1 л. У крові міститься кілька видів еритроцитів, які відрізняються між собою за розмірами, формою ядра, наявністю зернистості в цитоплазмі. Процентне співвідношення між окремими видами лейкоцитів, називається лейкоцитарною формулою. Тривалість життя лейкоцитів – 3–5 діб. Основна функція їх полягає в захисті організму від збудників захворювань фагоцитозом. Перебуваючи в постійному русі, кров постачає всі органи і тканини розчиненими в ній речовинами. Функції крові: транспортна, дихальна, поживна, видільна, регуляторна, терморегуляторна, гомеостатична і захисна.

Порядок виконання роботи

1. Здобувачі ознайомлюються з методами дослідження функцій системи крові: кількості формених елементів крові, гемоглобіну, ШОЕ, осмотичної стійкості еритроцитів, тривалості кровотечі, часу зсідання крові, визначення групи крові в системі АВ0 та СDE.

2. Навчаються визначити вміст гемоглобіну в крові за методом Салі.

3. Навчаються визначити групу досліджуваної крові в системі АВ0,

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.

2. Оцінювання за результатом визначення вмісту гемоглобіну в крові за методом Салі.

3. Висновок за результатом визначення групи досліджуваної крові в системі АВ0.

4. Висновок за результатом розрахунку колірного показника крові.

Контрольні питання

1. Функції крові. Компоненти крові.
2. Зсідання крові.
3. Кровотворення і його регуляція.
4. Компоненти крові. Групи крові, резус-фактор.
5. Лейкоцити, лейкоцитарна формула.

Література: [7, с. 36–50].

Лабораторна робота № 3

Тема. Фізіологічні особливості серцево-судинної системи

Мета роботи: вивчити функції серцево-судинної системи. У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати та мати уявлення про електрокардіографію;
- уміти вимірювати артеріальний тиск людини.

Короткі теоретичні відомості

У процесі серцевої діяльності серцевий м'яз виконує величезну роботу. Гіпоксія серцевого м'яза призводить до ішемічної хвороби серця. Цикл роботи серця складається з трьох фаз: скорочення передсердь, скорочення шлуночків, загальної паузи. *Електрокардіограма (ЕКГ)* – це запис сумарного електричного потенціалу, що виникає у разі порушення безлічі міокардіальних клітин. ЕКГ записують за допомогою електрокардіографа. Для реєстрації ЕКГ зазвичай використовують 12 загальноприйнятих відведень: 6 від кінцівок і 6 грудних. Амплітуду зубців вимірюють у мілівольтах (мВ). 1 мВ відповідає відхиленню на 1 см. Ширину зубців і тривалість інтервалів вимірюють у секундах. За швидкості стрічки 50 мм/с 1 мм відповідає 0,02 с, а за швидкості 25 мм/с – 0,04 с. Ширину зубців та тривалість інтервалів оцінюють за тим відведенням, де параметри мають найбільшу величину.

Зубець Р відображає збудження передсердь. У нормі зубець Р позитивний у всіх відведеннях. За амплітудою він не перевищує 0,25 мВ, а за шириною – 0,1 с. Перші 0,02–0,03 с відображають збудження правого передсердя, останні 0,02–0,03 с – лівого передсердя.

Інтервал Р–Q вимірюється від початку зубця Р до початку зубця Q. Цей інтервал відображає час, необхідний для деполяризації передсердь, проведення імпульсу через атріовентрикулярне з'єднання, пучок Гіса та його гілки. Отже, інтервал Р–Q характеризує проходження імпульсу по найбільшій ділянці провідної системи серця. Тривалість інтервалу залежить від частоти серцевих скорочень і становить 0,12–0,2 с.

Зубець Q є першим направленим до низу зубцем шлуночкового комплексу перед зубцем R. Якщо комплекс QRS представлений єдиним негативним зубцем, то цей комплекс позначають як зубець QS. Зубець Q відображає деполяризацію міжшлуночкової перетинки. У багатьох осіб він відсутній. У нормі зубець Q не перевищує 1/4 зубця R. «Позиційний» зубець Q значно зменшується чи зникає під час реєстрації ЕКГ на висоті вдиху. За шириною він не має перевищувати 0,03 с.

