

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ І ПАТОФІЗІОЛОГІЇ
З КУРСОМ МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З
ФІЗІОЛОГІЇ

для студентів II курсу спеціальності 8.221
«Стоматологія» денної форми навчання

СТУДЕНТА _____ ГРУПИ

2025-2026 навчальний рік

І СЕМЕСТР

МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕННЯ В ФІЗІОЛОГІЮ. ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ СТРУКТУР. НЕРВОВА І ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ».

Практичне заняття № 1

Дата: _____

Тема: "Предмет і задачі фізіології.Методи фізіологічних досліджень " (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Загальна інформація про дисципліну.
2. Регламент з дисципліни.
3. Інструктаж з техніки безпеки.
4. Предмет і задачі фізіології.
5. Фізіологія як наукова основа медицини про функції організму, шляхи збереження здоров'я і працездатності.
6. Значення фізіології у підготовці лікаря.
7. Основні поняття фізіології.
8. Рівні будови організму людини.
9. Фізіологічні характеристики функцій, їх параметри.
10. Функції клітин, тканин, органів, організму в цілому.
11. Вікові та статеві особливості функцій.
12. Основні функціональні характеристики живих організмів: обмін речовин та енергії, гомеостаз, адаптація, саморегуляція, розмноження, ріст, розвиток, подразливість.
13. Методи фізіологічних досліджень.
14. Коротка характеристика розвитку фізіології.
15. Роль робіт Гарвея та Р. Декарта.
16. Становлення і розвиток фізіології у XIX-XX століттях (К. Бернар, Е. Дюбуа-Реймон, І. Кеннон, Б. Людвіг, Ч. Шерінгтон).
17. Внесок робіт І.М. Сеченова, І.П. Павлова, М.Є. Введенського, О.О. Ухтомського, Л.А. Орбелі, П.К. Анохіна в розвиток світової фізіології.
18. Українська фізіологічна школа: В.Я. Данилевський, В.Ю. Чаговець, Д.С. Воронцов, П.М. Серков, П.Г. Костюк, В.І. Скок, М.В. Шуба, Г.С. Фольборт, В.В. Фролькіс, В.М. Нікітін.
19. Огляд основних методів фізіологічних досліджень.
20. Характеристика експериментальних та клінічних методів.
21. Експериментальні моделі. Лабораторні тварини.
22. Прилади, що застосовуються у фізіологічних дослідженнях.

Практичне заняття № 2

Дата: _____

Тема: "Потенціал спокою нервових і м'язових волокон". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Поняття про мембранний потенціал та потенціал спокою.
2. Роль В.Ю. Чаговця у розвитку гіпотези про іонні механізми походження потенціалу спокою.
3. Методи реєстрації потенціалу спокою.
4. Поняття про деполяризацію і гіперполяризацію.
5. Фізичні характеристики потенціалу спокою..
6. Потенціал спокою нервових та скелетних м'язових волокон. Основні та додаткові фактори, які впливають на його величину.
7. Фізіологічна роль потенціалу спокою.

Самостійна робота .

1. Заповніть таблицю.

Основні позаклітинні катіони	Основні позаклітинні аніони	Основні внутрішньоклітинні катіони	Основні внутрішньоклітинні аніони

2. Замалюйте графічно потенціал спокою, деполяризацію і гіперполяризацію.



3. Яких змін зазнає мембранний потенціал при збільшенні вмісту води у клітині? Поясніть чому.

4. Як зміниться величина потенціалу спокою під час активного руху іонів натрію у клітину?

5. Гіпокаліємія - це зменшення концентрації іонів калію у крові та міжклітинній рідині. Яких змін зазнає потенціал спокою за умов гіпокаліємії? Поясніть чому.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 3

Дата: _____

Тема: "Потенціал дії нервових та м'язових волокон". (2 год.)

1. Потенціал дії: структура, фізичні і фізіологічні характеристики.
2. Будова та основні властивості іонних білків-каналів, які беруть участь у розвитку ПД.
3. Іонні механізми розвитку основних фаз ПД.
4. Збудливість, її зміни під час розвитку ПД.

Практична робота №1: "Приготування препарату спінальної жаби".

Матеріали та обладнання: ножиці, пінцет, зонд, штатив, вата, серветки, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи:

1. Взяти жабу в ліву руку.
2. Зафіксувати голову жаби між вказівним та середнім пальцями, одночасно фіксуючи її задні кінцівки.
3. Провести декапітацію, видаливши верхню щелепу разом з головним мозком на рівні куточків рота (рис.1). Отриманий препарат називається спінальною жабою.
4. Закріпити жабу за нижню щелепу на штативі.
5. Кінчиком пінцета нанести механічне подразнення на задню кінцівку декапітованої жаби, спостерігати реакцію (рис.2).
6. Зруйнувати зондом спинний мозок жаби (рис.3). Повторити механічне подразнення.

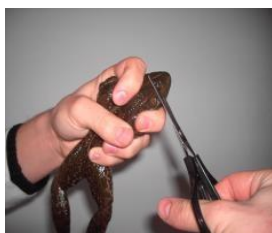


Рис. 1

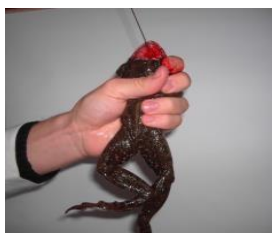


Рис.2

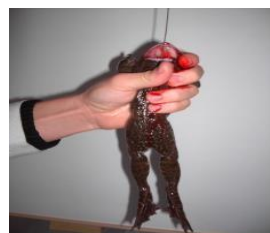


Рис.3

Результати: 1) Що спостерігали при нанесенні механічного подразнення спінальній жабі?

2) Що спостерігали при нанесенні механічного подразнення жабі після руйнування спинного мозку?

1)

Висновок: 1) Про що свідчить зникнення реакції після руйнування спинного мозку?

2) Де локалізовані рухові центри?

Практична робота №2: "Приготування реоскопічної лапки".

Матеріали та обладнання: ножиці, пінцет, зонд, вата, серветки, піпетка, препаратувальна дощечка, розчин Рінгера, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи:

1. Приготувати препарат спінальної жаби (рис.1).
2. Зруйнувати зондом спинний мозок.
3. Перерізати хребет посередині тулуба (рис.2).
4. Підрізати шкіру і м'язи черевця справа і зліва вздовж тазових кісток. Видалити верхню частину тулуба разом з внутрішніми органами (рис.3).
5. Вимити руки, інструменти і тушку, оскільки на шкіру жаби відкриваються протоки залоз, які виділяють їдкий слиз.
6. Зняти шкіру, захопивши її марлевою серветкою (рис.4,5).
7. Вирізати куприкову кістку (уростиль).
8. Розрізати препарат уздовж середньої лінії на 2 частини (рис.6,7).
9. Покласти їх дорсальним боком догори, розсунути м'язи стегна та знайти сідничний нерв.
10. Відпрепарувати стегнову кісточку і сідничний нерв по всій довжині від хребта до колінного суглоба. Отриманий препарат називається реоскопічною лапкою (рис.8). Під час препарування не можна розтягувати сідничний нерв і брати його пінцетом.
11. За допомогою електростимулятора з електродами перевірити функціональний стан реоскопічної лапки, подразнюючи сідничний нерв електричним струмом (рис.9)

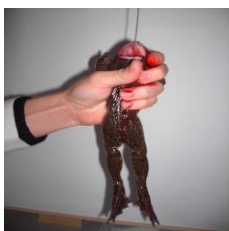


Рис.1.



Рис.2



Рис.3

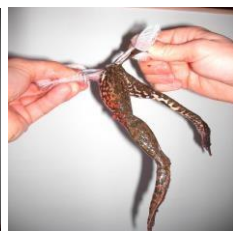


Рис.4

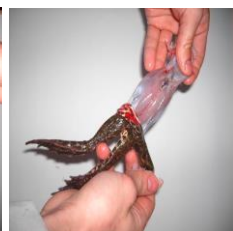


Рис.5

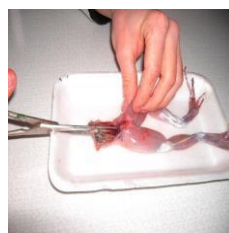


Рис.6

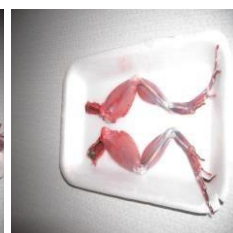


Рис.7

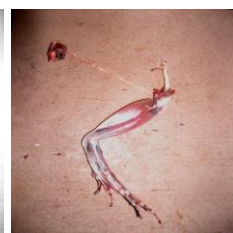


Рис.8



Рис.9

Результати: 1. Що спостерігали при нанесенні електричного подразнення на сідничний нерв?

2. Замалювати будову реоскопічної лапки, підписати її складові частини.

1)

2.Будова реоскопічної лапки :

Практична робота №3: "Приготування нервово-м'язового препарату".

Матеріали та обладнання: ножиці, пінцет, зонд, вата, серветки, піпетка, препарувальна дощечка, розчин Рінгера, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи:

1. У реоскопічній лапці перерізати ахілловий сухожилок в дистальній його ділянці (рис.1)
2. Пінцетом відділити литковий м'яз від інших тканин. Видалити всі тканини, нижче колінного суглоба (рис.2,3).
3. Отриманий препарат, що включає ахілловий сухожилок, литковий м'яз, колінний суглоб, сідничний нерв, фрагмент стегнової кістки, частину хребта називається нервово-м'язовим препаратом (рис.4).
4. За допомогою електростимулятора перевірити функціональний стан нервово-м'язового препарату:
А) подразнюючи сідничний нерв (непряме подразнення) (рис.4);
Б) подразнюючи литковий м'яз (пряме подразнення) (рис.5).

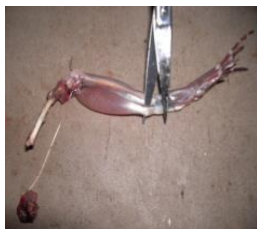


Рис.1

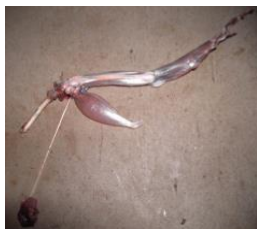


Рис.2



Рис.3



Рис.4



Рис.5

Результати: 1. Що спостерігали при нанесенні електричного подразнення на сідничний нерв?

2.Що спостерігали при нанесенні електричного подразнення на литковий м'яз?

3.Замалювати схему будови нервово-м'язового препарату, підписати його складові частини.

1)

2)

3.Будова нервово-м'язового препарату :

Висновок: 1. До якого типу фізіологічних структур належать нервова і м'язова тканини?

2. Які властивості проявляють нервова і м'язова тканини?

Підпис викладача:_____

Самостійна робота.

1. Замалюйте графічно потенціал дії, позначте його фази.



2. Як впливатиме на виникнення потенціалу дії блокування потенціал залежних Na^+ -каналів за допомогою специфічного блокатора - тетрадотоксину? Поясніть чому?

3. Збільшили концентрацію іонів натрію у нервовій клітині. Як це вплине на виникнення потенціалу дії? Чому?

4. Що є основним фактором, що визначає критичний рівень деполяризації? Поясніть, як цей фактор впливає на поріг деполяризації?

5. Гігантський аксон кальмара помістили у середовище, яке за своїм складом відповідає міжклітинній рідині. При подразненні аксона у цьому випадку реєстрували виникнення ПД. Потім вирівняли концентрацію іонів натрію у середовищі, що оточує аксон, і в аксоні. Що з'ясувалося при подразненні аксона у цьому випадку? Поясніть.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 4

Дата: _____

Тема: "Механізми електричного подразнення збудливих структур." (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Значення параметрів постійного електричного струму для виникнення збудження.
2. Пасивні та активні електричні потенціали, зумовлені електричною стимуляцією.
3. Порівняльна характеристика локальної відповіді і потенціалу дії.

4. Зміни збудливості нервових і м'язових волокон, обумовлені електричним струмом: катодична депресія, анод-розмикаюче збудження, акомодация.
5. Застосування постійного електричного струму для оцінки збудливості тканин та їх електричної стимуляції.
6. Поняття про синапси. Порівняльна характеристика хімічних і електричних синапсів.
7. Основні закономірності проведення збудження через хімічні синапси.
8. Нерво-м'язові синапси. Їх структурно-функціональна організація.
9. Аксонний транспорт, його значення

Самостійна робота.

1. Замалювати графічно закон сили-часу. Позначити реобазу, хронаксію та корисний час.

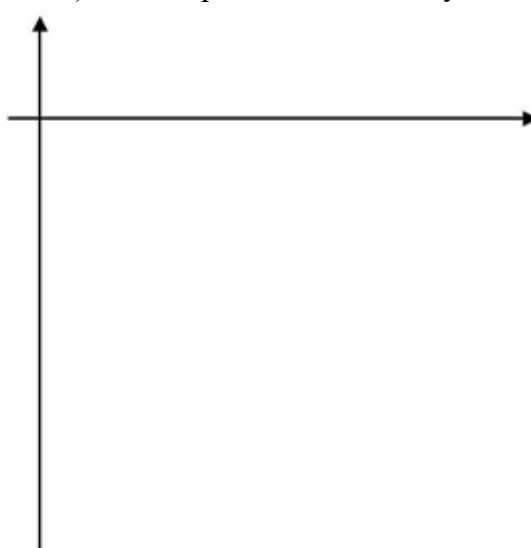
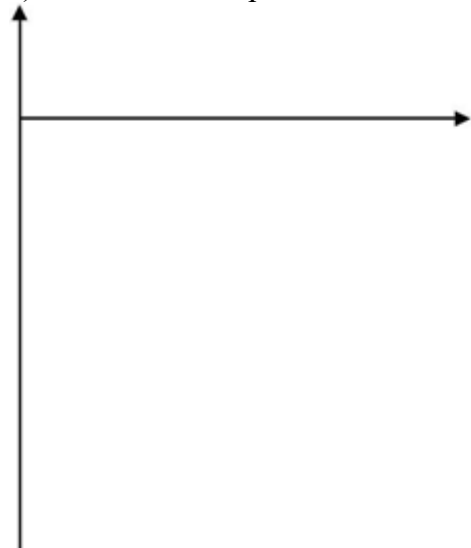


2. Геміхоліній пригнічує поглинання холіну пресинаптичними закінченнями. Як це вплине на передання збудження в нерво-м'язовому синапсі? Чому?

3. Замалювати потенціал дії характерний для явища:

а) катодичної депресії

б) анодно-розмикального збудження.



4. У клініці для місцевого прогрівання тканин використовують високочастотні змінні струми високої напруги (діатермія). Чи викликають ці струми збудження клітин? Чому?

5. Замалювати нервово-м'язовий синапс, підписати його складові.

Підпис викладача: _____

Практичне заняття № 5

Дата: _____

Тема: " Проведення збудження по нервових та м'язових волокнах." (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Закони проведення збудження по нервових і м'язових волокнах.
2. Механізм поширення потенціалу дії по нервових і м'язових волокнах.
3. Особливості проведення збудження по мієліновим нервовим волокнах.
4. Фактори, які визначають швидкість проведення потенціалу дії по нервових і м'язових волокнах.
5. Класифікація нервових волокон.

Практична робота №1: "Перший дослід Гальвані (скорочення з металом).

Біоелектричні явища в збудливих тканинах можуть бути виявлені як біологічним, так і фізичним методом за допомогою приладів. Біологічний метод в наш час втратив своє значення як метод дослідження, проте для фізіолога він завжди буде мати інтерес завдяки визначній ролі, яку він відіграв в історії відкриття біоелектричних явищ.

У 1786 році італійський анатом і фізіолог Луїджі Гальвані (Luigi Aloisio Galvani, 1738-1798 р.р.), вперше винайшов тваринну електрику. Він звернув увагу на те, що м'язи препаратів задніх лапок жаби, які закріплені на мідних гачках за хребет до залізних перил балкона, при доторканні з перилами скорочувались. Це навело його на сміливе припущення, що скорочення лапок відбувається під впливом тваринної електрики, яка виникає у спинному мозку, проводиться по металу і при замиканні ланцюгу подразнює м'яз. У 1792 році Вольта повторив дослід Гальвані і дійшов висновку, що причиною скорочення є не тваринна електрика, а струм, який виникає в ланцюгу з різномірних металів – міді і заліза. Хоча у трактовці цього дослід Вольта виявився правим, пізніше Гальвані у досліді без металу довів існування тваринної електрики і поклав початок новому напрямку в фізіології – вченню про електричні процеси в організмі.

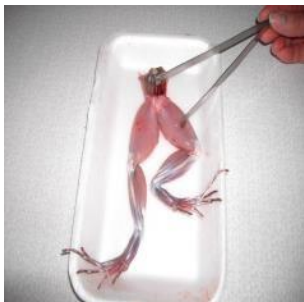
Суть першого дослід Гальвані полягає в тому, що при дотиканні біметалічного пінцету з нервово- м'язовим препаратом спостерігається скорочення м'язів. Струм, що виникає між двома різномірними металами міддю та залізом (або цинком), і є причиною подразнення м'язу.

Матеріали та обладнання: набір препарувальних інструментів (пінцет анатомічний, ножиці малі, ножиці великі, скальпель, зонд), фізіологічний розчин, препарувальні дощечки, серветки, вата, лоток, біметалевий пінцет з мідною та залізною (цинковою) браншами, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи :

1. Приготувати тушку жаби.
2. Розмістити препарат на препарувальній дощечці.
3. Одну браншу біметалічного пінцету підвести під задні корінці крижового відділу спинного мозку жаби.
4. Другою браншою пінцету торкатися м'язів стегна (рис.).
5. Спостерігати за станом препарату.

6. Під час досліду необхідно змочувати препарат фізіологічним розчином.



Результати: 1. Що спостерігається при доторканні біметалічного пінцету до нервово- м'язового препарату?

2. Замалювати схему досліду.

1) _____

2) Схема досліду :

Висновок: 1. Як було доведене існування біоелектричних явищ у збудливих структурах?

2. Що є причиною подразнення м'язу?

Практична робота №2: Другий дослід Гальвані (скорочення без металу).

Другий дослід був поставлений Гальвані у 1791 році і довів існування "тваринної електрики". Цей дослід полягав в тому, що скорочення м'язів лапки жаби відтворювалось без участі металу, шляхом розміщення відпрепарованого сідничного нерва в пошкодженій ділянці м'язів стегна. Зовнішня поверхня м'язу має позитивний заряд, а внутрішня негативний. Коли нерв потрапляє в ушкоджену ділянку м'язу відбувається замикання ланцюгу, в якому роль негативного полюсу відіграє ушкоджена ділянка м'язу, а роль електропозитивного полюсу – неушкоджена ділянка м'язу і нерв, що з нею контактує. Потенціал, що виникає між неушкодженою і ушкодженою ділянками, отримав назву «потенціал ушкодження», або «демаркаційний потенціал». Таким чином, в другому досліді Гальвані причиною збудження нерва є різниця потенціалів, що виникає безпосередньо в тканинах.

Матеріали та обладнання: набір препарувальних інструментів (пінцет анатомічний, ножиці малі, ножиці великі, скальпель, зонд), фізіологічний розчин, препарувальні дощечки, серветки, вата, лоток, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи :

1. Тушку жаби з попереднього досліду розрізати вздовж по середній лінії (рис.1).
2. Змочити обидві половинки фіз. розчином.
3. З однієї половини приготувати реоскопічну лапку.
4. Другу половину покласти на препарувальну дощечку, на м'язах її стегна зробити скальпелем поперечний розтин (рис.2).
5. Сідничний нерв реоскопічної лапки швидко помістити в поперечний розтин стегового м'яза тушки (рис.3).
6. Спостерігати за станом препаратів.

7. Під час досліду необхідно змочувати препарати фізіологічним розчином.



Рис.1



Рис.2



Рис.3

Результати: 1. Що спостерігали внаслідок контакту сідничного нерву реоскопічної лапки з ушкодженою ділянкою м'яза ? Поясніть причину.

2. Замалювати схему досліду.

- 1) _____

- 2) _____

Практична робота №3: Виявлення електричного струму у досліді із вторинним скороченням (дослід Маттеучі).

У 1840 році Карло Маттеучі, італійський фізик і фізіолог, показав, що скорочення м'яза нервово- м'язового препарату можна викликати при контакті його нерва з м'язом другого препарату, який скорочується. Цей дослід свідчить про те, що в м'язі, який скорочується виникають струми, при чому настільки значні, що їх можна використовувати в якості подразника для нерва другого препарату. Ці струми отримали назву «струми дії».

Матеріали та обладнання: набір препарувальних інструментів (пінцет анатомічний, ножиці малі, ножиці великі, скальпель, зонд), фізіологічний розчин, препарувальні дощечки, серветки, вата, лоток, електростимулятор, об'єкт дослідження – жаба.

Порядок роботи :

1. Одну реоскопічну лапку використати з попереднього досліду, з половинки тушки жаби приготувати другу реоскопічну лапку.
2. Покласти їх на препарувальну дощечку, періодично змочувати фіз. розчином.
3. Нерв першої реоскопічної лапки розмістити на електродах.
4. Нерв другої - накинути на литковий м'яз першої (рисунок).
5. Подати електричний струм.
6. Спостерігати за станом препаратів.



Рисунок

Результати: 1. Як збудження та скорочення м'яза першого препарату позначається на стані другого препарату?

2. Замалювати розташування реоскопічних лапок в досліді Маттеучі.

2) Схема досліду :

Висновок : Чому при скороченні м'язів першого препарату спостерігається скорочення м'язів другого препарату?

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Чим обумовлена багатофазна форма сумарних ПД, що відводяться від м'язів, які функціонують в організмі?

2. Відстань між подразнювальним і відвідним електродами, розташованими на нервовому волокні, дорівнює 10 см. ПД реєструється у точці відведення через 0,1 мс після подразнення волокна. До якої групи (А, В чи С) належить дане нерве волокно?

3. У якому нерві при збудженні виділяється більше тепла – у безмієліновому чи у мієліновому? Чому?

4. Який із законів проведення збудження може порушитися, якщо суттєво зменшиться опір мембран нервових волокон, які належать до складу цього нерва. Чому?

5. Нервові волокна діляться на дві гілочки, одна з яких має більший діаметр, ніж інша. По якій із цих гілочок буде поширюватися ПД, який досягнув точки розгалуження волокна? Чому?

Підпис викладача _____

Практичне заняття №6

Дата: _____

Тема: "Скорочення скелетних і гладеньких м'язів" . (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Структурна організація скорочувального апарату м'язів.
2. Саркомер, його складові.
3. Суть теорії Хакслі-Хансона ("ковзання міофіламентів").
4. Структура актинових і міозинових філаментів.
5. Сучасне уявлення про механізм скорочення м'язових волокон.
6. Етапи процесу скорочення.
7. Хімізм та енергетика м'язового скорочення.
8. Поняття про моторну одиницю. Класифікація моторних одиниць.
9. Основні особливості скорочувального апарату і функціонування гладеньких м'язів.
10. Фізіологічні характеристики скорочення м'язів.
11. Поняття про ізотонічний та ізометричний режими скорочення м'язів.
12. Сила. Типи м'язової сили та фактори, що на неї впливають.
13. Тривалість скорочення. Поняття про тетанус та його види.
14. Швидкість. Залежність швидкості скорочення від навантаження.
15. Робота. Статичний та динамічний вид роботи м'язів.
16. Втомилення м'язів. Фактори, що впливають на втомилення.
17. Електроміографія, як метод вивчення фізіологічних характеристик скорочення м'язів.
18. Використання динамометрії для визначення сили м'язів.

Практична робота №1: "Визначення абсолютної сили м'язів кисті".

Матеріали та обладнання: динамометри.

Порядок роботи:

1. Піддослідний в положенні стоячи відводить витягнуту руку з динамометром в бік під прямим кутом до тулуба. Друга рука опущена та розслаблена.
2. По сигналу піддослідний виконує максимальне зусилля на динамометрі 5 разів з інтервалом 5 секунд. Динамометр стискати пальцями без ривків з усієї сили.
3. Кожен результат фіксувати.
4. Абсолютну силу м'язів оцінити по кращому результату.

Результати:

f1 = __

f2 = __

f3 = __

f4 = __

f5 = __

Висновок: Абсолютна сила м'язів кисті становить ___ Н/см²

Практична робота №2: "Визначення рівня працездатності м'язів кисті"

Матеріали та обладнання: динамометри.

Порядок роботи:

1. Піддослідний 10 разів вимірює абсолютну силу м'язів кисті з інтервалом 5 секунд.
2. Результати зафіксувати.
3. Рівень працездатності м'язів визначити за формулою:
 $P = (f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + f_9 + f_{10}) : 10$, де P - рівень працездатності,
 f - показник динамометра.

Результати:

$f_1 =$ _____ $f_6 =$ _____

$f_2 =$ _____ $f_7 =$ _____

$f_3 =$ _____ $f_8 =$ _____

$f_4 =$ _____ $f_9 =$ _____

$f_5 =$ _____ $f_{10} =$ _____

$P = (___ + ___ + ___ + ___ + ___ + ___ + ___ + ___ + ___ + ___) : 10 =$ _____

Висновок: Рівень працездатності м'язів кисті дорівнює _____ Н/см²

Практична робота №3: "Визначення показника зниження працездатності м'язів кисті"

Матеріали та обладнання: динамометри.

