

Київський університет імені Бориса Грінченка

Є. О. Неведомська

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ та РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

**Навчальний посібник
для практичних і самостійних робіт
студентів вищих навчальних закладів**

Прізвище та ім'я студента _____

Група _____

Київ 2018

ББК 28.706я73

Н 40

Рекомендовано як навчальний посібник для практичних і самостійних робіт студентів вищих навчальних закладів (протокол засідання Вченої Ради Факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту Київського університету імені Бориса Грінченка №9 від 26.05. 2017 р.)

Рецензенти:

Шейко Віталій Ілліч, доктор біологічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка;

Матяш Надія Юрївна, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки.

Неведомська Є. О.

Фізіологія людини та рухової активності: навч. посіб. для практичних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. – К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2018. – 76 с.

Навчальний посібник побудований з урахуванням завдань навчального курсу «Фізіологія людини та рухової активності», передбачених програмою вищої школи для студентів небіологічних спеціальностей. До кожної теми курсу розроблено практичні роботи і завдання для самоконтролю знань студентів.

Навчальний посібник рекомендований для студентів вищих навчальних закладів, викладачів, учителів.

© Є. О. Неведомська, 2018

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2018

ЗМІСТ

Змістовий модуль I. Загальні принципи регуляції фізіологічних функцій.

Нервова регуляція

<i>Практична робота №1.</i> Дослідження регуляцій фізіологічних функцій організму людини.....	4
<i>Практична робота №2.</i> Дослідження механізму нервового збудження	6
<i>Практична робота №3.</i> Дослідження властивостей нервових центрів	8
<i>Практична робота №4.</i> Визначення сили і рухливості нервових процесів	9
Самоконтроль з модуля I	12

Змістовий модуль II. Моторна функція ЦНС і периферичної НС

<i>Практична робота №5.</i> Моторна функція ЦНС. Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій.....	14
<i>Практична робота №6.</i> Моторна функція ЦНС. Роль стовбура головного мозку в регуляції рухових функцій	19
<i>Практична робота №7.</i> Роль мозочка в регуляції рухових функцій	24
<i>Практична робота №8.</i> Дослідження рухової зони кори великих півкуль	27
<i>Практична робота №9.</i> Вегетативна нервова система та її роль в регуляції функцій організму. Вегетативні рефлекси	29
Самоконтроль з модуля II	32

Змістовий модуль III. Фізіологія опорно-рухової системи

<i>Практична робота №10.</i> Дослідження актино-міозинового комплексу скелетного м'язового волокна	36
<i>Практична робота №11.</i> Механізм м'язового скорочення	38
<i>Практична робота №12.</i> Визначення сили м'язів за допомогою кистьового динамометра.	41
<i>Практична робота №13.</i> Дослідження втоми у разі статичного і динамічного навантажень. Вплив ритму і навантаження на розвиток втоми	42
Самоконтроль з модуля III	42

Змістовий модуль IV. Фізіологія серцево-судинної системи

<i>Практична робота №14.</i> Вимірювання пульсу та властивості пульсу людини. Дослідження артеріального пульсу в спокої і при фізичних навантаженнях	43
<i>Практична робота №15.</i> Вимірювання артеріального тиску в стані спокою і при фізичних навантаженнях	46
<i>Практична робота №16.</i> Визначення пульсового і середнього артеріального тиску	48
Самоконтроль з модуля IV	49

Змістовий модуль V. Фізіологія дихальної системи

<i>Практична робота №17.</i> Визначення життєвої ємності легень у різних позах і станах організму.....	49
<i>Практична робота №18.</i> Визначення частоти дихання під час спокою і фізичного навантаження	53
Самоконтроль з модуля V	54

Змістовий модуль VI. Фізіологія травлення і виділення

<i>Практична робота №19.</i> Дослідження функцій травних секретів організму	55
<i>Практична робота №20.</i> Дослідження функцій системи органів травлення	57
<i>Практична робота №21.</i> Механізми утворення сечі	58
Самоконтроль з модуля VI	61

Змістовий модуль VII. Обмін речовин і енергії

<i>Практична робота №22.</i> Визначення основного та загального обміну речовин.....	62
<i>Практична робота №23.</i> Обчислення величини відхилення основного обміну	70
<i>Практична робота №24.</i> Дослідження фізичної працездатності під час м'язової роботи, механізмів адаптації організму до фізичного навантаження.....	70
Самоконтроль з модуля VII	74

Змістовий модуль I.

Загальні принципи регуляції фізіологічних функцій. Нервова регуляція

Практична робота №1.

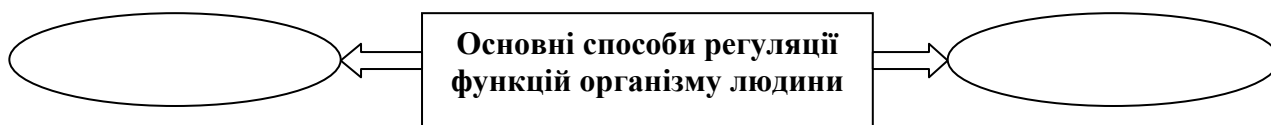
Тема: Дослідження регуляцій фізіологічних функцій організму людини

Мета: _____

Обладнання: таблиці, картки із зображеннями.

Хід роботи

1. Заповніть схему «Основні способи регуляції функцій організму людини».

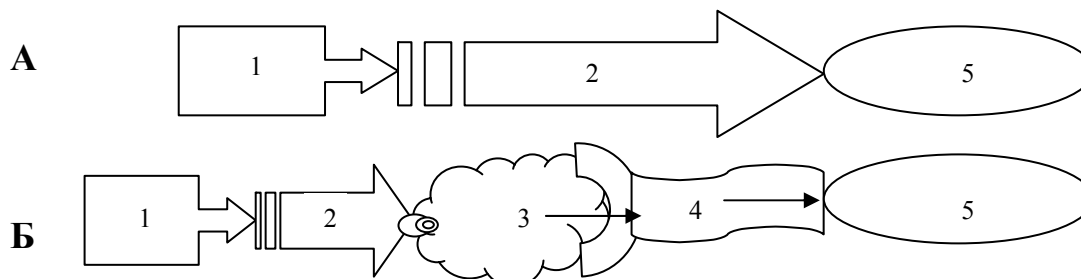


2. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика основних способів регуляції функцій організму людини».

Спосіб регуляції		
Завдяки якій фізіологічній системі здійснюється?		
Що є сигналом?		
Яка адреса дії?		
Яка швидкість реакції?		
Який еволюційний вік?		

3. За схематичним зображенням встановіть:

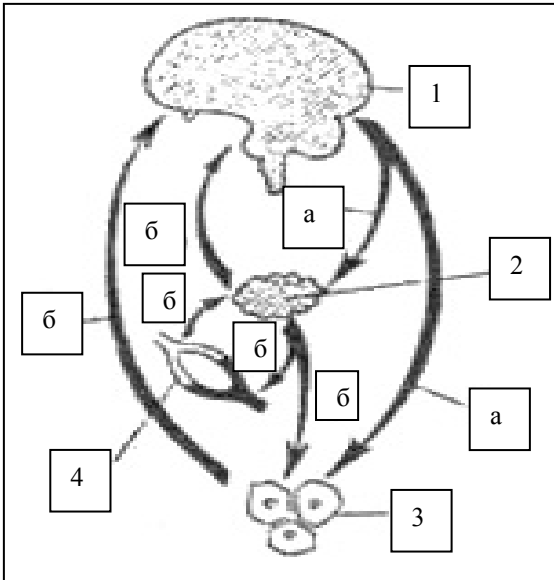
- а) спосіб регуляції функцій організму людини;
- б) що позначено цифрами?



А _____
Б _____

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____

4. Розгляньте схему, дайте їй назву: _____
 Що позначено цифрами і літерами?



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- a _____
- б _____

Спробуйте пояснити цю схему:

У висновку дайте відповіді на запитання:

а) чим відрізняються існуючі способи регуляції функції організму людини?

б) що спільного між різними способами регуляції функції організму людини?

в) обґрунтуйте необхідність декількох способів регуляції функції організму людини.

Практична робота №2.

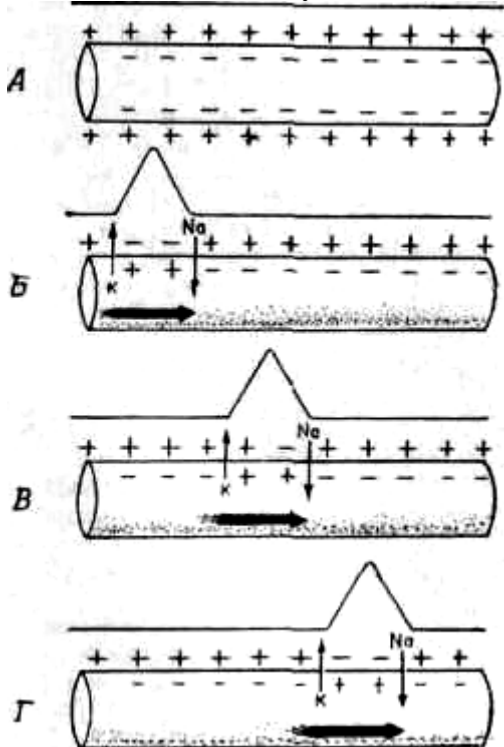
Тема: Дослідження механізму нервового збудження

Мета: _____

Обладнання: картки із зображеннями.

Хід роботи

1. Роздивіться схему. Дайте їй назву: _____



Опишіть, що зображено на схемі:

А - _____

Б - _____

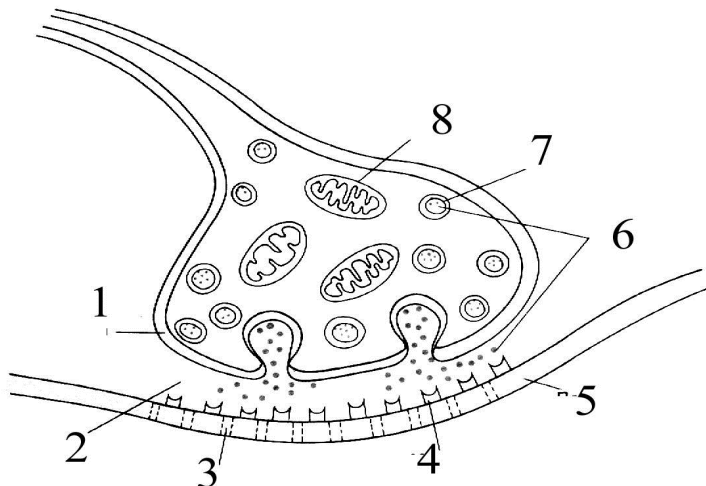
В - _____

Г - _____

2. Яку структуру подано на малюнку? _____

Яке біологічне значення цієї структури? _____

Що позначено цифрами?



1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____

3. Уважно прочитайте тексти і вставте пропущені терміни і слова.

- У безм'якотних, або _____, нервових волокнах потенціали дії (ПД) розповсюджуються _____ вздовж всієї мембрани від однієї збудженої ділянки до розташованої поруч. У м'якотних, або _____, нервових волокнах ПД розповсюджуються _____, від одного перехвату _____ до наступного. Саме таким поширенням ПД пояснюється велика швидкість проведення збудження до 120 м/с. По _____ нервових волокнах збудження поширюється повільно (від 1 до 30 м/с).*
- Для виникнення нервового збудження в збудливих тканинах, крім сили подразнення, велике значення має тривалість дії подразника. Існує _____ залежність між силою і тривалістю подразнення: чим більша сила подразнення, тим, _____ часу необхідно для виникнення збудження.*
- Нервові імпульси поширюються по кожному волокну нерва ізолювано з незатухаючою швидкістю (закон бездекрементного проведення збудження). Вони не переходять з одного волокна на інше, а тільки на ті клітини, на яких нервові волокна закінчуються. Ізолюване проведення збудження по нерву і в ЦНС забезпечується наявністю клітин _____. Обов'язковою умовою проведення збудження по нервовому волокну є _____ та _____ цілісність збудливої мембрани осьового циліндра. Саме тому перерізання нерва, перев'язування або натягування нервових волокон призводить до _____ проведення нервового збудження.*

У висновку обґрунтуйте умови для проведення нервового імпульсу:

Практична робота №3.

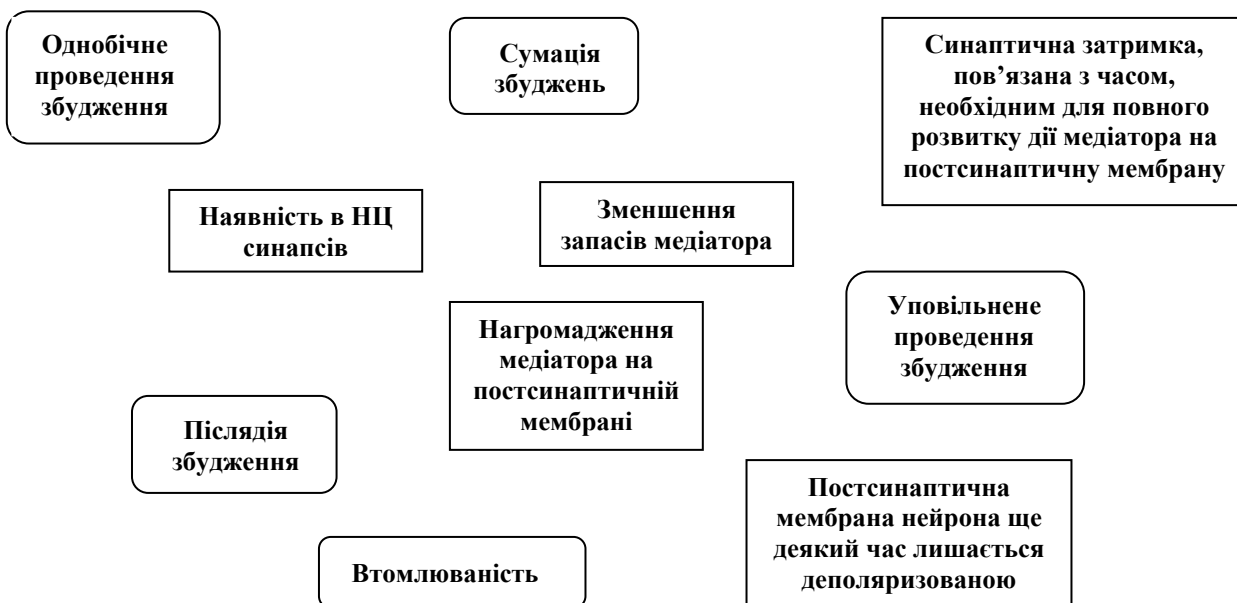
Тема: Дослідження властивостей нервових центрів

Мета: _____

Обладнання: картки із текстами.

Хід роботи

1. Знайдіть пару «властивість нервових центрів (НЦ) – її обумовленість», з'єднавши відповідні пари лінією.



2. Поміркуйте, прикладом якої властивості нервових центрів може бути:
- рефлекс чхання? _____
 - зниження збудливості та зменшення рухової активності внаслідок дії на організм нікотину? _____
 - увага людини? _____
 - тонус певної групи м'язів? _____
 - рефлекс кашлю? _____
 - рефлекс чухання? _____

3. Спробуйте пояснити результати експерименту.

Якщо у тварини з наповненим сечовим міхуром подразнювати руховий центр кори великого мозку, що викликає згинальний рефлекс, то виникає не згинальний рефлекс, а рефлексорне сечовипускання. Чому? _____

У висновку обґрунтуйте значення властивостей нервових центрів для організму:

Практична робота №4

Тема: Визначення сили і рухливості нервових процесів

Мета:

Обладнання: таблиці Анфімова, секундомір.

Хід роботи

I. Визначення сили і рухливості нервових процесів за допомогою коректурного методу – таблиць Анфімова.

Таблиця Анфімова – це надруковані на стандартному аркуші паперу літери в довільній послідовності – всього 1600.

По команді викладача необхідно переглядати в таблиці Анфімова літери послідовно в кожній строчці в напрямі зліва направо і закреслювати (умовно-рухова реакція) певну літеру – «а» (умовний подразник). Кожні 30 секунд по сигналу викладача «Риска!» відзначаєте вертикальною лінією те місце таблиці Анфімова, до якого Ви її проглянули. Робота триває 5 хвилин. Намагайтеся виконувати роботу максимально швидко і точно.

Показником *рухливості нервових процесів* буде кількість літер, які досліджуваний проглянув за кожних 30 секунд, а показником *сили нервових процесів* буде зміна продуктивності роботи (ПЧП) – кількість знаків, проглянутих за кожних 30 секунд з врахуванням зроблених помилок.

Після закінчення роботи кожним студентом на своєму бланку підраховується кількість проглянутих літер і кількість помилок (пропуск літер, що підлягають закресленню, або неправильне закреслення) за кожних 30 секунд і за весь період роботи.

Отримані результати занесіть до таблиці:

№	Період часу	Кількість переглянутих літер	Кількість правильно закреслених літер	Кількість помилок	Показник точності роботи (ПТР)	Показник чистої продуктивності (ПЧП)
1	1 хвилина: • 30 с • 30 с					
2	2 хвилини: • 30 с • 30 с					
3	3 хвилини: • 30 с • 30 с					
4	4 хвилини: • 30 с • 30 с					
5	5 хвилина: • 30 с • 30 с					
РАЗОМ						

Таблиця Анфімова

С Х А В С Х Е В И Х Н А И С Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И
 Н Х В Х В К С Н А И С В Х В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
 Х Е Н А И С Н Е В Х А К В И Е С Н К С В К И Е С В Х К Н
 В Н Х И В С Н А В С У А С М И Е В С Н А И Х В К Х В А В
 А Е К Е А К В К Е С В С Н А С Х А В С Х Е В И Х Н А И С
 И С А Н С Н А В Х Н В К Н Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
 В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А Е С Н К С В К И Е С В Х К Н
 И С Х В Х Е К В Х Н В Х Е И С В Н К Х В А И С Н А Х Е К
 С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
 С А К А В Е Н И К Х И С Н В Н Х В Х В К С Н А И С В Х В
 Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Н А Е С Н К Х К В И К Х А
 И Е В С Н А И Х В К Х В А В С К А К В Н Н А К С Х А И Е
 С К В Х К В Н А В С Н И К С Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е
 К Н А В Х В И Н Е Н И С В А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
 Н А И Х А Е К И С Н А И К У Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е
 А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
 Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В И Е В С Н А И Х В К Х В А В
 И С Н А И Х В И К Х С Н А И С К А К В Н Н А К С Х А И Е
 К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х
 С В Н К Х В А И С Н А Х Е К В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А
 Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
 И Е В С Н А И Х В К Х В А В Н А И Х А Е К И С Н А И К У
 С А К А В Е Н И К Х И С Н В А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
 И А К С В Е Е В Е А И С Н А С А К А В Е Н И К Х И С Н В
 С Е К В И К Х К Е К Н В И С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
 Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И К Н А В Х В И Н Е Н И С В А
 К Н А В Х В И Н Е Н И С В А Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В
 Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И
 И А К С В Е Е В Е А И С Н А И С Н А И Х В И К Х С Н А И
 Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В И Е В С Н А И Х В К Х В А В
 И Е В С Н А И Х В К Х В А В Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х
 С К В Х К В Н А В С Н И К С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
 К Н А Е С Н К Х К В И К Х А С Е К В И К Х К Е К Н В И С
 А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И
 В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
 Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В С А К А В Е Н И К Х И С Н В
 Х К Е А И С Н К В Х А К С В В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А
 Е Н К С Н А В А К Е С В Н К К Н А В Х В И Н Е Н И С В А
 С А К А В Е Н И К Х И С Н В Е Н К С Н А В А К Е С В Н К
 А В С Н А Х К А С Е С А Н И С А К А В Е Н И К Х И С Н В
 Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К С А И С Н А Е К Х В Е А В
 Е С Н К С В К И Е С В Х К Н А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
 И Е В С Н А И Х В К Х В А В Х К Е А И С Н К В Х А К С В

II. Необхідно розрахувати: 1. Показник точності роботи (ПТР):

$$\text{ПТР} = \frac{\text{Кількість правильно закреслених літер}}{\text{Сума правильно закреслених літер та помилок}}$$

Розрахунки:

Висновки: _____

2. Показник чистої продуктивності (ПЧП):

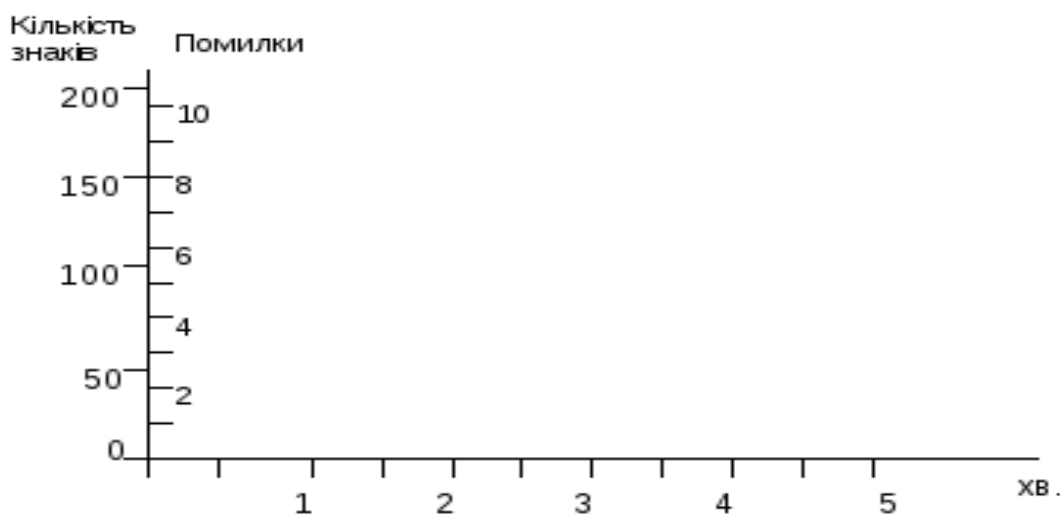
$$\text{ПЧП} = \text{Кількість переглянутих літер} \times \text{ПТР}$$

Розрахунки:

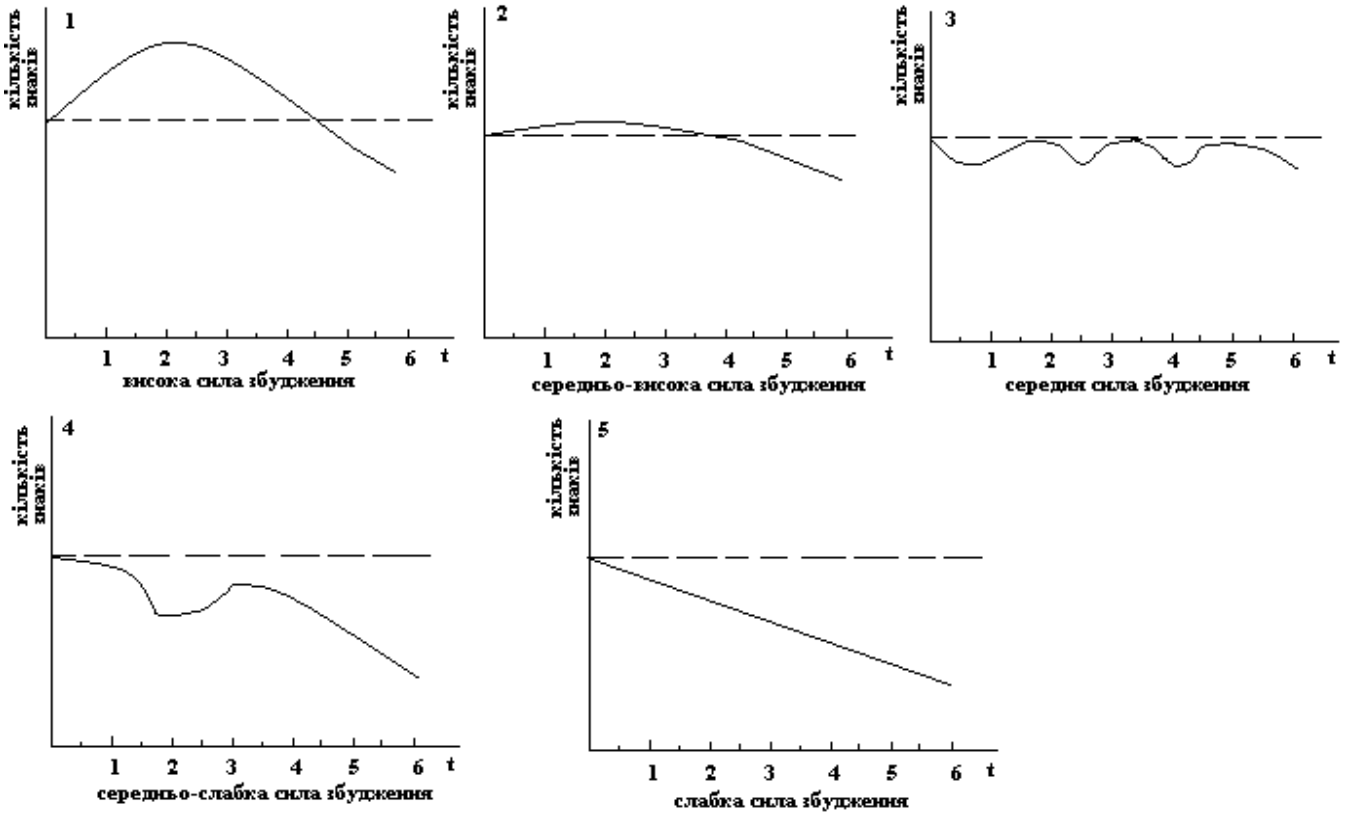
Висновки: _____

III. Динаміку рухливості нервових процесів і сили нервових процесів (продуктивності роботи) замалюйте графічно, зрівняйте з критеріями оцінки і зробіть висновки.