Комплекс QRS відображає процес деполяризації шлуночків. Ширину комплексу QRS вимірюють від початку зубця Q до кінця зубця S. У нормі ця ширина не перевищує 0,1 с.

Зубець R – позитивний зубець комплексу QRS. Цей зубець відображає деполяризацію верхівки, передньої, задньої, бокової стінки шлуночків серця. Висота зубця R у нормі змінюється від 5 до 25 мм. Він максимальний у II стандартному відведенні, а в грудних відведеннях постійно збільшується від V_1 до V_4 , зменшуючись до V_6 . В окремих випадках під час розщеплення комплексу QRS він може мати 2 чи 3 зубці R, що частіше є патологічною ознакою. Ці зубці позначають відповідно R' та R''.

Важливе значення для аналізу ЕКГ має показник, який називається «часом внутрішнього відхилення» і вимірюється відстанню від початку шлуночкового комплексу до проєкції верхівки зубця R на ізоелектричну лінію. Якщо комплекс QRS розщеплений і має декілька зубців R, то враховується верхівка останнього зубця R. У відведеннях V_1 та V_2 (над правим шлуночком) час внутрішнього відхилення в нормі не перевищує 0,03 с, а у відведеннях V_5 – V_6 (над лівим шлуночком) – 0,05 с.

Зубець S – це наступний за зубцем R негативний зубець комплексу QRS. Він відображає процес збудження основи шлуночків серця. Його амплітуда змінюється і не перевищує 20 мм. Часто у стандартних відведеннях зубець S може бути відсутнім, а в грудних відведеннях його амплітуда зменшується від V_1 до V_6 .

Сегмент ST – це відрізок від кінця комплексу QRS до початку зубця T. Він відповідає періоду зменшення збудження шлуночків і початку повної реполяризації. У нормі сегмент ST розташований на ізоелектричній лінії. Інколи в нормі буває зміщення сегмента ST вгору в правих грудних відведеннях, яке не перевищує 2 мм. У лівих грудних відведеннях у нормі можливе зміщення сегмента ST нижче ізолінії не більше, ніж на 1 мм.

Зубець T відображає процес швидкої реполяризації шлуночків. Зубець T у

нормі позитивний в усіх відведеннях, крім aVR , де він завжди негативний. Інколи зубець T може бути негативним у III , aVL та V_1 . Висота зубця T знаходиться у певному співвідношенні з зубцем R . Позитивний зубець T має найбільшу висоту в тому відведенні, де відмічається найбільша амплітуда зубця R . У грудних відведеннях амплітуда зубця T так само, як і висота R , постійно наростає від V_1 до V_4 , трохи знижуючись у V_5 – V_6 . Ширина зубця T не перевищує $0,25$ с. Інтервал Q – T вимірюється від початку зубця Q до кінця зубця T . Тривалість інтервалу Q – T залежить від частоти серцевих скорочень. Для визначення нормальної тривалості Q – T використовують формулу Базетта: R – R_c), Q – $T = k$, де k – коефіцієнт дорівнює $0,37$ для чоловіків і $0,40$ – для жінок, а R – R – тривалість серцевого циклу в секундах.

Порядок виконання роботи

1. Здобувачі навчаються визначати рівень артеріального тиску.

Методика вимірювання артеріального тиску.

1. Вимірювання артеріального тиску виконують за допомогою ртутних, мембранних або електронних сфігмоманометрів. Сфігмоманометр складається з манжетки, ртутного або мембранного манометра, гумової груші. Для визначення артеріальних тонів застосовують фонендоскоп.

2. Для вимірювання артеріального тиску вибирають тихе приміщення.

Людина, якій вимірюють тиск, знаходиться у положенні лежачи або сидячи. Рука, на яку накладають манжетку, має знаходитися на рівні серця досліджуваного.

3. На середню третину плеча накладають манжетку так, щоб між нею і шкірою проходив палець. Руку розміщують долонею доверху, на внутрішньому боці ліктьової ямки намагаються місця найбільш вираженої пульсації плечової артерії.