Порядок роботи:

Використовуючи результати отримані в досліді 2, показник зниження працездатності обчислити за формулою:

$S = (f_1 - f_{\min}) : f_{\max} * 100\%$ де S - показник зниження працездатності,

f_1 - величина початкової динамометрії = _____

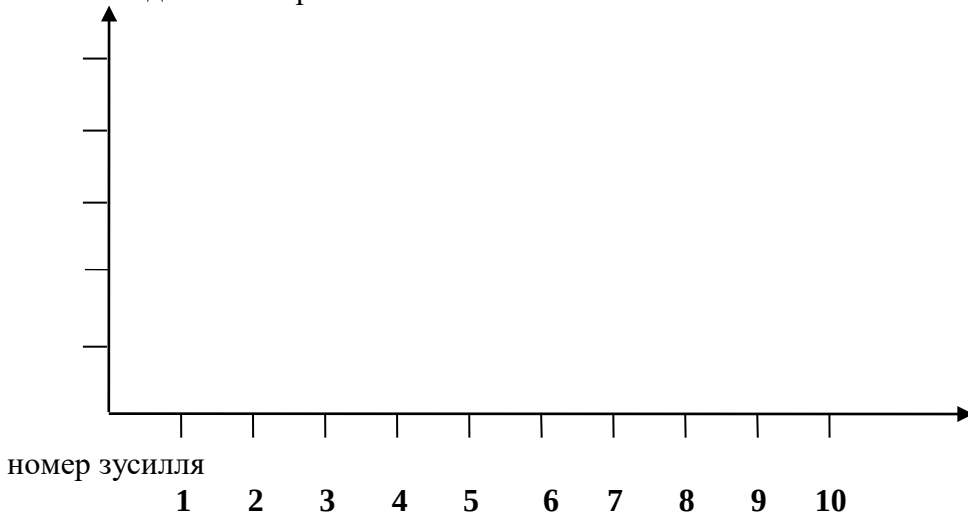
$f_{\max}$ - максимальна величина зусилля = _____

$f_{\min}$ - мінімальна величина зусилля = _____

Результати: 1. $S = (___ - ___) : ___ * 100\%$ $S =$ _____

2. Накреслити графік, який виявить характер зниження працездатності: на осі абсцис відкласти порядкові номери зусиль, на осі ординат - показники динамометра при кожному зусиллі.

Показник динамометра



Висновок: Показник зниження працездатності становить _____%

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Замалюйте саркомер. Позначте його складові частини.

2. Замалюйте молекулу міозину. Позначте її компоненти.

3. При якій довжині саркомеру сила скорочення найбільша? Чому?

4. У м'язових волокнах є система поперечних Т-трубочок, а у нервових волокнах вона відсутня. У чому полягає фізіологічний сенс цієї різниці?

5. Міастенія гравіс – захворювання, при якому зменшується кількість холінорецепторів на постсинаптичних мембранах. У зв'язку з чим послаблюється реакція м'язів на подразнення нервів, розвивається м'язова слабкість. Чому стан таких хворих поліпшується при введенні антихолінестеразних засобів?

Підпис викладача _____

Модуль 2. НЕРВОВА І ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ.

Практичне заняття №7

Дата: _____

Тема: " Загальні закономірності нервової регуляції функцій. " (2 год.)

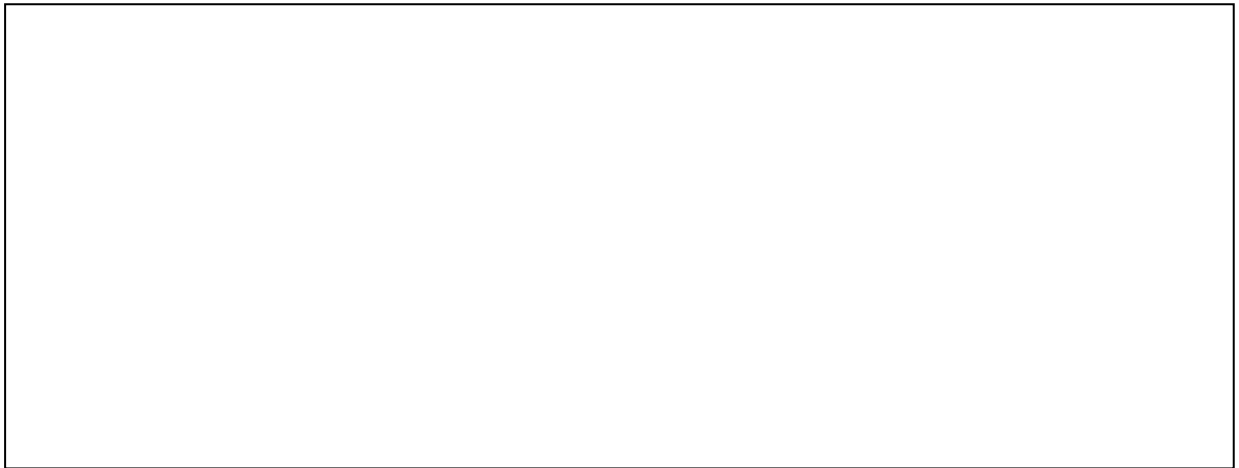
Питання до підготовки:

1. Основні риси нервової регуляції функцій.
2. Структура і функції нейрону .
3. Нейроглія, її функціональне значення.
4. Властивості нервових центрів.
5. Координація рефлексорної діяльності.
6. Домінанта. Властивості, причини появи та зникнення.
7. Синапси ЦНС, їх будова, механізми передачі інформації.
8. Класифікація медіаторів, їх загальна характеристика.

Самостійна робота :

1. Наведіть приклади позитивного і негативного зворотнього зв'язку в діяльності ЦНС?

2. Замалюйте нейрон, позначте його частини.



3. Дайте характеристику колінному рефлексу за відомими вам класифікаціями рефлексів.

4. Дайте характеристику слиновидільному рефлексу за відомими вам класифікаціями рефлексів.

5. Дайте характеристику зіничному рефлексу за відомими вам класифікаціями рефлексів.

Підпис викладача _____

Практичне заняття №8

Дата: _____

Тема: " Збудження і гальмування в ЦНС. " (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Характеристика збуджуючого і гальмівного постсинаптичних потенціалів
2. Механізми центрального збудження.
3. Центральне гальмування, його види та значення.
4. Роль гальмівних нейронних ланцюгів у виникненні центрального гальмування

Практична робота №1: "Дослідження часу рефлексу (за Тюрком)".

L.Turck (1810-1868) – австрійський невропатолог.

Загальний час рефлексу (латентний період) визначають від початку дії подразника до початку рефлекторної реакції. Він складається з: а) часу, потрібного для виникнення збудження в рецепторах; б) часу проведення збудження від рецепторів до нервового центру; в) часу проведення збудження через нервовий центр («центрального часу рефлексу»); г) часу, потрібного для передачі збудження з еферентного нервового волокна на орган ефektor і для прояву його функції.

Матеріали та обладнання: набір препаратувальних інструментів (пінцет анатомічний, ножиці малі, ножиці великі, скальпель, зонд), штатив, фізіологічний розчин, препаратувальні дощечки, серветки, вата, лоток, розчини 0,5% та 0,1% H_2SO_4 , стакан з водою, секундомір, об'єкт дослідження - жаба.

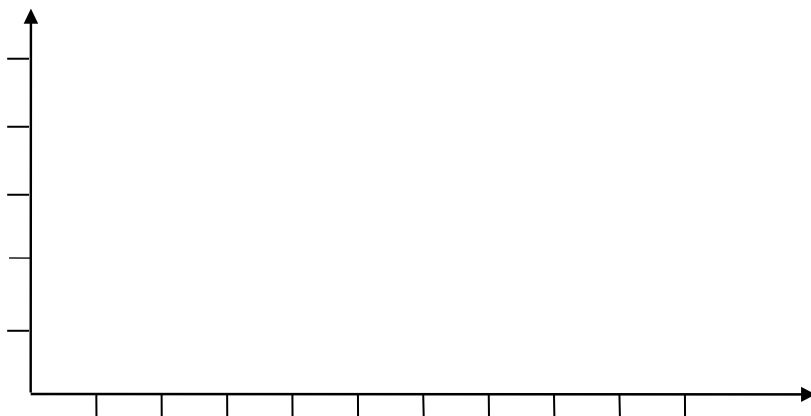
Порядок роботи :

1. Приготувати спінальну жабу.
2. Закріпити спінальну жабу за нижню щелепу на гачку штатива.
3. Дистальний відділ стопи однієї із задніх лапок занурити в стакан з 0,1% розчином H_2SO_4 , одночасно включити секундомір.
4. Відрахувати час від моменту занурення кінцівки в кислоту до початку згинального рефлексу.
5. Після проведення вимірювання промити препарат водою.
6. Повторити дослід 2-3 рази, з інтервалами 2-3 хвилини і розрахувати середній час рефлексу для даної сили подразника.
7. Повторити дослід з 0,3% та 0,5% розчинами H_2SO_4 . Розрахувати середній час рефлексів.

Результати: 1. Розрахувати середній час рефлексу Тюрка для кожної сили подразника.

2. Графічно зобразити залежність часу рефлексу від сили подразника.
3. Замалювати схему досліду.
4. Замалювати схему рефлекторної дуги для рефлексу Тюрка.

1) Схема досліду :



2) Рефлекторна дуга рефлексу Тюрка :

Висновок: 1) Що таке час рефлексу, з яких періодів він складається?

2. Яке значення має сила подразника для часу рефлексу ?

3. Від чого залежить величина часу рефлексу?

Практична робота №2: "Аналіз рефлекторної дуги".

Матеріали та обладнання: набір препарувальних інструментів (пінцет анатомічний, ножиці малі, ножиці великі, скальпель, зонд), штатив, фізіологічний розчин, препарувальні дощечки, серветки, вата, лоток, розчини 0,5% розчин H_2SO_4 , стакан з водою, об'єкт дослідження - жаба.

Порядок роботи :

1. Приготувати спінальну жабу.
2. Закріпити спінальну жабу за нижню щелепу на гачку штатива.
3. Відтворити рефлекс Тюрка для правої кінцівки.
4. Промити препарат.
5. На правій нижній кінцівці в ділянці стегна зробити круговий розріз шкіри і зняти її з лапки.
6. Повторити рефлекс Тюрка. Спостерігати за станом препарату.
7. Відтворити рефлекс Тюрка для лівої кінцівки.
8. На лівій нижній кінцівці розрізати шкіру стегна, знайти сідничний нерв і перерізати його.

5. Нанести серію подразнень допорогової сили. Спостерігати за станом препарату.

Б. Дослідження одночасної сумачії.

1. Використати спінальну жабу, що закріплена на штативі, з попереднього досліду.
2. Невеликий шматок фільтрувального паперу змочити в 0,1% розчині H_2SO_4 , помістити його пінцетом на шкіру брюшка жаби. Спостерігати реакцію. Змити папірець.
3. Покласти одночасно 3, 5, 7 папірців, змочених кислотою. Спостерігати реакцію.
4. Якщо реакція не виникне, повторити дослід з 0,3% розчином H_2SO_4 .

Результати: 1. Що спостерігали в досліді А і в досліді Б?

2. Замалювати схему просторової (одночасової) і часової (послідовної) сумачії, пояснити їх механізм.

1)

2)

Просторова сумачія

Часова сумачія

Висновок: Яке значення має сумачія в діяльності ЦНС?

Самостійна робота:

1. Який вид центрального гальмування забезпечує пригнічення в ЦНС біологічно мало значущих аферентних сигналів?

2. Замалюйте схеми зворотного, латерального і реципрокного гальмування.

3. ГАМК – головний медіатор центрального гальмування. Поясніть механізм транспорту цієї кислоти у клітину.

4. Поясніть молекулярні механізми пресинаптичного збудження. Роль йонів Ca^{2+} та серотоніну.

5. Яка різниця у функціонуванні іонотропних і метаболотропних синапсів?

Підпис викладача _____

Практичне заняття №9

Дата: _____

Тема: " Роль спинного мозку в регуляції функцій організму". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Загальна структурно-функціональна характеристика спинного мозку.
2. Аналіз сенсорної інформації спинним мозком.
3. Механізми м'язової та суглобової рецепції (пропріорецепції).
4. М'язові веретена (рецептори розтягнення), їх будова, функції, механізм збудження. Гама-еферентна петля.
5. Сухожильні рецептори Гольджі, їх функції, рефлекс з сухожильних рецепторів.
6. Провідникова функція спинного мозку, її роль у регуляції рухових функцій.
7. Синдром Броун-Секара. Спінальний шок.
8. Вегетативна функція спинного мозку.
9. Рефлекторна функція спинного мозку.
10. Характеристика тонічних рефлексів (міотатичного та шийного тонічного), їх рефлекторної дуги.
11. Характеристика фазних рефлексів (сухожильних, шкірних, ритмічних, згинального, розгинального перехресного), їх рефлекторні дуги.

Практична робота №1: "Дослідження клінічно важливих рефлексів"

Матеріали та обладнання: неврологічні молоточки.

Порядок роботи:

1. Дослідження сухожильних рефлексів:

1.1. *Рефлекс з сухожилка двоголового м'яза плеча (бицепс-рефлекс).* Викликається ударом неврологічного молоточка по сухожилку двоголового м'яза плеча в ліктьовому згині. При цьому передпліччя досліджуваного підтримується лівою рукою досліджувача. Відповідь полягає в скороченні м'язів і згинанні в ліктьовому суглобі.

Рефлекторна дуга: м'язово-шкірний нерв, V і VI шийні сегменти спинного мозку.



1.2. *Рефлекс з сухожилка триголового м'яза плеча (трицепс-рефлекс).* Викликається ударом молоточка по сухожилку триголового м'яза плеча на 1 – 1,5 см вище ліктьового відростка ліктьової кістки (olecranon). Експериментатор підтримує зігнуту руку піддослідного за ліктьову ділянку. Або рука досліджуваного повинна бути зігнутою під прямим кутом і підтримуватися лівою рукою досліджувача. Викликану реакцією є скорочення м'яза і розгинання руки в ліктьовому суглобі. **Рефлекторна дуга:** променевий нерв, VII-VIII сегменти шийного відділу спинного мозку.



1.3. *Колінний рефлекс.* Виникає при ударі молоточком по сухожилку чотириголового м'язу стегна нижче колінної чашечки. Досліджуваний сидить на стільці, поставивши ноги так, щоб гомілки знаходилися під тупим кутом до стегон, а підшви торкалися до підлоги. Інший спосіб: досліджуваний сидить на стільці і закидає ногу на ногу. Колінні рефлекс зручно вивчати, коли досліджуваний лежить на спині з напівзігнутими в тазостегнових суглобах ногами, а досліджувач підводить ліву руку під ноги в ділянці підколінної ямки для максимального розслаблення м'язів стегна і наносить правою рукою удар молоточком. Рефлекс полягає в скороченні чотириголового м'яза стегна і розгинанні ноги в колінному суглобі. **Рефлекторна дуга:** стегновий нерв, II та IV поперекові сегменти спинного мозку.



1.3. *Рефлекс з сухожилка ахіллового м'яза.* Викликається ударом молоточка по ахілловому сухожилку. Дослідження можна проводити, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи на стілець, щоб стопи вільно звисали, а руки впиралися в стіну або в спинку стільця. Можна досліджувати, коли досліджуваний лежить на животі. У такому випадку досліджувач, захвативши лівою рукою пальці обох стоп досліджуваного і зігнувши його ноги під прямим кутом у гомілковоступневих та колінних суглобах, правою рукою наносить молоточком удари. Реакція полягає у підшшовному згинанні

стопи. **Рефлекторна дуга:** великогомілковий нерв, I і II крижові сегменти спинного мозку.



1. Дослідження шкірних рефлексів:

2.1. *Поверхневі черевні рефлекс.* Швидко проведення штриху молоточком по шкірі живота в напрямку ззовні до середньої лінії (нижче реберних дуг - верхній, на рівні пупка - середній і над паховинною складкою - нижній черевні рефлекс) викликає скорочення м'язів черевної стінки. **Рефлекторні дуги:** міжреберні нерви, грудні сегменти спинного мозку (VI-VIII для верхнього, IX-X для середнього, XI-XII для нижнього черевних рефлексів).

2.2. *Підошовний рефлекс.* Викликається нанесенням штриху молоточком по шкірі зовнішнього краю підошви, внаслідок чого виникає згинання пальців стопи. Підошовний рефлекс викликається краще, коли досліджуваний лежить на спині і його ноги дещо зігнуті. Можна проводити дослідження, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи стілець. **Рефлекторна дуга:** сідничний нерв, V поперековий – II крижовий сегменти спинного мозку.



3. Дослідження періостальних рефлексів:

П'ясно-променевий рефлекс. Викликається ударом молоточка по шилоподібному відростку променевої кістки. Реакція у відповідь - згинання руки у ліктьовому суглобі, пронація кисті згинання пальців. При дослідженні рефлексу рука повинна бути зігнута під прямим кутом у ліктьовому суглобі, кисть дещо пронована. При цьому кисті можуть лежати на стегнах сидячого досліджуваного або утримуватися лівою рукою досліджувачого.

Рефлекторна дуга: нерви - серединний, променевий, м'язово-шкірний; V-VIII шийні сегменти спинного мозку, які іннервують м'язи пронатори, плечепроменевий м'яз, згиначі пальців, двоголовий м'яз плеча.

Результати: Замалювати рефлекторні дуги досліджених рефлексів, підписати їх компоненти.



Рефлекс з сухожилка двоголового м'яза плеча



Рефлекс з сухожилка триголового
м'яза плеча



Колінний рефлекс



Рефлекс з ахіллового сухожилка



Черевні рефлекс



Підшопний рефлекс

Висновок: З яких рецепторів і чому виникають сухожильні рефлекс?

Підпис викладача _____

Самостійна робота:

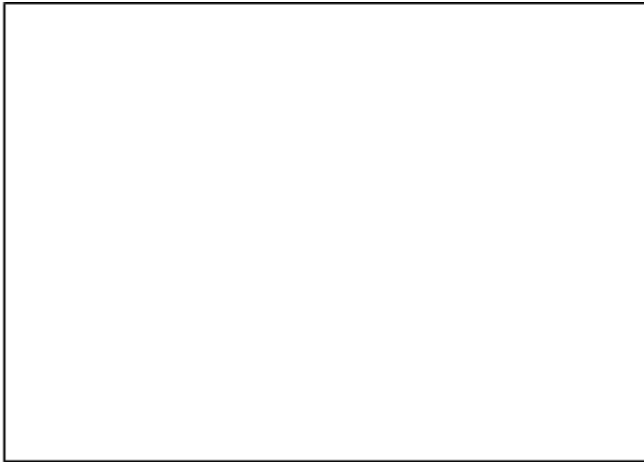
1. Якими змінами характеризується синдром Броун-Секара? З чим пов'язані ці зміни?

2. Чи відрізняється тривалість спінального шоку в жаби й мавпи? Про що це свідчить?

3. У людини уражений спинний мозок у ділянці I-II крижових сегментів. Який зі спінальних рухових рефлексів може зникнути в результаті цього ураження?

4. У людини уражений спинний мозок у ділянці II-IV поперекових сегментів. Який зі спінальних рухових рефлексів може зникнути в результаті цього ураження?

5. Замалуйте схему гама-еферентної петлі. Поясніть механізм її функціонування.



Підпис викладача _____

Практичне заняття № 10

Дата: _____

Тема: "Роль заднього, середнього мозку та базальних ядер в регуляції функцій організму"
(2 год.)

Питання до підготовки:

1. Нейронна організація заднього мозку.
2. Сенсорна функція заднього мозку.
3. Провідникова функція заднього мозку. Низхідні рухові провідні шляхи, їх роль у регуляції активності альфа- та гама-мотонейронів спинного мозку.
4. Вегетативна функція заднього мозку.
5. Роль заднього мозку в забезпеченні пози антигравітації.
6. Характеристика вестибулярних статичних і шийних тонічних рефлексів.
7. Нейронна організація середнього мозку.
8. Сенсорна функція середнього мозку.
9. Вегетативна функція середнього мозку.
10. Рефлекторна функція середнього мозку. Децеребраційна ригідність.
11. Характеристика статичних, статокінетичних і орієнтовних рефлексів.
12. Роль ретикулярної формації у здійсненні рухових функцій. Вплив медіального і латерального ретикулоспінальних шляхів на мотонейрони спинного мозку.
13. Функціональна організація та зв'язки базальних ядер. Функції базальних ядер.
14. Нейромедіатори в системі базальних ядер, їх фізіологічна роль.
15. Цикли лушпини та хвостатого тіла.
16. Клінічні прояви при пошкодженні базальних ядер, їх фізіологічні механізми.

Самостійна робота:

1. На якому рівні ЦНС розміщені центри, які забезпечують можливість підтримки антигравітаційної пози тіла у ссавців? Яким явищем це можна підтвердити?

2. У хворого з порушенням мозкового кровотоку порушений акт ковтання. Який відділ мозку уражений?

3. Де знаходяться центри, що забезпечують рефлексі кліпання, кашлю, чхання та блювання.

3. Що таке ністагм? Де знаходиться нервовий центр цього рефлексу?

4. Де знаходиться протибольовий нервовий центр?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 11

Дата: _____

Тема: "Роль мозочка, таламуса та гіпоталамуса в регуляції функцій організму" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Структурно-функціональна організація мозочка, його аферентні та еферентні зв'язки, їх фізіологічна роль.
2. Функції мозочка.
3. Наслідки видалення або ураження мозочка, що виникають у людини, їх фізіологічні механізми.
4. Функціональна характеристика ядер таламуса.
5. Функції гіпоталамуса.
6. Лімбічна система. Її зв'язки та функції.

Практична робота №1: "Вивчення функціональної асиметрії кори великих півкуль"

Матеріали та обладнання: сантиметрова стрічка, лінійка, динамометр, «підзорна труба», монети різної цінності, фігури вирізані з картону.

Порядок роботи:**Оцінка ведучої руки.****Виявлення морфологічних асиметрій:**

- виміряти довжину кожної опущеної руки від акроміального відростка лопатки до кінця третьої фаланги. Ведучою вважається рука, що довша від іншої більш як на 0,2 см;
- виміряти висоту нігтьового ложа великих пальців (за допомогою лінійки). Ведучою вважається рука з більшою висотою нігтьового ложа.

Виявлення функціональної асиметрії:

- сплетення пальців кисті. Ведучою вважається рука, великий палець якої виявився зверху;
 - схрещення рук (поза Наполеона). Ведучою вважається рука, кисть якої виявиться на передпліччі іншої руки зверху;
 - аплодисменти. Ведуча рука здійснює ударні рухи (тест має велику інформаційну цінність);
 - динамометрія. Ведучою рукою міряється сила м'язів у першу чергу. У ведучій руці сила більша. Показники сили руки при триразовому вимірюванні є більш стійкими для ведучої руки. Рука вважається ведучою, якщо сила її перевищує 2 кг.; проби на точність руху рук.
- Намалювати коло на папері. Правші роблять рухи олівцем проти, лівші – за годинниковою стрілкою; тест на підняття лежачих на підлозі предметів. Предмети, як правило, піднімаються з підлоги ведучою рукою;

Оцінка ведучої ноги.

- закидання ноги на ногу. Частіше зверху знаходиться ведуча нога; крок вперед, крок назад. Ці дії ведуча нога виконує першою; вимірювання довжини кроку. Виміряти довжину 5 – 10 кроків. Кроки ведучої ноги мають більшу довжину.

Оцінка ведучого ока.

- тест "кліпання" оком. Пропонується кліпнути одним оком. Звичайно, закривається неведуче око;
- тест Розенбаха. Досліджуваний фіксує оком установлений у витягнутій руці олівець і по черговому закриває то одне, то друге око. Ведучим є те око, при закриванні якого олівець "зміщується" в його напрямку. Якщо олівець "зміщується" при закриванні обох очей, то ведучим є те, при закриванні якого олівець зміщується на більшу відстань; розглядання в підзорну трубу. Використовується, як правило, ведуче око;

Оцінка ведучого вуха.

- тест "шепіт". Експериментатор вимовляє слова пошепки. Досліджуваний повертає ведуче вухо в бік розмовляючого;

- тест “телефонна розмова”. Частіше з цією метою використовується ведуче вухо;
- тест “цокання годинника”. Обстежуваному пропонують оцінити гучність цокання годинника. Прикладається годинник у першу чергу до ведучого вуха.

Оцінка дотику.

- тест на розпізнавання цифр, намальованих на тильній поверхні кисті (від 0 до 9 – тест Фостера). Швидше, досконаліше розпізнають цифри, намальовані на ведучій руці;
- тест на відгадування монет (1, 2, 5, 10 копійок). Час коротший і відповідь досконаліша у ведучій руці;
- тест на здібність до перенесення дотикової інформації в зорову сферу. Обстежуваному пропонується намалювати по пам'яті фігурки, якими користувався без зорового контролю правою і лівою руками (без попередньої інструкції). Відповідь досконаліша і час коротший для ведучої сторони.

Результати: За більшістю проб визначити ведучу руку, ведучу ногу, ведуче око, ведуче вухо, ведучу сторону.

1. Оцінка ведучої руки:

Довжина правої руки _____,
довжина лівої руки _____.

Висота нігтьового ложа великого пальця правої руки _____,
висота нігтьового ложа великого пальця лівої руки _____.

При сплетенні пальців рук зверху виявився великий палець _____ руки.

При схрещенні рук на передпліччі _____ руки виявлять кисть _____ руки.

Під час аплодисментів ударні рухи здійснює _____ рука.

Сила м'язів правої руки _____,
Сила м'язів лівої руки _____.

Коло намальоване за (проти) годинникової стрілки.

Предмети піднімаються _____ рукою .

Ведучою рукою є _____ .

2. Оцінка ведучої ноги.

При закиданні ноги на ногу зверху знаходиться _____ нога,

Першою крок вперед виконує _____ нога, Середня довжина правих кроків _____, Середня довжина лівих кроків _____.

Ведучою ногою є _____ .

3. Оцінка ведучого ока.

При кліпанні закрилося _____ око.

При закриванні правого ока олівець зміщується на _____ см,

При закриванні лівого ока олівець зміщується на _____ см.

При розгляданні предметів у підзорну трубу використовується _____ око.

Ведучим оком є _____

4. Оцінка ведучого вуха.

В бік розмови повертається _____ вухо.

Для телефонних розмов використовується _____ вухо .

Цокання годинника оцінюється _____ вухом .

Ведучим вухом є _____ .

5. Оцінка дотику.

Швидше і досконаліше розпізнаються цифри, намальовані на _____ руці.

Точніше відгадуються монети _____ рукою .