Графік динаміки продуктивності праці:



Критерії оцінки сили збудження за динамікою продуктивності діяльності (без врахування помилок)



Висновки: _____

4. Рухливість (лабільність) нервових процесів - _____ (кількість переглянутих літер за 5 хвилин).

Порівняйте з максимальною і мінімальною кількістю знаків, переглянутими за 5 хвилин іншими досліджуваними: _____

На основі дослідження зробіть загальні висновки: _____

Самоконтроль до модуля І.

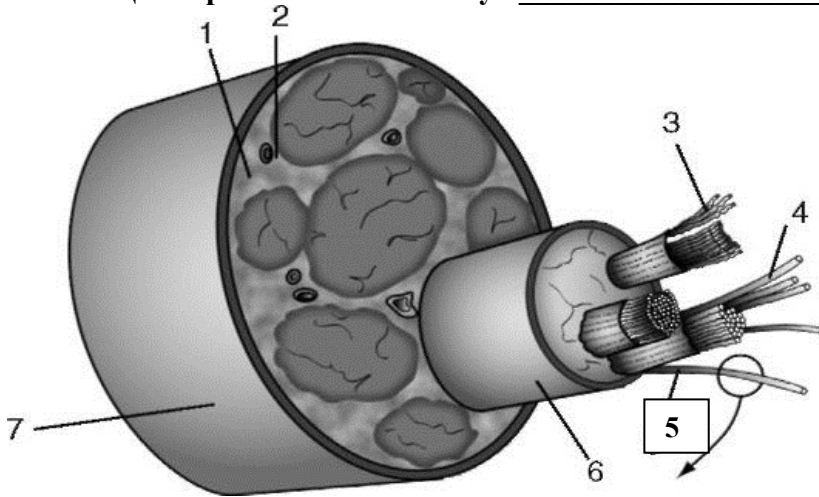
1. Знайдіть пару «термін – означення».

1. Потенціал дії (ПД)	__ складова частина живої клітини, яка зберігає спадкову інформацію, передає її дочірнім клітинам під час поділу і керує життєвими процесами
2. Клітина	__ наука про клітину
3. Рецептор	__ організми, в яких ядерна речовина не відділена від внутрішнього вмісту клітини
4. Нейроглія	__ основна структурна і функціональна одиниця всіх живих організмів, елементарна біологічна система
5. Нейрон	__ внутрішнє середовище клітини, яке становить неоднорідну колоїдну речовину з розміщеними в ній ядром і органелами
6. Цитоплазма	__ організми, клітини яких мають ядро (принаймні на певних етапах їх клітинного циклу)
7. Еукаріоти	__ основна структурна і функціональна одиниця нервової системи
8. Медіатор (нейромедіатор)	__ чутливе периферичне нервеве закінчення, яке сприймає подразнення та перетворює його на нервові імпульси
9. Нервово-м'язовий синапс	__ складова нервової тканини, яка не здатна генерувати й проводити нервові імпульси, проте забезпечує захист і живлення нейронів
10. Мембранний потенціал спокою (МПС)	__ хімічна речовина, яка виділяється з нервового закінчення нейрону через його пресинаптичну мембрану і здійснює передачу інформації через синаптичну щілину до постсинаптичної мембрани
11. Прокаріоти	__ місце контакту нервового закінчення рухового нерву з м'язовим волокном
12. Ядро	__ скупчення відростків нервових клітин – нервових волокон, вкрите зверху сполучнотканинною оболонкою
13. Рефлекс	__ трансмембранна різниця потенціалів між цитоплазмою нейрона і зовнішнім середовищем
14. Нерв	__ короточасні амплітудні зміни мембранного потенціалу спокою, що виникають при збудженні живої клітини
15. Цитологія	__ відповідь організму на подразнення за участю ЦЕС, що забезпечує пристосувальну реакцію організму на зміни зовнішнього чи внутрішнього середовища

2. Допишіть терміни.

- Шлях передачі інформації при здійсненні рефлексу – це _____
- Нервеве волокно, що передає інформацію точно без змін від рецептора до нервового центра, – це _____
- Структура, що сприймає подразнення, кодує інформацію та передає її на аферентне нервеве волокно шляхом генерації серії ПД на його мембрані, – це _____
- Нервеве волокно, що передає інформацію точно без змін від нервового центру до органів-ефекторів, – це _____
- Структури ЦНС, де відбувається аналіз інформації, формування еферентного сигналу та передача його на еферентні нейрони, – це _____
- Виконавчі структури, які здійснюють свою функцію, наслідком якої є пристосувальна реакція організму на дію подразника, – це _____

3. Що зображено на малюнку? _____



Що зображено під номерами?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____

Чим можна пояснити таку складну будову цієї структури?

Змістовий модуль II.

Моторна функція ЦНС і периферичної нервової системи

Практична робота №5.

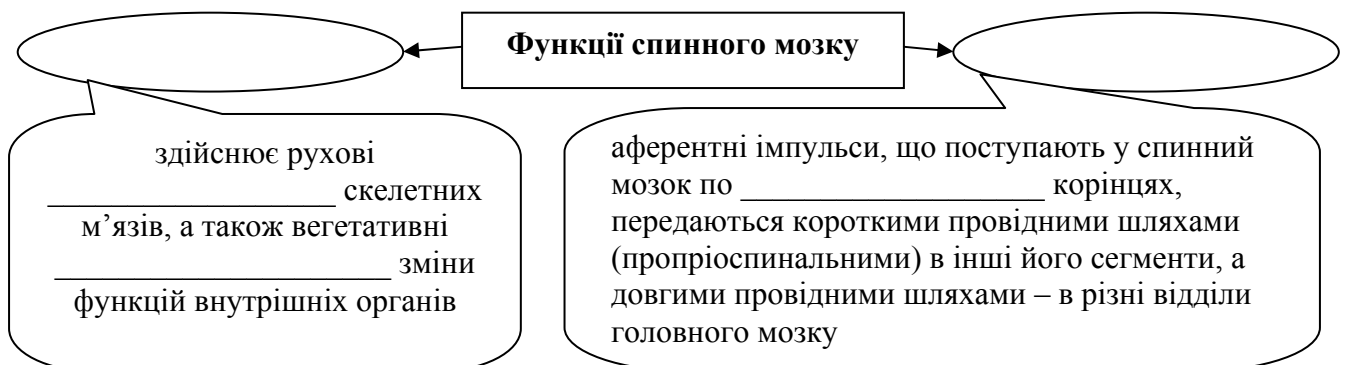
Тема: Моторна функція ЦНС. Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій

Мета: _____

Обладнання: рельєфна таблиця «Спинний мозок», неврологічний молоточок, голка, вата, 2 пробірки з водою (з гарячою – 40-50° С і холодною – не вище 25° С), набори гирьок, предметне скельце.

Хід роботи

I. Закінчіть схему «Функції спинного мозку».



II. Прочитайте текст «Функції передніх і задніх корінців спинного мозку» і вставте пропущені терміни і слова.

На початку XIX ст. Бел і Мажанді встановили, що імпульси поступають у спинний мозок по _____ корінцях, а виходять із спинного мозку – по _____ корінцях. Це говорить про те, що задні корінці є _____, а передні – _____ (закон Бела-Мажанді).

До складу задніх корінців входять центральні відростки _____ нейронів, тіла яких розташовані в спінальних гангліях. До складу передніх корінців входять аксони _____ нейронів, що іннервують скелетні м'язи. Різна функція корінців чітко виступає коли у дослідної жаби перерізати на одному боці задні корінці, а на іншому – передні. Подразнюючи після цього по чергово то одну, то другу задні лапки, можна бачити, що одна з них втратила _____, а інша _____.

III. Ознайомлення з клінічними методами дослідження функцій спинного мозку: спинномозкові рефлекси.

Прилади і матеріали: неврологічний молоточок.

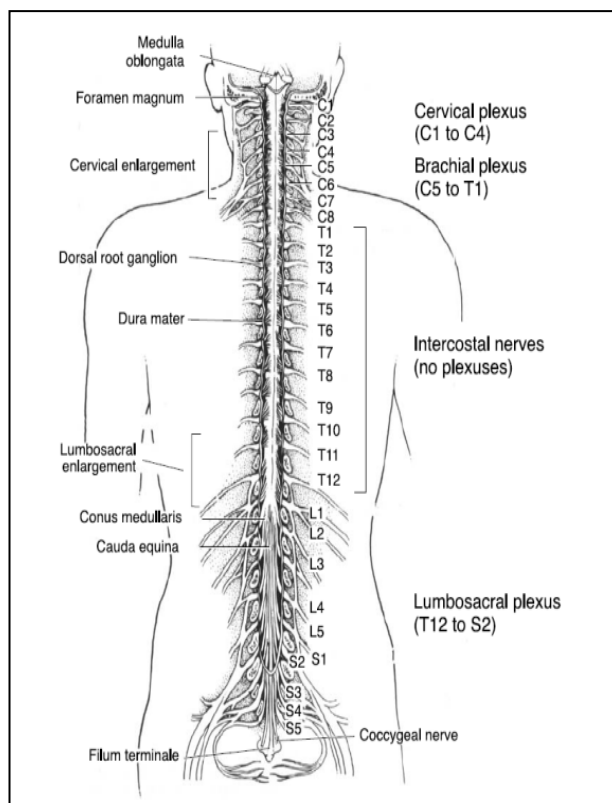
Завдання 1. Дослідження тону м'язів у людини.

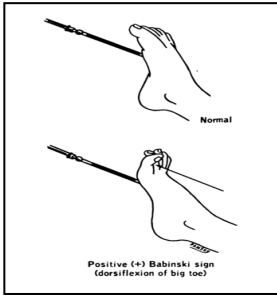
Тонус м'язів визначається пальпаторно і шляхом проведення пасивних рухів в суглобах. Пальпаторно визначається ступінь пружності м'язів: легка пружність свідчить про нормальний тонус. Шляхом проведення пасивних рухів суглобів оцінюється ступінь опору пасивним рухам. При вираженій гіпотонії обсяг рухів збільшується і вони здійснюються без належного опору. Наприклад, при згинанні руки в ліктьовому суглобі зап'ясток і кисть можуть бути доведені до плечового суглобу. При щупанні м'яз виявляється в'ялим. При гіпертонусі м'язів пасивні рухи в перші моменти згинання зустрічають значний опір, який інколи навіть важко перебороти.

Завдання 2. Дослідження поверхневих (шкірних) рефлексів на розтягнення.

1. **Червні рефлекси** – верхній викликається штриховим подразненням шкіри живота паралельно реберній дузі, середній – таким же подразненням в горизонтальному напрямку на рівні пупа, нижній – паралельно паховій складці. Обстежуваний повинен лежати на спині з вільно витягнутими ногами. У відповідь на штрихове подразнення шкіри спостерігається скорочення відповідних груп 46 м'язів. Дуга рефлексу проходить через такі сегменти спинного мозку: верхній – Th 6-8, середній – Th 9-10 і нижній Th 11-12.

2. **Підошовний рефлекс** – це підошовне згинання пальців ноги у відповідь на штрихове подразнення зовнішнього краю підошви. Дуга цього рефлексу замикається на рівні L5-S2 і проходить в складі сідничного нерва. Ураження відповідного рухового нерва і центральної ланки рефлекторної дуги призводить до зниження або втрати (арефлексія) відповідної реакції, при цьому спостерігається атонія, атрофія м'язів.



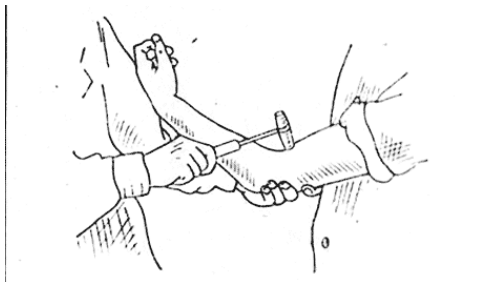


Намалюйте дугу підшовного рефлексу і підпишіть складові:

Завдання 3. Дослідження глибоких рефлексів спинного мозку.

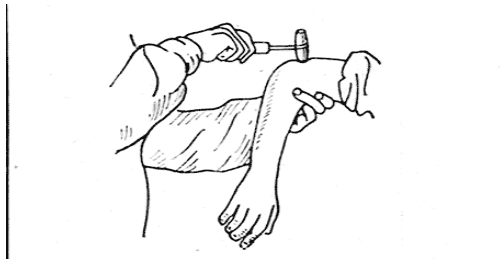
1. **Рефлекс сухожилка двоголового м'яза плеча (біцепс-рефлекс).** Викликається ударом по сухожилку м'яза над ліктьовим суглобом. У обстежуваного у відповідь на подразнення злегка згинається рука в ліктьовому суглобі. Рефлекторна дуга замикається на рівні С3-С6 сегментів спинного мозку. Аферентні і еферентні волокна проходять в складі м'язово-шкірного нерва.

Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:



2. **Рефлекс сухожилка триголового м'яза (трицепс-рефлекс).** Викликається ударом молоточка по сухожилку цього м'яза, на 1-1,5 см вище заднього відростка ліктьової кістки. З'являється скорочення м'яза і розгинання передпліччя. При цьому зігнута в лікті рука обстежуваного підтримується експериментатором за ліктьовий суглоб, передпліччя вільно звисає вниз. Дуга рефлексу замикається на рівні С5-С8, волокна входять до складу серединного, променевого і м'язово-шкірного нервів.

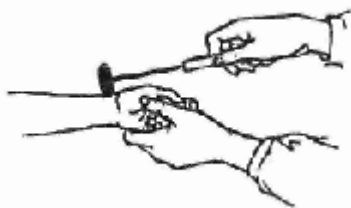
Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:



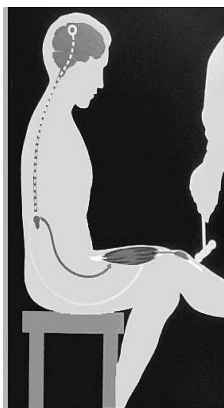
3. **Зап'ястково-променевий рефлекс**

відростку променевої кістки. Виникає згинання в ліктьовому суглобі і пронація передпліччя. Відправне положення: рука обстежуваного повинна бути зігнута під ледь тупим кутом в ліктьовому суглобі, кисть утримується рукою лікаря у звисаючому положенні в середньому положенні між пронацією і супінацією. Дуга рефлексу замикається на рівні С5-С8, волокна входять до складу серединного, променевого і м'язово-шкірного нервів.

Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:



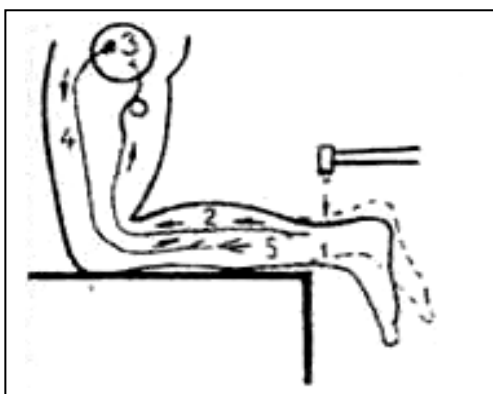
4. **Колінний рефлекс.** При легкому ударі молоточком по сухожилку чотириголового м'язу відбувається розгинання гомілки. Обстежуваний повинен сидіти на стільці, поклавши одну ногу на коліно другої (пальці рук сильно зімкнуті). Рефлекторна дуга замикається на рівні L2-L4. Чутливі і рухові волокна проходять в складі стегнового нерва.



Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:

5. **Ахіловий рефлекс.** Обстежуваний стає на коліна на стілець, щоб стопи вільно звисали. У відповідь на удар молоточком по ахіловому сухожилку спостерігається скорочення литкового м'язу і підшовне згинання стопи. Дуга рефлексу замикається на рівні S1-S2, чутливі і рухові волокна входять до складу великогомілкового нерву.

Розгляньте схему рефлекторної дуги і зробіть відповідні позначення:



Якщо глибокі рефлекси знижуються або втрачаються, то це свідчить про порушення ланок рефлекторної дуги. Якщо реакція у відповідь на подразнення підвищується з помітною іррадіацією збудження і втягуванням у відповідну реакцію інших груп м'язів, розширенням рефлексогенної зони, то це свідчить про наявність надсегментарного порушення центральної нервової системи.

IV. Ознайомлення з клінічними методами дослідження провідної функції спинного мозку.

Прилади і матеріали: голка, вата.

Завдання 1. Дослідження больової чутливості шкіри рук і обличчя.

При захворюваннях органів порожнини рота можливі больові відчуття в області обличчя і голови. Так, при захворюванні зубів верхньої щелепи зона чутливості локалізується для різців в області лобно-носової складки (найбільшої інтенсивності в області надбрівної дуги, відступивши 1,5 см від її середини); для ікл і премолярів – в носогубній області відповідного боку; при ураженнях 2-го і 1-го моляра - в області щоки; 2-го і 3-го молярів - нижньощелепна область з ділянкою максимального болю в точці, розташованій спереду від вуха. При патології зубів нижньої щелепи: для різців, ікла і 1-го премоляра – підборідна зона; для 2-го моляра – в під'язиковій області, максимально вниз і назад від кута

нижньої щелепи або в області зовнішнього слухового проходу; при захворюваннях 3-го моляра максимальний біль локалізується спереду груднинно-соскоподібного м'яза.

Для дослідження больової чутливості шкіри рук або обличчя наносять подразнення голкою, яке не повинно бути дуже сильним і частим. Спочатку треба в'яснити, чи обстежуваний розрізняє на досліджуваній ділянці укол чи доторкання. Для цього позмінно, але без правильної послідовності доторкатися до шкіри тупим і гострим предметом, а обстежуваному пропонувати визначити "тупо" чи "гостро". Уколи повинні бути короткими, їх необхідно проводити так, щоб не викликати різкого болю. Для уточнення межі зони зміненої чутливості дослідження проводять як від здорової ділянки, так і в зворотному напрямку.

Завдання 2. Дослідження температурної чутливості на кисті.

Для дослідження термічної чутливості як подразники використовують 2 пробірки (з гарячою – 40-50°C і холодною – не вище 25°C водою). Спочатку в'яснюють: чи відрізняє обстежуваний тепле від холодного, (здорові особи помічають різницю температур в межах 20°C). Потім порівнюють інтенсивність сприйняття температурних подразників на різних ділянках шкірної поверхні рук, обличчя і знаходять межу зниженої чи втраченої температурної чутливості.

V. Ознайомлення з клінічними методами дослідження функцій спинного мозку (провідна функція, глибока чутливість).

Прилади і матеріали: набори гирьок, предметне скельце.

Завдання 1. Дослідження м'язово-суглобної чутливості.

Під час дослідження глибокої чутливості необхідно перевірити відчуття пасивних рухів, відчуття положення, кінестезію шкіри, відчуття тиску і ваги.

Обстежуваного просять закрити очі, дослідник зміщує пальці кисті обстежуваного. Останній повинен визначити положення кінцівки. Обстежуваний із закритими очима повинен відтворити установку другої кінцівки. Якщо обстежуваний не розрізняє легких рухів, амплітуду їх треба збільшити. Доторкатися до кінцівок треба легко, уникати зайвих впливів на шкірні рецептори.

Кінестезію шкіри перевіряють зміщенням складки, обстежуваний повинен визначити напрямок зміщення.

Завдання 2. Дослідження відчуття тиску і ваги (закон Вебера-Фехнера).

Обстежуваний сидить із закритими очима і кладе руку на стіл. На кінчики випрямлених пальців кладуть предметне скельце, на яке ставиться гирька певної ваги і відмічається відчуття тиску. Потім, збільшуючи поступово величину вантажу, питають у обстежуваного, коли він відчує додаток у вазі. Дослід повторюється кілька разів, перевіряється поріг відчуття при різних навантаженнях (10, 20, 50, 100, 200 г) і знаходиться константа ($K = \frac{\text{величина додатку}}{\text{відправна величина вантажу}}$). У висновках порівняти між собою постійні величини (K), одержані в 1-5 дослідах.

В нормі відчувається різниця в 10% ваги.

Завдання 3. Дослідження стереогностичного відчуття.

Стереогностичне відчуття – це здатність впізнавати шляхом обмацування знайомий предмет із закритими очима (монету, ключ, шпильку). Здорова людина зазвичай легко вирішує це завдання, правильно характеризує якість предмета (щільність, м'якість і т. ін.).