4. До вух вставляють навушники фонендоскопа, його діафрагму без особливого натискування прикладають до місця пульсації плечової артерії.

5. Перекривають повітряний вентиль і за допомогою груші збільшують тиск повітря у манжетці. Під час підвищення тиску прислуховуються до артеріальних тонів. Тиск необхідно підвищувати, доки чути пульсацію.

6. Унаслідок незначного послаблення гвинта повітряного вентиля повільно випускають повітря так, щоб стрілка або ртуть манометра опускалася повільно. При цьому необхідно уважно прислухатися до звуків у навушниках. У момент, коли з'являється пульсація, відмічають систолічний артеріальний тиск; зникнення пульсації відповідає діастолічному тиску.

7. Записують тиск у вигляді дробу: у числівнику – систолічний тиск, у знаменнику – діастолічний. Наприклад: 120/80.

Зміст звіту

1. Після вимірювання артеріального тиску здобувачі заповнюють таблицю.

№ пор	П І Б	Артеріальний тиск	Діагноз
1	Іванов Сергій	170/140	Гіпертонія

2. Визначити тривалість серцевого циклу та його фаз на підставі аналізу полікардіограми, зробити висновок.

3. Розрахувати тривалість інтервалу P–Q на підставі аналізу ЕКГ. Зробити висновок.

4. Розрахувати на підставі аналізу ЕКГ тривалість інтервалу Q–T. Зробити висновок.

5. Розрахувати на підставі аналізу ЕКГ тривалість комплексу QRS. Зробити висновок.

6. Визначити на підставі аналізу ЕКГ, що є водієм ритму серця. Аргументувати висновок.

Контрольні питання

1. Загальні властивості серцевого м'яза.
2. Робота серця. Зовнішні прояви діяльності серця.
3. Регуляція серцевої діяльності. Значення та морфофункціональні особливості серцево-судинної системи.
4. Серцевий цикл. Систолічний і хвилинний об'єм крові.

Література: [7, с. 51–57].

Лабораторна робота № 4

Тема. Фізіологічні особливості травної системи

Мета роботи: вивчити фізіологічні особливості травної системи. У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати основні фізіологічні особливості травного каналу;
- уміти робити реакцію перетворення крохмалю ферментами слини у людини.

Короткі теоретичні відомості

Органами травлення є: травний канал, де проходять харчові маси (порожнина рота, глотка, стравохід, шлунок, кишки), і травні залози (слинні, підшлункова, печінка тощо). У порожнині рота відбувається початковий етап травлення. Травлення в порожнині рота – складний процес, що оцінює смакові якості їжі, ступінь її придатності для організму, подрібнення внаслідок жування, просочування слиною. Під впливом ферментів слини – птіаліну і мальтази – відбувається розщеплення крохмалю до моносахаридів. Далі харчова грудочка переходить до стравоходу. Стравохід – орган у вигляді трубки 23–25 см завдовжки, через яку їжа потрапляє до шлунка. Шлунок – об'ємне розширення травного каналу місткістю 1,5–2 л, у якому відбувається подальше перероблення їжі. Під дією шлункового соку в шлунку відбувається подальше перетравлювання їжі. Усі ферменти шлункового соку діють тільки у кислому середовищі. Перехід вмісту шлунка в кишки відбувається періодично,

невеликими порціями, оскільки між шлунком і дванадцятипалою кишкою є сфінктер, що розмикається і замикається поперемінно.

Порядок виконання роботи

Здобувачі вивчають процеси травлення у всіх відділах травного каналу (порожнина рота, глотка, стравохід, шлунок, кишки). На муляжах і стендах вивчають будову та топографію травних залоз.

Зміст звіту

1. Оцінити секреторну функцію шлунка у людини, зробити висновки.
2. Запропонуйте засоби посилення моторної функції кишок. Надайте їх фізіологічну аргументацію.
3. Дослідити реакцію перетворення крохмалю ферментами слини у людини та зробити висновки.