Точніше зображуються фігури _____ рукою.

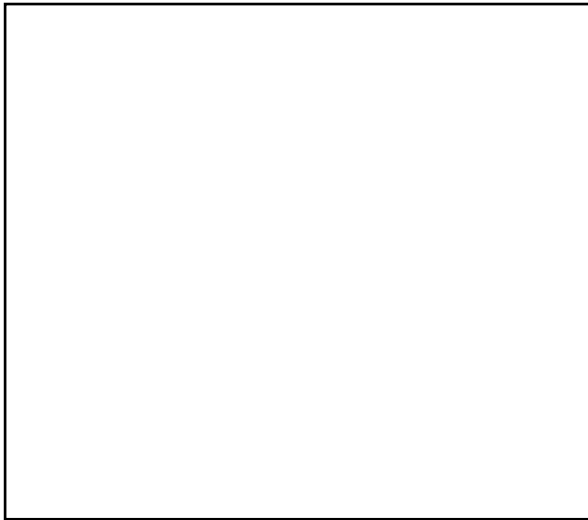
Висновок: Зробити висновок про наявність вираженої функціональної асиметрії (всі проби або праві, або ліві), відсутність функціональної асиметрії – амбідекстрії (рівність проб лівих і правих), про наявність функціональної асиметрії з елементами амбідекстрії (більша частина проб для однієї сторони, але не всі). Зробити загальний висновок про ведучу півкулю.

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. У людини спостерігається астения, м'язова дистонія й порушення рівноваги. Який відділ ЦНС уражений? Які ще симптоми можна виявити у пацієнта, якщо це припущення правильне?

2. Замалуйте цикли шкаралупи і хвостатого ядра. В чому полягає їх значення?



2. Які порушення функцій гіпоталамуса можуть бути при алкоголізмі та наркоманії?

4. Дайте визначення отаким симптомам ураження мозочка у людини.

Дистонія _____

Дизеквілібрія _____

Атаксія _____

Дисметрія _____

5. Головокружіння (vertigo) – ілюзорне відчуття руху предметів або самого себе у просторі – схоже, як після каруселі. Що може бути причиною?

Підпис викладача _____

Практичне заняття №12

Дата: _____

Тема: "Нервова регуляція вегетативних функцій." (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Структурно-функціональні особливості вегетативної нервової системи.
2. Симпатичний, парасимпатичний і метасимпатичний відділ.
3. Особливості рефлекторної дуги вегетативного рефлексу.
4. Вегетативні ганглії, їх функції. Прегангліонарні та постгангліонарні волокна.
5. Механізм передачі збудження у вегетативних гангліях. Медіатори та блокатори вегетативної нервової системи.
6. Вплив симпатичного, парасимпатичного та метасимпатичного відділів на роботу органів.
7. Класифікація вегетативних рефлексів.
8. Рефлекторна дуга вегетативного рефлексу.
9. Дослідження та використання вегетативних рефлексів у практичній медицині.
10. Центральне регулювання вісцеральних функцій.
11. Інтегративні центри регуляції вісцеральних функцій.

Практична робота №1: "Дослідження вегетативного тону та вегетативної реактивності у людини".

Матеріали та обладнання: пластмасові палички, секундоміри, тонометри, фонендоскопи.

Порядок роботи:

1. Визначення індексу Кердю.

1. У піддослідного визначити частоту пульсу і величину артеріального тиску (АТ).

1. Розрахувати індекс Кердю за формулою:

Індекс Кердю розраховують за формулою:

$$\text{індекс Кердю} = \left(1 - \frac{\text{АТ діастолічний}}{\text{частота пульсу}} \right) \cdot 100\%$$

Оцінка індексу Кердю.

$IK = 0$ – стан вегетативної рівноваги (ейтонія).

$IK > 0$ - переважає тонус СНС

$IK < 0$ - переважає тонус ПСНС.

2. Оцінити отриману величину.

2. *Визначення дермографізму.*

1. Тупим кінцем палички провести штрихову лінію на шкірі передньої грудної стінки.

2. Оцінити отриману смужку за кольором.

Оцінка прояву дермографізму

Тривала біла смужка свідчить про переважання тонусу СНС, рожева смужка – про переважання тонусу ПСНС.

3. *Дослідження рефлексу Даніні-Ашнера.*

1. У піддослідного визначити частоту пульсу.

2. Протягом 30 сек. натискати на очні яблука з наростаючим зусиллям.

3. Визначити частоту пульсу після натискання.

4. Порівняти отримані величини.

Оцінка проби Даніні-Ашнера.

Зменшення ЧП на 6-12 ударів – нормальна вегетативна реактивність.

Зменшення ЧП більше, ніж на 12 ударів – підвищена вегетативна реактивність (вагусна реакція, збільшення тонусу ПСНС),

Зменшення ЧП менше, ніж на 6 ударів – знижена вегетативна реактивність. Відсутність змін або збільшення ЧСС - надлишкова вегетативна реактивність (спотворена реакція, збільшення тонусу СНС).

4. *Рефлекс Чермака (шийно-серцевий рефлекс або сино-каротидний рефлекс Герінга-Чермака)* - зниження частоти серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску (АТ) при натисканні на сонну артерію.

1. У піддослідного визначити частоту пульсу та величину артеріального тиску.

2. Протягом 30 сек. натискати на сонну артерію.

3. Визначити частоту пульсу та величину артеріального тиску після натискання.

4. Порівняти отримані величини.

Оцінка проби Чермака.

Зменшення ЧСС на 6-12 ударів і зменшення АТ до 10 мм рт.ст – нормальна вегетативна реактивність.

Зменшення ЧСС більше ніж на 12 ударів без зменшення АТ – підвищена вегетативна реактивність за вагокардіальним типом (ВКТ).

Зменшення ЧСС менше, ніж на 6 ударів, зростання АТ – знижена вегетативна реактивність за церебральним типом (ЦТ). Відсутність змін ЧСС, зменшення АТ більше ніж на 10 мм рт.ст. – надлишкова вегетативна реактивність за депресорним типом (ДТ).

Результати:

1) Індекс Кердю у пацієнта дорівнює _____, що свідчить про _____

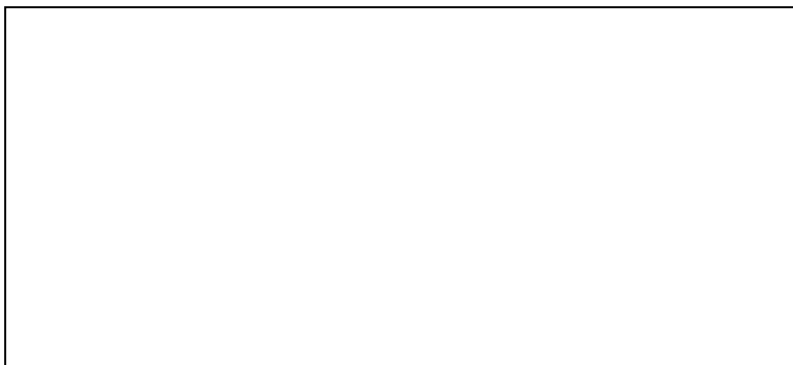
2) Смужка _____ кольору, що свідчить про _____.

3) Частота пульсу до натискання _____, після натискання _____
що свідчить про _____

3) Частота пульсу до натискання _____

4) АТ до натискання _____,

- 5) Частота пульсу після натискання _____
- 6) АТ після натискання _____,
- 7) що свідчить про _____
- 6) Замалуйте рефлекторну дугу рефлексу Даніні-Ашнера



Висновок: Зазначити який тип вегетативної нервової системи переважає у пацієнта, який рівень його вегетативної реактивності.

Практична робота №2: "Дослідження забезпечення роботи внутрішніх органів у людини"

Матеріали та обладнання: секундоміри, тонометри, фонендоскопи.

Порядок роботи:

А) Визначення коефіцієнта Хільдебранта (КХ)

1. У пацієнта визначити частоту пульсу і частоту дихання.
2. Пацієнт виконує 20 присідань за 30 сек.
3. Визначити частоту пульсу і частоту дихання.
4. Розрахувати коефіцієнт Хільдебранта до присідань і після присідань за формулою:

$$КХ = \text{частота пульса} / \text{частота дихання}$$

Оцінка КХ

КХ = 2,8-4,9 свідчить про адекватний вегетативний контроль.

Інші дані свідчать про порушення узгодження в діяльності вегетативної нервової системи.

Б) Проведення проби С.П. Летунова

Проба Летунова - аналіз змін частот пульса та величини артеріального тиску при фізичному навантаженні у фізично нетренованих людей.

1. У пацієнта визначити частоту пульсу та величину артеріального тиску в стані спокою.
2. Пацієнт виконує 20 присідань за 30 сек.
3. Визначити частоту пульсу та величину артеріального тиску після фізичного навантаження.

Оцінка проби Летунова:

Зростання ЧП не більше ніж на 30% і АТ на 20-40 мм рт.ст. свідчить про те що діяльність ВНС узгоджена з потребами організму. Поновлення показників повинно відбутися через 3 хвилини.

Інші дані свідчать про неузгодженість у діяльності ВНС.

Результати:

Частота пульсу до присідань _____, частота дихання до присідань _____,

коефіцієнт Хільдебранта до присідань _____

Частота пульсу після присідань _____, частота дихання після присідань _____

коефіцієнт Хільдебранта після присідань _____,

що свідчить про _____

Частота пульсу до присідань _____, АТ до присідань _____,

частота пульсу після присідань _____, АТ після присідань _____,

що свідчить про _____

Відновлення показників відбулося через _____.

Висновок: Зробити висновок про узгодженість у діяльності вегетативної нервової системи.

Підпис викладача _____

Самостійна робота:

1. Замалюйте рефлекторну дугу вегетативного рефлексу, позначте її компоненти.

- 2 .Які речовини називаються парасимпатолітиками? Наведіть приклади парасимпатолітиків, зазначивши їх ефекти.

- 3 .Які речовини називаються парасимпатоміметиками? Наведіть приклади парасимпатоміметиків, зазначивши їх ефекти.

- 4 .Які речовини називаються симпатолітиками? Наведіть приклади симпатолітиків, зазначивши їх ефекти.

5. Які речовини називаються симпатоміметиками? Наведіть приклади симпатоміметиків, зазначивши їх ефекти.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 13

Дата: _____

Тема: «Гуморальна регуляція вегетативних функцій» . (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Основні риси гуморальної регуляції функцій.
2. Фактори гуморальної регуляції, їх характеристика і класифікація.
3. Поняття про гормони. Властивості гормонів.
4. Класифікація гормонів.
5. Поняття про ендокринну функцію, її складові.
6. Регуляція діяльності ендокринних залоз.
7. Механізм секреції і форми транспорту гормонів.
8. Характеристика механізмів циторцепції. Значення вторинних посередників.
9. Метаболізм гормонів.
10. Гіпоталамус як центральний ендокринний орган.
11. Функціональний зв'язок гіпоталамуса з гіпофізом.
12. Нейросекрети гіпоталамуса. Роль ліберинів і статинів.
13. Наслідки порушень функцій гіпоталамо-гіпофізарної системи.
14. Гормони нейрогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні ефекти.
15. Гормони аденогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії. Функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
16. Роль соматотропного гормону у забезпеченні процесів росту і розвитку. Значення соматомединів. Наслідки гіпо- та гіперсекреції соматотропіну.
17. Гормони щитоподібної залози: хімічна природа, синтез і секреція, регуляція виділення, механізм дії. Функціональні та метаболічні ефекти. Наслідки гіпо- та гіперсекреції.
18. Роль інших гормонів, що впливають на процеси росту (інсулін, статеві гормони, кортизол).

Самостійна робота

1. Заповнити у таблиці «Основні гормони організму людини» стовпці №2, №3, №4, №5.

Таблиця «Основні гормони організму людини»

Назва гормону	Місце утворення	Хім.природа	Механізм циторцепції	Регуляція виділення	Біологічні ефекти	Примітка
---------------	-----------------	-------------	----------------------	---------------------	-------------------	----------

1	2	3	4	5	6	7
Вазопресин						
Окситоцин						
ТТГ						
АКТГ						
ФСГ						
ЛГ						
Соматотропін						
Пролактин						
Тироксин, Трийодтиро- нін						
Кальцитонін						

Релаксин						
Хоріонічний Гонадотропін						

Підпис викладача _____

Практичне заняття №14

Дата: _____

Тема: " Роль гормонів в регуляції статевого розвитку, гомеостазу та адаптації організму до дії стресових факторів." . (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Статеві залози.
2. Статева диференціація, розвиток і функції репродуктивної системи.
3. Чоловічі статеві гормони : хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
4. Жіночі статеві гормони : хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
5. Менструальний цикл. Вагітність. Гормони плаценти.
6. Гормони тимуса. Тиміко-лімфатичний статус.
7. Гормони епіфіза.
 1. Гормони підшлункової залози: інсулін, глюкагон, соматостатин, їх вплив на метаболізм та концентрацію глюкози в крові.
 2. Функціональна система, що забезпечує підтримку сталості концентрації глюкози в крові.
 3. Гормони, що регулюють кальцієвий та фосфатний гомеостаз: паратгормон, кальцитонін, 1,25 (ОН)₂D₃.
 4. Вплив інших гормонів на метаболізм кальцію (глюкокортикоїди, соматотропні, тиреоїдні гормони, естрогени, інсулін).
 5. Гормони кори наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти.
 6. Гормони мозкової речовини наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти.
- . Поняття про стрес і стресові фактори.
2. Види адаптації до дії стресових факторів.
3. Загальний адаптаційний синдром (Г. Сельє).
4. Будова та функції симпато-адреналової системи.

5. Роль гормонів у забезпеченні неспецифічної адаптації організму до стресових факторів.

Самостійна робота

1.Продовжувати заповнювати таблицю «Основні гормони організму людини»

Практичне заняття №15

Дата: _____

Тема: " Підсумкове заняття №1 зі змістовних модулів 1-2 «Введення в фізіологію» «Фізіологія збудливих структур», « Нервова і гуморальна регуляція функцій організму»". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Фізіологія як наука. Меоди фізіологічних досліджень. Основні поняття фізіології.
2. Поняття про збудливість. Закони подразнення.
3. Відмінності хімічного складу позаклітинної рідини і внутрішньоклітинного середовища.
4. Пасивний та активний транспорт речовин, його види і механізми.
5. Фізичні характеристики потенціалу спокою. Іонні механізми походження потенціалу спокою.
6. Потенціал спокою нервових та скелетних м'язових волокон. Основні та додаткові фактори, які впливають на його величину.
7. Потенціал дії (ПД): структура, фізичні і фізіологічні характеристики.
8. Будова та основні властивості іонних білків-каналів, які беруть участь у розвитку ПД.
9. Іонні механізми розвитку основних фаз ПД
10. Збудливість, її зміни під час розвитку ПД.
11. Пасивні та активні електричні потенціали, зумовлені електричною стимуляцією.
12. Порівняльна характеристика локальної відповіді і потенціалу дії.
13. Зміни збудливості нервових і м'язових волокон, обумовлені електричним струмом : катодична депресія, анод-розмикаюче збудження, акомодация.
14. Закони проведення збудження по нервових і м'язових волокнах.
15. Механізм поширення потенціалу дії по нервових і м'язових волокнах.
16. Особливості проведення збудження по мієліновим нервовим волокнах.
17. Фактори, які визначають швидкість проведення потенціалу дії по нервових і м'язових волокнах.
18. Класифікація нервових волокон.
19. Поняття про синапси. Порівняльна характеристика хімічних і електричних синапсів.
20. Основні закономірності проведення збудження через хімічні синапси.
21. Нервово-м'язові синапси. Їх структурно-функціональна організація.
22. Характеристика основних етапів нервово-м'язової передачі.
23. Структурна організація скорочувального апарату м'язів. Суть теорії "ковзання міофіламентів".
24. Структура актинових і міозинових філаментів.
25. Молекулярні механізми м'язового скорочення.
26. Етапи м'язового скорочення скелетних м'язів.
27. Поняття про моторну одиницю. Класифікація моторних одиниць.
28. Фізіологічні характеристики скорочення м'язів: навантаження, сила, тривалість, швидкість, робота, стомлення.
29. Особливості скорочувального апарату гладеньких м'язів, їх типи. Етапи скорочення гладеньких м'язів.

30. Основні риси нервової регуляції функцій. Рефлекс. Класифікація рефлексів.
31. Рефлекторна дуга. Функції окремих компонентів рефлекторної дуги.
32. Класифікація рецепторів. Загальні механізми функціонування рецепторів.
33. Поняття про нервовий центр. Властивості нервових центрів. Принципи взаємодії між нервовими центрами.
34. Класифікація медіаторів, їх загальна характеристика.
35. Характеристика збуджуючого і гальмівного постсинаптичних потенціалів Механізм центрального збудження. Роль просторової і часової сумації у виникненні центрального збудження.
36. Синапси ЦНС, їх будова, механізми передачі інформації. Особливості передачі збудження в центральних синапсах.
37. Характеристика і механізми розвитку пре- і постсинаптичного гальмування.
38. Роль гальмівних нейронних ланцюгів у виникненні центрального гальмування.
39. Рецепторне, зворотне та латеральне гальмування.
40. Загальна структурно-функціональна характеристика спинного мозку.
41. Синдром Броун-Секара. Спінальний шок.
42. Механізми м'язової та суглобової рецепції (пропріорецепції).
43. М'язові веретена (рецептори розтягнення), їх будова, функції, механізм збудження, функції гама-петлі.
44. Сухожильні рецептори Гольджі, їх функції, рефлекси з сухожильних рецепторів.
45. Рефлекторна функція спинного мозку.
46. Характеристика тонічних рефлексів (міотатичного та шийного тонічного), їх рефлекторні дуги.
47. Характеристика фазних рефлексів (сухожильних, шкірних, ритмічних, згинального).
48. Нейронна організація заднього мозку.
49. Сенсорна функція заднього мозку.
50. Провідникова функція заднього мозку. Низхідні рухові провідні шляхи, їх роль у регуляції активності альфа- та гама-мотонейронів спинного мозку.
51. Вегетативна функція заднього мозку.
52. Роль заднього мозку в забезпеченні пози антигравітації.
53. Характеристика вестибулярних статичних і шийних тонічних рефлексів.
54. Нейронна організація середнього мозку.
55. Сенсорна функція середнього мозку.
56. Вегетативна функція середнього мозку.
57. Рефлекторна функція середнього мозку. Децеребраційна ригідність.
58. Характеристика статичних, статокінетичних і орієнтовних рефлексів.
59. Роль ретикулярної формації у здійсненні рухових функцій. Вплив медіального і латерального ретикулоспінальних шляхів на мотонейрони спинного мозку.
60. Функціональна організація та зв'язки базальних ядер. Функції базальних ядер.
61. Функції мозочка. Наслідки видалення або ураження мозочка, що виникають у людини, їх фізіологічні механізми.
62. Функціональна характеристика ядер таламуса. Функції гіпоталамуса.
63. Особливості колінчастої будови кори великих півкуль. Зони кори великих півкуль. Функції кори великих півкуль.
64. Структурні особливості ПСНС та СНС.
65. Вплив ПСНС та СНС на внутрішні органи: серце, судини, ШКТ, бронхи, видільні органи, зіницю.
66. Основні риси гуморальної регуляції функцій. Фактори гуморальної регуляції, їх характеристика і класифікація. Властивості гормонів, їх класифікація.
67. Поняття про ендокринну функцію, її складові.
68. Регуляція діяльності ендокринних залоз.
69. Механізм секреції і форми транспорту гормонів.

70. Характеристика механізмів циторцепції. Значення вторинних посередників.
71. Поняття про гіпоталамо-гіпофізарну систему. Роль ліберинів і статинів.
72. Гормони нейро- та аденогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні ефекти.
73. Гормони підшлункової залози: інсулін, глюкагон, соматостатин, їх вплив на метаболізм та концентрацію глюкози в крові.
74. Функціональна система, що забезпечує підтримку сталості концентрації глюкози в крові.
75. Гормони щитоподібної залози: хімічна природа, синтез і секреція, регуляція виділення, механізм дії. Функціональні та метаболічні ефекти. Наслідки гіпо- та гіперсекреції.
76. Гормони кори наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти.
77. Гормони мозкової речовини наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти.
78. Поняття про стрес. Види адаптації до дії стресових факторів. Загальний адаптаційний синдром (Г. Сельє). Роль симпато-адреналової системи у адаптації.
79. Чоловічі статеві гормони : хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії,
80. Функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
81. Жіночі статеві гормони: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, Функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
82. Місячний цикл. Вагітність. Гормони плаценти.
83. Гормони тимуса. Тиміко-лімфатичний статус.
84. Гормони епіфіза.

МОДУЛЬ 3. ФІЗІОЛОГІЯ КРОВІ, СЕРЦЯ І СУДИН

Практичне заняття № 16

Дата: _____

Тема: "Фізико-хімічні властивості крові" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Функції крові. Об'єм циркулюючої крові (ОЦК). Фактори, які визначають ОЦК.
2. Склад периферичної крові.
3. Гематокрит. Фактори, які визначають гематокрит. Методи визначення гематокриту.
4. Значення води. Склад і значення білків плазми крові.
5. Роль онкотичного тиску в перерозподілі води в організмі.
6. Значення електролітів плазми крові.
7. Поняття про ізотонічні, гіпотонічні і гіпертонічні розчини.
8. Вимоги до кровозамінників.
9. Поняття про плазмоліз і гемоліз клітин.
10. Осмотичний тиск плазми крові. Функціональна система, що забезпечує сталість осмотичного тиску.
11. Фізико-хімічні властивості крові.
12. Активна реакція крові. Механізми забезпечення сталості рН.
13. Принципи функціонування буферних систем.
14. Показники кислотно-основного стану крові.

Самостійна робота.

1. Замалюйте рефлекторну дугу осморегулювального рефлексу.

2. Запишіть реакції, які пояснюють механізм роботи фосфатної буферної системи.

При ацидозі:

При алкалозі:

3. Людині при вживанні морської води загрожує загибель, тим часом як деякі птахи (альбатроси) здатні пити морську воду. Чим пояснюється така їх здатність?

4. Під час тривалого голодування у людей з'являються так звані голодні набряки. Поясніть в чому причина цього.

5. Людина з'їла недоброякісну їжу. Через деякий час у неї виявлено підвищення в'язкості крові. Поясніть цей стан.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 17

Дата: _____

Тема: " Фізіологічна характеристика формених елементів крові. Групи крові. " (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Поняття про еритроцит.
2. Форма еритроцитів.
3. Функції еритроцитів.
4. Діаметр еритроцитів. Крива Прайса - Джонса.
5. Кількість еритроцитів. Поняття про еритроцитоз та еритропенію.
6. Пластичність еритроцитів. Осмотична резистентність еритроцитів.

7. Функціональні властивості складових частин еритроцита.
8. Форми і сполуки гемоглобіну. Методи визначення вмісту гемоглобіну в периферичній крові.
9. Утворення еритроцитів в організмі. Механізми регуляції еритропоезу.
10. Причини і механізми руйнування еритроцитів. Види гемолізу.
11. Розподіл лейкоцитів в організмі.
12. Функціональні властивості лейкоцитів.
13. Поняття про лейкопенію і лейкоцитоз. Види лейкоцитозу.
14. Лейкоцитарна формула. Поняття про зсув лейкоцитарної формули вправо і вліво. Поняття про перехрест лейкоцитарної формули.
15. Основні функції окремих форм лейкоцитів.
16. Механізм фагоцитозу.
17. Поняття про мононуклеарну фагоцитарну систему.
18. Регуляція утворення і діяльності лейкоцитів.
19. Поняття про аглютиногени, аглютиніни, аглютинацію.
20. Характеристика груп крові у системі АВО.
21. Сучасні уявлення про групи крові у системі АВО.
22. Визначення груп крові у системі АВО і резус-фактора за допомогою стандартних сироваток і цоліклонів.
23. Характеристика груп крові у системі резус.
24. Поняття про резус-конфлікт.
25. Інші системи крові.
26. Переливання крові (гемотрансфузія), його етапи, правила.

Практична робота №1: "Визначення групи крові за системою АВО за допомогою цоліклонів"

Для визначення групи крові у будь-якій системі використовують один і той самий принцип: забезпечують умови для здійснення реакції аглютинації еритроцитів у середовищі стандартних ізогемаглютинуючих сироваток або цоліклонів, що мають високий титр антитіл до досліджуваних антигенів еритроцитів.

Матеріали та обладнання: біла фарфорова планшетка, піпетки, предметне скло, олівець-склограф, кров обстежуваного, закриті посудини з розчинами цоліклонів анти-А та анти-В, ізотонічний розчин натрію хлориду, вата.

Порядок роботи:

1. Суху фарфорову планшетку поділити на 4 сектори склографом.
2. Зробити написи: "анти-А", "анти-В".
3. За допомогою відповідно маркованих піпеток по черзі нанести на поверхню тарілки у відповідний сектор по одній (0,1 мл) краплі цоліклонів анти-А та анти-В. Простежити, щоб не було бризок до сусідніх секторів. Цією ж піпеткою зробити краплю плоскою (не менше ніж 1,5 – 2 см у діаметрі).
4. Одну краплю досліджуваної крові за допомогою відповідно маркованої піпетки помістити на сухому предметному склі.
5. Куточками іншого сухого предметного скла перенести частину крові (0,01 мл) в обидві краплі цоліклонів. Куточки скла для різних цоліклонів мають бути різними.
6. Кров одразу розмішати з краплею цоліклона цим самим куточком предметного скла. Співвідношення крові й цоліклона повинно бути 1:10 (змішана крапля має слабо- рожеве забарвлення).
7. Спостереження за перебігом реакції провести, погойдуючи тарілку протягом 2,5 хв.