На основі проведених досліджень зробіть відповідні **висновки**: _____

Практична робота №6.

Тема: Моторна функція ЦНС. Роль стовбура головного мозку в регуляції рухових функцій

Мета: _____

Обладнання: рельєфна таблиця «Головний мозок», модель головного мозку, обертальне крісло.

Хід роботи

I. 1. Пригадайте будову головного мозку!

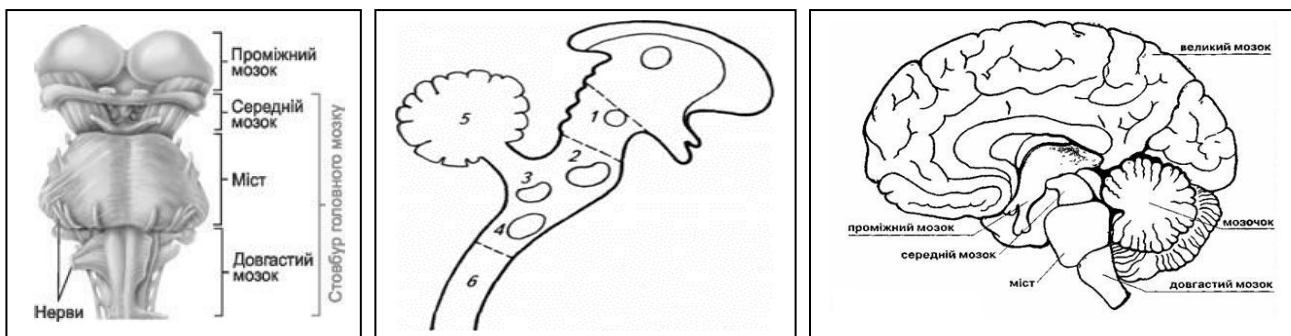
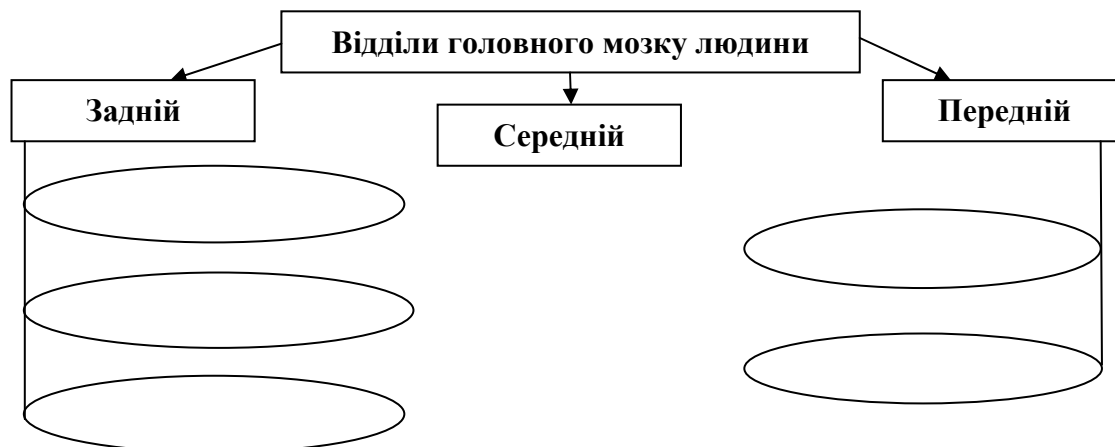


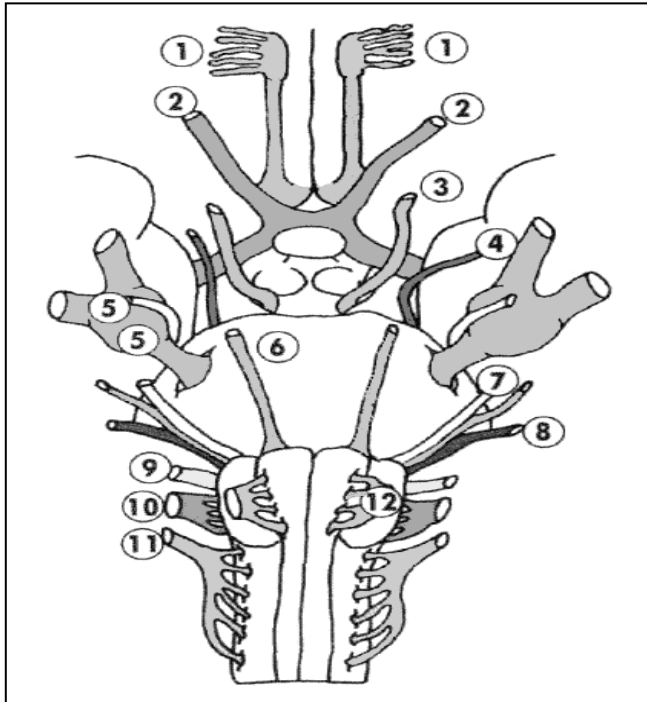
Схема розташування рухових центрів у стовбурі головного мозку:

- 1 – червоне ядро; 2 – ядро ретикулярної формації мосту; 3 – присінкове ядро;
 4 – ядро ретикулярної формації довгастого мозку; 5 – мозочок; 6 – спинний мозок.

2. Складіть схему «Відділи головного мозку людини».

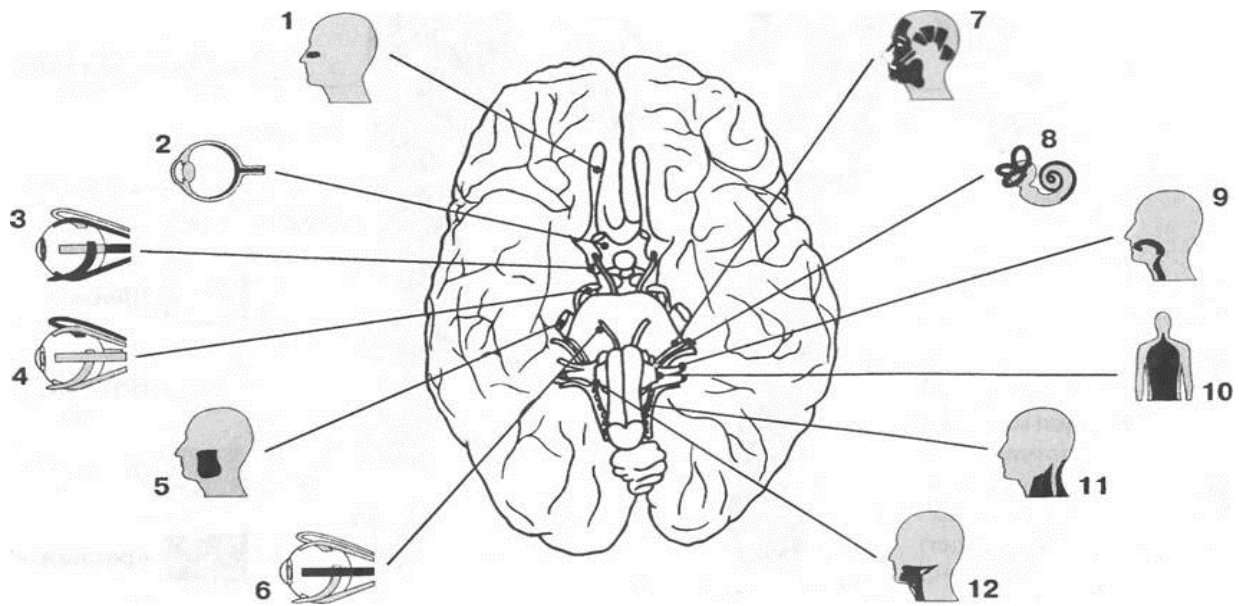


3. Розгляньте зображення «Черепно-мозкові нерви та місця їх виходу».



Назвіть черепно-мозкові нерви:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____
- 12 - _____



• Які черепні нерви відходять від довгастого мозку?

• Які черепні нерви відходять від варолієвого моста?

• Які черепні нерви відходять від середнього мозку?

--	--

- Які черепні нерви відходять від проміжного мозку? _____
- Які черепні нерви відходять від великих півкуль? _____

--	--

II. Ознайомлення з клінічними методами дослідження рефлексів за участю заднього мозку.

Завдання 1. Дослідження трійчастого нерва (V пара).

а) **Рогівковий (корнеальний) рефлекс** – обстежуваний дивиться вгору і в бік. Дослідник тонкою смужкою паперу торкається рогівки з нижньо-зовнішнього боку ока, не торкаючись вій. Реакція у відповідь – стуляння повік.



Намалюйте дугу рогівкового (корнеального) рефлексу і підпишіть складові:

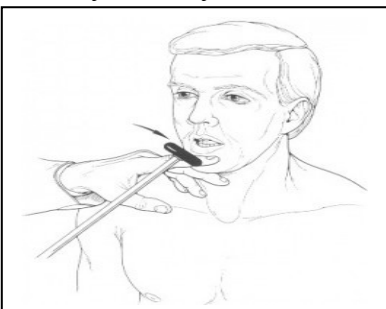
Зниження або відсутність рогівкового рефлексу спостерігається при ураженнях трійчастого нерва, лицьового нерва, моста, в стані шоку, наркозу.

б) **Кон'юнктивальний рефлекс** – викликається доторканням до кон'юнктиви ока. Реакція у відповідь – стуляння повік. Рефлекторна дуга така ж, як і в рогівкового рефлексу.

в) **Надбрівний рефлекс** – ударом молоточка по краю надбрівної дуги викликається стуляння повік.

Намалюйте дугу надбрівного рефлексу і підпишіть складові:

г) **Нижньощелепний рефлекс** – обстежуваний злегка відкриває рот. Ударом молоточка зверху вниз по підборіддю спочатку на одному, потім на іншому боці викликає скорочення жувальних м'язів. При цьому нижня щелепа піднімається вгору. В нормі даний рефлекс може бути відсутній.



Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:

Завдання 2. Дослідження лицьового нерва (VII пара).

Для дослідження функції лицьового нерва оглядають обличчя: відмічають, чи немає труднощів під час жування, зменшення обсягу м'язів, асиметрії лобних, носогубних складок, перекошування кута рота. Прикладаючи пальці до м'язів обличчя, просять зробити жувальні рухи. Просять обстежуваного наморщити лоба, звести брови, закрити очі, наморщити лоба, ніс; надути щоки, показати зуби, витягнути губи. Для визначення сили колового м'яза ока - обстежуваного просять сильно зажмурити очі. Дослідник намагається трохи підняти верхню повіку, визначаючи при цьому силу опору.

Зробіть **висновки**: _____

Завдання 3. Дослідження язикоглоткового нерва (IX пара).

Дослідження починають з визначення тембру і звучності голосу обстежуваного. При порушенні іннервації піднебінної завіски (якщо вона не закриває повністю порожнину носоглотки) голос гугнявий. Ураження голосових зв'язок призводить до хрипоти і афонії. Потім оглядають м'яке піднебіння. Просять сказати "А" (при ураженні на даному боці м'яке піднебіння не підтягується).

Піднебінний і глотковий рефлекс – папірцем, скрученим в довгу смужку, доторкнутися до слизової м'якого піднебіння і задньої стінки глотки. Реакція у відповідь - ковтальні та блювотні рухи. Рефлекси здійснюються через язикоглотковий і блукаючий нерви. Зниження або відсутність даних рефлексів можливе у здорових людей, а також при ураженні IX і X пар черепних нервів, або їх ядер, в довгастому мозкові (бульбарний синдром).

Намалюйте дугу піднебінного і глоткового рефлексу і підпишіть складові:

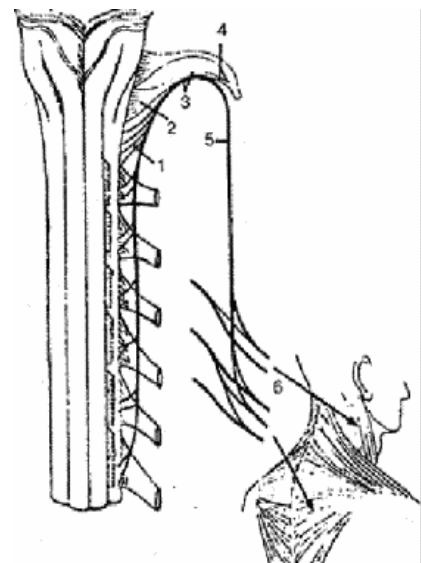
Завдання 4. Дослідження додаткового нерва (XI пара).

Додатковий нерв – руховий, він іннервує грудинно-ключично-соскоподібний і трапецієподібний м'язи (поворот голови в протилежний бік і «стискання плечима»).

Обстежуваний повертає голову в бік і трохи вгору і утримує її в цій позі. Дослідник пробує цьому протидіяти. За ступенем опору визначають силу грудинно-ключично-соскоподібного м'язу. Трапецієподібний м'яз досліджують підніманням плечового поясу і фіксацією в цьому положенні. В стані паралічу плечовий пояс опущений.

Функції додаткового нерву зручніше досліджувати в положенні стоячи або сидячи. Для цього обстежуваному пропонують:

- а) нахилити голову вперед;
- б) повернути її в сторону;
- в) потиснути плечима;
- г) підняти плечі вище горизонталі;
- д) привести лопатки до хребта.



В нормі всі ці рухи виконуються без будь-яких утруднень.

Результати дослідження: _____

Завдання 5. Дослідження під'язикового нерва (XII пара).

Цей нерв іннервує язик. Проводять огляд язика, для чого просять висунути його за лінію зубів. Як наслідок одностороннього ураження нерва – атрофія однойменної половини язика, складчастість слизової оболонки, фібрилярні посіпування.



Язик висувається в хворий бік.

Якщо уражені обидва нерви – язик майже нерухомий, розладнується мова і проштовхування харчової грудки в роті.

Ураження V, IX, X, XII пар черепно-мозкових нервів призводить до розладнання ковтання (дисфагія), втрати звучного голосу (афонія), носового відтінку мови (назолалія), порушення правильної вимови членороздільних звуків (дизартрії).

Результати дослідження: _____

III. Ознайомлення з клінічними методами дослідження рефлексів за участю середнього мозку.

Завдання 1. Дослідити окоруховий (III пара) і блоковий (IV пара) черепно-мозкові нерви.

Оглядаючи очні яблука, звертають увагу на ширину зіниць, очних щілин, форму зіниць, положення очних яблук в орбіті (западання, вип'ячування), наявність косоокості.

Ураження III і IV пар черепних нервів може призвести до звуження або повного закриття очної щілини – птоз.

а) **Зіничні реакції** – обстежуваному долонею прикривають одне око, при цьому відмічають зміну величини другої зіниці.

Ураження III пари призводить до деформації зіниці.

б) Зробіть рухи очей в різні боки.

Ураження окорухового нерва (III пара) – порушення співдружних рухів очей.

Завдання 2. Дослідження стато-кінетичних рефлексів.

Обстежуваний сідає в обертальне крісло.

Запропонувати йому нахилити голову вперед і закрити очі. В такому положення голови в площинах обертання знаходяться горизонтальні півколові канали. Зробити обертання крісла вправо або вліво зі швидкістю 5 разів впродовж 10 с (1 оберт за 2 с). Потім швидко зупинити крісло, попросити обстежуваного відкрити очі і спостерігати рухи очних яблук, як довго вони тривають.

Можна проводити обертання обстежуваного з головою, нахиленою на 90° на праве чи ліве плече або відхиленою на 60° назад (при цьому в площині обертання знаходяться вертикальні канали).

Описати наявні реакції: _____

Взяти другого обстежуваного, посадити в крісло. Запропонувати нахилити голову на 30° вперед і закрити очі, провести обертання як у попередньому дослідженні, зупинити крісло і запропонувати обстежуваному пройти після обертання строго по прямій лінії вперед. Спостерігати за характером рухів.

Описати наявні реакції: _____

На основі проведеного дослідження зробіть загальні висновки: _____

Практична робота №7.

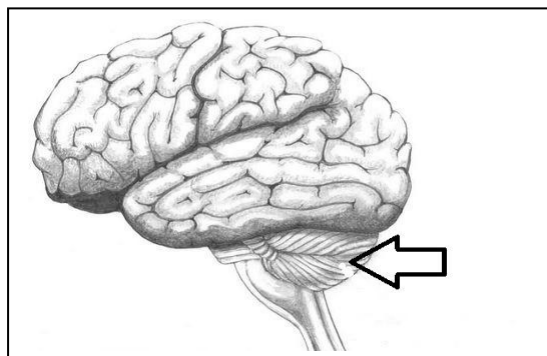
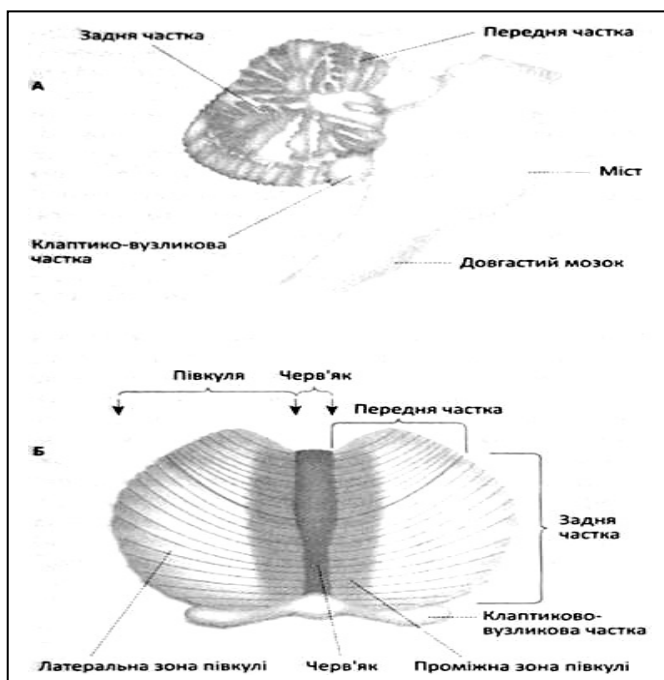
Тема: Роль мозочка в регуляції рухових функцій

Мета: _____

Обладнання: рельєфна таблиця «Головний мозок», модель головного мозку.

Хід роботи

I. Пригадайте місце розміщення та будову мозочка.



II. Зверніть увагу на мову, почерк, рухи очей:

а) якщо є ураження мозочка – мова уповільнена, втрачається плавність, вибухова, наголос не на потрібних складах – скандована;

б) почерк у хворих великий, нерівний, не може намалювати коло;

в) спостерігається ритмічне посіпування очних яблук при погляді в бік і вгору – ністагм.

Результат: _____

II. Дослідження позо-тонічної функції мозочка

1. Поза Ромберга. Піддослідний в положенні стоячи, ноги разом, голову трохи підняти, руки опущені вздовж тулуба, очі закриті (обов'язково страхувати піддослідного). Звертаємо увагу на можливе похитування, втрату рівноваги, тремор пальців рук та повік. Визначити стійкість пози.

Результат: _____

2. Ускладнена поза Ромберга полягає в тому, що обстежуваному пропонують витягнути руки вперед в горизонтальному напрямку. Спочатку очі відкриті, потім обстежуваному пропонують закрити очі (обов'язково страхувати піддослідного!).

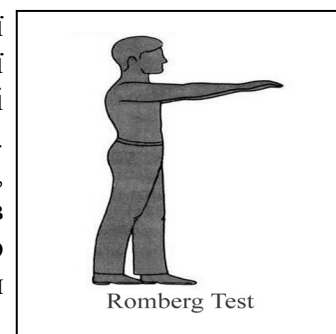
Звертаємо увагу на можливе похитування, втрату рівноваги, тремор пальців рук та повік. Порушення функції мозочка супроводжується нестійкістю пози (падіння вперед спостерігається при ураженні передніх відділів черв'яка мозочка, падіння назад – при ураженні каудальних відділів черв'яка).



Результат: _____

3. *Проба Ромберга сенсibiliзована I.*

Піддослідний в положенні стоячи, ноги на одній лінії (п'ята лівої ноги упирається в носок правої – перший варіант, п'ята правої ноги упирається в носок лівої – другий варіант), руки витягнуті вперед під кутом 90° до тулуба, пальці розведені без напруження. Звертаємо увагу на можливе похитування, втрату рівноваги, тремор пальців рук і повік. Порівнюємо вираженість симптомів порушення функції мозочка по забезпеченню регуляції м'язового тонусу і підтримки положення тіла в просторі з результатами першої і другої проби.



Результат: _____

4. *Проба Ромберга сенсibiliзована II.*



Зменшуємо площу опори, ускладнюючи тим самим задачу для мозочка, шляхом нового положення – поза – стоячи на одній нозі, друга нога зігнута в колінному суглобі і піднята вгору так, щоб пальці стопи цієї ноги були на рівні колінного суглоба опорної ноги, але не торкалися до коліна, руки разом над головою.

- Заміряйте час (у секундах) утримання такої пози:

Порівняйте свій результат з мінімальним часом утримання цієї пози – 18 секунд.

Якщо результат менше 8 с, це свідчить про несформованість рухових зон кори великих півкуль головного мозку і мозочка, а також недостатній розвиток вестибулярного апарату.

Результат: _____

5. **Проба Ожеховського:** обстежуваний, стоячи, міцно впирається долоньями рук в долоні дослідника. При раптовому забиранні рук дослідника обстежуваний має залишитися нерухомим або злегка відхилитися назад (у хворої людини ця спроба призводить до нахилу тулуба вперед).

Результат: _____

III. Координаційні проби

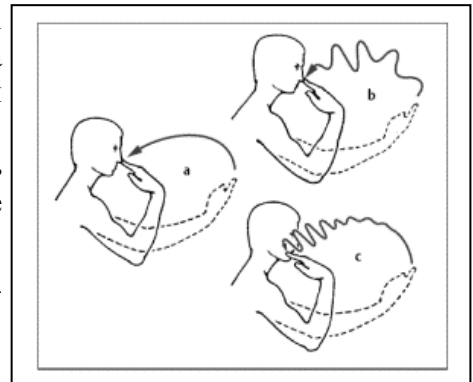
1. **Пальце – пальцева проба.** Піддослідний із закритими очима стоячи або сидячи (якщо були виявлені порушення в регуляції положення тіла в просторі при виконанні проб Ромберга) розводить руки в сторони до рівня плеча. За командою зводить вказівні пальці разом на рівні нижньої третини грудини. Рух виконується повільно. Звертаємо увагу на траєкторію руху, точність поєднання пальців (допустимий варіант промахування 0,5 см). Можлива поява інтенційного тремора – тремтіння пальців при наближенні один до одного).

Результат: _____

2. **Пальце-носова проба.** Початкове положення таке ж, як і в попередній пробі. Піддослідний із закритими очима повільно, по черзі правою і лівою рукою торкається вказівним пальцем кінчика носа.

Звернути увагу на траєкторію руху пальця (наявність локомоторної атаксії – b; інтенції - c) і попадання в намічене місце (наявність дизметрії), тремор пальців.