Контрольні питання

1. Фізіологічні основи травлення.
2. Чому за підвищення кислотності шлункового соку рекомендують молочну дієту?
3. Як і чому зміниться секреція підшлункового соку зі зменшенням кислотності шлункового соку?
4. Як позначиться на процесі травлення зменшення вмісту жовчних кислот у жовчі? Чому?
5. Як і чому зміниться кількість і склад шлункового і підшлункового соків у разі надходження до дванадцятипалої кишки жирів?
6. Як і чому зміниться кількість і склад шлункового та підшлункового соків у разі надходження до шлунка капустяного соку?

Література: [5, с. 45–115; 6, с. 38–40; 8, с. 40–43].

Лабораторна робота № 5

Тема. Фізіологічні особливості дихальної системи

Мета роботи: отримати уявлення про функціонування дихальної системи. У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати основні етапи процесу дихання;
- уміти робити спірометрію та спірограму.

Короткі теоретичні відомості

Дихання – це основний життєвий процес, що забезпечує безперервне надходження до організму кисню і виділення вуглекислого газу. Легенева вентиляція відбувається завдяки регулярним ритмічним рухам грудної клітки – вдиху і видиху. Права легень складається з трьох частин, ліва – із двох. На внутрішній поверхні легень розташовані ворота легень, через які проходять бронхи, нерви, легеневі артерії, легеневі нерви і лімфатичні судини. Значення дихання полягає в обміні газів між організмом і навколишнім середовищем. Окрім газообміну, дихання є важливим чинником терморегуляції.

Максимальна кількість повітря, яку людина може видихнути після найглибшого вдиху, називається життєвою ємністю легень. Звичайно так людина так не дихає в нормі. У стані спокою вона вдихає і видихає в середньому близько 500 мл повітря – це дихальний об'єм. Із 500 мл повітря тільки 350 мл потрапляє до альвеол. Близько 150 мл затримується в так званому мертвому просторі: у порожнинах носа, носової та ротової частини глотки, гортані, трахеї та бронхів. Після спокійного вдиху під час максимального зусилля можна ще вдихнути близько 1,5 л – це резервне повітря, або об'єм додаткового видиху. Дихальне, додаткове і резервне повітря і складають у сумі життєву ємність легень. Її показники знаходяться у межах від 3500 мл до 4800 мл у чоловіків і від 3000 мл до 3500 мл – у жінок. У фізично тренуваних осіб вона досягає 6000–7000 мл. Після максимального видиху в легенях залишається близько 1000–1500 мл повітря, яке називають залишковим.

Для характеристики дихання використовують також інші показники. Кількість повітря, яке людина вдихає і видихає за хвилину, називається хвилинним об'ємом дихання. Цей показник може змінюватися або через зміну частоти дихання, або дихального об'єму. У тренуваних людей зазвичай збільшується дихальний об'єм унаслідок навантаженні, а у нетренуваних – у відповідь на навантаження збільшується частота дихальних рухів.

Порядок виконання роботи

Здобувачі вивчають методику проведення спірометрії та спірографії.

Зміст звіту

1. Визначити у себе життєву ємність легень методом спірометрії. Зробити висновок.
2. Визначити у себе дихальний об'єм методом спірометрії. Зробити висновок.
3. Визначити у себе резервний об'єм вдиху методом спірометрії. Зробити висновок.
4. Визначити у себе резервний об'єм видиху методом спірометрії. Зробити висновок.
5. Розрахувати за спірограмою дихальний об'єм, життєву ємність легень. Зробити висновок.
6. Розрахувати основний обмін досліджуваного, визначивши споживання кисню за спірограмою, зареєстрованою у стандартних умовах, зробити висновок.
7. Виконати проби із затримкою дихання. Провести аналіз результатів.

Контрольні питання

1. Фізіологія дихання, газообмін. Зовнішнє, внутрішнє та клітинне дихання.
2. Значення дихання. Дихальні рухи. Перенесення газів кров'ю.
3. Регуляція дихання. Значення дихання. Зовнішнє і внутрішнє дихання.
4. Дихальний центр. Участь відділів головного мозку в регуляції дихання.