Оцінка результатів та контроль

1. Аглютинація відсутня і з цоліклоном анти-А, і з цоліклоном анти-В. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити не містять антигенів А і В, а кров належить до групи I (0, $\alpha\beta$).
2. Аглютинація відбулася лише з цоліклоном анти-А. Отже, можна припустити, що досліджувана кров, власне, її формені елементи, містять лише антиген А і кров належить до групи II (А, β).
3. Аглютинація відбулася лише з цоліклоном анти-В. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять лише антиген В і кров належить до групи III (В, α).
4. Аглютинація еритроцитів спостерігається в обох краплях цоліклонів. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять обидва антигени – А і В, а кров належить до групи IV (АВ, -).

При проведенні проб треба пам'ятати, що всі явища, що відбуваються у краплях більше ніж за 2,5 хв. від моменту змішування, не будуть пов'язані зі специфічною аглютинацією, яка визначається у дослідженні, а можуть мати різні причини. Несправжня аглютинація еритроцитів може бути тоді, коли вони збираються у "монетні стовпчики". Цю аглютинацію легко відрізнити від справжньої, якщо додати до 1 краплі крові 1-2 краплі ізотонічного розчину натрію хлориду. У даному разі несправжня аглютинація зникне.

Результати: Описати результати реакції аглютинації з цоліклонами анти-А і анти-В у формі таблиці (наявність аглютинації позначити позначкою +, відсутність - позначкою -) :

	Анти – А	Анти – В
I (0, $\alpha\beta$)		
II (А, β)		
III (В, α)		
IV(АВ, -)		

- Висновки:**
1. Про що свідчить наявність/відсутність аглютинації досліджуваної крові з цоліклоном анти-А?
 2. Про що свідчить наявність/відсутність аглютинації досліджуваної крові з цоліклоном анти-В?
 3. До якої групи належить досліджувана кров?

Практична робота №2: "Визначення групи крові за системою АВО за допомогою стандартних сироваток"

Матеріали та обладнання: планшети для визначення груп крові, піпетки, предметне скло, кров обстежуваного, стандартні сироватки, ізотонічний розчин натрію хлориду, вата.

Порядок роботи:

1. Нанести на поверхню планшета у відповідний сектор по одній (0,1 мл) краплі стандартних сироваток I, II, III груп, (простежити, щоб не було бризок до сусідніх секторів).
2. Одну краплю досліджуваної крові за допомогою піпетки помістити на сухому предметному склі.

3. Куточками другого сухого предметного скла перенести частину крові (0,01 мл) в кожну краплю сироватки. Куточки скла для різних сироваток мають бути різними.
4. Кров одразу розмішати з краплею сироватки цим самим куточком предметного скла. Співвідношення крові й сироватки повинно бути 1:10 (змішана крапля має слабо- рожеве забарвлення).
5. Спостереження за перебігом реакції провести, похитуючи планшет протягом 5 хв.

Оцінка результатів та контроль

1. Аглютинація відсутня в усіх краплях сироваток. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити не містять антигенів А і В, а кров належить до групи I (0, $\alpha\beta$).
2. Аглютинація відбулася з сироватками I і III груп. Отже, можна припустити, що досліджувана кров, власне, її формені елементи містять лише антиген А, і кров належить до групи II (А, β).
3. Аглютинація відбулася з сироватками I і II груп. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять лише антиген В, і кров належить до групи III (В, α).
4. Аглютинація еритроцитів спостерігається в усіх краплях сироваток. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять обидва антигени – А і В, а кров належить до групи IV(АВ-). У цьому випадку нанести на планшет сироватку IV групи, змішати її з кров'ю і за відсутності аглютинації віднести кров до IV групи.

Результати : Заповнити таблицю:

Сироватка Група Крові	I ($\alpha\beta$)	II (β)	III (α)	IV(-)
I (0)				
II (А)				
III (В)				
IV(АВ)				

- Висновки :** 1. Про що свідчить наявність/відсутність аглютинації досліджуваної крові з сироватками різних груп?
2. До якої групи належить досліджувана кров?

Практична робота №3: "Оцінка клінічного аналізу крові"

КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ № _____

П. І. П. _____

Еритроцити _____ $\times 10^{12}/л$

Гемоглобін _____ грам/л

Кольоровий показник _____

ШОЕ _____ мм в/ г

Лейкоцити _____ $\times 10^9 /л$

Еозінофіли _____ %

Нейтрофіли п/я _____ %

Нейтрофіли с/я _____ %

Моноцити _____ %

Лімфоцити _____ %

Тромбоцити _____ $\times 10^9$ /л

Висновок:

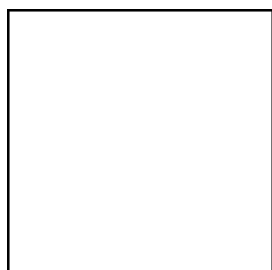
Підпис викладача _____

Самостійна робота.

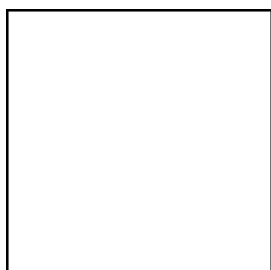
1. Назвіть ферментні системи еритроциту. В чому полягає їх значення?

2. У студента, що вживав під час сесії для покращення працездатності фенацетин, з'явилися всі ознаки кисневої недостатності. Проте клінічний аналіз крові показав, що кількість Ер і Нб знаходяться в межах норми, серце працює нормально, а кількість кисню у повітрі достатня. Про яку причину можна думати, якщо відомо, що фенацетин – сильний окисник?

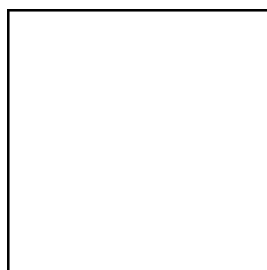
3. Замалюйте і підпишіть стадії фагоцитозу.



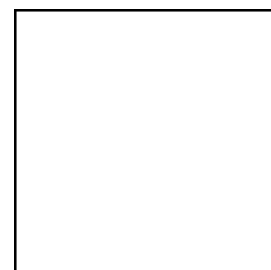
1 стадія



2 стадія



3 стадія



4 стадія

4. Напишіть клінічний аналіз крові здорової трирічної дитини.

Еритроцити - _____, гемоглобін - _____, кольоровий показник - _____, ШОЕ - _____, лейкоцити - _____,
лейкограма : базофіли - _____, еозинофіли - _____, нейтрофіли паличкоядерні - _____, нейтрофіли
сегментоядерні - _____, лімфоцити - _____, моноцити - _____

5. Напишіть клінічний аналіз крові вагітної жінки.

Еритроцити - _____, гемоглобін - _____, кольоровий показник - _____, ШОЕ - _____, лейкоцити - _____,
лейкограма : базофіли - _____, еозинофіли - _____, нейтрофіли паличкоядерні - _____, нейтрофіли
сегментоядерні - _____, лімфоцити - _____, моноцити - _____

Тема: "Гемостаз"**(2 год.)*****Питання до підготовки:***

1. Поняття про гемостаз і два його основні механізми.
2. Функції системи гемостазу.
3. Роль судинної стінки в гемостазі.
4. Функції тромбоцитів
5. Механізми судинно-тромбоцитарного гемостазу гемостазу.
6. Механізми коагуляційного гемостазу.
7. Фактори згортання крові. Фази згортання.
8. Роль калікреїн-кінінової системи в гемостазі.
9. Характеристика системи фібринолізу.
10. Регуляція зсідання крові. Антикоагулянтна система.
11. Фізіологічні основи методів дослідження стану гемостазу.
12. Вікові зміни системи гемостазу.
13. Механізми підтримання рідкого стану крові.

Самостійна робота.

1.3 експериментальною метою у тварини необхідно отримати кров і забезпечити її рідкий стан. Назвіть засоби і способи запобігання згортанню крові. Зазначте, у яких випадках кров буде придатна для переливання.

2. Назвіть плазмові фактори зсідання крові, зазначте їх значення.

	Назва фактора	Значення
I		
II		
III		
IV		
V, VI		
VII		
VIII		
IX		
X		
XI		
XII		
XII		

3. Назвіть компоненти антикоагулянтної системи. Зазначте їх значення.

4. Назвіть компоненти системи фібринолізу. Зазначте їх значення. Які шляхи активації цієї системи?

5. Поясніть, які зміни стануться в процесі згортання крові, якщо в систему додати інгібітор плазміну, наприклад епсилонамінокапронову кислоту (ЕАКК).

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 19

Дата: _____

Тема: " Загальна характеристика системи кровообігу" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Загальна характеристика системи кровообігу, її будова.
2. Функціональні відділи системи кровообігу.
2. Основні та додаткові функції системи кровообігу.
3. Будова серця та його функції.

Самостійна робота.

1. Намалюйте схему великого і малого кола кровообігу.

2. Намалюйте схему будови серця:

- А) укажіть з якої тканини складаються його стінки і перегородки
- Б) позначте на схемі розташування клапанів серця і судин

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 20

Дата: _____

Тема: " Функціональна характеристика серцевого м'яза" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Функціональні властивості серцевого м'яза. Порівняльна характеристика атипівих і типових м'язових волокон.
2. Провідна система серця, її значення.
3. Механізми спонтанної генерації імпульсів у провідниковій системі. Закон "градієнта автоматизму".
4. Проведення імпульсів по провідній системі робочого міокарда.
5. Функціональні властивості скоротливих м'язових волокон серця.
6. Потенціал дії скоротливих міокардіоцитів. Іонні механізми виникнення основних його фаз.
7. Періоди абсолютної та відносної рефрактерності в міокарді. Фізіологічне їх значення.
8. Механізми електромеханічного спряження в клітинах скоротливого міокарда.
9. Особливості процесів власне скорочення і розслаблення в міокардіоцитах.

Самостійна робота :

1. Замалюйте потенціал дії атипового кардіоміоциту, позначте його фази.



2. Замалюйте потенціал дії типового кардіоміоциту, позначте його фази



3. Замалюйте схему будови основної і додаткової провідної системи серця людини.

4. Ізольоване серце щура перевели на перфузію розчином, що не містить іонів кальцію. До яких змін серцевої діяльності це призведе?

5. Людина приймає препарат, який блокує повільні кальцієві канали. До яких змін у роботі серця це призведе?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 21

Дата: _____

Тема: " Фазовий аналіз серцевого циклу" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Структурно-функціональні елементи серця як насоса. Функції передсердь та шлуночків.
2. Клапанний апарат серця, його функції.
3. Поняття про серцевий цикл. Фазова структура серцевого циклу. Методи визначення.
4. Характеристика систоли передсердь.
5. Характеристика систоли шлуночків: періоди напруження та вигнання.
6. Характеристика діастоли шлуночків.
7. Режими скорочень серця і типи навантажень на нього.
8. Сistolічний і хвилинний об'єми крові, серцевий індекс.
9. Поняття про тони серця та методи їх вивчення. Фонокардіографія.
10. Характеристика першого тону серця.
11. Характеристика другого тону серця.
12. Серцевий поштовх, його властивості.

Практична робота №1 : "Дослідження верхівкового поштовху "

Верхівковий поштовх – ритмічне вип'ячування грудної стінки, що виникає внаслідок роботи серця. під час систоли шлуночків, у період напруження, у фазу ізовольометричного скорочення. В цей період закриті і півмісяцеві, і атріовентрикулярні клапани. Тиск в шлуночках зростає, а об'єм не змінюється. Збільшення тиску призводить до зміни форми серця з еліпсоїдної на кулеподібну. Повздовжній діаметр серця зменшується, а поперечний зростає. Верхівка серця притискається до внутрішньої поверхні грудної стінки, що викликає її вип'ячування – серцевий поштовх.

Характеристика серцевого поштовху:

- Локалізований у 5 міжребер'ї по середньоключичній лінії або на 1 см всередину від неї, зліва.
- Має обмежену площу, яка складає 1-2 см².
- Є резистентним.
- Найкраще виражений у людей зі слабозвинутим підшкірно-жировим шаром і у дітей.
- Краще визначається не у прямій проекції, а при огляді лівої бокової поверхні грудної клітки, особливо при невеликому нахилі тулуба вперед.
- Не визначається, якщо припадає на ребро.

Матеріали та обладнання: фонендоскоп, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи:

1. Оголити грудну клітку пацієнта.
2. Простежити наявність серцевого поштовху візуально у прямій та у бічній проекції.
3. Визначити місце локалізації верхівкового поштовху.
4. Пальпаторно визначити площу і резистентність серцевого поштовху.

Результати:

1. Описати властивості верхівкового поштовху.
2. Замалювати схематично місце локалізації верхівкового поштовху на грудній клітці.

1) _____

2).

Висновок: 1. Зазначити в яку фазу серцевого циклу виникає верхівковий поштовх.
2. Описати механізм його виникнення.

Практична робота №2 : "Аускультация тонів серця "

Тони – звукові прояви роботи серця. Розрізняють 4 тони серця:

I тон виникає під час систоли шлуночків (період напруження, фаза асинхронного скорочення) внаслідок закриття атріовентрикулярних клапанів. I тон (систолічний) має 3 компоненти: клапанний, м'язовий і судинний. Клапанний компонент виникає в фазу асинхронного скорочення внаслідок закриття атріовентрикулярних клапанів і їх вібрації.

М'язовий компонент виникає в фазу ізоволюметричного скорочення внаслідок вібрації стінок шлуночків.

Судинний компонент виникає в фазу швидкого вигнання внаслідок коливань початкових відділів аорти і легеневого стовбура при розтягненні їх кров'ю.

II тон виникає під час діастолі шлуночків (період розслаблення, протодіастолічний інтервал) внаслідок закриття півмісяцевих клапанів. II тон (діастолічний) має 2 компоненти: клапанний і судинний.

Клапанний компонент виникає в протодіастолічний інтервал внаслідок закриття зтулок півмісяцевих клапанів і їх вібрації.

Судинний компонент виникає в фазу ізоволюметричного розслаблення внаслідок вібрації стінок великих артерій (аорти і легеневої артерії).

III тон виникає під час діастолі шлуночків (період наповнення, фаза швидкого наповнення) внаслідок вібрації стінок шлуночків.

IV тон виникає під час систоли передсердь внаслідок скорочення міокарда передсердь.

Для вивчення тонів серця використовують 2 методи:

1. Аускультация (вислуховування).
2. Фонокардіографія (графічний запис). Фонокардіографія (ФКГ) дозволяє вивчати всі тони, тоді як аускультация лише I і II тон.

В нормі I тон - глухий, низький, тривалий (0,12 с); II тон - дзвінкий, високий, короткий (0,08 с).

При аускультатії тонів серця необхідно дотримуватись наступних правил:

- В кімнати має бути тихо і тепло.
- Стетоскоп має бути теплим.
- Експериментатор стоїть з правої сторони від піддослідного.
- Трубку необхідно тримати в ділянці расруба.
- Мембрану стетоскопа щільно прикладати до поверхні тіла.
- Трубка не повинна стикатися з халатом або іншими предметами.
- Вислуховування проводять у різних положеннях піддослідного (вертикальному, горизонтальному на спині, лівому, правому боці, після невеликого фізичного навантаження).

Матеріали та обладнання: фонендоскоп, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи:

1. Оголити грудну клітку піддослідного.
2. Вислухати I тон серця. I тон вислуховується у 2-ох точках: для мітрального клапана – верхівка серця (5 міжребер'я по середньоключичній лінії); для трикуспідального – точка Боткіна (місце прикріплення мечоподібного відростка до грудини).
3. Вислухати II тон серця. II тон вислуховується в 2-ох точках: для клапанів аорти – 2 міжребер'я справа на 2 см назовні від краю грудини; для клапанів легеневої артерії – 2 міжребер'я зліва на 2 см назовні від краю грудини.
4. Порівняти I і II тон, визначити їх властивості.

Результати: 1. Визначити властивості I і II тону (тривалість, висоту, тональність).

2. Замалювати схематично точки вислуховування I і II тонів.

1) _____

2)

Висновки: 1) Описати компоненти I і II тону;
2) Вказати, в які фази серцевого циклу вони виникають.

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Під час систоли шлуночків тиск у них підвищується. Поясніть, чому кров при цьому не повертається до передсердь? Зазначте величину тиску крові в шлуночках та передсердях.

2. Відзеркальте у наданій таблиці структуру серцевого циклу, позначте тривалість фаз і періодів.

3. Фаза ізометричного скорочення є другою в періоді напруження шлуночків під час їхньої систоли. Поясніть, чому вона так називається, охарактеризуйте величину тиску крові в порожнині правого та лівого серця, аорті та легеневій артерії й стан клапанного апарату серця в цю фазу.

4. У досліджуваного спостерігається позачергове скорочення серця, після якого настає компенсаторна пауза тривалістю 0,7 с. Поясніть, у якій частині серцевого м'яза знаходиться паталогічний осередок, який є причиною екстрасистоли.

5. Під час зондування лівого шлуночка серця в досліджуваного з один моментів серцевого циклу було зареєстровано тиск 125 мм рт. ст.. Поясніть у яку фазу серцевого циклу можна зареєструвати такий тиск у лівому шлуночку.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 22

Дата: _____

Тема: " Електрична робота серця. Методи вивчення". (2 год.)

Питання до підготовки:

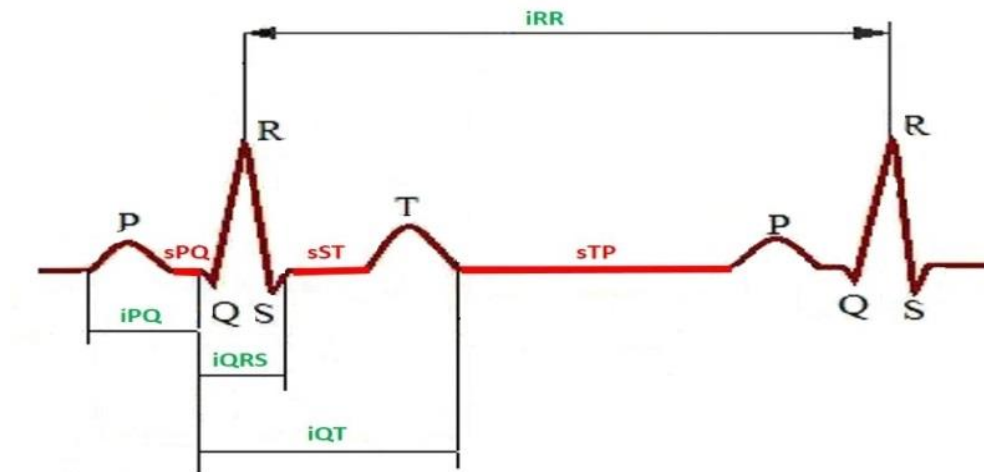
1. Відведення електричних потенціалів від ізольованих м'язових волокон, окремих ділянок міокарда та серця в цілому.
2. Елементи електрокардіограми (зубці, сегменти, інтервали) та їх характеристика.
3. Методи реєстрації електрокардіограми (ЕКГ).
4. Векторний аналіз походження зубців ЕКГ.
5. Електрична вісь серця.
6. Причини відхилення електричної осі серця за умов норми

Практична робота 1 «Реєстрація та аналіз електрокардіограми»

Матеріали та обладнання: електрокардіограф, серветки, вата, спирт, фізіологічний розчин, об'єкт дослідження – людина.

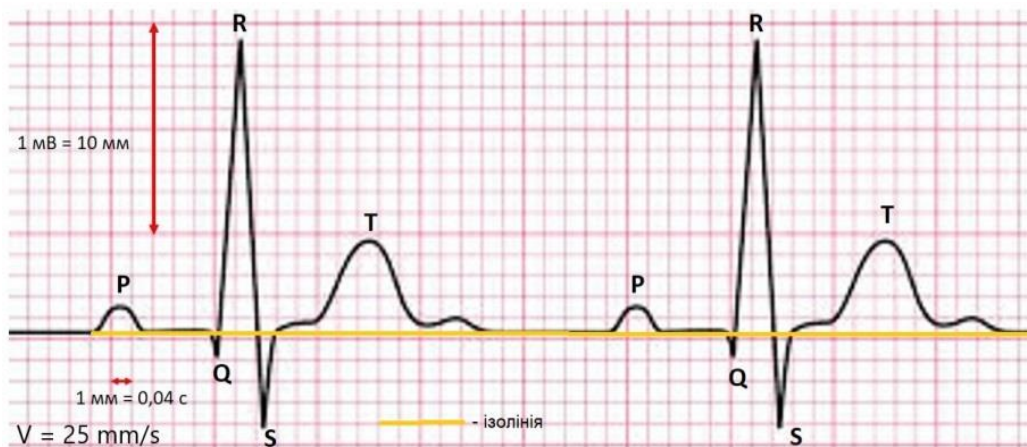
Порядок роботи:

1. Підготувати електрокардіограф до роботи за доданою до нього інструкцією.
2. Пацієнта покласти на кушетку, звільнити від одягу гомілки та зап'ястки.
3. Знежирити спиртом ділянки шкіри в місцях накладання електродів.
4. Накласти електроди. Для забезпечення надійного електричного контакту між електродами та шкірою помістити марлеву серветку або фільтрований папір, зволожений 10 % розчином NaCl.
5. Записати калібрувальний сигнал (1mB = 10 мм), швидкість руху стрічки – 25 мм/с або 50 мм/с.
6. Записати ЕКГ у I, II та III стандартних відведеннях.
7. Замалювати в робочому зошиті схему ЕКГ.



Аналіз ЕКГ

Розберемо аналіз ЕКГ на прикладі такої кардіограми.



1. Спочатку потрібно звернути увагу на калібровку.

10 мм по вертикалі дорівнюють 1 мВ.

1 мм по горизонталі дорівнює 0,04 с.

Звідки взялася цифра 0,04 с?

Оскільки швидкість запису ЕКГ становить 25 мм/с, то 25 мм – 1 с;

1 мм – х с;

$x = 1/25 = 0,04$ с.

Якщо б швидкість запису ЕКГ була інша, то і 1 мм по горизонталі дорівнював б іншому значенню.

Наприклад, якщо $V = 50$ мм/с, то 1 мм – 0,02 с.

Під час аналізу ЕКГ обов'язково потрібно звернути увагу на швидкість запису ЕКГ, тому що від неї залежать усі подальші розрахунки.

Аналіз ЕКГ починають із II стандартного відведення.

1. Характеристика зубців ЕКГ.

Характеристики зубців такі:

- 1) напрямок;
- 2) тривалість;
- 3) амплітуда.

1. *Напрямок* – це відношення зубця до ізолінії (ізолінія – умовна лінія, яка поєднує зубці Р і Т – лінія, на яку в нормі повертаються всі зубці).

У II стандартному відведенні в нормі зубці Р, R, Т розташовані вище ізолінії, тобто мають позитивний напрямок, тому що проєкція вектора QRS спрямована в бік позитивного електрода

відведення; а зубці Q, S розташовані нижче, ніж ізолінія, тобто є негативними, тому що проекція вектора QRS спрямована в бік негативного електрода відведення.

Можна зробити висновок. У нашій ЕКГ напрямки зубців у нормі. Р, R, Т – позитивні, Q, S – негативні.

2. *Тривалість* – це відстань від початку зубця до його кінця, виражена в секундах.

Значення тривалості зубців у нормі, що потрібно запам'ятати.

Зубець	Тривалість (с)
Р	0,08–0,1
Q	0,02–0,03
R	0,03–0,05
S	0,02–0,03
T	0,16–0,24

Для розрахунку тривалості зубців потрібно підрахувати кількість клітинок (мм) від початку зубця до його кінця і помножити на 0,04 (у разі, якщо швидкість запису ЕКГ дорівнює 25 мм/с, або на іншу величину, якщо швидкість запису ЕКГ інша).

Потрібно подивитися на запропоновану ЕКГ і порахувати тривалість зубців.

Зубець Р = 0,5 мм + 1 мм + 0,5 мм = 2 мм.

$2 \cdot 0,04 \text{ с} = 0,08 \text{ с}$.

Потрібно порівняти це значення зі значенням норми (Р = 0,08–0,1 с) і зробити висновок про те, що тривалість зубця Р у нормі.

Зубець Q = 0,5 мм.

$0,5 \cdot 0,04 \text{ с} = 0,02$.

Норма для Q = 0,02–0,03 с.

Висновок: тривалість зубця Q у нормі.

Зубець R = 2 мм.

$2 \cdot 0,04 = 0,08$.

Норма для R = 0,03–0,05 с.

Висновок: тривалість зубця R більша за норму.

Зубець S = 1 мм.

$1 \cdot 0,04 = 0,04$.

Норма для S = 0,02–0,03 с.

Висновок: тривалість зубця S більша за норму.

Зубець T = 4,5 мм.

$4,5 \cdot 0,04 = 0,18 \text{ с}$.

Норма для T = 0,16–0,24 с.

Висновок: тривалість зубця T у нормі.

3. *Амплітуда*.

Амплітуду зубців оцінюють щодо зубця R.

У II стандартному відведенні співвідношення між амплітудами зубців становить:

$T = 1/2 R, \quad S = 1/3 R, \quad Q = 1/4 R, \quad P = 1/8 R$.

Амплітуда зубця R в нормі становить 18–22 мм.

Належні значення амплітуди зубців (норма для пацієнта) розраховують відповідно зубця R, висоту якого визначають за ЕКГ.

Насамперед треба знайти амплітуду зубця R. У нашій ЕКГ вона дорівнює 14 мм.

Далі необхідно розрахувати значення нормальної амплітуди інших зубців стосовно зубця R.

$P = 1/8 \text{ від } R; P = 14/8 = 1,75 = 1,8 \text{ мм}$.

$Q = 1/4 \text{ від } R; Q = 14/4 = 3,5 \text{ мм}$.

$S = 1/3 \text{ від } R; S = 14/3 = 4,66 = 4,7 \text{ мм}$.

$T = 1/2 \text{ від } R; T = 14/2 = 7 \text{ мм}$.

Далі необхідно порівняти реальні значення амплітуди зубців (ті, які є на ЕКГ) з розрахованою нормою і зробити висновок про відповідність.

Амплітуда зубця Р за ЕКГ дорівнює 1,5 мм, а розрахована нами норма – 1,8 мм. Можна зробити висновок про те, що амплітуда зубця Р нижча за норму.