Результат: _____



3. **П'ятково-колінна проба.** Обстежуваний, сидячи на стільці, повинен п'ятою однієї ноги торкнутися колін другої і провести нею по гомілці вниз. Відмітити відсутність чи наявність локомоторної атаксії і дизметрії з боку нижніх кінцівок.

Результат: _____

4. **Проба на адіадохокінез.** Обстежуваний в положенні сидячи повинен одночасно двома витягнутими вперед руками виконати пронацію і супінацію. Звернути увагу на синхронність і рівномірність рухів. Порушення синхронності і рівномірності рухів свідчить про адіадохокінез на тому боці, де є відставання кінцівки.

Результат: _____

5. **Проба на співрозмірність рухів.** Обстежуваний повинен витягнути руки вперед долоньями догори, пальці розсунути. За командою швидко повернути кисті долоньями вниз. З боку ураження мозочка є надлишкова ротація – дизметрія.

Результат: _____

На основі дослідження зробіть загальні висновки:

Практична робота №8.

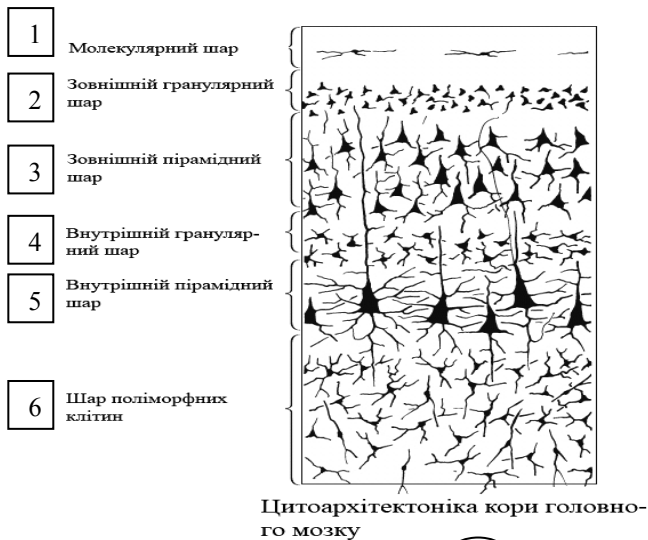
Тема: Дослідження рухової зони кори великих півкуль

Мета:

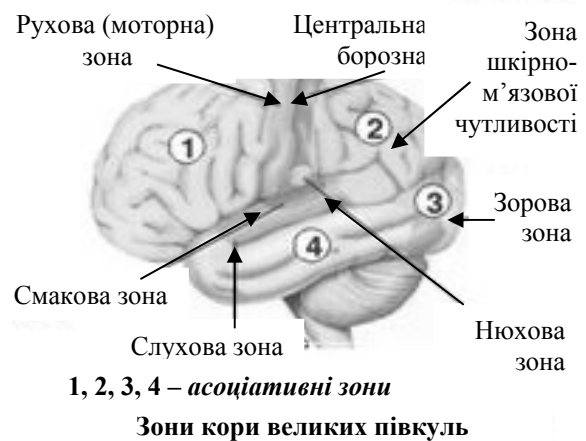
Обладнання: рельєфна таблиця «Головний мозок», модель головного мозку.

Хід роботи

I. Розгляньте будову кори великих півкуль.



Цитоархітектоніка кори головного мозку



- Де знаходиться зона кори великих півкуль, яка відповідає за рух (моторику)?

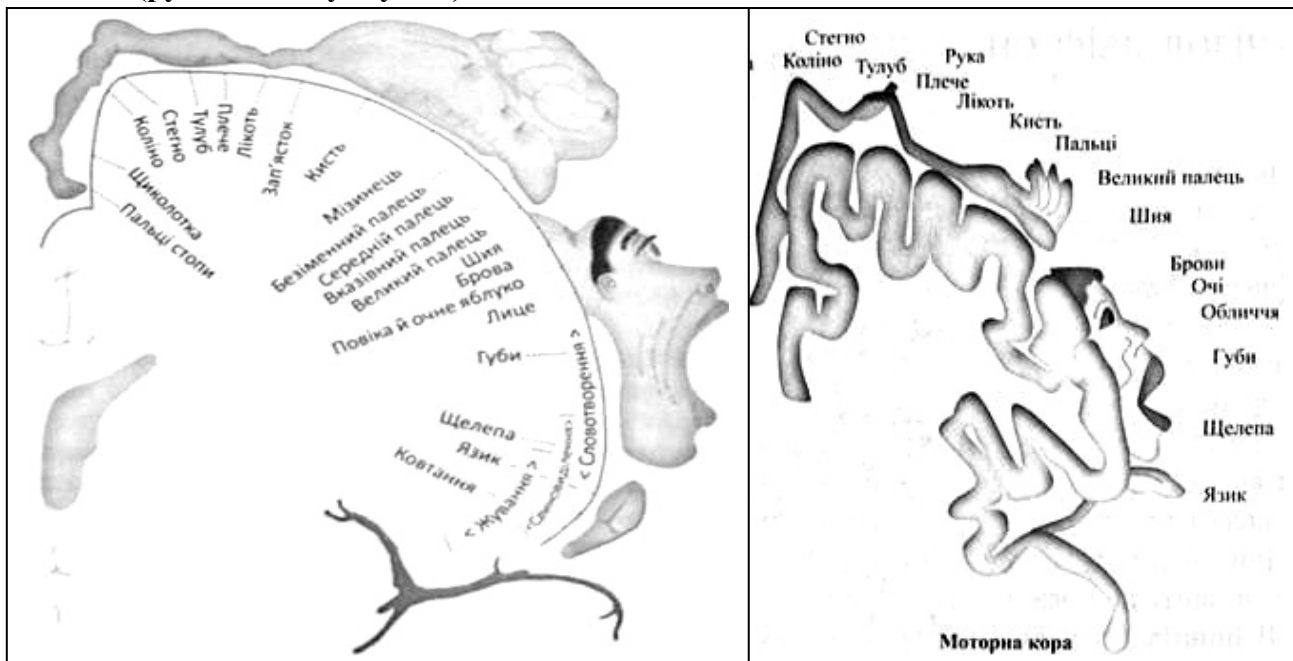
• Характерною особливістю клітинної будови моторної зони є наявність гігантських пірамідних клітин Беца, аксони яких йдуть до нервових центрів, що лежать нижче – до підкоркових центрів, мозкового стовбура, до спинного мозку. Для клітин Беца характерна вертикальна орієнтація в товщі кори:

- 1) від тіла клітини вертикально вгору відходить найбільш товстий (верхівковий) дендрит, через який інформація від інших нейронів входить в клітину, а вертикально вниз відходить довгий аксон, який зв'язує клітини Беца з центрами, що лежать нижче, в тому числі і зі спинним мозком;
- 2) на дендритах пірамідної клітини нараховують від 2 до 5 тисяч синапсів, що дає можливість координувати моторну функцію кори в залежності від різноманітних змін внутрішнього та зовнішнього середовища;
- 3) до пірамідних клітин надходить аферентна інформація від пропріорецепторів і від рецепторів суглобових сумок, так званий зворотній зв'язок, що полегшує управління рухами.

- Під якою цифрою на малюнку А зображено клітини Беца? _____
- За якими ознаками Ви їх розпізнали на малюнку А? _____

Більшість нервових волокон (80%) переходить на протилежну сторону на рівні пірамід довгастого мозку, а решта – перехрещується на рівні спинного мозку. Тому моторна зона в **правій півкулі** головного мозку здійснює керування рухами **лівої половини тіла** і навпаки.

II. Уважно роздивіться зображення соматотопічної організації передцентральної звивини (руховий гомункулус).



За даними У. Пенфілда і Расмусена, рухові точки (тобто зони кори, подразнення яких викликає рухи певних м'язів) розміщені в моторній зоні в певному порядку і нерівномірно. Які рухові точки розташовані найвище? _____

- Які рухові точки розташовані найнижче? _____
- Під якими руховими точками знаходяться рухові точки м'язів тулуба? _____
- Під якими руховими точками знаходяться рухові точки м'язів верхньої кінцівки? _____
- Яку площу займає представництво м'язів тулуба і нижніх кінцівок? _____
- Яку площу займає представництво м'язів кисті рук, обличчя, губ, язика? _____

Спробуйте пояснити 2 останні пункти: _____

На основі дослідження зробіть **загальні висновки**:

Практична робота №9.

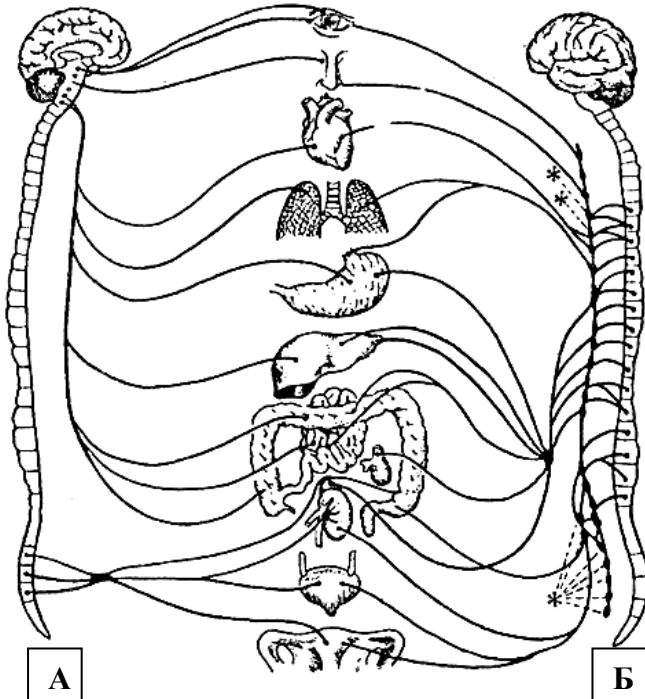
Тема: Вегетативна нервова система та її роль в регуляції функцій організму. Вегетативні рефлекси

Мета: _____

Обладнання: рельєфна таблиця «Нервова система», пульсометр, шпилька.

Хід роботи

1. Розгляньте схему. Дайте їй назву: _____



Що зображено на малюнку А?

Що зображено на малюнку Б?

Що спільного між цими системами?

Чим відрізняються ці системи?

2. Опрацюйте таблицю. Заповніть перший рядок.

Голова	
<ul style="list-style-type: none"> - Розширяє зіниці - Пригнічує слиновиділення 	<ul style="list-style-type: none"> - Звужує зіниці - Стимулює слино- та слъзовиділення
Серце	
<ul style="list-style-type: none"> - Підвищує амплітуду та частоту серцевих скорочень 	<ul style="list-style-type: none"> - Зменшує амплітуду та частоту серцевих скорочень
Легені	
<ul style="list-style-type: none"> - Розширяє бронхи та бронхіоли - Підсилює вентиляцію 	<ul style="list-style-type: none"> - Звужує бронхи та бронхіоли - Зменшує вентиляцію
Кровоносна система	
<ul style="list-style-type: none"> - Підвищує кровососний тиск - Розширяє артеріоли мозку і скелетних м'язів - Збільшує об'єм крові за рахунок скорочення селезінки - Звужує артеріоли кишечника та гладеньких м'язів 	<ul style="list-style-type: none"> - Знижує кровососний тиск - Підтримує постійний тонус артеріол мозку, кишечника, гладеньких та скелетних м'язів
Кишечник	
<ul style="list-style-type: none"> - Пригнічує перистальтику та секрецію травних соків - Підсилює скорочення анального сфінктера 	<ul style="list-style-type: none"> - Підсилює перистальтику та стимулює секрецію травних соків - Пригнічує скорочення анального сфінктера

3. Дослідження вегетативних рефлексів

Завдання 1. Дослідження прямої зіничної реакції на світло.

Випробовуваного садять обличчям до вікна і закривають долонею очі. Різко прибирають руку і відзначають, що відбувається із зіницею при інтенсивному освітленні ока.

Результат: _____

Висновок: _____

Завдання 2. Дослідження співдружньої зіничної реакції на світло.

У випробовуваного одне око закривають так, щоб на нього не падали прямі промені світла, але була видна зіниця. На іншому оці проводять пробу на пряму зіничну реакцію. Відзначте, що відбувається з напівприкритим оком.

Результат: _____

Висновок: _____

Завдання 3. Дослідження рефлексу Даніні-Ашнера.

Рефлекс виявляється в зміні серцевих скорочень при натисканні на очне яблуко.

• Вирахуйте свій пульс за 1 хвилину: _____

• Закрити очі.

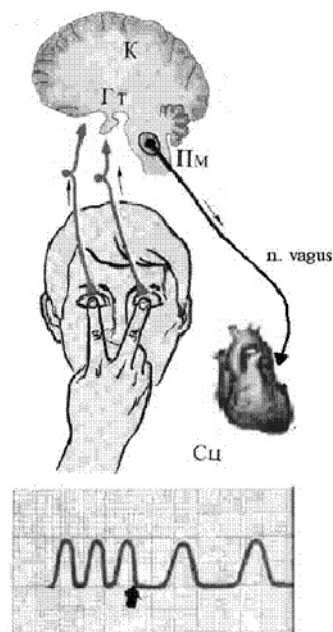
• Потім вказівним і середнім пальцями протягом 3-5 сек. (4-5 разів) **НЕ СИЛЬНО** натискають на бічні поверхні очного яблука (не на його передню камеру) і швидко припиняють натискування.

• Одразу після цього вирахуйте свій пульс за 1 хвилину: _____

• Порівняйте одержаний показник з попереднім: _____

• Проаналізуйте результат і спробуйте його пояснити: _____

• Для оцінки стану своєї вегетативної нервової системи використайте інформацію: у здорових осіб серцеві скорочення сповільнюються на 6-12 за хвилину; якщо скорочення сповільнюються на 12-16 за хв., це свідчить про різке підвищення тону парасимпатичної ланки і збудливості блукаючого нерва.



Зробіть **висновок** про співвідношення тонусів симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС: _____

Завдання 4. Дослідження клинстатичного рефлексу.

• Вирахуйте свій пульс за 1 хвилину: _____

Випробовуваний плавно переходить з вертикального положення в горизонтальне.

В перші 18-20 сек. лежання порахуйте свій пульс за 1 хвилину: _____

• Порівняйте одержаний показник з попереднім: _____

• Проаналізуйте результат і спробуйте його пояснити: _____

- Для оцінки стану своєї вегетативної нервової системи використайте інформацію: у здорових людей при переході з вертикального положення у горизонтальне пульс сповільнюється на 4-6 ударів в хвилину; уповільнення пульсу на 8-12 ударів при вихідному пульсі 72 ударів в хвилину зустрічається при підвищенні тону парасимпатичної нервової системи і збудливості блукаючого нерва; при підвищенні тону симпатичної – залишається без зміни або частішає; суттєве почастишання пульсу спостерігається головним чином при серцевій недостатності, атеросклерозі та інших захворюваннях.

Зробіть **висновок** про співвідношення тонусів симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС: _____

Завдання 5. Дослідження ортостатичного рефлексу.

Випробуваний знаходиться в лежачому положенні.

- Вирахуйте свій пульс за 1 хвилину (лежаче положення): _____
- Випробовуваний плавно встає.
- Вирахуйте свій пульс за 1 хвилину (вертикальне положення): _____
- Порівняйте одержаний показник з попереднім: _____
- Проаналізуйте результат і спробуйте його пояснити: _____

- Для оцінки стану своєї вегетативної нервової системи використайте інформацію: при переході досліджуваного з горизонтального положення у вертикальне в нормі відбувається почастишання пульсу на 10-12 ударів у хвилину; при підвищенні тону симпатичної нервової системи пульс прискорюється більш ніж на 10-12 ударів, при підвищенні тону парасимпатичної – залишається без змін або сповільнюється; різко позитивний ортостатичний рефлекс супроводжується почастишанням пульсу більш, ніж на 24 удари в хвилину, що зустрічається при підвищеній збудливості симпатичної нервової системи.

Зробіть **висновок** про співвідношення тонусів симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС: _____

Завдання 6. Дослідження місцевого дермографізму.

Дермографізм – це судинна реакція шкіри на механічне подразнення тупим кінцем шпильки. Досліджуваному на внутрішній поверхні передпліччя наносимо штрихове подразнення шкіри тупим кінцем шпильки. Роздратування має бути достатньо сильним, але неболісним. Через декілька секунд на місці подразнення виникає біла або червона лінія, яка в нормі зникає через 1-10 хвилин.

- Через який час у Вас з'явилася пляма на місці подразнення? _____
- Якого кольору ця пляма? _____
- Через який час пляма на місці подразнення зникла? _____

- Для оцінки стану своєї вегетативної нервової системи використайте інформацію: виникнення білої лінії через декілька секунд на місці подразнення свідчить про нормальний або трохи підвищений тонус симпатичної нервової системи (білий дермографізм); поява відразу після роздратування червоної лінії (червоний дермографізм), особливо, якщо вона тримається більше 10 хвилин, свідчить про низький тонус симпатичної системи; у окремих осіб смуга може підвищуватись над шкірою (підвищений дермографізм); дуже широкі смуги червоного дермографізму вказують на підвищення тону парасимпатичної частки вегетативної нервової системи

Зробіть **висновок** про співвідношення тонусів симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС: _____

У **висновку** зазначте значення знань про властивості своєї вегетативної нервової системи: _____

Самоконтроль до модуля II.

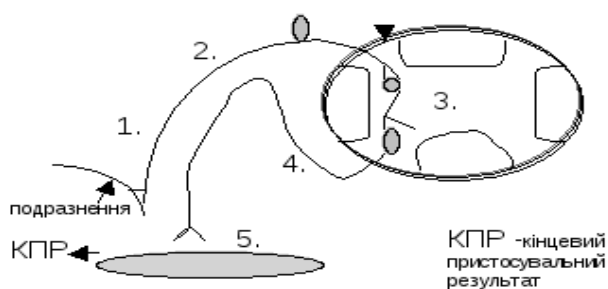
1. Допишіть терміни.

1. Нижній відділ центральної нервової системи, розташований в хребтовому каналі, – це _____.
2. Спинномозковий канал заповнений _____.
3. Спинний мозок вкритий трьома оболонками: _____.
4. Права і ліва частина спинного мозку спереду і ззаду розділені _____.
5. Навколо спинномозкового каналу розташована _____.
6. Передні роги сірої речовини спинного мозку утворені _____.
7. Задні роги спинного мозку являють собою відростки _____ нейронів; тіла цих нейронів лежать за межами спинного мозку в дорсальних гангліях.
8. Передні та задні корінці поблизу від спинного мозку з'єднуються між собою, вкриваються єдиною жироподібною оболонкою і утворюють _____.
9. Спинний мозок, як рефлекторний центр, здатний здійснювати складні _____ рефлекси та регулює функції внутрішніх органів.
10. Провідникова функція спинного мозку полягає в забезпеченні зв'язку і узгодженні роботи всіх відділів ЦНС, за допомогою _____.

2. Розгляньте схему рефлекторної дуги рухового спінального рефлексу.

а) що підписано цифрами?

Схема рефлекторної дуги рухового спінального рефлексу



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____

б) у чому полягає біологічне значення спінальних рефлексів?

3. Розв'яжіть ситуаційні завдання.

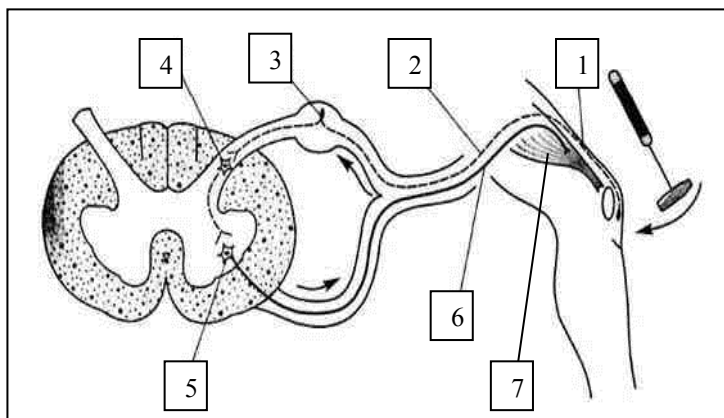
- Після травми спинного мозку в шийному відділі у людини зникли сухожильні рефлекси нижніх кінцівок. Який фізіологічний механізм цього явища?

- Дитина під час їжі дивилася телевизор. Несподівано вона засміялася і закашлялась, оскільки під час вдиху частки їжі попали в дихальне горло. Які координаційні стосунки в нервових центрах порушилися?

- У хворого після травми має місце повний розрив спинного мозку між грудним і поперековим відділами. Чи будуть у нього розлад актів сечовипускання і дефекації? Якщо будуть, то в чому вони виявляться в різні терміни після травми?

4. Дайте відповіді на запитання:

а) Що зображено на схемі? _____



Що зображено під номерами?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____

б) Поясніть цю схему: _____

в) Уявіть, що відбудеться, якщо буде пошкоджено:

- ділянку 1: _____
- ділянку 2: _____
- ділянку 4: _____
- ділянку 5: _____
- ділянку 6: _____
- ділянку 7: _____

5. Поміркуйте і напишіть, прикладом якої функції спинного мозку є експерименти:

- спінальну жабу (у неї видалено головний мозок) підвішують до штатива і звертають увагу на її задні кінцівки; вони хоча і звисають, але знаходяться у дещо зігнутому положенні; якщо перерізати задні корінці з одного боку, лапка з цього боку звисає.

Відповідь: _____

- якщо спінальному собаці нанести подразнення стопи уколом, його кінцівки починають ритмічно (як при ходьбі) рухатися.

Відповідь: _____

- при легкому ударі неврологічним молоточком по сухожилку чотириголового м'яза стегна нижче надколінка виникає різке скорочення чотириголового м'яза, яке розгинає при цьому ногу в коліні.

Відповідь: _____

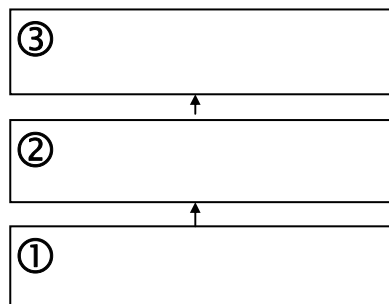
- при подразненні шкіри стопи спостерігається її підшовне згинання.