5. Особливості дихання за різних умов навколишнього середовища.

Література: [5, с. 45–115; 6, с. 38–40; 8, с. 40–43].

Лабораторна робота № 6

Тема. Енергетичний обмін і терморегуляція

Мета роботи: вивчити джерела вільної енергії живого організму. У результаті виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати основні фізіологічні особливості температурного гомеостазу;
- уміти розраховувати енерговитрати організму й основний обмін.

Короткі теоретичні відомості

Обмін речовин і енергії вивчає термодинаміка – наука про взаємні енергетичні перетворення та стани рівноваги в системах, у яких є теплові ефекти. Термодинаміка вивчає закономірності перетворення різних форм енергії (тепла, роботи, хімічної, електричної, магнітної, випромінювання тощо) і властивості тіл, завдяки яким відбуваються ці перетворення.

Порушення в організмі різних обмінних процесів – водного, мінерального, вітамінного, вуглеводного, білкового, жирового, що тісно взаємопов'язані, призводять до хвороб обміну речовин. До хвороб обміну речовин належать діабет (порушення вуглеводного обміну); подагра (порушення білкового обміну); ожиріння (порушення жирового обміну) і хворобливі стани, що мають назву авітамінози (проявом яких може бути, наприклад, цинга). Ця група хвороб є однією з основних причин летальності (смертності від захворювань) людини і становлять 45 % від загального показника.

Основний обмін речовин – це кількість енергії у кілокалоріях або кілоджоулях, виділеної організмом за одиницю часу. У дорослої людини це становить приблизно 1 ккал на 1 кг маси тіла за годину, причому обмін речовин залежить від статі, віку, росту, маси тіла та інших чинників.

Основний обмін досить мінливий: він може змінюватися за недостатнього або надмірного харчування, збільшення або зменшення фізичних навантажень,

впливу на організм кліматичних чинників, порушення функцій ендокринних залоз, під час захворювань, що супроводжуються лихоманкою.

Основний обмін в однієї й тієї ж людини в різні дні може змінюватися приблизно на 10 %. Із віком він знижується на 7–10 % кожні десять років, а до старості досягає свого мінімуму.

Окрім того, процеси обміну у жінок відбуваються повільніше, ніж у чоловіків. Навіть за однакового зросту з чоловіком у жінки маса тіла менша, м'язова система розвинута слабше, а жирова тканина – сильніше.

Порядок виконання роботи

Здобувачі навчаються розраховувати основний обмін.

Для розрахунку основного обміну використовуються такі формули:

– **для чоловіків:** основний обмін = (ріст, см \times 5) + (вага, кг \times 14) + 66 – (вік \times 6,8);

– **для жінок:** основний обмін = (ріст, см \times 1,8504) + (вага, кг \times 9,556) + 655 – (вік \times 4,7);

Тобто, основний обмін тридцятирічної жінки ростом 170 см та вагою 65 кг становитиме: $(170 \times 1,8504) + (65 \times 9,556) + 655 - (30 \times 4,7) = 1450$ ккал. Із втратою кожних десяти кілограмів він зменшується на 100 калорій. Тому важливо скорочувати раціон поступово. Як це пришвидшити?

Існує кілька простих, але доволі ефективних способів, щоб надати прискорення «сплячому» обміну.

Для того, щоб розрахувати енерговитрати, необхідно визначити свій рівень фізичної активності.

Дуже низький (сидячий спосіб життя, трохи легкої домашньої роботи, дуже рідко – заняття спортом): 1,3.

Низький (легка робота, переважно сидяча, невеликі прогулянки, спорт або важка домашня робота – кілька разів на тиждень): 1,4.

Середній (нескладна фізична робота, активний спосіб життя): 1,6 (жінки) / 1,7 (чоловіки).

Високий (важка фізична праця або регулярні інтенсивні заняття спортом):
1,8 (жінки) / 1,9 (чоловіки).