Амплітуда зубця Q за ЕКГ дорівнює 1 мм, а розрахована нами норма – 3,5 мм. Можна зробити висновок про те, що амплітуда зубця Q нижча за норму.

Амплітуда зубця R за ЕКГ дорівнює 14 мм. Норма для нього не розраховується, а отримане значення порівнюється з установленою нормою, а саме 18–22 мм. Можна зробити висновок, що амплітуда зубця R нижча за норму.

Амплітуда зубця S за ЕКГ дорівнює 4 мм, а розрахована нами норма – 4,7 мм. Можна зробити висновок про те, що амплітуда зубця S нижча за норму.

Амплітуда зубця Т за ЕКГ дорівнює 3,5 мм, а розрахована нами норма – 7 мм. Можна зробити висновок про те, що амплітуда зубця Т нижча за норму.

2. Характеристика сегментів ЕКГ.

Характеристики сегментів такі: відношення до ізолінії; тривалість (с).

Відношення до ізолінії.

У нормі в стандартних і підсилених однополюсних відведеннях сегменти розташовані на ізолінії, їхнє зміщення вгору або вниз не перевищує $\pm 0,5$ мм, у грудних відведеннях – ($V_1 - V_3$) – не більше ніж 2 мм.

Висновок. У нашій ЕКГ відношення сегментів до ізолінії в нормі. sPQ і sTP розташовані на ізолінії, sST на 0,5 мм вище за ізолінію, що також є нормою.

Тривалість сегмента – це час від початку сегмента до його кінця, виражений у секундах.

Значення тривалості сегментів у нормі потрібно запам'ятати.

Сегмент	Тривалість (с)
PQ	0,04–0,10
S-T(RT)	0,09–0,19
T-P	0,24–0,32

Примітка: якщо зубець S відсутній, то розраховують тривалість sRT.

3. Характеристика інтервалів ЕКГ.

Характеристикою інтервалів є тривалість.

Значення тривалості інтервалів у нормі потрібно запам'ятати.

Інтервал	Тривалість (с)
PQ	0,12–0,2
QRS	0,06–0,10
QT (RT)	0,36–0,44
R-R	0,72–1,0

Потрібно знайти тривалість інтервалів на запропонованій ЕКГ.

Інтервал iPQ (від початку Р до початку Q).

$iPQ = 5,5 \text{ мм} \cdot 0,04 \text{ с} = 0,22 \text{ с}.$

Норма $iPQ = 0,12\text{--}0,2 \text{ с}.$

Висновок: тривалість iPQ вища за норму.

Інтервал QRS (від початку Q до кінця S).

$iQRS = 2,5 \text{ мм} \cdot 0,04 \text{ с} = 0,1 \text{ с}.$

Норма $iQRS = 0,06\text{--}0,1 \text{ с}.$

Висновок: тривалість $iQRS$ у нормі.

Інтервал QT (від початку Q до кінця T).

$iQT = 10,5 \text{ мм} \cdot 0,04 \text{ с} = 0,42 \text{ с}.$

Норма $iQT = 0,36\text{--}0,44 \text{ с}.$

Висновок: тривалість iQT у нормі.

Інтервал RR (від верхівки одного зубця R до верхівки іншого R).

$iRR = 25 \text{ мм} \cdot 0,04 \text{ с} = 1,0 \text{ с}.$

Норма $iRR = 0,72\text{--}1,0 \text{ с}.$

Висновок: тривалість iRR у нормі.

4. Визначення тривалості серцевого циклу.

Тривалість серцевого циклу відповідає інтервалу R-R.

У нормі тривалість серцевого циклу становить 0,72–1,0.

У нашій ЕКГ тривалість серцевого циклу становить 1,0 с, що є нормою.

5. Розрахунок частоти серцевих скорочень.

ЧСС визначають за формулою

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{R-R},$$

де 60 – число секунд в 1 хвилині;

R-R – тривалість інтервалу (сек.).

У нормі ЧСС становить 60–80 за хвилину.

У нашій ЕКГ ЧСС = 60 / 1,0 = 60 за хвилину, що є нормою.

6. Розрахунок за ЕКГ тривалості електричної систоли та систолічного показника.

Електрична систола шлуночків визначається інтервалом QT.

У нашій ЕКГ електрична систола дорівнює 0,42 с, що є нормою.

Систолічний показник (СП) характеризує відношення електричної систоли до тривалості серцевого циклу (iRR).

У нормі СП = 40 % ± 5 %.

$$\text{СП} = \frac{iQT}{iR-R} \cdot 100.$$

У нашій ЕКГ СП = 0,42 / 1 = 0,42, що є нормою.

Визначення за ЕКГ напрямку електричної осі серця.

Проекція середнього результуючого вектора QRS на фронтальну площину називається середньою електричною віссю серця.

Розташування електричної осі серця визначають у шестиосовій системі координат Бейлі, кутом α , утвореним електричною віссю серця і позитивною половиною осі I стандартного відведення.

Існує два методи для визначення електричної осі серця:

- візуальне визначення кута α ;
- графічний метод визначення кута α .

Візуальне визначення кута α простий і доступний метод, який дозволяє швидко оцінювати кут α з точністю $\pm 10^\circ$. Цей метод заснований на двох принципах.

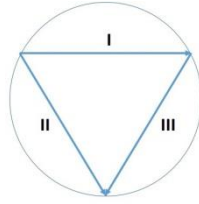
1. Максимальне позитивне значення алгебраїчної суми зубців комплексу QRS можна спостерігати в тому відведенні, вісь якого збігається з розташуванням електричної осі серця, паралельна їй.
2. Комплекс типу QRS, де алгебраїчна сума зубців дорівнює 0 (R = S або R = Q + S), записують у тому відведенні, вісь якого перпендикулярна електричній осі серця.

Графічний метод визначення кута α .

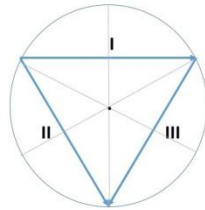
Для визначення використаємо таку ЕКГ:



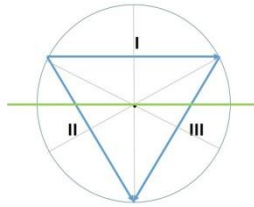
1. Намалювати коло, у коло вписати рівносторонній трикутник Ейнтховена, позначити осі відведень.



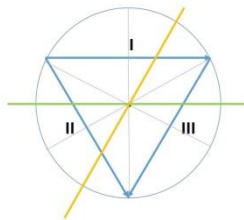
2. Знайти центр трикутника.



3. Через центр провести пряму, паралельну I відведенню.



4. Через центр провести пряму, паралельну III відведенню.

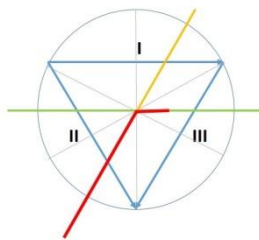


5. Визначити алгебраїчну суму амплітуд зубців Q, R, S у I і III відведеннях.

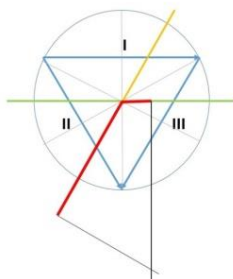
У нашій ЕКГ $QRS_{(I)} = 0 + 1 - 0,5 = 0,5$ мм;

$QRS_{(III)} = 0 + 2,5 + 0 = 2,5$ мм.

6. У довільному масштабі відкласти від центра отриманий результат на прямих, що відповідають I і III стандартним відведенням, з урахуванням знака (якщо сума позитивна – відкладати в позитивну половину осі, якщо негативна – у негативну).

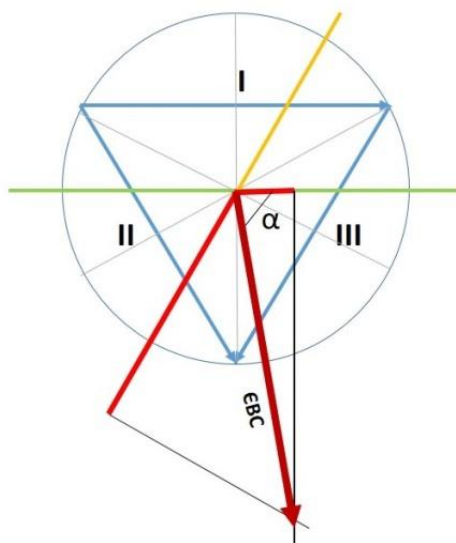


7. Із отриманих точок опустити перпендикуляри до осей відведень. Знайти точку перетину перпендикулярів.



8. З'єднати точку перетину перпендикулярів із центром трикутника. Отримана пряма відповідає електричній осі серця.

9. Визначити кут α , утворений електричною віссю серця та позитивною частиною I стандартного відведення.

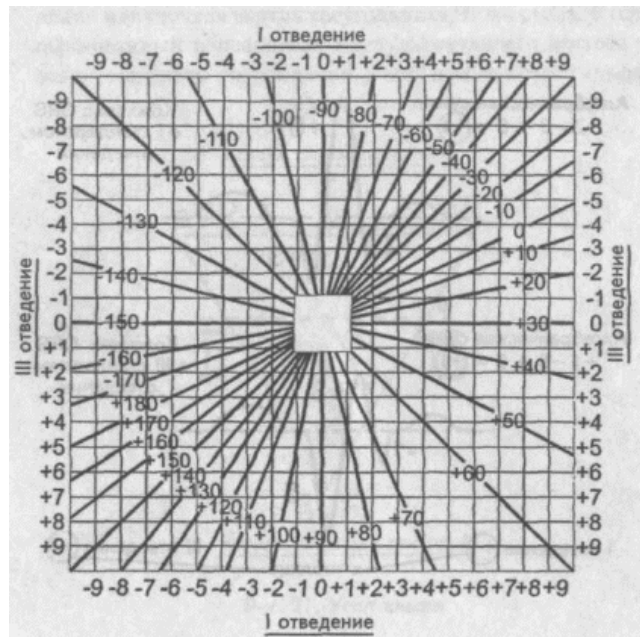


У нашому випадку кут альфа дорівнює 78 градусів.

У нормі величина кута α залежить від типу конституції людини. У **нормостеніків** $\alpha = 30-69^\circ$, у **гіперстеніків** $\alpha = 0-29^\circ$, у **астеніків** $\alpha = 70-90^\circ$.

Отже, наш пацієнт гіперстенік.

Для знаходження кута α існують спеціальні таблиці. Потрібно перевірити величину знайденого кута α з даними таблиці Дьєда.



Самостійна робота.

1. Під час обстеження у людини виявлено уповільнення провідності через AV- вузол. Поясніть, який метод обстеження є найоб'єктивнішим у такій ситуації і чому? Дайте назву такому стану.

2. У обстежуваного підозрюється порушення функції провідної системи міокарда. Поясніть, на основі якого функціонального дослідження можна зробити такий висновок.

3. Які властивості міокарда дозволяє оцінити метод електрокардіографії?

4. Під час аналізу ЕКГ виявлено роздвоєння зубця R. Поясніть, про що це може свідчити.

5. У людини зареєстрована ЕКГ зі зниженою амплітудою зубця R. Поясніть, про що це може свідчити.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 23

Дата: _____

Тема: " Розрахункова робота «Реєстрація і аналіз ЕКГ»" (2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Дослідження за ЕКГ основних сегментів, інтервалів, зубців, тривалості серцевого циклу, частоти серцевих скорочень, систолічного показника.
2. Оцінка за ЕКГ регулярності серцевих скорочень, джерела збудження, провідності міокарду
3. Методика визначення електричної вісі серця.

Практична робота 1 «Реєстрація та аналіз електрокардіограми»

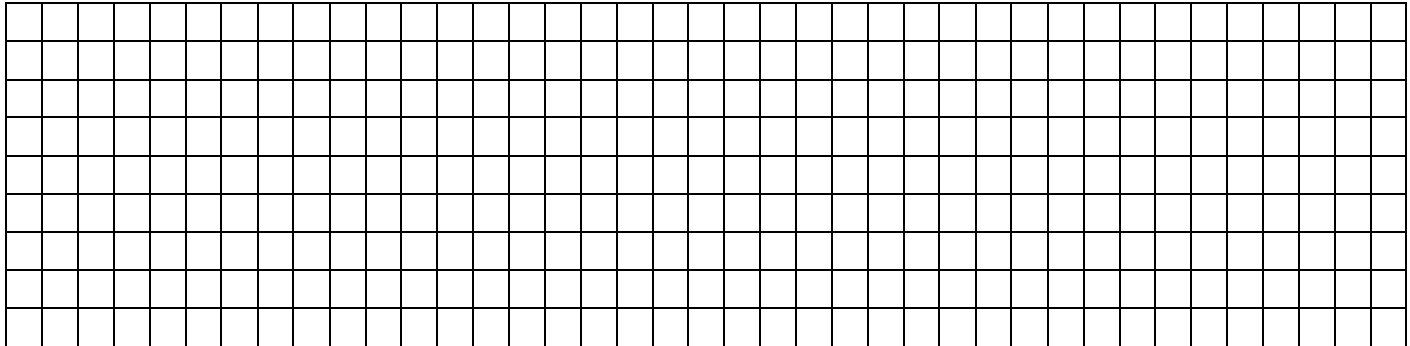
Матеріали та обладнання: електрокардіограф, серветки, вата, спирт, фізіологічний розчин, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи:

1. Підготувати електрокардіограф до роботи за доданою до нього інструкцією.
2. Пацієнта покласти на кушетку, звільнити від одягу гомілки та зап'ястки.
3. Знежирити спиртом ділянки шкіри в місцях накладання електродів.
4. Накласти електроди. Для забезпечення надійного електричного контакту між електродами та шкірою помістити марлеву серветку або фільтрований папір, зволожений 10 % розчином NaCl.
5. Записати калібрувальний сигнал (1mB = 10 мм), швидкість руху стрічки – 25 мм/с або 50 мм/с.
6. Записати ЕКГ у I, II та III стандартних відведеннях.
7. Замалювати в робочому зошиті схему ЕКГ.

Пацієнт _____, вік _____

Схема ЕКГ :

**Аналіз ЕКГ****1. Характеристика зубців ЕКГ :**

Характеристиками зубців є:

- напрямок (позитивний, негативний)
- тривалість (с)
- амплітуда (мм)
- Напрямок: зубці _____ мають позитивний напрямок:, тому що проекція вектора спрямована в сторону позитивного електрода відведення;
зубці _____ є негативними, тому що проекція вектора спрямована в сторону негативного електрода відведення.
- Тривалість:

Зубці	Норма (с)	Дані пацієнта (с)	Висновок
P	0,08-0,1		
Q	0,02-0,03		

R	0,03-0,05		
S	0,02-0,03		
T	0,16-0,24		

● Амплітуда:

Амплітуду зубців оцінюють по відношенню до зубця R.

У II стандартному відведенні співвідношення між амплітудами зубців становить: $T = 1/2 R$, $S = 1/3 R$, $Q = 1/4 R$, $P = 1/8 R$.

Амплітуда зубця R в нормі становить 18-22 мм

Належні значення амплітуди зубців (норма для пацієнта) розраховують відповідно зубця R, висоту якого визначають по ЕКГ.

Зубці	Нормальне співвідношення зубців	Норма для пацієнта (мм)	Дані пацієнта (мм)	Висновок
P				
Q				
R				
S				
T				

2. Характеристика сегментів ЕКГ :

Характеристиками сегментів є: відношення до ізолінії; тривалість (с).

● Відношення до ізолінії:

У нормі в стандартних та підсиленних однополюсних відведеннях сегменти розташовані на ізолінії, їх зміщення вгору або вниз не перевищує $\pm 0,5$ мм, в грудних відведеннях – (V1 – V3) – не більше 2 мм.

● Тривалість:

Сегменти	Норма (с)	Дані пацієнта (с)	Висновок
PQ	0,04-0,10		
S-T(RT)	0,09-0,19		
T-P	0,24-0,32		

3. Характеристика інтервалів ЕКГ :

Характеристикою інтервалів є тривалість.

Інтервали	Норма (с)	Дані пацієнта (с)	Висновок
PQ	0,12-0,2		
QRS	0,06-0,10		
QT (RT)	0,36-0,44		
R-R	0,72-1,0		

4. Визначення тривалості серцевого циклу.

Тривалість серцевого циклу відповідає інтервалу R-R.

В нормі тривалість серцевого циклу становить 0,72 - 1,0

5. Розрахунок частоти серцевих скорочень.

ЧСС визначається за формулою:

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{R-R},$$

де 60 – число секунд в 1 хвилині; iR-R – тривалість інтервалу (сек.).

В нормі ЧСС становить 60 – 80 за хвилину.

6. Розрахунок за ЕКГ тривалості електричної систоли та систолічного показника.

Електрична систола шлуночків визначається інтервалом Q – T.

$iQ-T =$

$$СП = \frac{iQT}{iR - R} \cdot 100.$$

В нормі СП = 40% ± 5%.

7. Визначення за ЕКГ напрямку електричної вісі серця.

Проекція середнього результуючого вектора QRS на фронтальну площину називається середньою електричною віссю серця.

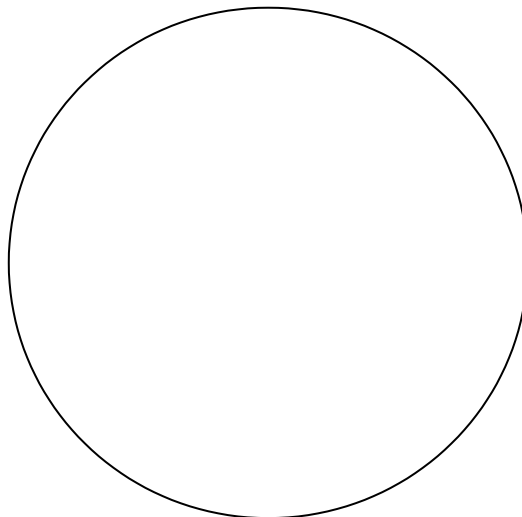
Розташування електричної вісі серця визначають в шестивісьовій системі координат Бейлі, кутом α , який утворений електричною віссю серця і позитивною половиною вісі I стандартного відведення.

Існує два метода для визначення електричної вісі серця:

1. Візуальне визначення кута α .
2. Графічний метод визначення кута α .
 1. *Візуальне визначення кута α* простий и доступний метод, який дозволяє швидко оцінювати кут α з точністю ± 100 . Цей метод заснований на двох принципах:
 - а) Максимальне позитивне значення алгебраїчної суми зубців комплексу QRS спостерігається в тому відведенні, вісь якого співпадає с розташуванням електричної вісі серця, паралельна їй.
 - б) Комплекс типу QRS, де алгебраїчна сума зубців дорівнює 0 ($R=S$ або $R=Q+S$), записується в тому відведенні, вісь якого перпендикулярна електричній вісі серця.
 2. *Графічний метод визначення кута α :*

Для побудови електричної осі серця використовують відведення I і III.

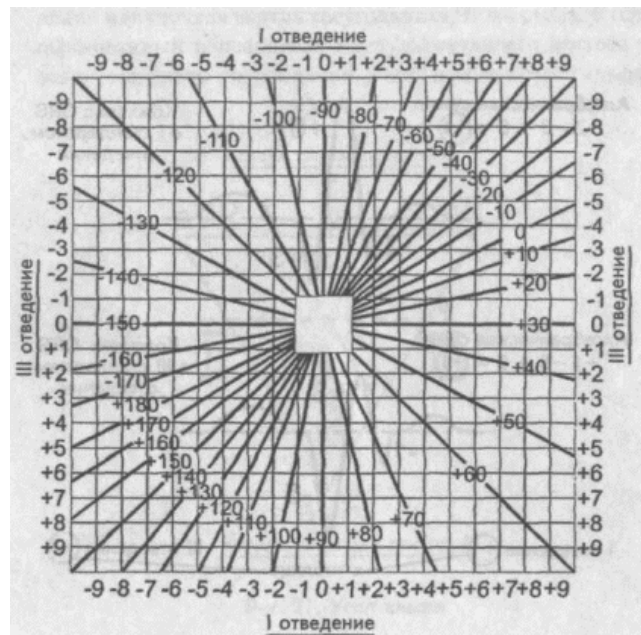
- Намалювати коло, позначити центр.
- В коло вписати рівносторонній трикутник Ейнтховена, позначити вісі відведень.
- Через центр провести пряму, паралельну I відведенню.
- Через центр провести пряму, паралельну III відведенню.
- Визначити алгебраїчну суму амплітуд зубців Q,R,S у I і III відведеннях.
- У довільному масштабі відкласти від центра отриманий результат на прямих, що відповідають I і III стандартним відведенням, враховуючи знак (якщо сума позитивна відкладати у позитивну половину вісі, якщо негативна – у негативну половину).
- Із отриманих точок опустити перпендикуляри до вісей відведень.
- Знайти точку перетину перпендикулярів і з'єднати її з центром. Отримана пряма відповідає електричній вісі серця.
- Визначте кут α , який утворений електричною віссю серця та позитивною I стандартного відведення.



$Q_I = _$
 $R_I = _$
 $S_I = _$
 $\Sigma (QRS)_I = _$
 $\text{Кут } \alpha = _$
 $Q_{III} = _$
 $R_{III} = _$
 $S_{III} = _$
 $\Sigma (QRS)_{III} = _$

В нормі величина кута α залежить від типу конституції людини. У **нормостеніків** $\alpha = 30 - 69^\circ$, у **гіперстеніків** $\alpha = 0 - 29^\circ$, у **астеніків** $\alpha = 70 - 90^\circ$.

Для знаходження кута α існують спеціальні таблиці. Перевірте величину знайденого вами кута α з даними таблиці Дьєда.



Після проведення всіх розрахунків можна зробити висновок.

1. Аналіз серцевого ритму і провідності.

1. Оцінювання регулярності серцевих скорочень.

Регулярність серцевих скорочень оцінюють під час порівняння тривалості інтервалів R-R. *Регулярний*, або *правильний ритм* серця діагностують у тому разі, якщо тривалість вимірних інтервалів R-R однакова і відмінність отриманих величин коливається в межах $\pm 10\%$ від середньої тривалості інтервалів R-R. В інших випадках можна діагностувати неправильний (нерегулярний) серцевий ритм. Неправильний ритм серця (аритмія) можна спостерігати під час екстрасистолії, миготливої аритмії, синусової аритмії тощо.

2. Підрахунок частоти серцевих скорочень.

У здорової людини в спокої ЧСС становить від 60 до 80 за хвилину. Підвищення ЧСС (більше ніж 80 за хвилину) називають *тахікардією*, а зменшення ЧСС (менше ніж 60 за хвилину) – *брадикардією*.

3. Визначення джерела збудження.

Для визначення джерела збудження, або водія ритму необхідно оцінити хід збудження по передсердях і встановити відношення зубців.

Синусовий ритм. У нормі електричний імпульс, що виникає в СА-вузлі, поширюється передсердями зверху вниз. Вектор деполяризації передсердь (P) водночас спрямований у бік позитивного електрода II стандартного відведення, і на ЕКГ в цьому відведенні фіксують позитивні зубці P. Збудження передсердь водночас завжди передують збудженню шлуночків, водночас позитивні зубці P реєструються перед кожним комплексом QRS і здебільшого розташовуються на однаковій відстані від комплексу QRS.

Синусовий ритм характеризується:

а) наявністю у II стандартному відведенні позитивних зубців Р, що передують кожному комплексу QRS;

б) постійною однаковою формою всіх зубців Р в одному і тому самому відведенні.

За умов відсутності цих ознак можна діагностувати різні варіанти *несинусового ритму*.

4. Оцінювання провідності.

Для оцінювання провідності вимірюють тривалість зубця Р (час поширення збудження по передсердях), інтервалу PQ(R) (час поширення збудження по передсердях, атріовентрикулярному вузлу, пучку Гісса), комплексу QRS (час поширення збудження по шлуночках). Збільшення тривалості вказаних зубців і інтервалів свідчить про уповільнення проведення збудження по відповідних відділах серця.

II. Визначення положення електричної осі серця.

Розрізняють такі варіанти положення електричної осі серця:

1. Нормальне положення, коли кут α становить від $+30^0$ до $+69^0$.
2. Вертикальне положення – кут α від $+70^0$ до $+90^0$.
3. Горизонтальне положення – кут α від $+0^0$ до $+29^0$.
4. Відхилення осі вправо – кут α від $+91^0$ до $+180^0$.
5. Відхилення осі вліво – кут α від 0^0 до -90^0 .

Висновок :

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Записані дві ЕКГ у різних людей. На одній тривалість інтервалу PQ = 0,04 с, а на іншій – 0,22 с. Про що можна подумати при порівнянні цих величин із нормальними?

2. Замалюйте схематично місця розташування електродів при реєстрації ЕКГ у грудних відведеннях. Опишіть їх.

V1 _____
 V2 _____
 V3 _____
 V4 _____
 V5 _____
 V6 _____

3. Під час підготовки до запису ЕКГ помилково поміняли місцями електроди на правій і лівій руках. До яких змін ЕКГ у I стандартному відведенні від кінцівок це призведе і чому?

4. Чому на ЕКГ відсутній зубець реполяризації передсердь?

5. Тривалість інтервалу R-R становить 1,33 с. Що є водієм ритму серця?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 24

Дата: _____

Тема: "Основи гемодинаміки. Закономірності кровообігу в артеріальних і венозних судинах»" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Закони гемодинаміки.
2. Показники гемодинаміки : об'єм крові в судинах, швидкість руху крові, тиск крові, гемодинамічний опір, в'язкість крові, характер руху крові, гемодинамічні фактори судинної стінки.
3. Функціональна класифікація кровоносних судин по Фолкову.
4. Особливості руху крові в артеріальних судинах : пульсові коливання швидкості руху крові, об'єму і тиску.
5. Артеріальний тиск: систолічний, діастолічний, пульсовий, середній. Методи вимірювання артеріального тиску. Фактори, що визначають цей показник.
6. Поняття про артеріальний пульс. Основні його характеристики. Сфігмограма. Швидкість поширення пульсової хвилі.
7. Закономірності руху крові у венозних судинах. Поняття про венозний тиск, венозний пульс, венозне повернення. Фактори, які забезпечують венозне повернення крові. Флебограма.
8. Артеріальний тиск: систолічний, діастолічний, пульсовий, середній.
9. Методи вимірювання артеріального тиску у людини за методом Ріва-Рочі та Короткова.