Відповідь: _____

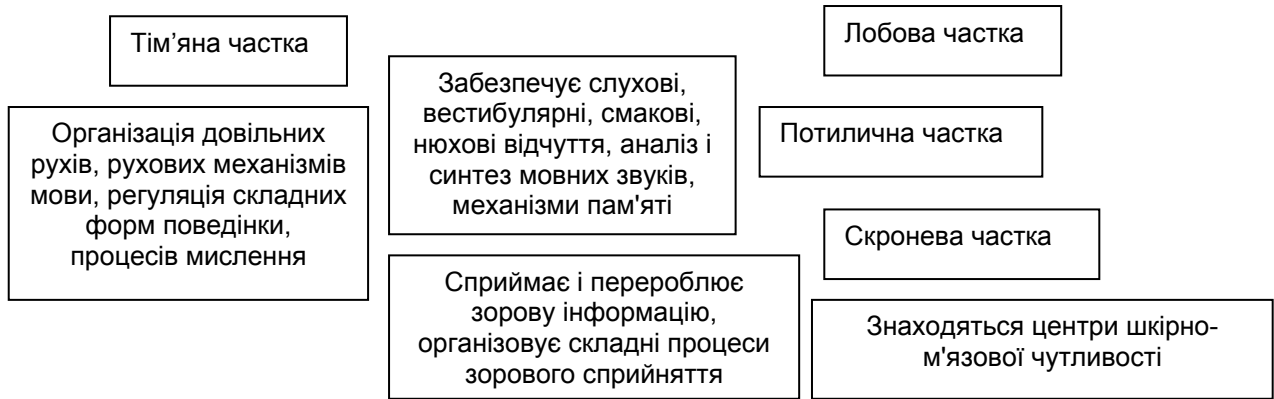
6. Знайдіть пару «відділ головного мозку – функції».

1. Великі півкулі	__ забезпечує здійснення зорових і слухових орієнтувальних рефлексів, а також рефлексів відновлення пози, випрямлення
2. Довгастий мозок	__ забезпечують аналізаторну функцію (відчуття, сприймання, аналіз рухів), замикальну функцію (утворення тимчасових умовно-рефлекторних зв'язків), вищі психічні функції (свідомість, мова, волевові процеси, почуття)
3. Середній мозок	__ містить провідні волокна, що сполучають спинний мозок із вищими відділами головного мозку
4. Проміжний мозок	__ містить рефлекторні центри: дихальний, серцево-судинний, травний, центри захисних рефлексів (блювання, чхання, кашлю тощо)
5. Мозочок	__ бере участь в організації сенсорних процесів в системах мозкових аналізаторів, в здійсненні вегетативних функцій, а також сну, пам'яті, інстинктивної поведінки, емоційно-мотиваційних процесів, сприйняття відчуття болю, інтеграція процесів підтримки гомеостазу, регуляція функцій залоз внутрішньої секреції
6. Вароліїв міст	__ рефлекторна координація рухів і розподіл м'язового тону

7. Складіть логічну схему «Стовбур головного мозку людини».



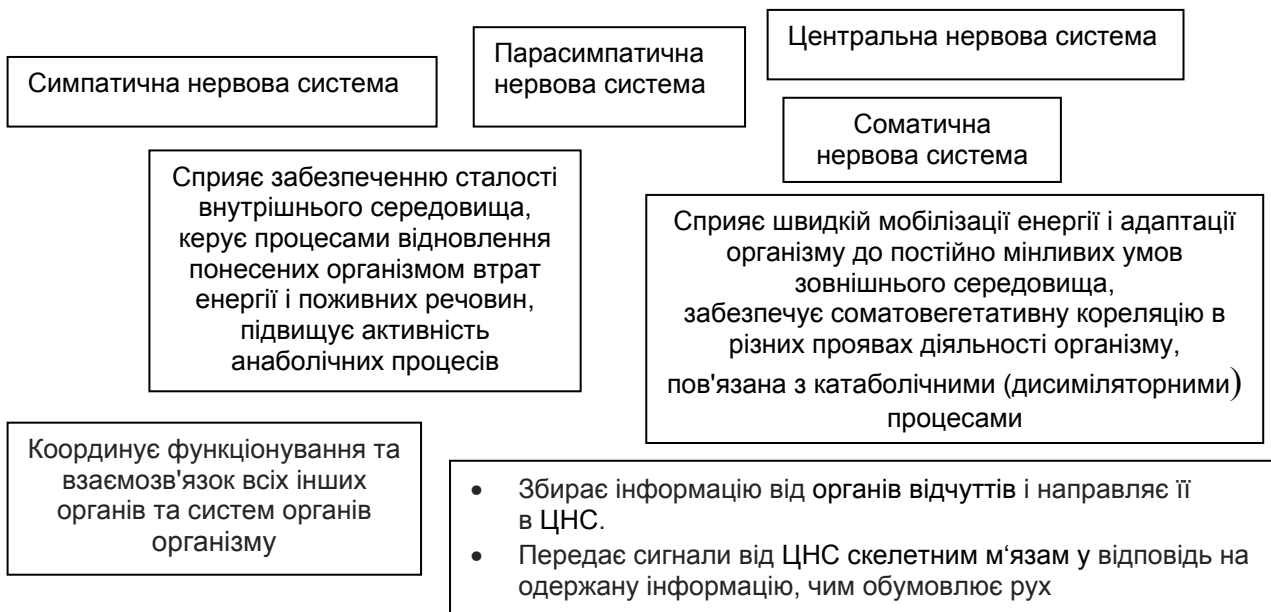
8. З'єднайте лінією частку великих півкуль з її функціями.



9. Знайдіть пару «термін – означення».

1. Нейрон	___ частина нервової системи, яка регулює діяльність внутрішніх органів, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, непосмугованих і деяких посмугованих м'язів, обмін речовин
2. Нерв	___ частина нервової системи, яка іннервує скелетні м'язи та шкіру
3. Рецептор	___ основна структурна і функціональна одиниця нервової системи
4. Соматична нервова система	___ скупчення відростків нервових клітин - нервових волокон, вкрите зверху сполучнотканинною оболонкою
5. Симпатична нервова система	___ чутливе периферичне нервове закінчення, яке сприймає подразнення та перетворює його на нервові імпульси
6. Вегетативна нервова система	___ відділ вегетативної нервової системи, що регулює діяльність м'язів і залоз внутрішньої секреції (прискорює і підсилює скорочення серця, розширює зіниці, підвищує кров'яний тиск, підсилює обмін речовин тощо)
7. Парасимпатична нервова система	___ відділ вегетативної нервової системи, що забезпечує нормальну життєдіяльність людського організму у стані спокою та під час сну (уповільнює скорочення серця та зменшує їх силу, звужує зіниці, знижує кров'яний тиск)

10. З'єднайте лінією різновид нервової системи з її функціями.



Змістовий модуль III.
Фізіологія опорно-рухової системи
Практична робота №10.

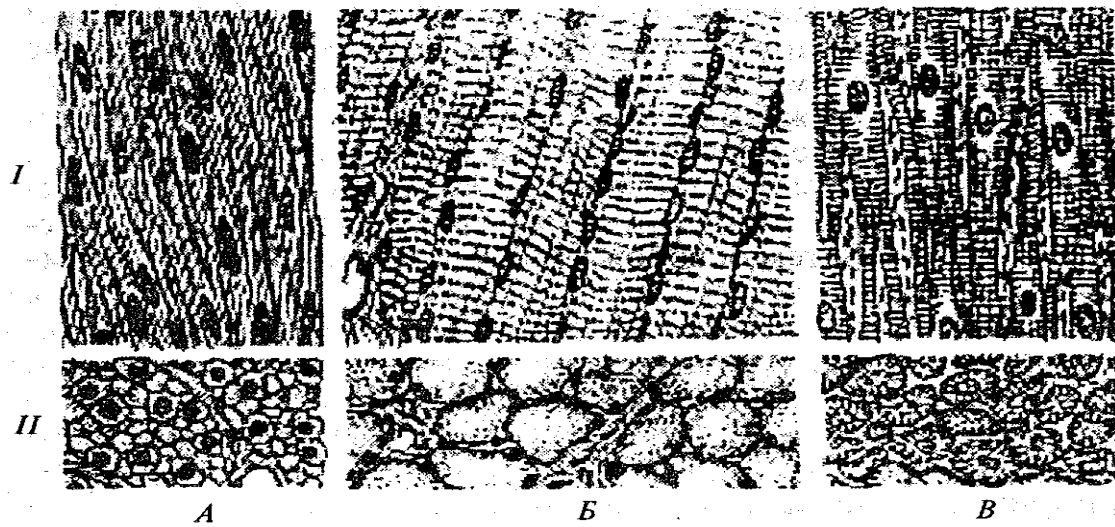
Тема: Дослідження актино-міозинового комплексу скелетного м'язового волокна

Мета: _____

Обладнання: мікропрепарати «М'язова тканина», модель «Актино-міозиновий комплекс м'язового волокна».

Хід роботи

1. Роздивіться мікроскопічне зображення м'язових тканин організму людини і підпишіть їх.

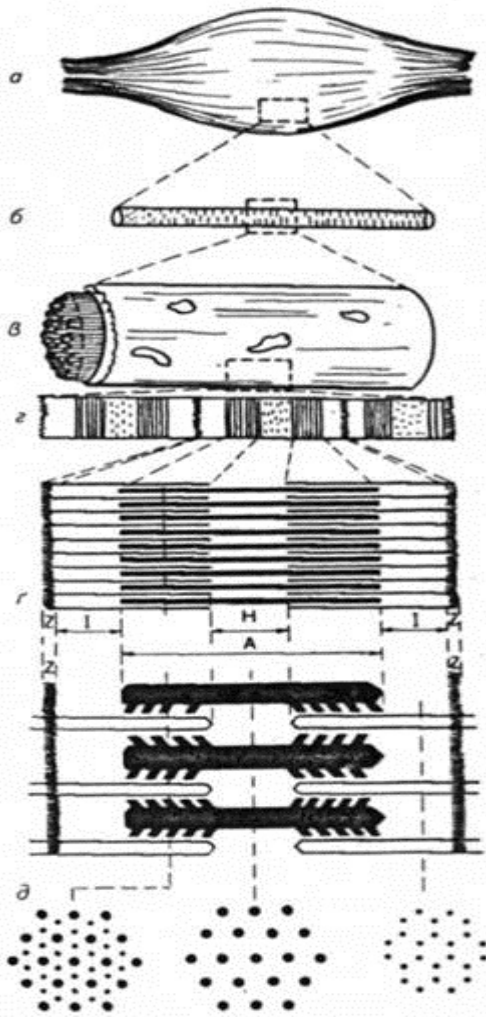


2. З якої тканин побудовані скелетні м'язи? _____

3. Пригадайте особливості будови і функцій цієї тканини і заповніть таблицю:

Особливості	
будови тканини, з якої побудовані скелетні м'язи	функцій тканини, з якої побудовані скелетні м'язи

4. Роздивіться зображення. Що на ньому зображено? _____



Які структури позначено літерами?

а - _____

б - _____

в - _____

г - _____

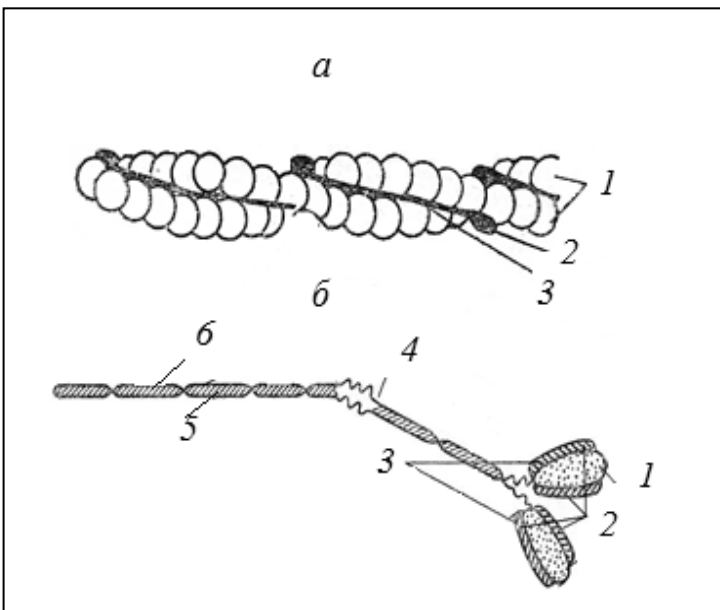
г - _____

д - _____

5. Роздивіться зображення. Що на ньому зображено? _____

а - _____

б - _____



Що позначено цифрами?

Зображення а:

1 - _____

2 - _____

3 - _____

Зображення б:

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4 - _____

5 - _____

6 - _____

У висновку встановіть взаємозв'язок будови і функцій актино-міозинового комплексу м'язового волокна:

Практична робота №11.

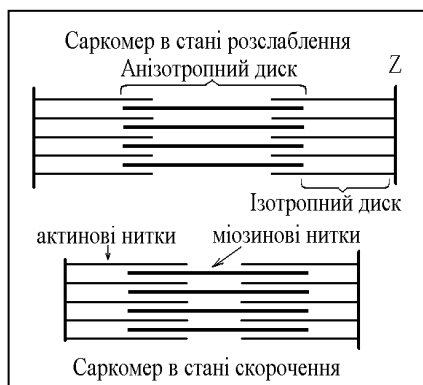
Тема: Механізм м'язового скорочення

Мета:

Обладнання: модель «Актинo-міозиновий комплекс м'язового волокна».

Хід роботи

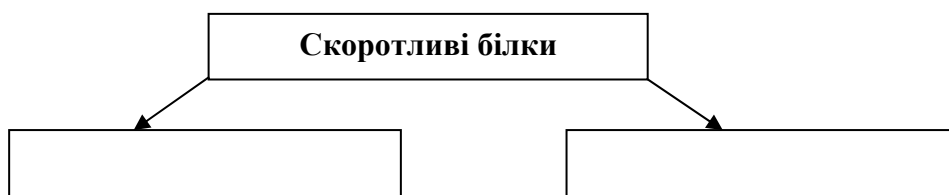
1. Прочитайте текст і вставте пропущені терміни і слова.



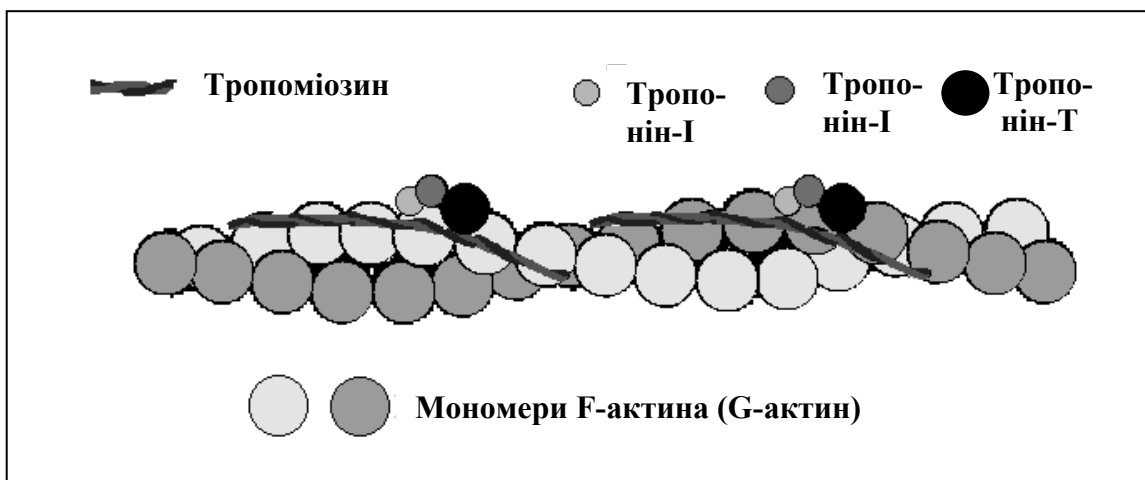
Сруктурно-функціональний елемент скорочувального апарату скелетних м'язів – _____ . Він утворений пучками міофібрил, які відокремлені один від одного перпендикулярними смугами – _____ . До них прикріплюються одним своїм кінцем тонкі _____ нитки. Інші кінці цих ниток спрямовані до центру цієї структури і входять у проміжки між товстими _____ нитками.

Частина _____ , яка примикає до Z лінії та утворена тільки _____ протофібрилами, має назву I-дисків (ізотропних); слідом за ними розташовані A-диски (анізотропні) – частина саркомера, де має місце взаємне перекриття _____ та _____ протофібрил. При вкороченні м'яза, в ході його скорочення, _____ довжина кожного саркомера. Але при цьому довжина анізотропних дисків не зменшується, а зменшується довжина _____ дисків. Це є наслідком ковзання актинових протофібрил відносно _____ в напрямку до центру саркомера.

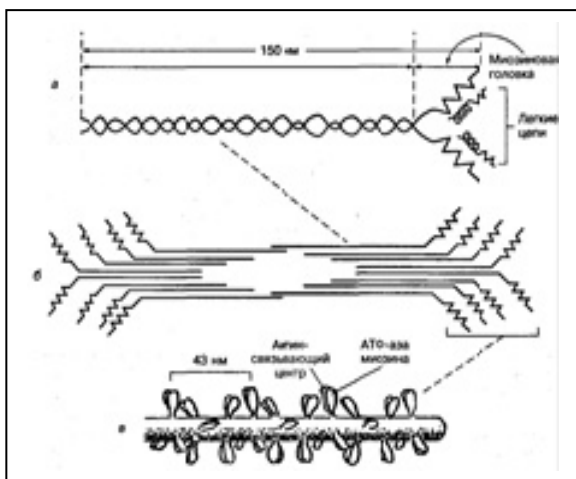
2. Складіть схему «Скоротливі білки м'язового волокна».



3. Прочитайте текст і вставте пропущені терміни і слова.



Актиновий філамент сформований з _____ білкових компонентів: _____ (білок з $M = 42000$) і _____ кальцій-чутливих регуляторних білків: _____ і _____ . Фібрилярний білок – _____ довжиною 38-39 нм, масою 50-70 кДа, розміщений між двома сусідніми ланцюгами актину. Складається з двох перевитих α -спіралей і зв'язується в єдиний комплекс з F-актином в ділянці вигину молекули, забезпечуючи його стабільність. У кожному актиновому філаменті дві молекули актину згорнуті, формуючи _____. Молекули тропоміозина розташовані в жолобки, утвореному спіралью закрученими молекулами актину і в стані спокою прикривають активні центри актинових молекул, запобігаючи взаємодії між ними і поперечними мітками міозину. Молекули _____ прилягають до поверхні молекул тропоміозина.



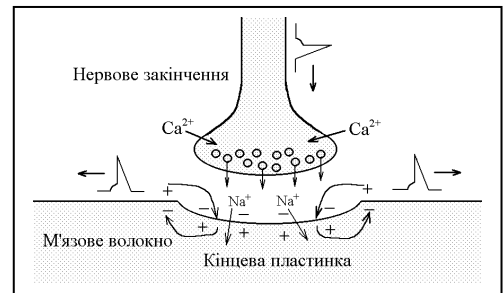
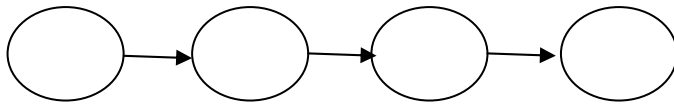
Міозиновий філамент складається з молекул _____ (білок з $M=500000$). Кожна з цих молекул сформована шістьма поліпептидними ланцюгами: двома важкими і чотирма легкими. Два важкі ланцюги згорнуті навколо один одного, формуючи подвійну спіраль. Один кінець кожної з важких ланцюгів згорнутий в грушоподібну глобулярну структуру - _____ міозину.

Їх складовими частинами є також чотири легкі ланцюги міозину. Подовжена частина спіралі називається _____. Частина спіралі кожної молекули міозину разом з головкою формує _____.

Хвости міозинових молекул направлені до середини _____, а головки орієнтовані так, що можуть сприяти руху актинових ниток, з'єднаних з послідовними Z-пластинками, в протилежних напрямках.

4. З поданої інформації складіть ланцюг послідовних подій, що відбуваються при поширенні потенціалу дії.

1. Деполяризація мембрани переміщається вглиб м'язового волокна по каналцях Т-системи і саркоплазматичного ретикулуму. Це викликає вивільнення з саркоплазматичного ретикулуму через потенціал-залежні кальцієві канали великої кількості іонів кальцію в саркоплазму.
2. М'язове волокно активується імпульсами, що проходять по нервовому волокну.
3. Потенціал дії деполяризує мембрану м'язового волокна і переміщається уздовж нього так само, як потенціал дії переміщається уздовж мембрани нервового волокна.
4. При активації м'язового волокна в його плазматичній мембрані виникає потенціал дії.



5. Вкажіть номерами правильну послідовність подій при здійсненні м'язового скорочення:

- ___ вивільнення з саркоплазматичного ретикулуму через потенціалзалежні кальцієві канали іонів кальцію;
- ___ поширення деполяризації мембрани по каналцях Т-системи до саркоплазматичного ретикулуму;
- ___ активація м'язового волокна імпульсами, що приходять по аксонах мотонейронів зі спинного мозку;
- ___ ініціація іонами кальцію взаємодії між актиновими і міозиновими філаментами;
- ___ відкачування іонів кальцію з саркоплазми в саркоплазматичний ретикулум кальцієвим насосом.

У висновку дайте відповіді на запитання.

- Яка роль білків тропоніна і тропоміозина в здійсненні скорочення м'язового волокна?

- Назвіть структурні частини міозинового і актинового філамента, які безпосередньо беруть участь у м'язовому скороченні.

- У чому полягає роль іонів кальцію в м'язовому скороченні?

Практична робота №12.

Тема: Визначення сили м'язів за допомогою кистьового динамометра

Мета:

Обладнання: кистьовий динамометр.

Хід роботи

1. Визначення сили м'язів за допомогою кистьової динамометрії

Кистьова динамометрія – метод визначення сили м'язів – згиначів кисті. Динамометр беруть в руку циферблатом всередину. Руку витягають в сторону на рівні плеча і максимально стискають динамометр.

Зробіть по два-три виміри на кожній руці, фіксуйте кращий результат. Отримані дані внесіть до таблиці 1.

Таблиця 1. Сила м'язів згиначів кисті

Сила м'язів згиначів правої кисті , кг	Сила м'язів згиначів лівої кисті , кг

Порівняйте одержані результати з **середніми показниками сили:**

- правої кисті (якщо людина правша) у чоловіків - 35-50 кг, у жінок - 15-25 кг;
- лівої кисті зазвичай на 5-10 кг менше.

Зробіть **висновки:** _____

2. Встановлення відносної сили м'язів кисті

Показник сили зазвичай тісно пов'язаний з обсягом м'язової маси, тобто з масою тіла. Тому при оцінці результатів динамометрії важливо враховувати основний показник сили і співвіднесений з масою тіла, тобто **відносну силу** (виражається у відсотках).

$$\text{Відносна сила м'язів кисті (\%)} = \frac{\text{Показник сили правої/лівої руки} \times 100\%}{\text{Маса тіла (кг)}}$$

Зробіть обчислення і отримані дані внесіть до таблиці 2.

Таблиця 2. Сила м'язів згиначів кисті

Відносна сила м'язів згиначів правої кисті , кг	Відносна сила м'язів згиначів лівої кисті , кг

Порівняйте одержані результати з **середніми показниками відносної сили:**

- чоловіки – 60-70% від маси тіла;
- жінки – 45-50% від маси тіла.

Зробіть **висновки:** _____

Практична робота №13.

Тема: Дослідження втоми у разі статичного і динамічного навантажень.
Вплив ритму і навантаження на розвиток втоми

Мета: _____

Обладнання: гантелі, секундомір, годинник.