Потім помножте показник основного обміну на рівень фізичної активності. Отримане значення показує, скільки енергії ви витрачаєте за добу. Саме стільки калорій ви можете споживати з їжею.

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Розрахувати основний обмін за формулами та результати занести до протоколу.
3. Розрахувати енерговитрати за формулами, а їх результати занести до протоколу.

Розв'язати задачі

1. Загальне виділення енергії у людини у стані спокою становить $210 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{год}$, а за середнього м'язового напруження – $726 \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{год}$. Під час оцінювання ступеня участі окремих систем та органів у загальному теплоутворенні встановлено, що для скелетних м'язів воно становить 20 і 75 %. Чим зумовлене значне збільшення теплопродукції скелетних м'язів під час навантаження?

2. Які зміни відбуваються у характері теплообміну людини з навколишнім середовищем в умовах, коли температура його вища, ніж температура тіла?

3. У разі перебування людини у воді у стані спокою за температури 12°C протягом 4 хвилин витрачається близько 420 кДж теплоти, тобто стільки ж, скільки на повітрі за такої самої температури витрачається за годину. Чому це відбувається?

Контрольні питання

1. Розрахунок основного обміну у людини за таблицями.
2. Живий організм як відкрита термодинамічна система.
3. Зв'язок ентропії та інформації у біосистемах.
4. У чому полягає сутність теореми Пригожина?

5. Обчислення відхилення основного обміну за формулою Ріда у людини.

Література: [5, с. 45–115; 6, с. 38–40; 8, с. 40–43].

Лабораторна робота № 7

Тема. Механізм утворення умовних рефлексів. Гальмування умовних рефлексів

Мета роботи: вивчити види рефлексів, їх класифікацію.

У результаті проведення лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати значення умовних та безумовних рефлексів;
- уміти схематично зобразити дугу безумовного рефлексу.

Короткі теоретичні відомості

Рефлекс – це реакція організму на дію зовнішніх та внутрішніх подразників, що здійснюється нервовою системою. Зворотна аферентація – це перенесення інформації про результати та ступені виконання дії, що контролює рефлекс за зворотним зв'язком. Безумовний рефлекс – це видоспецифічний, відносно постійний за шляхом імпульсів, генетично закріплений рефлекс. Дуга безумовного рефлексу включає аферентний та еферентний нейрони, які часто сполучаються вставним нейроном, але зазвичай дуга перетворюється на кільце за рахунок зворотної аферентації. Видоспецифічні безумовні рефлекси локалізуються у підкоркових зонах. Інстинкт – це сукупність (ланцюг) безумовних рефлексів, що спрямовані на реалізацію життєво необхідних завдань та програмують поведінку (згідно з мотивацією пошуку, самозбереження, харчування, статевої). Умовний рефлекс – це індивідуально набута пристосувальна реакція на підставі утворення тимчасового зв'язку між центром збудження умовного сигнального подразника та центром збудження безумовно рефлекторного подразника. Умовні рефлекси індивідуальні, не містять певного шляху імпульсів, локалізуються тільки в корі півкуль головного мозку. Умовні рефлекси послідовно у часі синтезуються (об'єднуються) у ланцюг динамічного стереотипу. Розрізняють такі типи гальмування умовних рефлексів: безумовне (зовнішнє та надлімітуюче, близьке

до парабіозу та шоку) та внутрішнє (умовне, згасаюче, запізнене, диференційоване).

Домінанта (за О. Ухтомським) у ЦНС поглинає інші збудження (або гальмування), посилюючи своє; це тимчасово переважаюча система пов'язаних між собою нервових центрів, що відповідає організму на певний подразник.

Порядок виконання роботи

1. Схематично зобразити дугу безумовного рефлексу.
2. Намалювати утворення умовного рефлексу.

Дуга безумовного рефлексу	Утворення умовного рефлексу

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Загальна характеристика рефлексів.
3. Загальна схема дуги безумовного рефлексу.
4. Загальна схема дуг умовних рефлексів.

Контрольні питання

1. Порівняти умовні та безумовні рефлекси.
2. Проаналізувати утворення умовних рефлексів.
3. Порівняти зовнішнє і внутрішнє гальмування.
4. Яке значення умовних рефлексів?