Практична робота №1: "Вимірювання систолічного артеріального тиску у людини за методом Ріва-Рочі"

Матеріали та обладнання: тонометр, фонендоскоп, секундомір, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи

1. На оголене плече пацієнта накласти манжетку тонометра.
2. Знайти пульс на a.brachialis.
3. У манжетку накачати повітря до зникнення пульсу.
4. Зареєструвати значення тиску в момент зникнення пульсу (P_1).
5. Потім повільно випускати повітря з манжетки до появи пульсу.
6. Зареєструвати значення тиску в момент появи пульсу (P_2).
7. Розрахувати значення систолічного тиску, як середнє арифметичне між P_1 і P_2 .

Результати: 1. Показник манометра в момент зникнення пульсу $P_1 =$ _____

2. Показник манометра в момент появи пульсу $P_2 =$ _____

3. $AT_{сист.} = (P_1 + P_2) : 2 = (\text{_____} + \text{_____}) : 2 = \text{_____}$

Висновки: обґрунтувати походження систолічного тиску крові.

Практична робота 2 «Вимірювання артеріального тиску в людини за методом Короткова»

Матеріали та обладнання: тонометр, фонендоскоп, секундомір, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи

1. Пацієнт сідає боком до столу, руку вільно кладе на стіл долонею догори.
2. На оголене плече накласти манжетку тонометра, фіксуючи її так, щоб вона щільно охоплювала, але не стискала тканини.
3. На гумовій груші закрити гвинтовий клапан.
4. Пальпаторно визначити в ліктьовому згині місце чіткої пульсації артерії і над цим місцем встановити фонендоскоп.
5. За допомогою груші в манжетку нагнати повітря до зникнення пульсу +20 мм рт. ст.
6. Відкрити гвинтовий клапан і повільно випускати повітря з манжетки (зі швидкістю 2 мм рт. ст. за секунду).
7. Стежити за показниками манометра. У певний момент виникає чіткий звук, який добре чути через фонендоскоп. Показник манометра в момент виникнення першого звуку в артерії відповідає величині систолічного тиску.
8. Продовжити випускати повітря з манжетки і стежити за показниками манометра. У певний момент звук зникає. Показник манометра в момент зникнення звуку в артерії відповідає величині діастолічного тиску.
9. Розрахувати належні показники тисків за формулами Волинського
 $AT_{\text{сист.}} = 102 + 0,6 \cdot \text{вік};$
 $AT_{\text{діаст.}} = 63 + 0,4 \cdot \text{вік}.$
10. Порівняти отримані величини з належними.
11. Розрахувати величину пульсового і середнього тисків:
 $AT_{\text{пульс.}} = AT_{\text{сист.}} - AT_{\text{діаст.}}$
 $AT_{\text{серед.}} = AT_{\text{діаст.}} + \frac{1}{2} AT_{\text{пульс.}}$
 (для центральних артерій);
 $AT_{\text{серед.}} = AT_{\text{діаст.}} + \frac{1}{3} AT_{\text{пульс.}}$
 (для периферичних артерій).

Результати:

1. Показник манометра в момент виникнення тонів = _____ мм рт. ст.
2. Показник манометра в момент зникнення тонів = _____ мм рт. ст. . $AT =$ _____ мм рт. ст.
3. Належні значення тисків :
 $AT_{\text{сист.}} = 102 + 0,6 \times \text{вік} = 102 + 0,6 \times \text{_____} = \text{_____} \text{ мм рт. ст.}$
 $AT_{\text{діаст.}} = 63 + 0,4 \times \text{вік} = 63 + 0,4 \times \text{_____} = \text{_____} \text{ мм рт. ст.}$
4. $AT_{\text{пульс.}} = AT_{\text{сист.}} - AT_{\text{діаст.}} = \text{_____} - \text{_____} = \text{_____} \text{ мм рт. ст.}$

Отримані величини занести до таблиці :

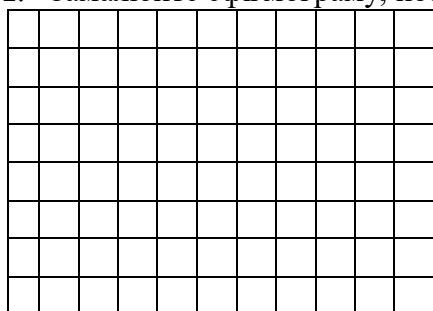
Тиск	Значення тиску		Висновок
	У пацієнта	Належне	
Систолічний			
Діастолічний			
Пульсовий			
Середній			

Висновки: Обґрунтувати походження систолічного і діастолічного тисків крові.

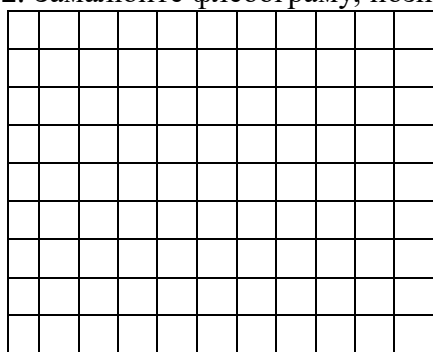
Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Замалюйте сфігмограму, позначте її частини, поясніть механізм виникнення.



2. Замалюйте флебограму, позначте її частини, поясніть механізм виникнення.



3. При спекоті внаслідок інтенсивного потовиділення в'язкість крові виявилася підвищеною. Як це впливає на величину АТ?

4. Поясніть, як змінюється швидкість пульсової хвилі під час старіння людини.

5. Лікарі давнину (Індія, Греція, арабський Схід) велику увагу приділяли вивченню пульсу, надаючи йому вирішальне діагностичне значення. Наукову основу вчення про пульс отримало після відкриття Гарвея (W. Harvey) кровообігу. Які сучасні прилади та методи визначення пульсу людини застосовуються в медицині?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 25

Дата: _____

Тема: " Регуляція роботи серця " (2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Міогенні механізми регуляції роботи серця. Закон Франка-Старлінга.
2. Негайні механізми адаптації серця до навантажень об'ємом та опором.
3. Характер і механізми впливу парасимпатичної нервової системи на роботу серця.
4. Характер і механізми впливу симпатичної нервової системи на роботу серця.
5. Роль метасимпатичної нервової системи в регуляції діяльності серця. Інтракардіальні рефлекси.
6. Вплив факторів гуморальної регуляції на роботу серця.

Практична робота №1: "Дослідження ортостатичної проби Мартіна"

При переході людини із горизонтального положення у вертикальне відбувається зміна гідростатичного тиску і пов'язаний з ним перерозподіл об'єму крові. В одних тільки ємкісних судинах тимчасово накопичується 400 – 600 мл. крові. В наслідок чого венозне повернення, центральний венозний тиск, ударний об'єм і АТсист. тимчасово знижуються. Всі перелічені зміни компенсуються активними гемодинамічними реакціями, що "запускаються" сигналами від артеріальних барорецепторів. При переході людини із горизонтального положення у вертикальне гідростатичний тиск в дузі аорти і каротидному синусі падає, в наслідок чого знижується імпульсація від барорецепторів, що і викликає рефлекторні пристосувальні реакції:

звуження резистивних і ємкісних судин; збільшення ЧСС;
збільшення секреції катехоламінів мозковою речовиною наднирників; активація ренін – ангіотензинової системи; збільшення секреції вазопресина та альдостерона;

При переході людини із горизонтального положення у вертикальне :

- АТсередн. – практично не змінюється
- центральний венозний тиск – зменшується на 3 мм.рт.ст.
- ЧСС – збільшується на 30%
- ударний об'єм - зменшується на 40%
- загальний периферичний опір – збільшується на 30%

За умов недостатності компенсаторних механізмів для підтримки нормальної гемодинаміки АТ може падати нижче допустимого рівня і кровопостачання головного мозку порушується. Суб'єктивними проявами є запаморочення і "потемніння в очах" (ортостатична гіпотонія); можлива навіть втрата свідомості (ортостатична непритомність). Подібні явища можуть спостерігатись і у цілком здорових людей при високій температурі навколишнього середовища. В цих умовах переносимість ортостатичного навантаження знижене, так як розширення судин, необхідне для терморегуляції, переважає над судинозвужувальними реакціями, що сприяють підтримці гемодинаміки.

Ортостатичні проби. Регуляторні гемодинамічні реакції на зміну положення звичайно досліджують шляхом вимірювання ЧСС і АТ через визначення проміжків часу після переходу людини із горизонтального положення в вертикальне. У клініці критерієм при оцінці результатів ортостатичної проби слугує АТдіаст.

Гемодинамічні реакції вважаються нормальними, якщо через 10 хв. після переходу у вертикальне положення:

АТдіаст. - знижується не більше чим на 5 мм.рт.ст.;

АТсист. - в межах +5%;

ЧСС - в середньому збільшується на 30%; УО - зменшується на 40%.

При гіпердіастолічній ортостатичній гіпотензії (80-85% всіх патологічних відхилень): АТдіаст. - підвищується більше чим на 5 мм.рт.ст;

АТсист. - зменшується на ще більшу величину.

У результаті амплітуда коливань тиску значно зменшується. Спостерігається значне збільшення ЧСС та зменшення ударного об'єму. Підвищення АТдіаст. (обумовлене значним звуженням резистивних судин) і ЧСС при такому типі реакцій пов'язане зі значним збільшенням тону симпатичної нервової системи.

При гіподіастолічній ортостатичній гіпотензії:

АТдіаст. - знижується; АТсист. - знижується;

АТпульс. - змінюється незначно; ЧСС - майже не збільшується; УО - помірно знижений.

Зміни АТ і ЧСС при такому типі реакції обумовлені слабо вираженим збільшенням тону симпатичної нервової системи.

Матеріали та обладнання: фонендоскоп, тонометр, секундомір, кушетка, об'єкт дослідження -

людина.

Порядок роботи:

Після перебування в положенні «лежачи» протягом не менше ніж 3–5 хв у досліджуваного підраховують частоту пульсу за 15 с. і результат помножують на 4. Тим самим визначають вихідну частоту серцевих скорочень за 1 хв. Після чого досліджуваний повільно (за 2–3 сек.) встає. Відразу після переходу у вертикальне положення, а потім через 3 хв стояння (тобто коли показник ЧСС стабілізується) у нього знов визначають частоту серцевих скорочень (за даними пульсу за 15 с, помноженими на 4).

Нормальною реакцією на пробу є збільшення ЧСС на 10–16 ударів за 1 хв відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв стояння ЧСС дещо зменшується, але на 6–10 ударів за 1 хв вища, ніж у горизонтальному положенні. Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичної частини вегетативної нервової системи, що притаманно недостатньо тренованим особам. Слабша реакція може спостерігатися в разі зниженої реактивності симпатичної частини і підвищеного тону парасимпатичної частини вегетативної нервової системи. Слабша реакція, зазвичай, супроводжує розвиток стану тренуваності.

Результати:

Отримані дані занести до таблиці:

Показники	Положення «лежачи» (1)	Положення «стоячи» одразу після вставання (2)	Положення «стоячи» через 3 хв (3)
Частота пульсу			

2–1 = від 10 до 16 уд./хв, а 3–1 = від 6 до 10 уд./хв – у пацієнта нормальна вегетативна реактивність, він здоровий, нетренований.

2–1 = від 10 до 16 уд./хв, а 3–1 = більше ніж 10 уд./хв – у пацієнта переважає тонус СНС, він недостатньо тренований.

2–1 = від 10 до 16 уд./хв, а 3–1 – менше ніж 6 уд./хв – у пацієнта переважає тонус ПСНС, він фізично тренований.

2–1 = більше ніж 16 уд./хв – у пацієнта надлишкова вегетативна реактивність, він нетренований.

Висновок: Оцінити і обґрунтувати результати ортостатичної проби.

Практична робота №2: "Дослідження функціональної проби Шалкова (з фізичним навантаженням)"

Пробу використовують для оцінювання функціонального стану серцево-судинної системи і дозволяє робити висновки про адекватність її реакції на дозовані фізичні навантаження.

У разі фізичного навантаження в нормі:

- АТсист. збільшується помірно (не більше ніж на 20 мм рт. ст.);
- ЦВТ (цетральний венозний тиск) зменшується приблизно на 3 мм рт. ст.;
- ЧСС зростає не більше ніж на 25 % від вихідного значення (до 150 уд./хв);
- УО (ударний об'єм) збільшується приблизно на 50 %;
- серцевий викид може зростати вдвічі (до 400 %);
- загальний периферичний опір – зменшується.

Після припинення роботи АТ достатньо швидко знижується. Це пов'язано, по-перше, з тим, що розширені судини лише поступово звужуються у міру того, як виводяться метаболіти та компенсується киснева недостатність; по-друге, припиняються насосна дія м'язів і дихальних рухів, яка сприяє прискоренню венозного повернення. Серцевий викид, ЧСС, поглинання кисню та артеріо-венозна різниця щодо кисню повертаються до вихідного рівня тим повільніше, чим інтенсивніше було навантаження.

Матеріали та обладнання: фонендоскоп, тонометр, секундомір, кушетка, об'єкт дослідження – людина.

Виділяють **5 типів реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження:**

нормотонічний, гіпертонічний, гіпотонічний (астенічний), дистонічний, ступінчаста реакція.

Тип реакції	Частота пульсу	АТ сист.	АТ діаст.	АТ пульс.	Тривалість періоду відновлення
Нормальний	помірне ↑ (не більше 25%)	помірне ↑ (не більше 20 мм рт ст)	Const або ↓ незначно	↑	3 – 5 хв.
Гіпертонічний	↑ суттєво	↑ суттєво	↑ незначно	↑	↑ 5 хв.
Гіпотонічний	↑ суттєво	помірне ↑ (не більше 20 мм рт ст)	↑	Const або ↓	↑ 5 хв.
Дистонічний	↑	↑ суттєво	↓	↑ суттєво	↑ 5 хв.
Ступінчаста реакція	↑	↓	↓	Const або ↓ незначно	На 3-ій хв. АТ сист. зростає

Порядок роботи:

1. Пацієнту лягти на кушетку, розслабитись. Вимірювання починати через 10–15 хв.
2. У пацієнта виміряти АТ і частоту пульса в положенні «лежачи».
3. Пацієнту підвестись, виконати 20 присідань за 30 секунд.
4. У пацієнта виміряти АТ і частоту пульса одразу після навантаження, потім через 3 хвилини, через 5 хвилин, через 10 хвилин.

Результати:

1. Отримані дані занести до таблиці.

Стан	АТ сист.	АТ діаст.	АТ пульс.	Частота пульсу
Лежачи				
Стоячи, одразу після навантаження				
Стоячи, через 3 хв після навантаження				
Стоячи, через 5 хв після навантаження				
Стоячи, через 10 хв після навантаження				

1. Розрахувати як змінився АТ і частота пульса після навантаження. АТ зріс на _____%, частота пульса зросла на _____%

2. Визначити тривалість періоду відновлення.

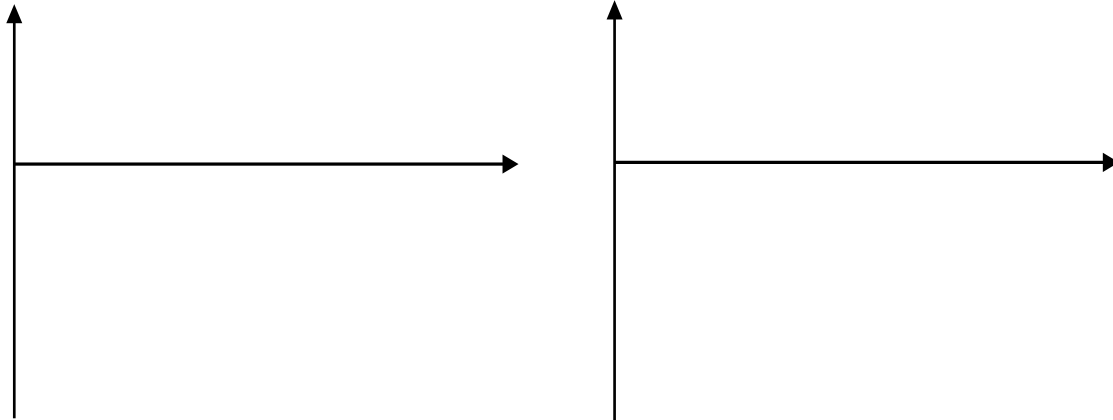
Тривалість періоду відновлення становить _____хв.

Висновок: Оцінити і обґрунтувати зміни кровообігу після фізичного навантаження.

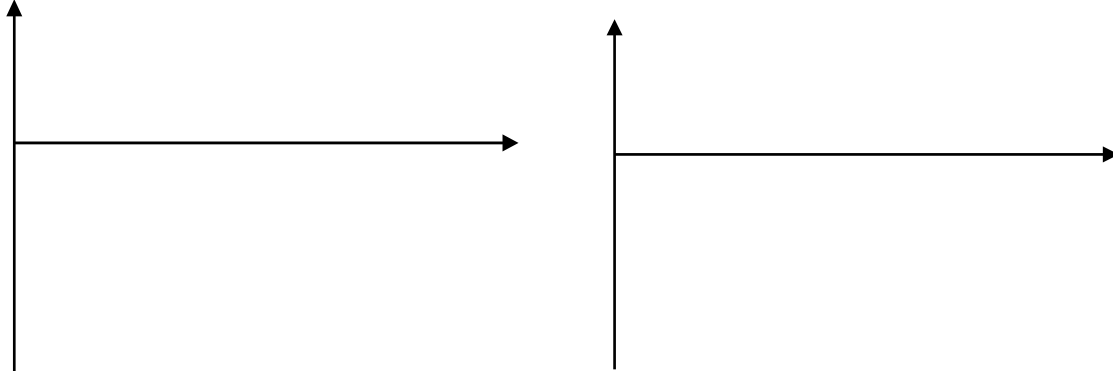
Підпис викладача _____

Самостійна робота.

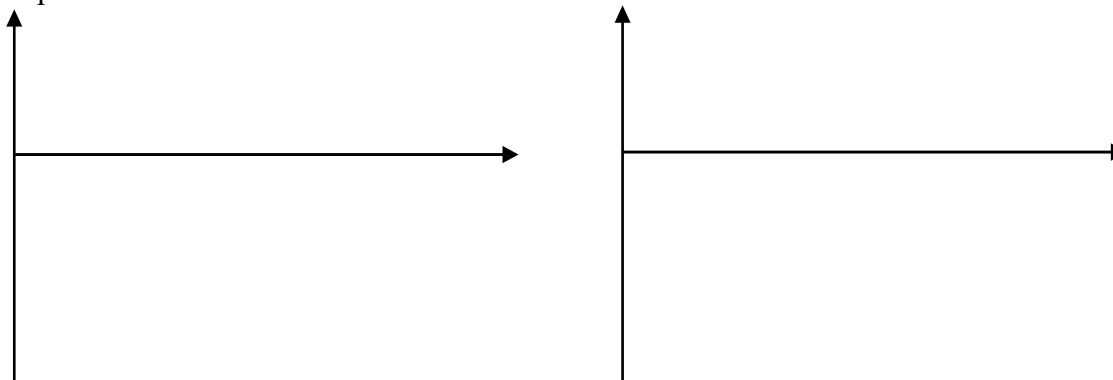
1. Поясніть механізм негативного хронотропного ефекту. Замалюйте ПД, який виникає на мембрані атипичних кардіоміоцитів при нормальній роботі серця і при активації парасимпатичної нервової системи.



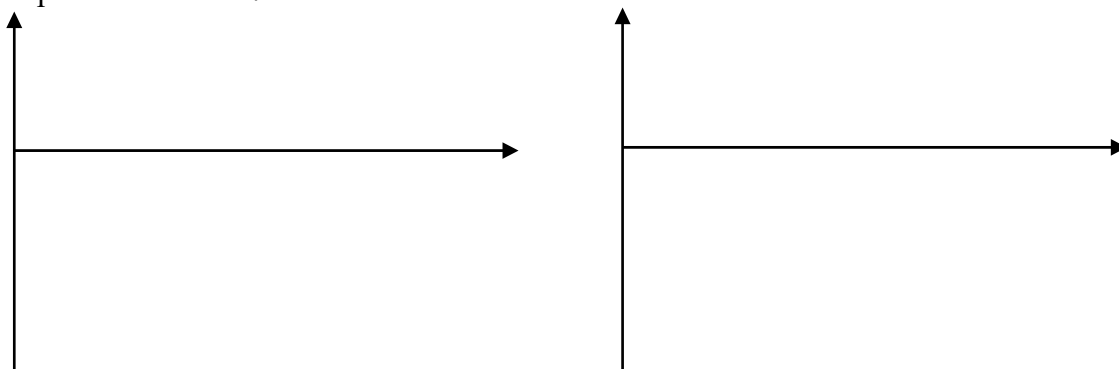
2. Поясніть механізм позитивного хронотропного ефекту. Замалюйте ПД, який виникає на мембрані атипичних кардіоміоцитів при нормальній роботі серця і при активації симпатичної нервової системи.



3. Поясніть механізм негативного інотропного ефекту. Замалюйте ПД, який виникає на мембрані типових кардіоміоцитів при нормальній роботі серця і при активації парасимпатичної нервової системи.



4. Поясніть механізм позитивного інотропного ефекту. Замалуйте ПД, який виникає на мембрані типових кардіоміоцитів при нормальній роботі серця і при активації симпатичної нервової системи..



5. У здорових осіб незначне фізичне навантаження зумовлює помірне підвищення систолічного й деяке зниження діастолічного тиску. Який механізм цих змін?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 26

Дата: _____

Тема: "Регуляція місцевого і системного кровообігу" (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Особливості механізмів регуляції судин мікроциркуляторного русла.
2. Міогенні, метаболічні та гістомеханічні механізми регуляції місцевого кровообігу. Поняття про фізіологічну артеріальну гіперемію.
3. Нервова регуляція місцевого кровообігу.
4. Гуморальні механізми регуляції місцевого кровообігу.
5. Тонус судин і його регуляція, нервові та гуморальні механізми.
6. Регуляція системного кровообігу.
7. Серцево-судинний центр, його будова, аферентні та еферентні зв'язки.
8. Поняття про єдиний гемодинамічний центр (Фролькіс В.В.).
9. Основні рефлексогенні зони, барорецептори і хеморецептори каротидного синусу та дуги аорти, їх роль.
10. Рефлекси з рецепторів передсердь і великих вен. Пресорні та депресорні рефлекси.
11. Взаємопов'язані механізми нервової і гуморальної регуляції діяльності серця, тонусу судин та об'єму циркулюючої крові при різних пристосувальних реакціях.
12. Фізіологічні передумови порушення рівня кров'яного тиску.
13. Нервові та гуморальні механізми регуляції кров'яного тиску

Самостійна робота.

1. Поясніть, чому у людей похилого віку відбувається сповільнення капілярного кровотоку.

2. У випадку недостатності компенсаторних реакцій на ортостатичне навантаження розвиваються ортостатичні розлади кровообігу, особливо небезпечні для головного мозку. Якими ознаками це проявляється?

3. Навіть при повній відсутності зовнішніх нервових і гуморальних впливів продовжує зберігатися залишковий тонус судин, який отримав назву базального. Що лежить в основі цього тонусу?

4. Вазомоторний центр регулює взаємодію між величиною серцевого викиду і тонусом судин. Які структури ЦНС відносяться до вазомоторного центру?

5. Вазопресин (антидіуретичний гормон) викликає звуження артерій і артеріол органів черевної порожнини і легень. Поясніть, як він впливає на сулини серця і мозку?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 27

Дата: _____

Тема: " Підсумкове заняття з модуля 6 «Фізіологія крові, серця і судин». " (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Функції крові. Об'єм циркулюючої крові (ОЦК). Фактори, які визначають ОЦК.
2. Склад периферичної крові. Гематокрит. Фактори, які визначають гематокрит.
3. Склад і значення білків плазми крові. Роль онкотичного тиску в перерозподілі води в організмі.
4. Значення електролітів плазми крові. Поняття про ізотонічні, гіпотонічні і гіпертонічні розчини.
5. Поняття про плазмоліз і гемоліз клітин. Осмотичний тиск плазми крові. Функціональна система, що забезпечує сталість осмотичного тиску.
6. Показники кислотно-основного стану крові.
7. Поняття про еритрон. Функції еритроцитів. Кількість еритроцитів. Поняття про еритроцитоз та еритропенію. Методи підрахунку кількості еритроцитів.
8. Форма еритроцитів. Діаметр еритроцитів. Крива Прайса - Джонса. Пластичність еритроцитів. Осмотична резистентність еритроцитів.
9. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Чинники, що впливають на ШОЕ.
10. Функціональні властивості складових частин еритроцита. Форми і сполуки гемоглобіну.
11. Методи визначення вмісту гемоглобіну в периферичній крові.