Хід роботи:

1. **Дослідження статичної втоми.**

- Візьміть у руки гантелі масою по 3 кг.
- Увімкніть секундомір. Розведіть руки вбоки, підніміть їх до рівня плеча і тримайте в цьому положенні стільки, скільки зможете.
- Час зафіксуйте: _____

2. **Дослідження динамічної втоми.**

- Візьміть у руки гантелі масою 3 кг.
- Увімкніть секундомір. Ритмічно піднімайте та опускайте їх.
- Зафіксуйте час, коли відчуєте втому: _____

Порівняйте одержані результати: _____

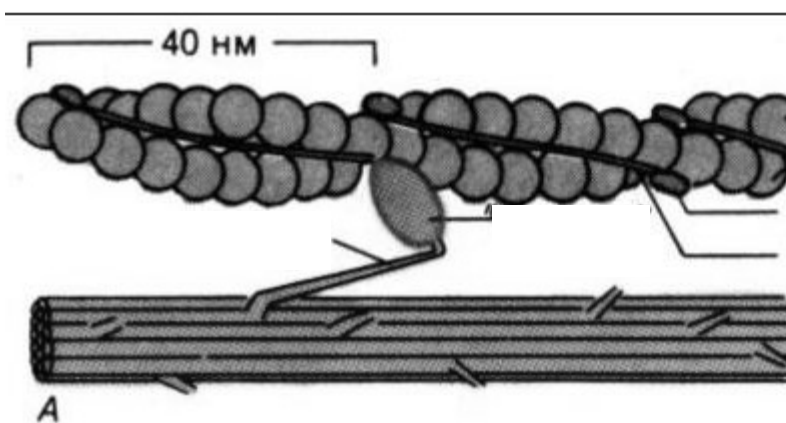
Поясніть результати: _____

На основі одержаних результатів зробіть **висновки**: _____

Самоконтроль до модуля III.

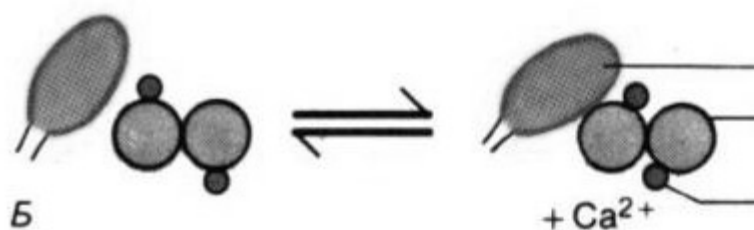
1. *Розкрийте фізіологічний механізм скорочення скелетних м'язів.*

2. Дайте назву малюнку, позначте цифрами відповідні структури і дайте їхні назви.



Зображення А:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____



Зображення Б:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____

Поясніть зображення на малюнку: _____

Змістовий модуль IV.

Фізіологія серцево-судинної системи

Практична робота №14.

Тема: Вимірювання пульсу та властивості пульсу людини. Дослідження артеріального пульсу в спокої і при фізичних навантаженнях

Мета: _____

Обладнання: секундомір, пульсометр.

Хід роботи:

Пульс — це поштовхоподібні коливання стінок артерій, викликані рухом крові, що надходить у судини при скороченні серця. Пульс характеризується частотою, ритмом, наповненням, напругою і визначається пульсацією.

Пульс можна визначити на таких артеріях: скроневій; променевої; стегнової; сонній; підколінній (див. рисунок 1, 2).

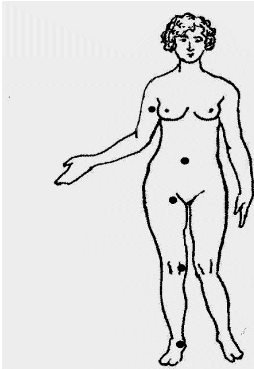


Рис. 1. Місця дослідження пульсу

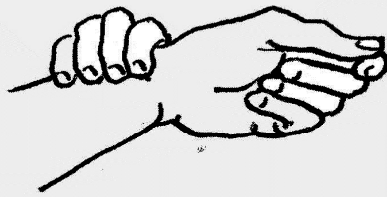


Рис. 2. Дослідження пульсу на променевої артерії

Найчастіше пульс визначають на променевої артерії (див. рис. 2). При цьому рука людини повинна лежати вільно, щоб напруження м'язів і сухожиль не заважало пальпації.

Обстеження пульсу на променевої артерії потрібно проводити на обох руках, і тільки при відсутності різниці у властивостях пульсу можна обмежитись у подальшому обстеженням його на одній руці. Кисть вільно захоплюють правою рукою в ділянці променево-зап'ястного суглоба (див. рис. 2). Великий палець розміщується на тильній стороні передпліччя, а решта пальців на передній його поверхні. Знайшовши пульсуючу артерію, з помірною силою притискають її до внутрішньої сторони променевої кістки так, щоб не зникла пульсова хвиля.

I. Вимірювання пульсу та властивості пульсу людини

1. Дослідження частоти артеріального пульсу в спокої

Пульс досліджується пальпаторно, притискаючи артерію до кисті, протягом 1 хвилини: ____ По частоті пульсу можна діагностувати брадикардію (частота менше 60), норморитмію (частота 60-80) і тахікардію (частота понад 80-90 уд./хвил.).

Зробіть **висновок**: _____

2. Дослідження ритмічності артеріального пульсу

Розрізняють ритмічний та аритмічний пульс. Якщо між пульсовими ударами однакові проміжки часу, то кажуть, що пульс правильний, або ритмічний. При аритмічному (неправильному) пульсі проміжки між пульсовими хвилями та їх сила різні.

Найбільш часті порушення ритму — аритмії — екстрасистолія та мерехтлива аритмія. Позачергова пульсова хвиля меншої сили називається **екстрасистолюю**.

Мерехтлива аритмія характеризується відсутністю певного порядку в ритмі пульсу, пульсові хвилі мають різну величину, йдуть одна за одною з різними проміжками. При цьому деякі систоли настільки слабкі, а пульсова хвиля відповідно настільки мала, що не доходить до периферії і не прощупується. З'являється різниця між кількістю систол під час прослуховування серця і кількістю пульсових хвиль, яка називається дефіцитом пульсу. Чим більший дефіцит пульсу, тим гірший прогноз.

Зробіть **висновок**: _____

3. Дослідження наповнення артеріального пульсу

Наповнення пульсу — це амплітуда пульсу. Наповнення пульсу залежить від систолічного об'єму крові (60 — 80 мл) викинутої серцем у кровообіг, а також від сили серцевих скорочень, тону судин, загальної кількості крові в організмі та її розподілу. При **доброму** наповненні можна прощупати високу пульсову хвилю, а при поганому, що буває при крововтратах, наповнення пульсу зменшується, пульсові хвилі малі, слабкі. Тоді кажуть про

слабкий, ниткоподібний пульс. Таким чином, пульс може бути доброго, задовільного і незадовільного наповнення.

Зробіть **висновок**: _____

4. Дослідження напруги пульсу

Напруга пульсу визначається тією силою, з якою необхідно перетиснути стінки артерії до зникнення пульсу. За ступенем напруги пульсу можна приблизно судити про величину максимального артеріального тиску: чим він вищий, тим більша напруга пульсу.

Зробіть **висновок**: _____

II. Дослідження частоти артеріального пульсу після фізичного навантаження

Зробіть 20 присідань і зразу після цього поррахуйте частоту свого пульсу протягом 1 хвилини: _____

Визначте пульс після 3 хвилин відпочинку: _____

Зробіть **висновок**:

- що відбулося з частотою пульсу після навантаження? _____
- на скільки ударів змінилася частота пульсу після навантаження? _____
- скільки це складає у %? _____
- через який час частота пульсу прийшла до норми (пункт 1)? _____

Залежно від характеру зрушень, у діяльності серцево-судинної системи після дозованого навантаження розрізняють сприятливий (нормальний) та несприятливий типи реакцій.

Для **сприятливого типу** характерно: збудливість пульсу до 80 %; час відновлення пульсу до 3 хв.

Для **несприятливого типу** характерно: збудливість пульсу більш ніж 80 %; час відновлення пульсу більш ніж 3 хв.

Зробіть **висновок про тип реакції пульсу Вашого організму на фізичне навантаження**:

До відома!

- У нормі у здорової людини, **під час тренувань слабкої інтенсивності**, частота скорочень серцевого м'яза підвищується на 50-70%.

Щоб обчислити допустимий поріг для Вашого організму зробіть розрахунок:

220 — _____ (кількість років) = _____ (норма)

_____ (норма) x 0,50 = _____ (нижній поріг)

_____ (норма) x 0,70 = _____ (верхній поріг)

Зробіть **висновок**: _____

- **При тренуваннях розвивального спрямування, а також при максимальному фізичному навантаженні**, частота пульсу збільшується до 80-95%.

Зробіть розрахунок допустимого інтервалу частоти пульсу для Вашого організму при максимальному фізичному навантаженні:

220 — _____ (кількість років) = _____ (оптимальна частота пульсу)

_____ (оптимальна частота пульсу) x 0.80 = _____ (нижній поріг)

_____ (оптимальна частота пульсу) x 0.95 = _____ (верхній поріг)

Зробіть **висновок**: _____

Зробіть **загальні висновки** щодо діяльності серцево-судинної системи Вашого організму:

Практична робота №15.

Тема: Вимірювання артеріального тиску в стані спокою і при фізичних навантаженнях

Мета:

Обладнання: тонометр.

Хід роботи

Вимір артеріального тиску за методом Короткова.

Тиск вимірюють за допомогою тонометра. Манжету тонометра накладають на плече так, щоб не порушити венозний кровообіг. Під лікоть обстежуваного необхідно покласти валик для розслаблення м'язів. Манжету сполучають з тонометром. У ліктьовій ямці ставлять голівку стетоскопа для прослухування тонів Короткова в ліктьовій артерії. За допомогою груші нагнітають повітря в манжету до тиску 160-180 мм. рт. ст. Відкривають кран груші і повільно випускають повітря з манжети. Поява I-го тону відповідає величині **систоличного тиску (АТсис.)**. Далі гучність тонів наростає, а потім зменшується, і тони зникають. Момент зникнення тонів відповідає величині **діастолічного тиску (АТдіас.)**.

I. Визначення артеріального тиску в стані спокою

1. Посадіть піддослідного на стілець.
 2. Надіньте і закріпіть на руці піддослідного манжетку так, щоб між нею та рукою можна було просунути олівець.
 3. Вставте оливи фонендоскопа у вуха, а сприймальну капсулу притисніть до шкіри піддослідного у ліктьовій ямці.
 4. Грушою нагнітайте повітря в манжетку до повного зникнення пульсу.
 5. За допомогою гвинтового клапана на груші повільно випускайте повітря з манжетки, уважно стежачи за стрілкою манометра.
 6. Відмітьте показники манометра в момент:
 - появи звуків _____ (АТсис.)
 - зникання звуків _____ (АТдіас.).
- У першому випадку рівень стрілки манометра відповідає максимальному (систоличному) тиску (АТсис.), у другому — мінімальному (діастолічному) (АТдіас.).
7. Порівняйте отримані дані з середніми показниками:
 - максимальний тиск (АТсис.) — 110-130 мм рт. ст.,
 - мінімальний тиск (АТдіас.) — 60-70 мм рт. ст.
-

II. Визначення артеріального тиску при фізичних навантаженнях

1. Зробіть 20 присідань.
2. Зробіть п. 1-6 з попередньої роботи (I).

Відмітьте показники манометра в момент:

 - появи звуків _____ (АТсис.)
 - зникання звуків _____ (АТдіас.).

Порівняйте дані в стані спокою і під час фізичного навантаження і спробуйте їх пояснити:

Визначте АТ після 1 хвилини відпочинку: АТсис. _____ АТдіас. _____
Визначте АТ після 2 хвилини відпочинку: АТсис. _____ АТдіас. _____
Визначте АТ після 3 хвилини відпочинку: АТсис. _____ АТдіас. _____

Час відновлення АТ до вихідних величин у здорових людей не повинен перевищувати 3 хвилин.

Зробіть **висновок**: _____

III. Порівняйте одержані дані з поданою інформацією: зміни артеріального тиску характеризують величину навантаження та її адекватність:

- **сильна реакція** (підвищення максимального АТ до 180-200 мм рт. ст. і вище) спостерігається при виконанні вправ максимальної інтенсивності; якщо такі показники утримуються протягом заняття, то це свідчить про надмірність навантаження;
- **середня реакція** (збільшення максимального АТ до 140-170 мм рт. ст.) свідчить про середнє чи вище середнього навантаження;
- **слабка реакція** (збільшення максимального АТ до 130 мм рт. ст.) свідчить про навантаження малої інтенсивності;
- для людей середнього та похилого віку АТ не повинен збільшуватися більше, ніж на 40 мм рт. ст.
- Зробіть **висновок**: _____

IV. Оцініть характер реакції АТ на фізичне навантаження.

Залежно від характеру зрушень, у діяльності серцево-судинної системи після дозованого навантаження розрізняють сприятливий (нормальний) та несприятливий типи реакцій.

Для **сприятливого типу** характерно:

- реакція артеріального тиску: систолічний + 40 мм рт. ст.; час відновлення тиску до 3 хв.; тиск діастолічний не міняється або злегка знижується. Це **нормотонічний тип реакції**.

Для **несприятливого типу** характерно: час відновлення тиску більш ніж 3 хв.

Несприятливий тип реакції розподілено на астенічний, гіпертонічний, дистонічний і східчастий типи. Характерні ознаки:

1. **Астенічний (гіпотонічний) тип** характеризується значнішим почастищенням пульсу (збудливість більше 100%), систолічний тиск мало або зовсім не підвищується, а інколи знижується, пульсовий тиск знижується. Збільшення ХОК (хвилинний об'єм крові, або серцевий викид, л/хв.) забезпечується в основному за рахунок збільшення ЧСС. Ця реакція пояснюється зниженням скоротливої функції серця.

2. **Гіпертонічний тип** характеризується більш вираженим, ніж при нормотонічній реакції, різким підйомом систолічного тиску (більше 160 – 180% від початкового) і діастолічного (більш ніж на 10 мм рт. ст.). Ця реакція спостерігається в початковій стадії нейроциркуляторної дистонії, при перетренуванні.

3. **Дистонічний тип** характеризується нерізким підвищенням систолічного та різким падінням діастолічного тиску, де інколи може бути феномен «нескінченого тону» (тони Короткова прослуховуються за зниження діастолічного тиску в манжеті до 0). Це є наслідком зміни характеру потоку крові в крупних артеріях і при даному навантаженні свідчить про астенізацію організму (перевтома, перетренування).

4. **Східчастий тип** характеризується тим, що систолічний тиск досягає максимального рівня не відразу після навантаження, а на 2-3-ій хвилині відновлювального періоду. Цей тип також характерний для перевтоми і перетренування.

Висновок: _____

На основі проведених досліджень зробіть **висновки щодо стану Вашої серцево-судинної системи**: _____

Практична робота №16.

Тема: Визначення пульсового і середнього артеріального тиску

Мета:

Обладнання: секундомір, тонометр, калькулятор.

Хід роботи

1. Пульсовий тиск — різниця між систолічним (верхнім) і діастолічним (нижнім). Цей показник відображає стан судин, а саме їх прохідність і еластичність, а також функціонування міокарда.

Нормальне значення — 30-50 міліметрів ртутного стовпа. Хронічне відхилення від норми негативно позначається на всіх органах, особливо в нирках.

Виходячи з отриманих в практичній роботі №15 результатів, розрахуйте пульсовий і середній артеріальний тиск.

- Величину **пульсового артеріального тиску** розраховують по формулі:

$$ПТ = АТ_{сис.} - АТ_{діаст.},$$

де: ПТ – пульсовий тиск; АТ_{сис.} – систолічний тиск; АТ_{діаст.} – діастолічний тиск.

Розрахунки:

Висновок: _____

2. Середній артеріальний тиск позначає тиск повного серцевого циклу. В гумовій манжеті тонометра такий тиск визначає той рівень, який дорівнює тиску діастоли, коли просвіт закритий мінімальну кількість часу.

Нормальне значення коливається в межах 80-95 мм. рт.ст.

- **Середній артеріальний тиск в аорті** визначають по формулі:

$$АТ_{сер. (аорта)} = АТ_{діаст.} + (ПТ : 2),$$

де: АТ_{діаст.} – діастолічний тиск; ПТ – пульсовий тиск.

Розрахунки:

Висновок: _____

- **Середній артеріальний тиск в артеріях** визначають по формулі:

$$АТ_{сер. (арт.)} = АТ_{діаст.} + (ПТ : 3),$$

де: АТ_{діаст.} – діастолічний тиск; ПТ – пульсовий тиск.

Розрахунки:

Висновок: _____

На основі проведених досліджень зробіть **загальні висновки про стан Вашого серця і судин:** _____

Самоконтроль до модуля IV.

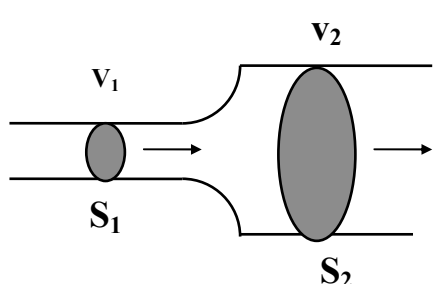
I. Допишіть терміни.

1. Стан відносної сталості внутрішнього середовища організму за певних умов довкілля та змін в організмі – це _____.
2. Клітини крові, які у міру дозрівання втрачають ядро, мають форму двоввігнутих дисків, переносять кисень від легенів до тканин – це _____.
3. Залізовмісний пігмент еритроцитів, який зв'язує та переносить кисень від легенів до тканин, це _____.
4. Безбарвні клітини крові, які виконують важливу роль в імунних реакціях організму, це _____.
5. Формені елементи крові, які містять важливий чинник згортання крові, це _____.
6. Процес поглинання та перетравлення мікроорганізмів називають _____.

II. Визначте:

- кількість крові у вашому організмі, якщо відомо, що вона становить 7% від маси тіла. _____
- кількість тромбоцитів у вашому організмі, якщо відомо, що в 1 л крові здорової людини міститься $(200-400) \cdot 10^9$ тромбоцитів. _____
- кількість лейкоцитів у вашому організмі, якщо відомо, що в 1 л крові здорової людини міститься $(4-6) \cdot 10^9$ лейкоцитів. _____
- кількість гемоглобіну у вашому організмі, якщо відомо, що в 100 г крові людини міститься біля 16,7 г гемоглобіну. _____
- яка максимальна кількість кисню в крові, якщо 1 г гемоглобіну при повному насиченні зв'язує $1,34 \text{ см}^3$ кисню? _____

III. Уважно розгляньте схему «Рух крові по судинах».



v – швидкість крові
 S – поперечний переріз

- Яка залежність швидкості крові від поперечного перерізу судини? _____

- Де більша швидкість крові: у аорті чи капілярах? Поясніть свою думку. _____

Змістовий модуль V.

Фізіологія дихальної системи

Практична робота №17.

Тема: Визначення життєвої ємності легень у різних позах і станах організму

Мета: _____

Обладнання: спірометр сухий портативний ССП, вата, рідина для дезінфекції мундштука.

Хід роботи

Для визначення життєвої ємності легень використовується спірометр сухий портативний ССП (див. фото 1).



Фото 1. Спірометр сухий портативний ССП

1. Визначення життєвої ємності легень у різних положеннях і станах тіла

А. Дослідження проведіть стоячи. Відкритим ротом, розправивши плечі та груди, зробіть максимальний вдих. Візьміть мундштук приладу у праву руку і, затиснувши ніс лівою рукою, повільно видихайте з нього повітря. Після повного видиху зафіксуйте по шкалі показник і запишіть дані в таблицю 1. Повторіть це ще два рази і запишіть дані в табл.1. Вирахуйте з одержаних трьох показників середнє арифметичне і одержаний результат занесіть до табл. 1.

Таблиця 1. Показники життєвої ємності легень (ЖЄЛ)

Вимір 1	Вимір 2	Вимір 3	Середнє арифметичне: $\frac{\text{Вимір 1} + \text{Вимір 2} + \text{Вимір 3}}{3}$
А. У положенні стоячи			
Б. У положенні сидячи			
В. Під час сидіння у зігнутому положенні, притиснувши руки до тулуба			
Г. Після фізичного навантаження сидячи (20 присідань)			

Б. Дослідження проведіть сидячи за попередньою методикою і всі дані занесіть до табл.1.

В. Дослідження проведіть сидячи у зігнутому положенні, притиснувши руки до тулуба за попередньою методикою і всі дані занесіть до табл. 1.

Г. Дослідження проведіть після фізичного навантаження сидячи (20 присідань) за попередньою методикою і всі дані занесіть до табл. 1.

Порівняйте одержані показники життєвої ємності легень, спробуйте їх пояснити і зробіть відповідні **висновки**:

2. Співвідношення життєвої ємності легень до маси тіла складає **життєвий індекс (Ж І)**:

$$\text{Ж І} = \frac{\text{ЖЄЛ (мл)}}{\text{Маса (кг)}}$$

Зробіть обчислення:

Порівняйте одержаний життєвий індекс з середніми значеннями життєвого індексу:

- для чоловіків – 65-70 мл/кг;
- для жінок – 55-60 мл/кг;
- для спортсменів – 75-80 мл/кг;
- для спортсменок – 65-70 мл/кг.

Зробіть **висновки**:

3. Індивідуальні значення ЖЄЛ оцініть шляхом співставлення одержаних величин (дані табл. 1) з належними. Для визначення **належних** величин ЖЄЛ використовують формули:

1 спосіб:

- для чоловіків: ЖЄЛ = [(зріст, см x 0,052) – (вік, роки x 0,022)] – 3,60;
- для жінок: ЖЄЛ = [(зріст, см x 0,041) – (вік, роки x 0,018)] – 2,68.

Зробіть обчислення:

Порівняйте належний показник життєвої ємності легень з одержаними у п. 1 і зробіть відповідні **висновки**:

2 спосіб:

- для чоловіків: ЖЄЛ (мл) = [27,63 – (0,112 x вік, роки) x зріст в см]
- для жінок: ЖЄЛ = [21,73 – (0,101 x вік, роки) x зріст в см.]

Зробіть обчислення:

Порівняйте належний показник життєвої ємності легень з одержаними у п. 1 і зробіть відповідні **висновки**:

* Якщо ЖЄЛ відхиляється від розрахованої величини не більше ніж на 20% – це нормальна ЖЄЛ.

4. Розрахунок **належної життєвої ємності легенів** можна також провести з використанням номограм (див. рис. 1). Для цього необхідно з'єднати точки, що позначають зріст і вік, лінією. Місце перетину буде показувати **належну життєву ємність легень**.