Література: [1, с. 80–88].

Лабораторна робота № 8

Тема. Вищі інтегративні функції. Фізіологічне підґрунтя поведінки

Мета роботи: вивчити механізми пам'яті та сну. У результаті проведення лабораторної роботи здобувачі повинні:

- знати структурно-логічну схему вищої нервової діяльності;
- уміти визначати працездатність центральної нервової системи за таблицями Анфімова.

Короткі теоретичні відомості

Інтегративна функція ЦНС – це узгодження і об'єднання діяльності різних систем в єдине ціле. Принципи інтеграції: імпульси, які проходять у ЦНС можуть сходитися до одних і тих же рухових нейронів; здатність нейрона встановлювати чисельні зв'язки з іншими нейронами (одна і та сама нервова клітина бере участь у багатьох процесах, забезпечуючи іррадіацію збудження); за частого та тривалого надходження імпульсів підпорогової сили вони сумуються і виникає залповий ПД (схання); нервові імпульси за тривалого подразнення рефлекторних центрів можуть викликати збудження сусідніх рефлекторних полів.

Існують такі види сну: а) примітивний сон утоми (залежить від ретикулярної формації стовбура мозку), б) гомеостатичний запобігаючий сон (залежить від лімбічної системи), в) сон генералізації внутрішнього гальмування (залежить від кортико-таламічної системи). Нейромедіатори сну (сомногенні) поділяють на три групи: 1-ша група представлена серотоніном у ядрах шва, мелатоніном, пептидом дельта-сну, мураміл-дипептидом; 2-га група – ендорфінами, енкефалінами, динорфінами – опіоїдними пептидами, які знімають біль, на відміну від речовини Р; 3-тя група – гальмівними нейромедіаторами, гліцином, ГАМК та іншими. Неспання залежить від норадренергічних та холінергічних збудливих імпульсів ретикулярної та лімбічної систем. Виділяють повільний (неглибокий, 75–80 %) та швидкий (пародоксальний, глибокий зі сновидіннями та рухами очей, 20–25 %) сні, які по черзі 4–6 разів змінюють один одного. Сновидіння – це переробка інформації уві сні, сфера надсвідомого, за І. Сеченовим, небувала комбінація бувалих відчуттів.

Пам'ять – це зберігання та використання доступної інформації унаслідок відтворення попереднього індивідуального досвіду. Пам'ять та навчання ґрунтується на формуванні асоціативних (умовний та інструментальний рефлекс) та неасоціативних зв'язків (звикання, орієнтовний рефлекс, імітація, імпринтінг). Короткочасна пам'ять працює декілька годин та легко стирається розбіжністю функціонування нейронів, це утворення тимчасових зв'язків за допомогою нейромедіаторів. Довготривала пам'ять зберігає інформацію відповідно до термінів, співставних з життям організму та стійких до впливів, це функція з'єднань нейронів. Запис довготривалої пам'яті проходить у гіпокампі. Перехід від короткочасної до довготривалої пам'яті (консолідація) пов'язаний з утворенням нових типів інформаційної РНК унаслідок транспозиції. Нове у дорослих запам'ятовується на підґрунті попередніх функціональних зв'язків між нейронами, які практично не діляться, завдяки уже наявним тимчасовим зв'язкам, тобто до 25 років генетично утворюються нові тимчасові зв'язки, і чим більше їх утвориться, тим більша з віком розумова робота. Знайдений ген *креб*, що включає каскадний механізм, призводить до синтезу нових білків та нейромедіаторів, а головне, сприяє утворенню нових синапсів між нейронами, що раніше не контактували один з одним, функціонує до 25 років. Нейрохімічні пептидні чинники пам'яті: кортикотропін, вліпотропін, меланотропін, ендогенні опіати, глюкагон, вазопресин (посилює запам'ятовування), окситоцин (навпаки), а також скотофобін (уникнення темряви), амелетин (звикання до шуму), додека- та тридекапептиди (уникання червоного та зеленого кольорів).