12. Утворення еритроцитів в організмі. Механізми регуляції еритропоезу.
13. Причини і механізми руйнування еритроцитів. Види гемолізу.
14. Розподіл лейкоцитів в організмі. Функціональні властивості лейкоцитів. Поняття про лейкопенію і лейкоцитоз. Види лейкоцитозу.
15. Лейкоцитарна формула. Поняття про зсув лейкоцитарної формули вправо і вліво.
16. Поняття про перехрест лейкоцитарної формули.
17. Основні функції окремих форм лейкоцитів. Механізм фагоцитозу.
18. Поняття про аглютиногени, аглютиніни, аглютинацію.
19. Характеристика груп крові у системі АВО. Визначення груп крові у системі АВО.
20. Характеристика груп крові у системі резус. Поняття про резус-конфлікт.
21. Етапи переливання крові. Правила переливання крові.
22. Функції системи гемостазу. Механізми гемостазу.
23. Роль судинної стінки і тромбоцитів у гемостазі.
24. Етапи судинно-тромбоцитарного гемостазу.
25. Фактори згортання крові. Фази згортання.
26. Фібриноліз. Антикоагулянтна система.
27. Загальна характеристика системи кровообігу, її будова. Функціональні відділи системи кровообігу.
28. Функціональні властивості серцевого м'яза. Порівняльна характеристика атипових і типових м'язових волокон.
29. Провідна система серця, її значення.
30. Механізми спонтанної генерації імпульсів у провідниковій системі. Закон "градієнта автоматизму".
31. Потенціал дії скоротливих міокардіоцитів. Іонні механізми виникнення основних фаз.
32. Періоди абсолютної та відносної рефрактерності в міокарді. Фізіологічне їх значення.
33. Потенціал дії нескоротливих міокардіоцитів. Іонні механізми виникнення основних фаз.
34. Клапанний апарат серця, його функції.
35. Поняття про серцевий цикл. Фазова структура серцевого циклу. Методи визначення.
36. Поняття про тони серця та методи їх вивчення. Фонокардіографія. Характеристика першого і другого тонів серця. Серцевий поштовх, його властивості.
37. Методи реєстрації електрокардіограми (ЕКГ).
38. Міогенні механізми регуляції роботи серця. Закон Франка-Старлінга.
39. Негайні механізми адаптації серця до навантаження об'ємом і опором.
40. Характер і механізми впливу симпатичної нервової системи на роботу серця.
41. Характер і механізми впливу парасимпатичної нервової системи на роботу серця.
42. Роль метасимпатичної нервової системи в регуляції діяльності серця. Інтракардіальні рефлексії.
43. Закони гемодинаміки.
44. Показники гемодинаміки : об'єм крові в судинах, швидкість руху крові, тиск крові, гемодинамічний опір, в'язкість крові, характер руху крові, гемодинамічні фактори судинної стінки.
45. Функціональна класифікація кровоносних судин по Фолкову.
Особливості руху крові в артеріальних судинах : пульсові коливання швидкості руху крові, об'єму і тиску.
46. Артеріальний тиск: систолічний, діастолічний, пульсовий, середній. Методи вимірювання артеріального тиску. Фактори, що визначають цей показник.
47. Поняття про артеріальний пульс. Основні його характеристики. Сфігмограма.
Швидкість поширення пульсової хвилі.
48. Закономірності руху крові у венозних судинах. Поняття про венозний тиск, венозний пульс, венозне повернення. Фактори, які забезпечують венозне повернення крові. Флебограма.
49. Роль рефлексів в регуляції системного кровообігу. Рефлексі Ціона-Людвіга, Герінга-Іванова, Бейнбріджа, Паріна).

Модуль 4-6. ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ ДИХАННЯ. ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ ТРАВЛЕННЯ. ФІЗІОЛОГІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН. ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ. ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ.

Практичне заняття № 28

Дата: _____

Тема: " Загальна характеристика системи дихання.

Питання до підготовки:

1. Етапи дихання. Загальна будова та основні функції системи зовнішнього дихання.
2. Функціональна характеристика структурних елементів системи зовнішнього дихання: грудної клітини, дихальних м'язів, плевральної порожнини, повітряносприятливих шляхів, легень.
3. Поняття про транспульмональний, плевральний та альвеолярний тиски.
4. Еластична тяга легень. Сурфактанти, їх значення.
5. Біомеханіка дихання. Механізми вдиху та видиху.
6. Статичні показники вентиляції легень. Поняття про легеневі об'єми та легеневі ємності.
7. Динамічні показники вентиляції легень. Хвилинний об'єм дихання, його визначення.
8. Альвеолярна вентиляція, як показник ефективності механізмів зовнішнього дихання.
9. Поняття про вентиляцію анатомічного та функціонального мертвого просторів.

Самостійна робота.

1. Дайте визначення наведеним показникам та вкажіть їх норми.

▪ Дихальний об'єм (ДО)

▪ Резервний об'єм вдиху (РОВд)

▪ Резервний об'єм видиху (РОВид)

▪ Залишковий об'єм (ЗО)

▪ Життєва ємність легенів (ЖЄЛ)

▪ Ємність вдиху (ЄВ)

▪ Функціональна залишкова ємність (ФЗЄ)

▪ Загальна ємність легенів (ЗЄЛ)

▪ Частота дихання (ЧД)

▪ Хвилинний об'єм дихання або легенева вентиляція (ХОД; ЛВ)

▪ Хвилинна альвеолярна вентиляція
(ХАВ)_____

▪ Максимальна вентиляція легень
(МВЛ)_____

▪ Резерв
дихання_____

▪ Коефіцієнт легеневої вентиляції
(КЛВ)_____

▪ Коефіцієнт альвеолярної вентиляції
(КАВ)_____

Підпис викладача_____

Практичне заняття № 29

Дата:_____

Тема: "Дослідження зовнішнього дихання..

Питання до підготовки:

1. Спірометрія.
2. Спірографія.

1. Визначити за СПГ дихальний об'єм (ДО), резервний об'єм вдику (РО вд.), резервний об'єм видиху (РО вид.), життєву ємність легень (ЖЕЛ), частоту дихання (ЧД), хвилинний об'єм дихання (ХОД), хвилинну альвеолярну вентиляцію (ХАВ), хвилинне споживання O_2 .
2. Знайти за таблицями Харріса-Бенедікта належне значення цих показників за величиною основного обміну. Розрахувати процент відхилення отриманих показників від належних.

Методика: «Вивчення показників легеневої вентиляції за методом спірографії»

Матеріали та обладнання: спірограф, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи

1. Спірограф підготувати до роботи згідно з інструкцією до експлуатації.
2. З'єднати прилад через загубник з дихальною системою пацієнта.
3. Виключити дихання через ніс, використовуючи затискувач для носа.

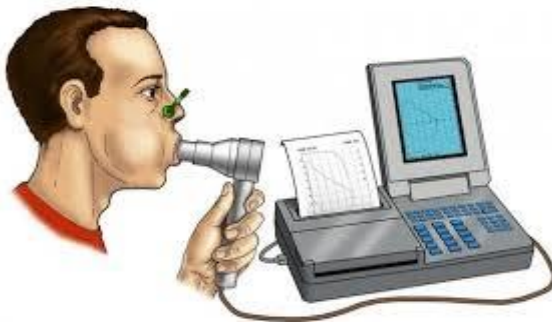


Рисунок 1 – Методика спірографії

4. Провести запис спірограми (швидкість руху паперу 50 мм/хв). Дихальні рухи пацієнт виконує за командою.

Регістрація дихального об'єму: пацієнт виконує 5 спокійних вдихів і видихів.

Регістрація резервного об'єму вдиху: пацієнт виконує глибокий вдих після спокійного вдиху.

Регістрація резервного об'єму видиху: пацієнт виконує максимальний видих після спокійного видиху.

Регістрація ЖЕЛ: пацієнт виконує глибокий вдих і глибокий видих.

5. Отриману спірограму вклеїти до протокового зошита.

Результати

Намалювати спірограму і позначити на ній всі відомі показники.

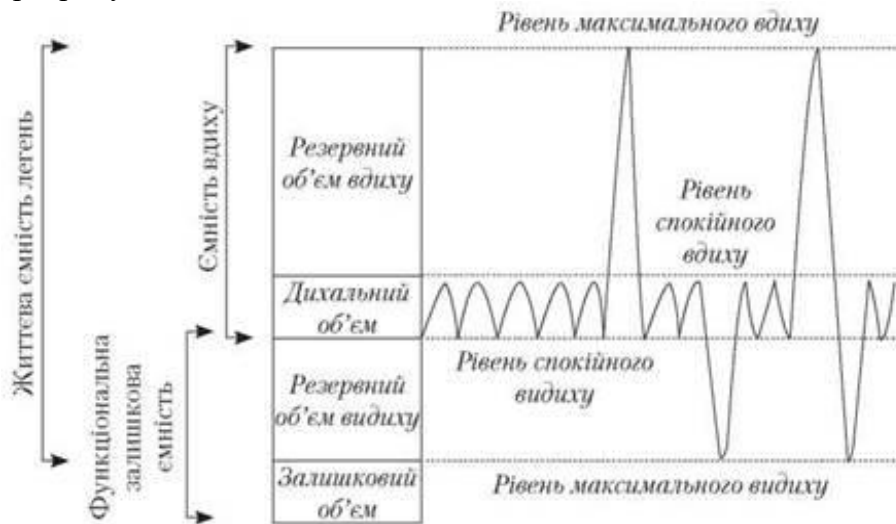


Рисунок 2 – Показники СПГ

Першим етапом аналізу СПГ є визначення показників легеневої вентиляції пацієнта за його СПГ.

Це показники – ДО (мл), РОвд. (мл), РОвид. (мл), ЖЕЛ (мл), ЧД (за хв), ХОД (мл), ХАВ (мл), споживання O_2 (мл/хв).

Потрібно розглянути послідовність дій за такою СПГ.

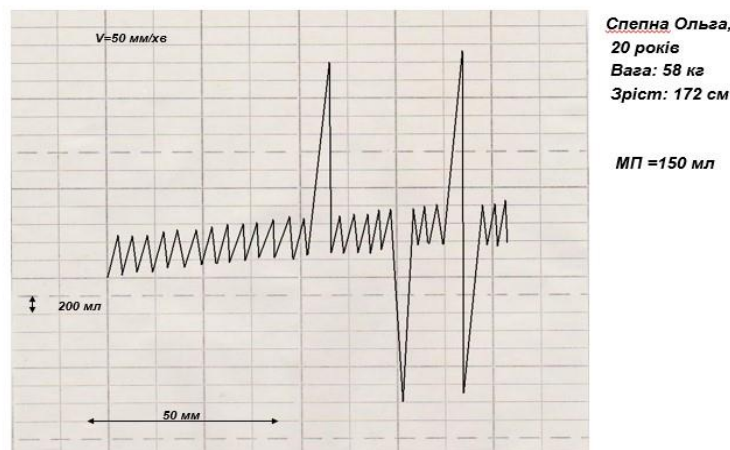
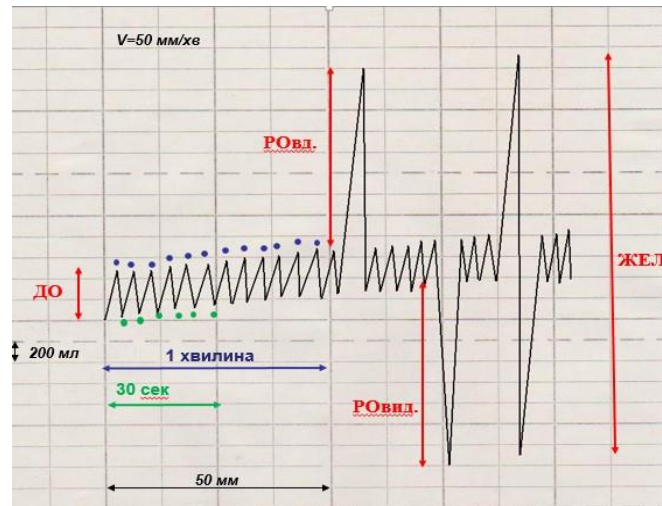


Рисунок 3 – СПГ для аналізу

Потрібно визначити показники легеневої вентиляції.



Як наведено на СПГ, ціна 1 поділки – 200 мл, отже,

$$\text{ДО} = 2,5 \text{ клітинки} \cdot 200 = 500 \text{ мл.}$$

$$\text{РОВд.} = 8,5 \text{ клітинок} \cdot 200 = 1\,700 \text{ мл.}$$

$$\text{РО вид.} = 8,5 \text{ клітинок} \cdot 200 = 1\,700 \text{ мл.}$$

$$\text{ЖЕЛ} = 19 \text{ клітинок} \cdot 200 = 3\,800 \text{ мл.}$$

ЖЕЛ потрібно визначити під час одномоментного видиху, а не як суму легених об'ємів (дыхального, резервного вдиху та резервного видиху).

Частота дихання – це кількість дихальних рухів за хвилину. На СПГ подано, що швидкість руху стрічки становить 50 мм за хвилину, тобто 1 хв = 50 мм.

ЧД визначають за ділянці СПГ під час спокійного дихання, тобто до моменту, коли пацієнт зробив глибокий вдих.

Якщо ця ділянка дорівнює 1 хв, то потрібно визначити на хвилину; якщо – 30 с, то визначити за 30 с і помножимо на 2; якщо – 15 с, то визначити за 15 с і помножимо на 4. Але обов'язково це має бути ділянка спокійного дихання!!!

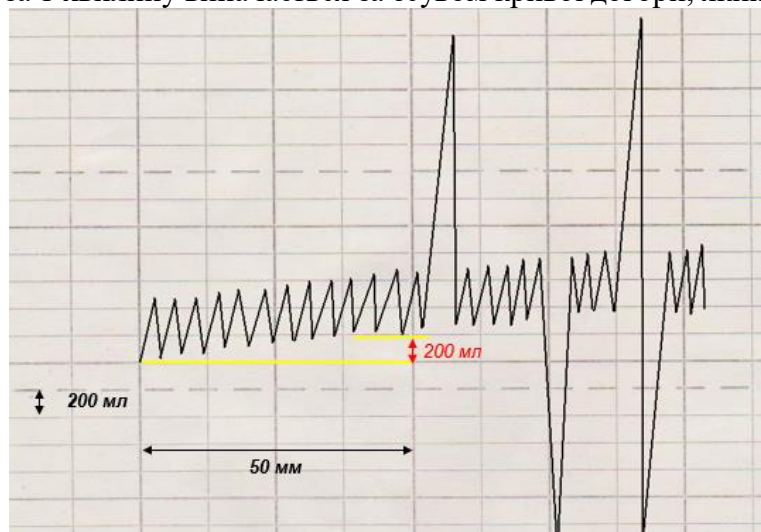
На нашій СПГ вдихи подані синіми крапками, видихи – зеленими. Ділянка спокійного дихання відповідає 1 хвилині.

$$\text{ЧД} = 12 \text{ за хвилину.}$$

$$\text{ХОД} = \text{ДО} \cdot \text{ЧД} = 500 \cdot 12 = 6\,000 \text{ мл.}$$

$$\text{ХАВ} = (\text{ДО} - \text{МП}) \cdot \text{ЧД} = (500 - 150) \cdot 12 = 350 \cdot 12 = 4\,200 \text{ мл.}$$

Споживання кисню за 1 хвилину винається за зсувом кривої догори, який відбувся за 1 хв.



У цьому разі крива піднялася догори за 1 хв на 1 клітинку. А оскільки 1 клітинка – це 200 мл, то споживання кисню за 1 хв дорівнює 200 мл.

Якщо б крива піднялася на 1,5 клітинки, то, відповідно, споживання кисню становило б 300 мл за хв. Якщо на 2 клітинки, то 400 мл.

Другим етапом аналізу СПГ є визначення належних показників легеневої вентиляції за таблицями Харріса – Бенедікта.

Таблиці Харріса – Бенедікта дозволяють визначити належний основний обмін пацієнта на належні показники легеневої вентиляції відповідно до його статі, віку, зросту та ваги.

Усі ці дані про пацієнта наведені на його СПГ (див. рис. 3).

Степна Ольга, 20 років, 58 кг, 172 см.

1. Спочатку знаходимо за таблицями основний обмін (ОО). Він дорівнює сумі числа А (число калорій відповідно до маси) і числа Б (число калорій відповідно до віку і зросту).

Отже, основний обмін пацієнтки Степної Ольги становить

$$ОО = 1\,210 + 249 = 1\,459 \text{ ккал.}$$

Якщо пацієнт чоловічої статі, використовують іншу таблицю.

2. Потім за величиною ОО потрібно визначити належні показники легеневої вентиляції.

ОО пацієнтки = 1 459, заокруглюємо до 1 460.

Знаходимо 1 460 в першій колонці таблиці, і в рядок – усі показники легеневої вентиляції.

Якщо пацієнтом є чоловік, потрібно користуватися іншою таблицею.

Третім етапом аналізу СПГ є порівняння показників пацієнта (отриманих за СПГ) з належними показниками (отриманими за таблицями Харріса – Бенедікта).

Для порівняння розраховують % відхилення за формулою

$$\% \text{ відхилення} = \frac{\text{отримана величина} - \text{належна величина}}{\text{належна величина}} \cdot 100\%$$

Розрахуємо % відхилення для нашої пацієнтки:

$$\% \text{ відхилення ДО} = ((500 - 404) : 404) \cdot 100 = 23,8 \%;$$

$$\% \text{ відхилення РОвд.} = ((1\,700 - 1\,477) : 1\,477) \cdot 100 = 15,1 \%;$$

$$\% \text{ відхилення РОвид.} = ((1\,700 - 1\,477) : 1\,477) \cdot 100 = 15,1 \%;$$

$$\% \text{ відхилення ЖЕЛ} = ((3\,800 - 3\,558) : 3\,558) \cdot 100 = 6,8 \%;$$

$$\% \text{ відхилення ХОД} = ((6\,000 - 5\,162) : 5\,162) \cdot 100 = 16,2 \%;$$

$$\% \text{ відхилення ХАВ} = ((4\,200 - 3\,097) : 3\,097) \cdot 100 = 35,6 \%;$$

$$\% \text{ відхилення спож. О}_2 = ((200 - 206) : 206) \cdot 100 = -2,9 \%.$$

ЧД в нормі дорівнює 12–16 за хвилину. % відхилення не розраховують. Отриману величину порівнюють із нормою. Якщо ЧД менше ніж 12 – брадіпное, якщо більше ніж 16 – тахіпное.

Отримані дані заносимо в таблицю і робимо висновок (відхилення в більший і менший бік у межах 15 % вважають нормальним).

Показник	Дані пацієнта за СПГ (мл)	Належні дані за табл. (мл)	% відхилення	Висновок
ДО	500	404	23,8	вищий за норму
РОвд.	1 700	1 477	15,1	норма
РОвид.	1 700	1 477	15,1	норма
ЖЕЛ	3 800	3 558	6,8	норма
ХОД	6 000	5 162	16,2	вищий за норму
ХАВ	4 200	3 097	35,6	вищий за норму
спож. О ₂	200	206	-2,9	норма

Висновки: дати оцінку визначеним показникам.

Методика: «Визначення показників легеневої вентиляції методом спірометрії»

Матеріали та обладнання: спірометр, вата, спирт, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи

1. Перед роботою із спірометром необхідно вимити руки з милом і продезінфікувати мундштук спиртом.
2. Надіти стерильний мундштук на спірометр.
3. Установити мітку проти нульової позначки на циферблаті шкали.



4. Визначити дихальний об'єм (ДО).

Для цього пацієнт робить 5–6 спокійних вдихів через ніс і стільки ж спокійних видихів через рот у спірометр. За шкалою потрібно визначити величину об'ємів видихнутого повітря і розділити на кількість видихів. Отримане середнє арифметичне і є величиною ДО.

5. Визначити резервний об'єм видиху (РОВид.).

Для цього пацієнт після спокійного вдиху робить якомога глибший видих через рот у спірометр. За шкалою потрібно визначити величину об'ємів видихнутого повітря. Від зареєстрованого показника потрібно відняти величину дихального об'єму. Знайдена різниця і є резервним об'ємом видиху. Для отримання більш достовірних значень випробування проводять 5–6 разів, а потім знаходять середнє арифметичне.

6. Визначити життєву ємність легенів (ЖЄЛ).

Для цього пацієнт стоячи робить максимальний вдих і закривши ніс, – максимальний видих у спірометр. За шкалою потрібно визначити величину об'ємів видихнутого повітря. Знайдена величина і є ЖЄЛ. Для отримання більш достовірних значень випробування проводять 5–6 разів, а потім знаходять середнє арифметичне.

7. Визначити резервний об'єм вдиху (РОВд.).

Для цього від знайденої величини ЖЄЛ потрібно відняти дихальний об'єм і резервний об'єм видиху. Знайдена різниця і є резервним об'ємом вдиху.

8. За таблицями Харріса – Бенедикта потрібно знайти належні значення ДО, РОВд., РОВид., ЖЄЛ.

9. Порівняти знайдені показники з належними.

Результати

1. Показники, знайдені за допомогою спірометра, занести до таблиці.

2. Визначити належні показники за таблицями Харріса – Бенедикта:

Вага = _____ кг, зріст = _____ см, вік = _____ р.,

Число А = _____ ккал, число В = _____ ккал,

ОО = А + В = _____ ккал.

ДО = _____ мл, РО вд.= _____ мл, РО вид.= _____ мл,

ЖЄЛ = _____ мл.

3. Розрахувати процент відхилення отриманих показників від належних за формулою

$$\% \text{ відхилення} = \frac{\text{отримана величина} - \text{належна величина}}{\text{належна величина}} \cdot 100\%$$

% відхилення ДО = _____ ;

% відхилення РО вд. = _____ ;

% відхилення РО вид. = _____ ;

% відхилення ЖЄЛ = _____ .

4. Отримані дані занести до таблиці.

Показник	Дані пацієнта (за СПМ)	Належні показники (за таблицями)	% відхилення	Висновок
ДО				
Ровд.				
Ровид.				
ЖЕЛ				

Висновки: Дати оцінку визначеним показникам.

Практична робота №1: "Вивчення показників легеневої вентиляції за методом спірографії"

Матеріали та обладнання: спірограф, об'єкт дослідження - людина.

Порядок роботи :

1. Спірограф підготувати до роботи згідно з інструкцією до експлуатації.
2. З'єднати прилад через загубник з дихальною системою пацієнта.
3. Виключити дихання через ніс, використовуючи затискувач для носа.
4. Провести запис спірограми (швидкість руху папіру 50 мм/хв). Дихальні рухи пацієнт виконує по команді.

Реєстрація дихального об'єму: пацієнт виконує 5 спокійних вдихів та видихів.

Реєстрація резервного об'єму вдиху: пацієнт виконує глибокий вдих після спокійного вдиху.

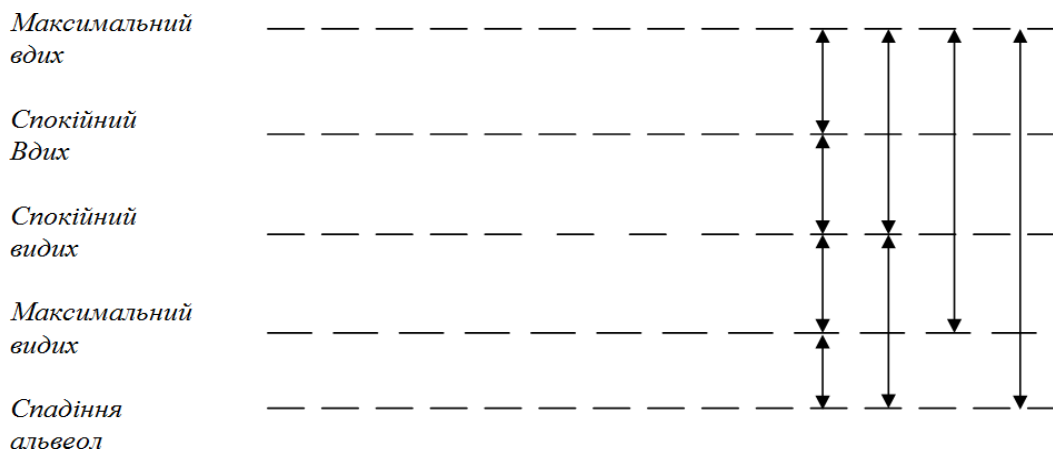
Реєстрація резервного об'єму видиху: пацієнт виконує максимальний видих після спокійного видиху.

Реєстрація ЖЕЛ: пацієнт виконує глибокий вдих та глибокий видих.

5. Отриману спірограму вклеїти до протокового зошита.

Результати:

Намалювати спірограму і позначити на ній всі відомі показники.



2. Визначити за спірограмою показники легеневої вентиляції :

ДО = _____мл, РО вд.= _____мл, РО вид.= _____мл, ЖЕЛ = _____мл,

ЧД = _____/хв, ХОД = _____мл, ХАВ = _____мл, споживання O₂ = _____мл/хв.

3. Визначити належні показники за таблицями Харріса-

Бенедикта : Вага = _____ кг, зріст = _____ см, вік = _____ р.,
 Число А = _____ ккал, число В = _____ ккал,
 ОО = А+В. ОО = _____ ккал.
 ДО = _____ мл, РО вд. = _____ мл, РО вид. = _____ мл, ЖЕЛ = _____ мл,
 ЧД = _____ /хв, ХОД = _____ мл, ХАВ = _____ мл,
 споживання O₂ = _____ мл/хв.

4. Розрахувати процент відхилення отриманих показників від належних за формулою :

$$\% \text{ відхилення} = \frac{\text{отримана величина} - \text{належна величина}}{\text{належна величина}} \cdot 100\%$$

% відхилення ДО = _____
 % відхилення РО вд. = _____
 % відхилення РО вид. = _____
 % відхилення ЖЕЛ = _____
 % відхилення ХОД = _____
 % відхилення ХАВ = _____

Якщо відхилення знайденого показника від належного **не перевищує 15%** його величину вважають нормальною.

5 Отримані дані занести до таблиці.

Показник	Дані пацієнта за СПГ (мл)	Належні дані за табл. (мл)	% відхилення	Висновок
ДО				
Ровд.				
Ровид.				
ЖЕЛ				
ХОД				
ХАВ				
спож. O ₂				

Висновки: Дати оцінку визначеним показникам.

Практична робота №2 : "Визначення показників легеневої вентиляції методом спірометрії"

Матеріали та обладнання: спірометр, вата, спирт, об'єкт дослідження - людина.

Порядок роботи :

1. Перед роботою із спірометром необхідно вимити руки з милом і продезінфікувати мундштук спиртом.
2. Надіти стерильний мундштук на спірометр.
3. Встановити мітку проти нульової позначки на циферблаті шкали.

4. Визначити дихальний об'єм (ДО).