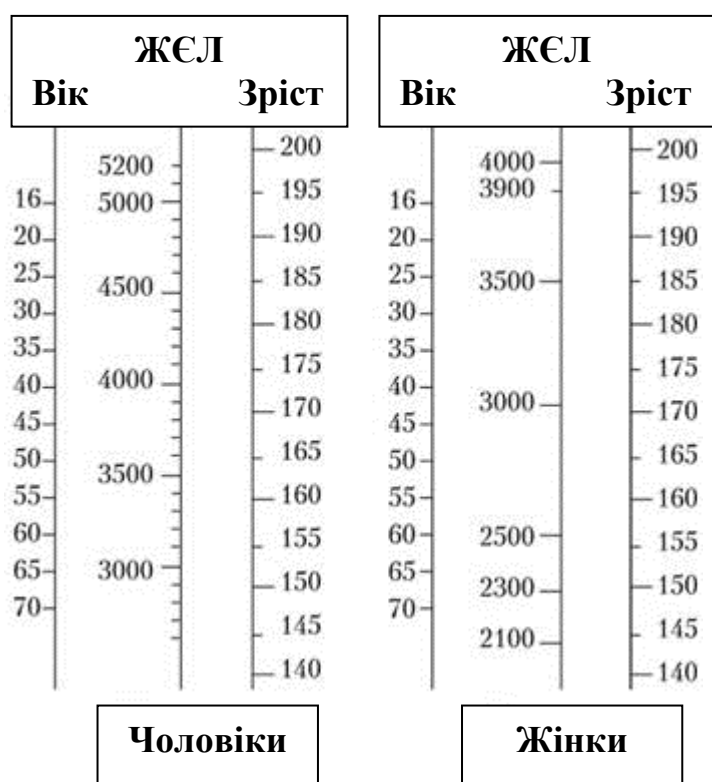


Рис. 1. Визначення належної життєвої ємності легень залежно від статі, віку і зросту (по Сорисону)

Встановіть Вашу **належну життєву ємність легенів** за методом номограм: _____

Порівняйте належний показник життєвої ємності легень за методом номограм з одержаними у п. 1 і зробіть відповідні **висновки**:

У загальному висновку дайте відповідь на запитання:

1. Чому важливо знати показники життєвої ємності легень?

2. Чому життєва ємність легень залежить від пози та стану організму людини?

3. Обґрунтуйте необхідність слідкування за позою свого тіла.

Практична робота №18.

Тема: Визначення частоти дихання під час спокою і фізичного навантаження

Мета:

Обладнання: секундомір.

Хід роботи

Частота дихання (ЧД) — це кількість циклів (вдих-видих), що відбуваються за одну хвилину.

1. Визначте ЧД під час спокійного сидіння, спокійного стояння і після фізичного навантаження сидячи (20 присідань). Одержані дані занесіть у табл. 1.

Таблиця 1. Показники частоти дихання (ЧД)

Стан і положення організму	ЧД
• <i>Спокійне сидіння</i>	
• <i>Спокійне стояння</i>	
• <i>Після фізичного навантаження сидячи (20 присідань)</i>	

Порівняйте одержані показники ЧД, спробуйте їх пояснити і зробіть відповідні **висновки**:

2. Залежно від віку людини частота дихання змінюється і складає:

- у щойно народжених — 60 вдихів/хв;
- у річних немовлят — 50 вдихів/хв;
- у п'ятирічних дітей — 25 вдихів/хв;

- у 15-річних підлітків — 12 – 18 вдихів/хв;
- у дорослого — 16 – 20 вдихів/хв.

Спробуйте пояснити ці дані: _____

3. З віком частота дихання дорослої людини значно не змінюється. Однак слід зазначити, що у людини добре розвинутої фізично частота дихання зменшується до 6 – 8 вдихів/хв. Спробуйте пояснити ці дані: _____

У висновку встановіть, що засвідчили одержані дані про рівень фізичного розвитку Вашого тіла: _____

Самоконтроль до модуля V.

I. Вставте у тексті пропущені слова.

Під час спокійного вдиху міжреберні дихальні м'язи і діафрагма _____. Це призводить до _____ об'єму грудної порожнини і утворення негативного (щодо атмосферного) тиску в ній. Таким чином, атмосферне повітря наче всмоктується грудною кліткою і заповнює альвеоли доти, доки тиск повітря у легенях не зрівняється з _____. Спокійний видих відбувається завдяки _____ міжреберних м'язів і діафрагми. Ребра _____, опуклість діафрагми збільшується, об'єм легень і грудної порожнини _____. Тиск в альвеолах стає _____ за атмосферний. Через це повітря виштовхується з легенів.

II. Визначте:

- який об'єм кисню використовує людина при спокійному вдиху, якщо відомо, що при спокійному вдиху до легень надходить приблизно 500 см³ повітря? Врахуйте, що вдихуване повітря містить 21% кисню, а видихуване – 16% кисню.

Розрахунки:

Відповідь: _____

- скільки кисню використовує студент за пару (80 хвилин), якщо за 1 хвилину він робить 18 дихальних рухів, поглинаючи кожен раз по 500 см³ повітря. Врахуйте, що вдихуване повітря містить 21% кисню, а видихуване – 16% кисню.

Розрахунки:

Відповідь: _____

III. Підкресліть правильні відповіді.

1. Яке значення дихання для організму людини?

а) забезпечує обмін газів між організмом і навколишнім середовищем (надходження кисню і виведення вуглекислого газу); б) під час окислення поживних речовин вивільняється енергія, яка необхідна для нормального функціонування організму; в) забезпечує теплорегуляцію; г) забезпечує видільну функцію; д) забезпечує надходження поживних речовин до організму.

2. Які основні ланки газообміну?

а) зовнішнє дихання; б) перехід кисню з легенів у кров; в) рознесення O₂ у вигляді оксигемоглобіну еритроцитів по всьому організму і видалення з нього CO₂; г) газообмін між кров'ю, тканинами і клітинами; д) тканинне або клітинне дихання; е) затримання волосками носової порожнини пилових частинок.

3. Які органи беруть участь в утворенні голосу?

а) легені; б) гортань; в) бронхи; г) язик; д) губи.

4. Завдяки чого відбувається перехід кисню в кров, а вуглекислого газу із крові в легені? а) завдяки тиску; б) завдяки різниці парціальних тисків; в) завдяки концентрації газів.

5. Де розміщений дихальний центр? а) у спинному мозку; б) у довгастому мозкові; в) у мозочку; г) у середньому мозкові; д) у передньому мозкові.

5. Під впливом чого збуджується дихальний центр? а) під впливом кисню; б) під впливом вуглекислого газу; в) під впливом Ca²⁺; г) під впливом K⁺; д) під впливом чадного газу.

Змістовий модуль VI. Фізіологія травлення і виділення

Практична робота №19

Тема: Дослідження функцій травних секретів організму

Мета: _____

Обладнання: фізіологічний розчин, вода, слина, жовч, пробірки, розчин Люголя (йодний розчин), крохмаль, штатив, воронки, фільтрувальний папір.

Хід роботи

1. Дослідження функцій слини

У дві пробірки наливають по 1 мл фізіологічного розчину і по 1-2 краплі 1% розчину крохмалю. В одну пробірку поміщають слину. Обидві пробірки ставлять на водяну лазню при температурі 36°C на 20 хвилин.

Потім в обидві пробірки додають по одній краплі розчину Люголя (йодний розчин). За кольором судять про активність амілази.

Опишіть результати:

- пробірка 1 (зі слиною): _____
- пробірка 2: _____

Поясніть результати:

- пробірка 1 (зі слиною): _____
- пробірка 2: _____

Зробіть **висновки**: _____

2. Дослідження функцій жовчі

У дві пробірки наливають:

- пробірка 1 – 3,0 мл жовчі, 1,0 мл води, 0,5 мл соняшникової олії;
- пробірка 2 – 4,0 мл води, 0,5 мл соняшникової олії.

Вміст пробірок збовтують, а потім ставлять на деякий час в штатив.

Опишіть результати:

- пробірка 1 (з жовчю): _____
- пробірка 2: _____

Поясніть результати:

- пробірка 1 (з жовчю): _____
- пробірка 2: _____

Зазначте, в якій пробірці з'явилась стійка емульсія: _____

Зробіть **висновки**: _____

3. Дослідження впливу жовчі на фільтрацію жиру

Беруть дві пробірки з воронками. Вкладають фільтри у воронки і добре змочують один з них жовчю, а інший водою. В кожен фільтр наливають трохи соняшникової олії. Зазначте, через який фільтр жир фільтрується швидше.

Опишіть результати:

- фільтр 1 (змочений жовчю): _____
- фільтр 2 (змочений водою): _____

Поясніть результати:

- фільтр 1 (змочений жовчю): _____
- фільтр 2 (змочений водою): _____

Зробіть **висновки**: _____

Зробіть **загальні висновки щодо функцій травних секретів організму**: _____

Практична робота №20

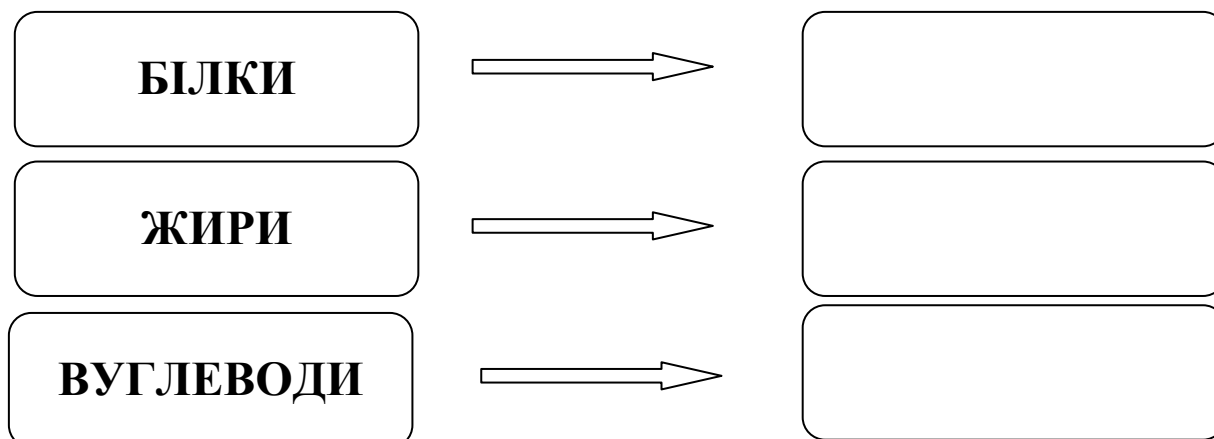
Тема: Дослідження функцій системи органів травлення

Мета:

Обладнання: Таблиці і муляжі «Травна система».

Хід роботи

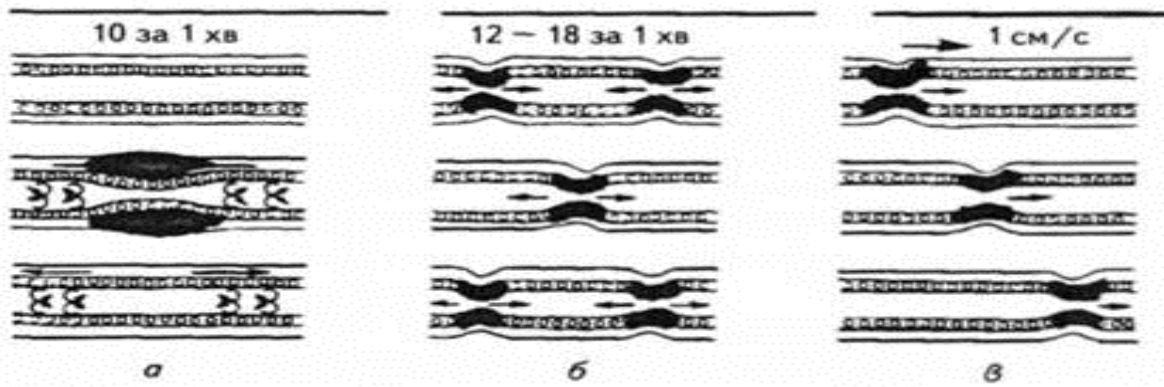
1. Закінчіть схему «Дія ферментів на органічні речовини харчових продуктів».



2. Заповніть таблицю «Дія ферментів у різних відділах травної системи».

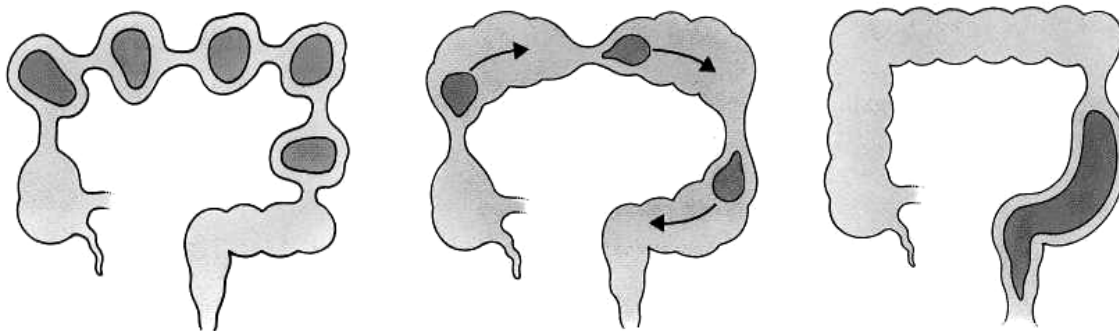
Відділи травної системи	Секрети	Ферменти та умови їх дії	На які речовини діють?	Які речовини утворюються внаслідок дії ферментів?
Ротова порожнина				
Шлунок				
Кишечник: а) дванадцятипала кишка				
б) тонкий				

3. Розгляньте різновиди рухів тонкого кишечника і назвіть їх:



а – _____ б – _____ в – _____

4. Розгляньте різновиди рухів товстого кишечника і назвіть їх:



1 – _____ 2 – _____ 3 – _____

У висновку зазначте основні функції органів травної системи: _____

Практична робота №21

Тема: Механізми утворення сечі

Мета: _____

Обладнання: модель нирки, модель нефрона, калькулятор.

Хід роботи

1. Замалюйте схему будови нефрона і позначте його складові.



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____

2. Поясніть функціональні особливості кожного відділу нефрона.

3. Обчисліть величину клубочкової фільтрації

Обчислити величину клубочкової фільтрації (за «коефіцієнтом очищення» інуліна), якщо:
 $U = 2$ мл/хвил; $I = 4000$ мг%; $P = 70$ мг%.

Величина клубочкової фільтрації по інуліну визначається за формулою:

$$F_{in} = \frac{I \cdot U}{P}$$

де: F_{in} – кількість крові в мл, яка очистилася за 1 хвилину від якоїсь речовини (клубочкова фільтрація); величина клубочкової фільтрації по інуліну;

I – концентрація речовини в сечі в мг%;

U – діурез в мл/хвил;

P – концентрація речовини в крові в мг%.

Результат обчислення: _____

Нормальні величини фільтрації при використанні інуліна складають:

- для чоловіків 124 ± 25 мл/хвилину,
- для жінок 109 ± 13 мл/хвилину,
- при ушкодженні клубочкового апарату ці цифри зменшуються.

Зробіть **висновок** на основі обчислення: _____

4. Обчисліть коефіцієнт «очищення» сечовини і відсоток її реабсорбції в канальцях нирок

Обчислити коефіцієнт «очищення» сечовини і відсоток її реабсорбції в канальцях нирок, якщо: $U = 3$ мл/хвил; $I = 1000$ мг%; $P = 75$ мг%.

Коефіцієнт «очищення» (кліренс) сечовини визначається за формулою (порівняйте з формулою в пункті 3):

$$F_c = \frac{I \cdot U}{P}$$

де: F_c – кількість крові в мл, яка очистилася за 1 хвилину від сечовини (клубочкова фільтрація);

I – концентрація речовини в сечі в мг%;

U – діурез в мл/хвил;

P – концентрація речовини в крові в мг%.

Результат обчислення: _____

Знаючи дані «очищення» (кліренс) сечовини і величину фільтрації по інуліну (див. пункт 3), обчисліть **абсолютну кількість реабсорбованої сечовини в мг%** (R , мг%) за формулою:

$$R_c, \text{ мг\%} = \frac{F_{in} - F_c}{F_{in}} \cdot 100\%$$

де: R_c – кількість реабсорбованої сечовини;

F_c – кількість крові в мл, яка очистилася за 1 хвилину від сечовини (клубочкова фільтрація);

F_{in} – величина клубочкової фільтрації по інуліну.

Результат обчислення: _____

Концентрація сечовини в крові в звичайних умовах практично постійна. Оскільки сечовина не лише фільтрується, але і частково реабсорбується, коефіцієнт «очищення» сечовини завжди менше коефіцієнта «очищення» інуліна. Кліренс сечовини в нормі рівний 60-80 мл/хвил. Менші величини свідчать про порушення функції нирок.

Поясніть одержані дані: _____

У загальному висновку:

- встановіть функції нирок: _____

- обґрунтуйте участь нирок у підтримці гомеостазу: _____

Самоконтроль до модуля VI.

I. Допишіть терміни.

1. Сукупність механічних, фізичних та хімічних процесів, що сприяють засвоєнню організмом поживних речовин, потрібних для підтримання життя, здоров'я та працездатності людини, називається _____
2. Процес розщеплення складних органічних речовин на прості розчинні сполуки, які можуть всмоктуватися і засвоюватися організмом, називається _____
3. Ритмічні хвилеподібні скорочення шлунка та кишечника, що здійснюють подрібнення, перемішування харчової кашки та просування її вздовж травного тракту, називаються _____
4. Потяг до певного виду їжі називається _____

II. Напишіть:

1. Ферменти слини - _____
2. Ферменти шлунку - _____
3. Ферменти підшлункової залози - _____
4. Ферменти тонкої кишки - _____
5. Ферменти товстої кишки - _____

III. Поясніть висловлювання:

1. «Ми їмо, щоб жити, а не живемо, щоб їсти» _____

2. «Ненажера рие собі могилу власними зубами» _____

IV. Допишіть терміни.

1. Структурно-функціональна одиниця організму - _____.
2. Структурно-функціональна одиниця нирки - _____.
3. Процес, який відбувається в капсулах нефрона, - _____.
4. Процес всмоктування з нефрона в кров більшої частини води, глюкози, амінокислот та інших потрібних організму речовин називається _____.
5. Стан відносної сталості внутрішнього середовища організму за певних умов довкілля та змін в організмі - це _____.

V. Випишіть окремо цифри, які відповідають складу первинної та вторинної сечі.

1. Плазма крові.
2. Профільтрована плазма крові (без білків).
3. Формені елементи крові.
4. Білки.
5. Жири.
6. Глюкоза.
7. Амінокислоти.
8. Кухонна сіль (хлористий натрій) та інші неорганічні речовини.
9. Солі сечової кислоти.
10. Зайва вода.
11. Вода.
12. Солі важких металів.

Первинна сеча	Вторинна сеча

VI. Позначте правильні висловлювання символом , а неправильні - .

	1. Кінцеві продукти обміну речовин виводяться назовні за допомогою органів дихання, травлення, сечовиділення та шкіри.
	2. Основна кількість води з розчиненими в ній сечовиною, хлористим натрієм та іншими неорганічними речовинами виводяться переважно потовими залозами шкіри.
	3. До органів сечовиділення належать нирки, сечовий міхур, печінка та сечівник.
	4. Функціональною одиницею нирки є нефрон, який складається з ниркового клубочка, бокалоподібної капсули, звивистих каналців і збиральних трубочок.
	5. До складу первинної сечі входять всі компоненти плазми крові (солі, амінокислоти, білки, глюкоза та інші речовини).
	6. У вторинній сечі за нормальної роботи нирок немає білка і глюкози.

Змістовий модуль VII.

Обмін речовин і енергії

Практична робота №22

Тема: Визначення основного та загального обміну речовин

Мета:

Обладнання: ростомір, терези, калькулятор, таблиці хімічного складу й енергетичної цінності харчових продуктів.

Хід роботи

Енергетичні витрати, які йдуть на підтримання життя організму при найбільшому спокої, називаються *основним обміном (ОО)*, а енергетичні витрати при його життєдіяльності (переміщення в просторі, виконання роботи тощо) – *загальним обміном (ЗО)*.

1. Визначення основного обміну (ОО)

- За допомогою ростоміру визначте зріст: $P = \underline{\hspace{2cm}}$ (м)
- За допомогою терезів визначте масу тіла: $MT = \underline{\hspace{2cm}}$ (кг)
- За допомогою відповідної формули з табл. 15 обчисліть величину основного обміну в ккал за добу (ккал/доб) і результат впишіть в останню колонку табл. 1.

Таблиця 1.

Формули для обчислення величини основного обміну (ОО)

Стать	Вік, роки	Формули для обчислення ОО, ккал/доб	Розрахунки ОО, ккал/доб
♂	10 - 18	$16,6 MT + 77 P + 572$	
♀		$7,4 MT + 482 P + 217$	
♂	19 - 30	$15,4 MT - 27 P + 717$	
♀		$13,3 MT + 334 P + 35$	

- Знаючи, що 1 ккал = 4,19 кДж, переведіть одержану величину основного обміну (ккал/доб) у кДж/доб: _____

2. Визначення загального обміну (ЗО)

Для визначення загального обміну (ЗО) треба підрахувати енергетичні витрати щодо свого організму при його життєдіяльності за добу.

- Складіть режим дня (табл. 2) і підрахуйте енергетичні витрати свого організму, користуючись даними таблиці 3, де зазначено середні енергетичні витрати за 1 год. на 1 кг маси тіла для різних видів діяльності. Повну витрату енергії за видом діяльності можна визначити, помноживши одержаний добуток на значення своєї маси.

Таблиця 2.

Режим дня

Вид діяльності	Тривалість роботи - L (год)	Витрата енергії E за L: $L \cdot E_{(з\ табл.\ 17)}$ (кДж або ккал)	Повна витрата енергії E (кДж або ккал) при вашій масі тіла (МТ)
Сон	8,0	$8,0 \cdot 4,19 \text{ кДж} = 33,52$	$33,52 \cdot МТ =$
Усього	24,0		

- Сума одержаних енерговитрат і становитиме загальний обмін (ЗО): _____.

Одержане число загального обміну і становитиме величину енергетичних затрат вашого організму за добу, і одночасно воно буде відповідати калорійності добового харчового раціону для вашого організму.

Таблиця 3.