Знакові системи кодуються у мозку нейронним кодом, утворюючи енграму на підставі сенсорної голограми; можна провести певну аналогію головного мозку та найкращої кібернетичної електронної обчислювальної машини. Імпульси, що повторюються (довготривале потенціювання), роблять нейрони більш чутливішими, це сприяє запам'ятовуванню та навчанню.

Порядок виконання роботи

1. Здобувачі за рисунками перевіряють пам'ять.

2. Визначають працездатність центральної нервової системи за таблицями Анфімова. Визначення типів ВНД.

3. Надати відповідь на тест.

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

A – середнього мозку;

B – стовбура мозку;

C – кори великих півкуль;

D – спинного мозку;

E – мозочка.

Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.

2. Структурно-логічна схема вищої нервової діяльності.

3. Загальна схема типів ВНД.

4. Визначення працездатності центральної нервової системи за таблицями Анфімова.

Контрольні питання

1. Проаналізувати свідомість як функцію вищих відділів головного мозку.

2. Пам'ять та її механізми. Види пам'яті.

3. Основні види і форми сну.

4. Характеристика сновидінь.

Література: [1, с. 80–88].

2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЕКТС	Значення оцінки ЕКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентості	Оцінка за національною шкалою	
					іспит	Диференційований залік

90–100	A	Відмінно	Студент виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Дуже добре	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	Добре	
74–81	C	Добре	Студент уміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; у цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64–73	D	Задовільно	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	Задовільно	
60–63	E	Достатньо	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на			

			репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			
Вид контролю			Максимальний бал			
Активність студента на лабораторних заняттях			10			
Захист звіту			20 (детальний розподіл балів здійснюється в робочій навчальній програмі)			
Усього			30			

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Анатомія і фізіологія людини: навчально-методичний посібник для студентів фармацевтичного факультету (спеціальність «Фармація. Промислова фармація») / за ред. В. М. Мороз, М. В. Йолтухівський, Т. І. Борейко, Н. В. Белік, О. М. Шаповал, І. Л. Рокунець, Л. Л. Хмель, О. В. Довгань, К. В. Супрунов. 5-е вид., перероб. і доп. Вінниця, 2020. 92 с.

2. Род Р. Сили, Тренд Д. Стивенс, Филип Тейт. Анатомія і фізіологія. Київ: Олімпійська література, 2007. Книга І. 1223 с.

3. Род Р. Сили, Тренд Д. Стивенс, Филип Тейт. Анатомія і фізіологія. Київ: Олімпійська література, 2007. Книга 2. 1225 с.

4. Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О. Анатомія та фізіологія людини. Медицина, 2015. 248 с.

5. Фізіологія: навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету. Частина 2: Фізіологія вісцеральних систем / за ред. В. М. Мороз, М. В. Йолтухівський, Н. М. Бандурка, І. В. Гусакова, П. Т. Дацишин, Л. П. Дем'яненко, С. В. Коновалов, О. Д. Омельченко, І. Л. Рокунець, Л. Л. Хмель. 7-ме вид., перероб. і доп. Вінниця, 2020. 124 с.

Додаткова

6. О. Antonova, A.V. Pasenko Melatonin deficiency or excess and various-genesis stressful situations influence on liver functioning. *Фізіологічний журнал*. Київ, 2017. Т. 63(5). С. 55–61. ISSN 2522-9028 <https://doi.org/10.15407/fz63.05.055>.

7. Антонова О. І. Основи медичних знань : навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2019. 126 с. ISBN 978–617–639–225–5.

8. Антонова О. І., Мосьпан В. О. Основи нормальної та патологічної фізіології: навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2016. 128 с. ISBN 978–617–639–085–5.

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Анатомія та фізіологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання зі спеціальності 227 – «Терапія та реабілітація»

Укладач к. б. н., доц. О. І. Антонова

Відповідальний за випуск доцент кафедри ЗЛФК Т. І. Лошицька

Підп. до др. 02.10.24. Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. 133 Наклад 2 прим. Зам. № 22 026 Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, м. Кременчук, 39600