Енерговитрати організму за різних видів діяльності (за 1 годину на 1 кг маси тіла)

Вид діяльності	Витрата енергії - E, ккал	Витрата енергії - E, кДж
Читання, писання та інша розумова праця	1,5	6,3
Прогулянка, ходьба	2,8	11,7
Легка фізична праця	3,6	15,2
Важка фізична праця	5,5	23,0
Легка домашня робота	4,4	18,5
Спокійне сидіння	1,4	5,9

Вид діяльності	Витрата енергії - Е, ккал	Витрата енергії - Е, кДж
Стояння	2	8,4
Плавання	7,1	29,7
Їзда на велосипеді з швидкістю 8 км/год 15 км/год	7 4,5 5,2-7	29,4 18,9 21,8-29,4
Ходьба на лижах по пересіченій місцевості	9,9-15,9	41,6-66,6
Катання на ковзанах	9,1	38,2
Біг зі швидкістю 8 км/год 180 м/хв. 320 м/хв.	 9,5 12,5 22,4	 30,9 52,5 94,1
Спів	2	8,4
Сон і спокійне лежання	1	4,19
Читання у голос	1,5	6,3
Друкування	2,0	8,4
Ходіння по рівній дорозі зі швидкістю 4,2 км/год	3,2	13,4
Ходіння по рівній дорозі зі швидкістю 6 км/год	4,5	18,9
Ходіння в гору при підйомі 15° зі швидкістю 2 км/год	17,1	71,8
Танці	23,1	5,5
Боротьба	11,0-16,0	46,2 - 67,2
Гребля	11,2	17,2- 47
Їзда верхи	4,0-7,7	16,8 -32,34
Їзда на машині	1,6	6,72
Метання диску	11,0	46,2
Баскетбол	11,2	47
Волейбол	3,5	14,7
Футбол	8,9-13,3	37,4-55,9
Бадмінтон	6,4	26,9
Теніс	7,1	29,8
Настільний теніс	4,8	20,2
Гімнастика	25,5-6	10,5-25,2

3. Порівняйте одержані величини основного обміну за добу (пункт роботи 1) і загального обміну (пункт роботи 2). Зробіть висновок.

4. Визначення індивідуального харчового раціону

- Знаючи масу тіла та вік, розрахуйте необхідну добову кількість білків, жирів та вуглеводів, використавши дані таблиці 4.

Таблиця 4.

Необхідна добова кількість білків, жирів та вуглеводів для людей різного віку з розрахунку на 1 кг маси

Вік, роки	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
15-17	2	2	8
Дорослі	1,5	1,5	6

Для Вашої маси тіла необхідно на добу:
білків - _____, жирів - _____, вуглеводів - _____

- Вирахуйте кількість енергії (в кДж), яка міститься в необхідній для Вашого організму кількості білків, жирів, вуглеводів.

Для цього потрібно знати, що при споживанні

- 1 г білків в організмі звільняється 17,2 кДж (4,19 ккал) енергії,
- 1 г вуглеводів – 17,2 кДж (4,19 ккал),
- 1 г жиру – 39,0 кДж (9,3 ккал).

Кількість енергії (в кДж), яка міститься в необхідній для Вашого організму кількості:

- білків - _____,
- вуглеводів - _____,
- жирів - _____.

Загальна кількість енергії (в кДж), яка міститься в даній кількості білків, жирів, вуглеводів - _____

- Порівняйте загальну кількість одержаної енергії (пункт роботи 4) з величиною загального обміну (пункт роботи 2). Зробіть висновок.

- **Складіть добовий раціон**, користуючись таблицею складу харчових продуктів та їх калорійності (табл. 6), і оформіть у вигляді таблиці (табл. 5).

Таблиця 5.

Добовий харчовий раціон

Продукти	Кількість, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Калорійність
Всього:					

Таблиця 6.

**Хімічний склад та енергетична цінність основних харчових продуктів
(у перерахуванні на 100 г їстівної частини продукту)**

Назва продукту	Хімічний склад			Енергетична цінність	
	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	ккал	кДж
1	2	3	4	5	6
Зерно, хліб, крупи					
Хліб житній	5,5	1,0	44,5	189	795
Хліб пшеничний	8,6	1,4	48,5	226	950
Батон пшеничний	7,4	2,9	45,9	249	1046
Булка міська	10,3	2,0	51,0	282	1184
Мука пшенична в/с	10,8	0,9	73,6	354	1485
Макарони в/с	12,3	1,1	67,3	330	1389
Крупи:					
вівсяна	11,9	6,9	63,9	344	1444
перлова	9,3	1,1	72,4	324	1356
гречана	12,6	3,3	66,5	328	1377
манна	11,3	0,7	73,3	324	1364
пшоно	12,0	2,8	70,4	332	1397
ячнева	9,3	1,5	70,7	343	1440
рис	7,3	2,5	74,4	346	1188
горох	23,0	2,0	59,0	249	1268
квасоля	22,3	1,7	58,4	307	1293
соя	34,9	1,7	30,8	393	1653
М'ясо, яйця, риба, ковбаси					
Свинина м'ясна	14,6	33,0	–	354	1485
Свинина жирна	11,4	49,3	–	487	2046
Яловичина	18,9	12,4	–	186	782
Телятина	19,7	1,2	–	90	377
М'ясо кроля	20,7	12,9	–	198	833
Баранина	16,3	15,3	–	202	849
Курятина	18,2	18,4	–	240	1008
Гуси	9,0	27,8	–	300	1260
Індичка	13,6	10,1	–	150	630
Качка	13,8	8,9	–	139	584
Яйця курячі	12,7	11,5	–	156	657
Короп	16,0	3,6	–	96	402
Щука	18,8	0,7	–	82	343
Лящ	17,1	4,1	–	104	439
Скумбрія	18,0	9,0	–	152	640
Ставрида	18,5	5,0	–	119	498
Кета	22,0	5,6	–	137	577
Оселедець атлантичний	9,3	3,0	–	66	277
Оселедець тихоокеанський	10,2	4,2	–	81	340
Ікра зерниста	26,2	15,8	–	256	1075
Ікра кетова	31,6	13,8	–	258	1084
Шинка	12,9	26,6	–	300	1260
Грудинка	7,8	47,6	–	475	1995
Ковбаса н/к	17,4	28,9	–	340	1428
Ковбаса московська копчена	21,0	40,5	–	463	1945
Сардельки	14,7	10,0	–	159	668
Сосиски	12,2	19,0	–	288	1210
Ковбаса варена	13,4	27,4	–	301	1264
Жири					
Смалець	–	99,0	–	927	3893
Масло вершкове	0,6	82,5	–	781	3130
Сало свине	1,9	87,4	–	821	3448
Олія соняшникова	–	99,9	–	929	3902

1	2	3	4	5	6
Маргарин	0,5	82,0	0,4	766	3217
Молочні продукти					
Молоко коров'яче	3,2	3,6	4,7	67	243
Сметана 30% - жирності	2,4	30,0	2,3	302	1226
Сир жирний	14,0	18,0	2,3	225	945
Сир нежирний	18,0	0,6	2,5	86	360
Сир голландський	26,8	27,3	2,0	361	1080
Вершки, 20%	2,8	20,0	3,8	213	895
Кефір жирний	3,3	3,7	3,0	67	281
Сир плавлений	22,1	18,2	–	268	1126
Овочі квашені					
Капуста	5,8	2,3	–	17	71
Огірки	0,7	0,4	–	8	34
Томати	0,9	0,9	–	11	46
Овочі свіжі					
Баклажани	0,6	0,1	6,8	24	100
Капуста білоголова	1,8	–	6,1	28	117
Капуста цвітна	2,5	–	2,2	29	121
Капуста червоноголова	1,5	–	5,2	27	
Картопля молода	1,7	–	17,8	80	347
Картопля з IX по I міс.	1,5	–	15,8	71	
Картопля з I по III міс.	1,4	–	14,7	66	
Картопля з III по VI міс.	1,2	–	12,6	56	
Цибуля городня	1,7	–	11,2	43	180
Морква червона до 1 січня	1,3	–	6,4	33	138
Морква від 1 січня	1,1	–	6,0	29	
Огірок	0,8	–	3,6	15	63
Перець червоний солодкий	1,3	–	7,0	27	113
Буряк	1,7	–	10,7	48	201
Редька	1,9	–	8,4	34	142
Томати	0,6	–	4,7	19	79
Кавун	0,7	–	9,9	38	159
Зелений горошок	5,0	–	13,4	75	315
Диня	0,4	–	4,5	25	105
Топінамбур	1,3	–	3,8	59	248
Кабачки	0,4	–	2,5	12	50
Петрушка	3,1	–	6,8	41	172
Салат	1,1	–	1,5	11	46
Кабак столовий	0,3	–	4,4	19	80
Кріп	1,8	–	5,6	30	126
Хрін	1,6	–	10,4	49	206
Часник	5,1	–	16,5	89	374
Щавель	2,0	–	4,0	27	113
Фрукти					
Абрикоси	0,9	–	11,3	46	192
Вишні	0,8	–	11,8	49	205
Груші	0,4	–	12,2	42	176
Сливи	0,8	–	10,4	43	180
Черешні	1,1	–	12,6	52	218
Яблука	0,4	–	11,9	46	192
Виноград	0,6	–	18,1	69	289
Ожина	2,0	–	7,3	33	138
Суниці садові	1,8	–	12,1	41	172
Малина	0,8	–	10,8	41	172
Смородина чорна	1,0	–	11,0	40	167
біла	0,3	–	7,8	40	167
червона	0,5	–	7,2	43	181

1	2	3	4	5	6
Шипшина					
суха	4,0	–	71,5	252	1059
свіжа	1,6	–	28,2	101	423
Помаранч	0,7	–	6,3	33	139
Банан	0,9	–	13,4	60	252
Лимон	0,4	–	1,8	21	88
Мандарини	0,6	–	6,4	32	134
Персик	0,8	–	9,4	44	185
Плоди сушені					
Курага	5,2	–	66,4	302	1268
Родзинки	1,6	–	63,8	273	1147
Груша	3,0	–	68,5	303	1273
Чорнослив	1,7	–	48,8	218	915
Яблука	1,5	–	50,4	220	945
Горіхи					
Волоський	8,1	26,5	3,9	295	1239
Арахіс	20,6	33,4	11,6	443	1860
Ліщина лісова	8,6	26,2	4,0	294	1235
Гриби					
Білі	4,2	0,4	2,3	30	126
Підберезники	3,5	0,4	1,8	25	105
Гриби білі сушені	36,0	0,4	23,5	281	1180
Лисички	1,6	1,1	5,3	22	92
Маслюки	0,9	0,7	3,4	19	79
Опеньки	2,2	1,2	4,6	20	84
Сирійжки	1,1	0,7	4,6	17	71
Десерт					
Морозиво молочне	3,2	3,5	22,5	137	575
Пломбір	4,2	15,0	20,4	240	1008
Ескімо вершкове	3,2	20,4	19,7	284	1193
Цукор	–	–	99,9	410	1722
Мед	0,4	–	81,3	335	1407
Льодяники	–	–	96,2	541	2272
Ірис	3,9	9,0	80,3	429	1801
Халва арахісова	16,7	30,4	47,2	545	2289
Тістечко сухе	7,0	17,1	62,9	446	1847
Приклади деяких страв					
Салат з редьки зі сметаною				130	547
Пельмені				349	1467
Вареники				499	2095
Борщ				240	1006
Кава з молоком				187	787

- Після того, як складено добовий раціон, складіть **меню при чотириразовому харчуванні** так, щоб на перший сніданок припадало 25% добового раціону, на другий сніданок – 15%, на обід – 45%, на вечерю – 15%. Результати оформіть у табл. 7.

5. У **висновку** обґрунтуйте необхідність оволодіння навичками складання меню у повсякденному житті.

Індивідуальний добовий харчовий раціон

Режим харчування	Назва продуктів	Маса продуктів (г)	Енергетична цінність (кДж або ккал)	Вміст у продуктах		
				білки, г	жири, г	вуглеводи, г
Перший сніданок 25%						
Другий сніданок 15%						
Обід 45%						
Вечеря 15%						
Загальна кількість						

Практична робота №23

Тема: Обчислення величини відхилення основного обміну

Мета:

Обладнання: секундомір, тонометр, калькулятор.

Хід роботи

Формула Ріда дає можливість обчислити **відсоток відхилення величини основного обміну від норми:**

$$ВВ = 0,75 \times (ЧП + ПТ \times 0,74) - 72,$$

де ВВ – відсоток відхилення основного обміну від норми,

ЧП – частота пульсу,

ПТ – пульсовий тиск, рівний різниці величин тиску систоли і діастоли.

Числові величини частоти пульсу і артеріального тиску беруть як середнє арифметичне з трьох вимірів. Ця формула заснована на існуванні взаємозв'язку між артеріальним тиском, частотою пульсу і теплопродукцією організму. Визначення основного обміну по формулах завжди дає лише приблизні результати, але при ряді захворювань (наприклад, тиреотоксикоз) вони досить достовірні і тому часто застосовуються в клініці. Допустимим вважається відхилення до 10% від норми.

1. Визначте частоту пульсу (ЧП) за допомогою секундоміра: _____
2. Визначте артеріальний тиск за способом Короткова 3 рази з проміжками в 2 хвилини при дотриманні умов, необхідних для визначення основного обміну:

Зробіть обчислення ВВ за формулою Ріда:

Результат: _____

Зробіть **висновки:** _____

Практична робота №24

Тема: Дослідження фізичної працездатності організму

Мета:

Обладнання: тонометр, секундомір, спірометр сухий, ростомір, терези, калькулятор.

Хід роботи

Фізична працездатність – потенційна здатність людини проявити максимум фізичного зусилля при статичній, динамічній та змушеній роботі.

Фізична працездатність є інтегративним вираженням можливостей людини, входить в поняття його здоров'я і характеризується рядом об'єктивних факторів. До них відносяться: тілобудова і антропометричні показники: потужність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейроендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан.

У повсякденному житті і професійній діяльності людина використовує лише невелику частину фізичної працездатності. На більш високому рівні вона проявляється в спорті, в боротьбі за життя, в небезпечних умовах межі фізичних можливостей людини виявляються ще вищими.

Для кількісної оцінки фізичної працездатності використовують одиниці роботи: кілограмометр (кгм), вати (Вт), джоулі, ньютони (Н). $1 \text{ Вт} = 6,12 \text{ кгм/хв}$.

1. Визначення максимальної потужності навантаження

Максимальна потужність навантаження ($W_{\text{макс. (Вт)}}$) – це показник, що характеризує максимальну працездатність людини.

$$W_{\text{макс. (Вт)}} = 700 - (3 \times \text{ЧСС}) - (\text{АТсер.} \times 2,5) - (2,7 \times \text{Вік}) + (0,28 \times \text{Маса тіла}),$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень;
АТсер. – середній артеріальний тиск.

- Визначте ЧСС у спокої: _____
- Виміряйте систолічний тиск (АТсис.): _____
- Виміряйте діастолічний тиск (АТдіаст.): _____
- Обчисліть пульсовий тиск (ПТ = АТсис. – АТдіаст.): _____
- Обчисліть (АТсер.) за формулою:

$$\text{АТсер.} = \text{АТдіаст.} + 1/3 \text{ ПТ}$$

Розрахунки:

- Розрахуйте максимальну потужність навантаження ($W_{\text{макс. (Вт)}}$):

Розрахунки:

$W_{\text{макс. (Вт)}} =$

- Результат: _____

У здорових нетренованих чоловіків величина $W_{\text{макс.}}$ коливається в межах 120-180 Вт (в середньому 2,8 Вт/кг), у жінок – 75-125 (2,0 Вт/кг). У спортсменів цей показник вищий в два і більше разів.

Висновок: _____

2. Визначення індексу фізичного стану (ІФС) за методом О.А. Пирогової

Використовується для прогнозування нормальної працездатності і оцінки власних фізичних можливостей, визначають за формулою:

$$\text{ІФС} = \frac{W_{\text{макс.}}}{350 - (2,6 \times \text{Вік}) + (0,21 \times \text{Зріст})},$$

де $W_{\text{макс.}}$ береться із завдання №1.

Розрахунки: **ІФС** =

Результат: _____

На підставі індексу фізичного стану (**ІФС**) визначте **рівень фізичного стану (РФС)** по таблиці:

БАЛИ	Рівні РФС	Діапазон значень ІФС
1	низький	менше 0,375
2	нижче середнього	0,376 - 0,525
3	середній	0,526 - 0,675
4	вище середнього	0,676 - 0,825
5	високий	> 0,826

Встановіть бал за рівень функціонального стану ВАШОГО організму: _____

Висновок: _____

3. Розрахунок максимального споживання кисню (МСК)

Споживання кисню – сумарний показник, який відображає функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем. Значення цього показника в фізіологічній та клінічній практиці особливо велике тому, що є достатні можливості його прямого та непрямого визначення.

При зростанні інтенсивності обмінних процесів під час фізичного навантаження необхідне значне збільшення споживання кисню. Це вимагає підвищення функції серцево-судинної та дихальної системи. Споживання кисню зростає пропорційно збільшенню навантаження, але настає межа, при якій подальше збільшення навантаження не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається максимальним споживанням кисню (МСК).

Величина максимального споживання кисню – це найвищий рівень аеробного обміну при фізичному навантаженні. Вище цієї межі працюючі м'язи опиняються в умовах недостатнього постачання киснем, в них наростають анаеробні обмінні процеси. Таким чином, максимальне споживання кисню є показником аеробної здатності організму.

Максимальне споживання кисню (аеробна здатність) залежить від резервів серця, можливостей кровопостачання працюючих м'язів, кисневої ємності крові, стану легеневої вентиляції, дифузної здатності легень та інших показників, тобто від фізіологічного стану організму, а також від типу навантаження, маси м'язів, що приймають участь у роботі.

Величина МСК є важливим показником, який характеризує максимальну продуктивність системи транспорту кисню, фізичну працездатність, граничні можливості (потужність) аеробного енергоутворення (максимальної аеробної здатності). Високі показники МСК свідчать про високий серцевий, дихальний, ендокринний та інші фізіологічні резерви організму, іншими словами – високого рівня соматичного здоров'я індивіду. В процесі тренувань збільшуються адаптаційні можливості, підвищується аеробна здатність, зростає рівень соматичного здоров'я.

Максимальне споживання кисню визначається в літрах на хвилину (л/хв.). У зв'язку з тим, що воно пропорційне масі тіла, для отримання порівняльних показників його часто відносять до 1 кг маси тіла обстежуваного (мл/хв/кг.).

МСК можна розрахувати за формулою Карпмана: $МСК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240$, де PWC_{170} – це навантаження, що виконується при пульсі 170 уд/хвил. Вважається, що при цьому пульсі в працюючих м'язах ресинтез АТФ вже не може здійснюватися за рахунок окислення, і підключається вже гліколітичний механізм.

МСК можна розрахувати за формулою, яку запропонував Ж. Шеррер (1973). Вона враховує залежність життєвої ємності легень і аеробної здатності: чим вища ЖЄЛ, тим більша максимальна вентиляція, а значить – вище МСК.

$$МСК = ЖЄЛ \times 0,7, \text{ де ЖЄЛ – це життєва ємність легенів.}$$

Розрахунки: **МСК** =

Результат: _____

Оцініть власний рівень фізичного стану, враховуючи, що МСК складає:

- у молодих нетренованих чоловіків – 3,0 - 3,5 л/хвилину;
- у молодих нетренованих жінок – 2,0 - 2,5 л/хвилину;
- у молодих добре тренуваних чоловіків – 4,0 л/хвилину;
- у молодих добре тренуваних жінок – 3,0 л/хвилину.

Висновок: _____

4. Визначення рівня працездатності в % від належного максимального споживання кисню (%НМСК)

- Спочатку визначте НМСК за формулою В.П. Преварського:

$$\text{НМСК чоловіків} = \frac{1}{\left(\frac{0,5}{\text{маса тіла}} - 0,0014\right) \times (1+0,62 + \text{вік}) + 0,011} \quad \text{л/хвил.}$$

$$\text{НМСК жінок} = \frac{100}{\left(\frac{2824}{\text{маса тіла}} - 1\right) \times (8,76 + \text{вік}) - 50} \quad \text{л/хвил.}$$

Розрахунки: **НМСК** =

Результат: _____

- Потім обчисліть % НМСК за формулою:

$$\% \text{ НМСК} = \frac{\text{МСК}}{\text{НМСК}} \times 100\%$$

Розрахунки: **% НМСК** =

Результат: _____

Оцініть отримані дані по здатності виконувати роботу в діапазоні:

- низький – 50-60% НМСК;

- нижче середнього – 61 - 75% НМСК;
- середній – 76 - 90% НМСК;
- вище середнього – 91 - 100% НМВК;
- високий > 100% НМВК.

Висновок: _____

У загальному висновку схарактеризуйте свою фізичну працездатність: _____

Самоконтроль до модуля VII.

I. Допишіть терміни.

1. Сукупність ферментативних реакцій в живому організмі, у результаті яких відбувається розпад органічних речовин на простіші сполуки із вивільненням значної кількості енергії, потрібної для життя організму, – це _____
2. Сукупність хімічних процесів у живому організмі, у результаті яких синтезуються складні органічні речовини з простих з накопиченням енергії, – це _____
3. Сукупність основних функцій організму, яка складається з надходження в організм із навколишнього середовища поживних речовин і кисню, їх змін у клітинах організму та виділення з клітин організму продуктів обміну, – це _____

II. Випишіть окремо ознаки, характерні для обміну білків, жирів, вуглеводів.

1. У травному каналі розщеплюються до амінокислот.
2. У травному каналі розщеплюються до вуглекислого газу і води.
3. У травному каналі розщеплюються до гліцерину і жирних кислот.
4. У травному каналі розщеплюються до глюкози.
5. За потреби можуть швидко виходити із свого "депо" у печінці та скелетних м'язах у кров, а з нею потрапляють до органа, що напружено працює.
6. У клітинах тканин частина амінокислот розпадаються до солей сечової кислоти, аміаку, вуглекислого газу і води.
7. При розщепленні 1 г утворюється 39 кДж.
8. При розщепленні 1 г утворюється 17,6 кДж.
9. У клітинах тканин перетворюється на тваринний крохмаль - глікоген.
10. Продукти розпаду виводяться з організму через нирки, легені та шкіру.
11. Ніколи не відкладаються про запас, тому мають постійно надходити з харчовими продуктами.
12. Обмін порушується, якщо зловживати солодошами, особливо при малорухливому способі життя, коли надлишок цукру не реалізується.

Обмін білків	Обмін жирів	Обмін вуглеводів

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Євгенія Олексіївна НЕВЕДОМСЬКА – кандидат педагогічних наук, доцент; доцент кафедри фізичної реабілітації та біокінезіології Факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту Київського університету імені Бориса Грінченка.

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ та РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

Навчальний посібник для практичних робіт
для студентів вищих навчальних закладів

Верстка підготовлена до друку в НМЦ видавничої діяльності
Київського університету імені Бориса Грінченка

Завідувач НВМ видавничої діяльності *М.М. Прядко*
Відповідальна за випуск *А.М. Даниленко*
Над виданням працювали: *О.Д. Ткаченко*

Поліграфічна група: *А.А. Богадельна, Д.Я. Ярошенко, О.О. Ярошенко,
Г.О. Бочарник, В.В. Василенко*

Підписано до друку 31.09.2018 р. Формат 60x84/8.
Ум. друк. арк. 5,81. Наклад 40 пр. Зам. № 8-080.

Київський університет імені Бориса Грінченка,
вул. Бульварно-Кудрявська, 18/2, м. Київ, 04053.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи Серія ДК № 4013 від 17.03.2011 р.

Попередження! Згідно із Законом України «Про авторське право і суміжні права» жодна частина цього видання не може бути використана чи відтворена на будь-яких носіях, розміщена в мережі Інтернет без письмового дозволу Київського університету імені Бориса Грінченка й авторів. Порушення закону призводить до адміністративної, кримінальної відповідальності.