Для цього пацієнт робить 5 - 6 спокійних вдихів через ніс, і стільки ж спокійних видихів через рот у спірометр. За шкалою визначити величину об'ємів видихнутого повітря і розділити на кількість видихів. Отримане середнє арифметичне і є величиною ДО.

5. Визначити резервний об'єм видиху (РОВид.).

Для цього пацієнт після спокійного вдиху робить якомога глибший видих через рот у спірометр. За шкалою визначити величину об'ємів видихнутого повітря. Від зареєстрованого показника відняти величину дихального об'єму. Знайдена різниця і є резервним об'ємом видиху. Для отримання більш достовірних значень випробування проводять 5 – 6 разів, а потім знаходять середнє арифметичне.

6. Визначити життєву ємність легенів (ЖЄЛ).

Для цього пацієнт стоячи робить максимальний вдих, і закривши ніс, максимальний видих у спірометр. За шкалою визначити величину об'ємів видихнутого повітря. Знайдена величина і є ЖЄЛ. Для отримання більш достовірних значень випробування проводять 5 – 6 разів, а потім знаходять середнє арифметичне.

7. Визначити резервний об'єм вдиху (РОВд.).

Для цього від знайденої величини ЖЄЛ відняти дихальний об'єм і резервний об'єм видиху. Знайдена різниця і є резервним об'ємом вдиху.

8. За таблицями Харріса-Бенедикта Знайти належні значення ДО, РОВд., РОВид., ЖЄЛ.

9. Порівняти знайдені показники з належними.

Результати.

1. Показники, знайдені за допомогою спірометра, занести до таблиці.

Показник	1 спроба	2 спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифметичне
ДО						
РОВид.						
ЖЄЛ						
РОВд.						

2. Визначити належні показники за таблицями Харріса – Бенедикта:

Вага = _____ кг, зріст = _____ см, вік = _____ р.,

Число А = _____ ккал, число В = _____ ккал,

ОО = А + В = _____ ккал.

ДО = _____ мл, РО вд.= _____ мл, РО вид.= _____ мл,

ЖЄЛ = _____ мл.

3. Розрахувати процент відхилення отриманих показників від належних за формулою

$$\% \text{ відхилення} = \frac{\text{отримана величина} - \text{належна величина}}{\text{належна величина}} \cdot 100\%$$

% відхилення ДО = _____ ;

% відхилення РО вд. = _____ ;

% відхилення РО вид. = _____ ;

% відхилення ЖЄЛ = _____ .

4. Отримані дані занести до таблиці.

3. У результаті травми виникло пошкодження спинного мозку (з повним розривом) на рівні першого грудного хребця. Що буде з диханням? Поясніть ефект.

4. Після виконання роботи на глибині моря 200 м у зв'язку із загрозою гіпоксії підняття водолаза було прискореним. Які явища можуть розвинути при цьому в організмі? Поясніть механізм їхнього виникнення. Як їм завадити?

5. Як зміниться зовнішнє дихання в експерименті в собаки, якій під місцевою анестезією провели двобічне перерізування блукаючих нервів. Поясніть механізм.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 31

Дата: _____

Тема: " Регуляція дихання." . (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Вплив механічних чинників на діяльність дихального центру.
2. Типи механорецепторів у легенях. Рефлекс Герінга-Брейсра.
3. Вплив хімічних чинників на діяльність дихального центру.
4. Центральні та периферичні механізми цих впливів.
5. Оцінка за допомогою функціональних дихальних проб еластичності легеневої тканини, ширини дрібних бронхів і тонуусу бронхіальної мускулатури.
6. Виміряти за допомогою сухого спірометра життєву ємність легень.
7. Оцінити еластичність легеневої тканини за результатами проби Крісті.
8. Оцінити ширину дрібних бронхів і тонус бронхіальної мускулатури за результатами проби Вотчала.
9. Дослідити пробу Штанге-Генча з затримкою дихання.

Практична робота №1 : "Дослідження проби Крісті"

Проба Крісті використовується для оцінки стану еластичності легеневої тканини.

Матеріали та обладнання: спірометр, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. За допомогою сухого спірометра визначити ЖЄЛ одномоментно.
2. За допомогою сухого спірометра визначити ДО, РОВД., РОВИД.
3. Знайти ЖЄЛ як суму роздільно виміряних ДО, РОВД., РОВИД.
4. Порівняти величину ЖЄЛ, виміряну одномоментно і величину, що є сумою ДО, РОВД., РОВИД. Нормальним вважається відхилення в межах $\pm 7-15\%$.

Результати:

1. Визначені показники занести до таблиці:

Одномоментний показник	1 спроба	2 спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифметичне
ЖЄЛ						

Показники	1спроба	2спроба	3спроба	4спроба	5спроба	Середнє арифметичне	ЖЄЛ (сума)
ДО							
РОВид.							
РОВдиху							

2. Розрахувати % відхилення між показниками

Висновок: Зробити висновок про стан еластичності легеневої тканини.

Практична робота №2 : "Дослідження проби Вотчала"

Проба Вотчала використовується для оцінки ширини дрібних бронхів і тонуусу бронхіальної мускулатури.

Матеріали та обладнання: спірометр, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. За допомогою сухого спірометра визначити ЖЄЛ у звичайному темпі дихання.
2. За допомогою сухого спірометра визначити ЖЄЛ при максимально швидкій форсованій експірації.
3. Порівняти величину ЖЄЛ, виміряну у звичайному темпі дихання і величину, що отримали при максимально швидкій форсованій експірації. Нормальним вважається відхилення в межах ± 300 мл.

Результати:

1. Визначені показники занести до таблиці:

У звичайному темпі	1 спроба	2 спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифметичне
ЖЄЛ						

За швидкої експірації	1 спроба	2 спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифметичне
ЖЄЛ						

2. Розрахувати % відхилення між показниками.

Висновки: оцінити отримані результати. Зробити висновок про ширину дрібних бронхів і тонуусу бронхіальної мускулатури.

Практична робота №3: "Дослідження проби Штанге-Генча з затримкою дихання"

Проба Штанге-Генча використовується для оцінки стану серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем.

Матеріали та обладнання: секундомір, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Пацієнт робить спокійний вдих, затримує дихання.
2. Зареєструвати відрізок часу затримки дихання на вдиху.
3. Пацієнт робить спокійний видих, затримує дихання.
4. Зареєструвати відрізок часу затримки дихання на видиху
5. Відпочинок між затримками має становити не менше 5 хв.
6. У здорових людей максимальний відрізок часу затримки дихання після спокійного вдиху складає 40-60 сек, після спокійного видиху – 30-40 сек.

Результати: 1. Визначити час затримки дихання (с):

- а) після спокійного вдиху; _____
 б) після спокійного видиху _____.

Висновок: Зробити висновок про узгодженість у роботі серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем.

Практична робота №4: "Дослідження проби Шафрановського"

Проба Шафрановського використовується для оцінки втомлюваності і дає змогу регулювати тренувальні навантаження.

Матеріали та обладнання: спірометр, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи

1. За допомогою спірометра визначити в пацієнта ЖЕЛ у стані спокою.
2. Пацієнт виконує 20 присідань за 30 с.
3. За допомогою спірометра визначити в пацієнта ЖЕЛ після фізичного навантаження.
4. Порівняти отримані величини після фізичного навантаження, ЖЕЛ не змінюється або збільшується. Зниження ЖЕЛ є показником підвищеної втомлюваності.

Результати

1. Визначені показники потрібно занести до таблиці.

У стані спокою	1спроба	2спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифме-тичне
ЖЄЛ						

Після наванта-ження	1спроба	2спроба	3 спроба	4 спроба	5 спроба	Середнє арифме-тичне
ЖЄЛ						

Висновки: оцінити отримані результати. Зробити висновок про стан втомлюваності пацієнта.

Підпис викладача _____

Самостійна робота.

1. Існують захворювання, пов'язані з порушенням дифузії кисню крізь альвеолярно-капілярну мембрану. Проте по відношенню до дифузії вуглекислого газу такі захворювання невідомі. Поясніть, у чому можлива причина цього.

2. Поясніть, якщо ізолювати довгастий мозок, зберігши його кровообіг, чи продовжуватиме в цих умовах працювати дихальний центр.

3. Новонароджена дитина дихає 30 разів за хв. Зробіть Ваш висновок і поясніть його.

4. У несвіжих продуктах (м'ясо, риба консерви) може міститися мікробний токсин ботулін. Він діє на міоневральні синапси подібно до різкого зменшення кількості іонів Ca^{2+} . Поясніть, чому отруєння може бути смертельним.

5. В Італії є так звана «собача печера». Свою назву вона дістала тому, що людина, яка перебуває деякий час у ці печері, залишається неушкодженою, тоді як собаки гинуть. Поясніть можливу причину.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 32

Дата: _____

Тема: "Загальна характеристика системи травлення".(2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Будова та функції системи травлення.
2. Травний канал та травні залози.
3. Основні функції системи травлення: секреція, моторика, всмоктування.
4. Травлення: його типи (порожнинне, мембранне, внутрішньоклітинне), основні етапи.
5. Особливості секреторних клітин, механізми секреції, роль іонів кальцію та клітинних посередників у секреторному процесі.
6. Основні принципи і механізми регуляції травлення.
7. Шлунково-кишкові гормони.
8. Фази секреції головних травних залоз.
9. Періодична діяльність органів травлення. Моторика травного каналу.
10. Особливості будови і функцій гладких м'язів травного каналу.
11. Фізіологічні основи методів дослідження функцій травного каналу.
12. Фізіологічні основи голоду та насичення. Харчова мотивація, уявлення про харчовий центр.
13. Контур регуляції підтримання сталості вмісту поживних речовин у внутрішньому середовищі.

Самостійна робота.

1. Аби перевірити, чи заряджена батарейка, електроди її полюсів інколи прикладають до язика. Поясніть, на чому ґрунтується цей спосіб.

2. Людині обробили ротову порожнину анестетиком. Поясніть, як це вплине на акт ковтання.

3. У давнину підозрюваному у злочині пропонували проковтнути жменю сухого рису. Якщо це не вдавалося, винуватість вважалась доведеною. Дайте фізіологічне пояснення цьому явищу.

4. Поясніть, який тип травлення відіграє провідну роль у плазунів, що поглинають велику здобич. Наприклад, як удав перетравлює цілого кролика, якого проковтнув?

5. Поясніть, чому у вищих тварин і людини при відчутті голоду слиновиділення виникає ще до потрапляння їжі в організм (за умов її запаху, розмов про їжу тощо).

Практичне заняття № 33

Дата: _____

Тема: "Травлення у ротовій порожнині і шлунку.".(2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Значення ротової порожнини як початкового відділу системи травлення.
2. Склад, властивості і значення слини. Механізми і регуляція слиновиділення.
3. Механічна обробка їжі. Механізми жування і ковтання.
4. Смаковий аналізатор, його структура та значення.
5. Значення шлунка в процесах травлення. Шлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми шлункової секреції.
6. Нервові і гуморальні механізми регуляції шлункової секреції.
7. Фази шлункової секреції. Вплив різних харчових режимів на шлункову секрецію.
8. Моторна функція шлунка. Механізми переходу їжі зі шлунка в дванадцятипалу кишку.
9. Блювотний рефлекс, його причини і механізми.

Самостійна робота.

1. Тварині у ротову порожнину потрапив пісок. Поясніть, чи виділятиметься за цих умов слина?

2. Студент знаходиться на іспиті. Він сильно хвилюється. У роті у нього пересохло. Поясніть, чому це сталося і за яких умов відбувається регуляція виділення слини.

3. Фермент слини амілаза діє в слабко лужній реакції рН. Проте у ротовій порожнині їжа знаходиться короткий час, а в шлунку – вже кисле середовище. Поясніть, де і коли діє амілаза слини.

4. Перед споживанням великої кількості м'яса один випробуваний випив стакан води, другий – стакан вершків, третій- стакан бульйону. Поясніть, як це вплине на перетравлювання м'яса.

5. У хірургічній практиці існують оперативні втручання, рекомендовані за умов тяжких форм ожиріння. Поясніть, які з них найбільш поширені. У чому їх фізіологічний сенс?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 34

Дата: _____

Тема: "Травлення у кишечнику. Роль печінки і підшлункової залози в процесах травлення.".(2 год.)

Питання до підготовки:

1. Значення тонких кишок у процесах травлення.
2. Підшлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів.
3. Вплив різних харчових речовин на секрецію підшлункового соку.
4. Нервові і гуморальні механізми регуляції панкреатичної секреції.
5. Жовч, її склад, властивості та значення основних компонентів.
6. Механізми виділення жовчі та регуляція цього процесу. Захисні (бар'єрна та антитоксична), метаболічні та гемодинамічні функції печінки.
7. Кишкова секреція, склад і властивості кишкового соку, його роль у травленні. Методи дослідження. Регуляція кишкової секреції.
8. Порожнинний і мембранний гідроліз поживних речовин у тонкій кишці..
9. Моторна діяльність тонкої кишки, її роль у травленні. Види моторики, її регуляція.
10. Роль метасимпатичної системи в регуляції секреторної і моторної функцій кишок.
11. Травлення у товстій кишці. Роль мікрофлори кишки. Моторика товстої кишки, її регуляція. Акт дефекації.
12. Механізми всмоктування в різних відділах травної системи.
13. Всмоктування води, мінеральних солей, продуктів гідролізу білків, жирів та вуглеводів.

Самостійна робота.

1. Замалуйте схему перетворення і всмоктування білків у ШКТ.



2. Замалюйте схему перетворення і всмоктування жирів у ШКТ.



3. Замалюйте схему перетворення і всмоктування вуглеводів у ШКТ.



4. Внаслідок самолікування антибіотиками у хворого виникло різке зниження кількості мікрофлори кишечника. До яких порушень це може призвести?

5. Як зміниться процес гідролізу речовин у кишечнику, якщо в складі соку відсутня ентерокиназа?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 35

Дата: _____

Тема: "Індивідуальна робота студентів з модуля 5 «Фізіологія системи травлення»". (2 год.)

Завдання для індивідуальної роботи

За запропонованими темами складіть презентацію- проєкт із 12-15 слайдів і текстовий документ з поясненням до слайдів. Надішліть свої роботи: на MIX.

1. Фізіологічні механізми формування харчової поведінки у людини.
2. Сучасні уявлення про роль лептину у регуляції обміну речовин і харчової поведінки .
3. Сучасні уявлення про роль греліну у регуляції обміну речовин і харчової поведінки
4. Фізіологічні механізми вікових порушень харчової поведінки.
5. Методи дослідження секреторної функції шлунку людини..
6. Методи вивчення слиновиділення у людини.
7. Смаковий аналізатор. Структура. Методи дослідження.
8. Вивчення фаз шлункової секреції в експерименті.
9. Роль роботи І.П.Павлова «Лекції про роботу головних травних залоз» у вивченні шлункової секреції.
10. Регуляція панкреатичної секреції.
11. Жовч. Склад. Значення. Методи дослідження.
12. Моторна функція ШКТ. Методи вивчення.
13. Основи раціонального харчування. Поняття про глікемічний та інсуліновий індекс харчових продуктів.
14. Обмін білків в організмі.
15. Обмін жирів в організмі
16. Обмін вуглеводів в організмі

Практичне заняття № 36

Дата: _____

Тема: "Терморегуляція." (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Поняття про ядро та оболонку як про температурні зони організму.
2. Періодичні коливання температури тіла, зміни температури тіла при фізіологічних умовах.
3. Механізми теплоутворення. Поняття про скоротливий та нескоротливий термогенез.
4. Механізми тепловіддачі. Фактори зовнішнього середовища, що впливають на тепловіддачу.
5. Властивості та фізіологічні реакції організму, що визначають інтенсивність тепловіддачі.
6. Центр терморегуляції, його будова та основні принципи функціонування.
7. Аферентна та еферентна ланка терморегуляції. Значення тонких кишок у процесах травлення.

Самостійна робота.

1. Працівники холодильного цеху м'ясокомбінату періодично працюють в умовах низьких температур (-400С). Які механізми терморегуляції повинні вмикатися для підтримки температури тіла на постійному рівні протягом першого місяця навчання в людини, яка проходить тут стажування?

2. Якщо робітнику прийдеться працювати в холодильному цеху м'ясокомбінату протягом 10 років в умовах низьких температур, то як буде підтримуватися в нього постійність температури тіла?

3. Поясніть, чому за умов однакової температури повітря чоловік відчуває мерзлякуватість у вологу погоду і не відчуває її у суху погоду.

4. Людина знаходиться на санаторно-курортному лікуванні за умов степового клімату (сухий, з високою температурою довкілля). Охарактеризуйте роль поверхневих судин у терморегуляції за цих умов.

5. Людина потрапила в умови охолодження: при температурі довкілля 0°C на зупинці тривалий час чекає на автобус. Поясніть, які ефektorні процеси за цих умов переважають?

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 37

Дата: _____

Тема: "Обмін речовин та енергії." .(2 год.)

Питання до підготовки:

1. Фізіологічне значення білків, жирів і вуглеводів. Поняття про азотистий баланс.
2. Перетворення енергії в організмі. Методи визначення енергетичного обміну: пряма і непряма калориметрія.
3. Калорійний еквівалент кисню та дихальний коефіцієнт, їх значення в дослідженнях обміну речовин.
4. Поняття про основний обмін. Фактори, що впливають на його величину. Специфічно-динамічна дія їжі.
5. Енергетичні витрати організму під час фізичної та розумової діяльності.
6. Фізіологічні основи раціонального харчування. Калорійні коефіцієнти поживних речовин.

Практична робота №1: "Визначення основного обміну у людини за таблицями Харріса-Бенедикта"

Матеріали та обладнання: медичні ваги, ростомір, тонометр, фонендоскоп, таблиці Харріса-Бенедикта, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Виміряти зріст і масу тіла пацієнта.
2. За таблицями Харріса-Бенедикта знайти основний обмін пацієнта. Для цього : знайти **число А** (згідно ваги);

знайти **число В** (згідно зросту і віку); знайти основний обмін, як суму А і В.

3. Виміряти артеріальний тиск у пацієнта за методом Короткова, визначити пульсовий тиск (АТ пульс.).

4. Підрахувати частоту пульса.

5. Розрахувати процентне відхилення основного обміну від нормальної величини за формулою Ріда :

$\% = 0,75 \times (\text{ЧП} + \text{АТ}_{\text{пульс.}} \times 0,74) - 72$. Нормальним вважається відхилення від норми до $\pm 15\%$.

Знайти величину відхилення основного обміну з урахуванням поправки Ріда.

Знайти основний обмін з урахуванням поправки Ріда, для чого до величини ОО, знайденого у п.2, додати величину відхилення ОО з урахуванням ПР(%), знайдену у п.6.

Результати :

1. Вага = ____ кг, зріст = ____ см, вік = ____ р.,

2. Число А = ____ ккал, число В = ____ ккал, ОО = А+В = ____ ккал.

3. АТ = ____ / ____ мм рт ст., АТ пульс. = ____ мм рт ст.

4. ЧП = ____ уд./хв.,

5. $\text{ПР}(\%) = 0,75 \times (\text{ЧП} + \text{АТ}_{\text{пульс.}} \times 0,74) - 72$

$\text{ПР}(\%) = 0,75 \times (\text{____} + \text{____} \times 0,74) - 72 = \text{____}$

6. Величина відхилення основного обміну з урахуванням поправки Ріда :

100% – ОО (ккал) _

ПР(%) – х (ккал) _

х = ____ ккал

7. ОО з урахуванням ПР(%).

ОО = ____ + ____ = ____ ккал

Висновки : Дати визначення основного обміну. Зазначити величину основного обміну у пацієнта і її відхилення від норми.

Практична робота №2 : "Визначення добових енергозатрат у людини методом неповного газового аналізу"

Матеріали та обладнання: спірограф, таблиці Харріса- Бенедикта, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Записати у пацієнта спірограму при спокійному диханні протягом 5 хв.

2. Визначити за спірограмою хвилинне поглинання кисню за зміщенням кривої вгору.

3. Розрахувати основний обмін за формулою

ОО доб. = $\text{VO}_2 \times \text{КЕК} \times 1440$, де КЕК – калоричний еквівалент кисню.

4. Розрахувати належний основний обмін за таблицями Харріса-Бенедикта

Результати :

1. Схема записаної спірограми :

2. Хвилинне поглинання кисню (VO_2) = ____ ,

3. ОО доб. = $\text{VO}_2 \times \text{КЕК} \times 1440 = \text{____} \times \text{____} \times 1440 = \text{____}$

4. Належний основний обмін за таблицями Харріса-Бенедикта Вага = ____ кг, зріст = ____ см, вік = ____ р.,

Число А = _____ ккал, число В = _____ ккал, ОО = А+В = _____ ккал.

5. Отримані дані занести до таблиці :

ОО за СПГ (ккал)	ОО за таблицями	Висновок

Висновки : Зазначити величину основного обміну у пацієнта і її відхилення від норми.

Практична робота №3 : "Визначення добових енергозатрат у людини при різних видах діяльності"

Матеріали та обладнання: таблиці Харріса- Бенедикта, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Визначити добовий основний обмін пацієнта за таблицями Харріса-Бенедикта з урахуванням поправки Ріда (можна використати величину, знайдену в роботі №1)
2. Розрахувати основний обмін за 1 годину (ОО год. = ООдоб. : 24).
3. Розрахувати добові енергозатрати відповідно до розпорядку дня з урахуванням коефіцієнта витрати енергії та робочої надбавки при різних видах діяльності.

Розпорядок дня:

сон – 8 годин;

аудиторні заняття – 6 годин;

поза аудиторні заняття – 4 години;

вільний час – 6 годин.

Коефіцієнти витрат енергії становлять :

під час сну – 0,9;

аудиторних занять – 1,45;

позааудиторних занять – 1,6;

вільний час – 2,2.

Результати :

1. Добовий основний обмін з рахуванням ПР(%) = _____ ккал

2. ОО за год. = _____ : 24 = _____ ккал.

3. Добові енергозатрати :

а) сон = _____ $\times 8 \times 0,9$ = _____ ккал,

б) аудиторні заняття = _____ $\times 6 \times 1,45$ = _____ ккал,

в) позааудиторні заняття = _____ $\times 4 \times 1,6$ = _____ ккал,

г) вільний час = _____ $\times 6 \times 2,2$ = _____ ккал.

Всього = _____ + _____ + _____ + _____ = _____ ккал.

Висновки: Зазначити величину добових енергозатрат у пацієнта.

Підпис викладача _____

Індивідуальна робота студентів:
"Складання харчового раціону"

Порядок роботи :

1. Обчислити добові енергозатрати (можна використати дані практичної роботи №3 із практичного заняття №80).
2. Добові енергозатрати розподілити на 3 прийоми їжі
сніданок – 30%,
обід – 50%,
вечеря – 20% від загальної кількості.
3. Скласти меню, врахувавши :
калорійність харчового раціону повинна покривати добові енергозатрати;
добова кількість білків, жирів і вуглеводів відповідно не менше ніж 1:0,8:4,2 на 1 кг маси тіла;
калоричні коефіцієнти поживних речовин, які становлять для
білків 4,1 ккал;
вуглеводів – 4,1 ккал;
жирів – 9,3 ккал;
кількість білків і жирів тваринного походження повинна становити 50% і 70% відповідно.

Результати :

1. Добові енергозатрати (E1) становлять
- | | ккал, | | ккал, | ккал | |
|-----------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|
| Сніданок | | Обід | | Вечеря | ккал. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

2. Для визначення добової кількості білків, жирів і вуглеводів, яка б покривала добові енергозатрати з урахуванням їх співвідношення 1: 0,8 : 4,2 і калоричних еквівалентів (4,1, 9,3, 4,1) необхідно визначити коефіцієнт пропорційності – x.

$$1x \times m(\text{кг}) \times 4,1 + 0,8x \times m(\text{кг}) \times 9,3 + 4,2x \times m(\text{кг}) \times 4,1 = E1$$

$$1x \times \quad \times 4,1 + 0,8x \times \quad \times 9,3 + 4,2x \times \quad \times 4,1 = \quad =$$

$$x =$$

3. За добу пацієнт повинен вжити :

$$\text{Білка } 1 \times x \times m(\text{кг}) = \quad \times \quad \times \quad = \quad ;$$

$$\text{Жиру } 0,8 \times x \times m(\text{кг}) = \quad \times \quad \times \quad = \quad ;$$

$$\text{Вуглеводів } 4,2 \times x \times m(\text{кг}) = \quad \times \quad \times \quad = \quad .$$

4. Вживання цієї кількості поживних речовин призведе до утворення такої кількості ккал :

$$\text{За рахунок білка } \quad \text{г} \times 4,1 \text{ ккал} = \quad \text{ккал};$$

$$\text{За рахунок жиру } \quad \text{г} \times 9,3 \text{ ккал} = \quad \text{ккал};$$

$$\text{За рахунок вуглеводів } \quad \text{г} \times 4,1 \text{ ккал} = \quad \text{ккал}.$$

$$\text{Всього (E2)} = \quad \text{ккал}.$$

Якщо розрахунки виконано правильно E2 = E1.

Режим харчування	Назва страви	Назва продуктів	Маса (г)	Енергетична цінність (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи ¹⁰⁰ (г)
СНІДАНОК							
	Усього за сніданок						
ОБІД							
	Усього за обід						
ВЕЧЕРЯ							
	Усього за вечерю						
	Усього за добу						

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 38

Дата: _____

Тема: " Загальна характеристика системи виділення ». (2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Система виділення, її будова, функції.
2. Органи виділення (нирки, шкіра, легені, травний канал), їх участь у підтриманні гомеостазу організму.
3. Нирки як основні органи видільної системи.
4. Нефрон як структурна й функціональна одиниця нирки.
5. Кровообіг у нирці, його особливості.
6. Фізіологічні основи методів дослідження функції нирок.
7. Оцінка клінічного аналізу сечі.

Практична робота 1 «Оцінювання клінічного аналізу сечі»**КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ СЕЧІ № ____**

П. І. П/б _____

Кількість _____ мл

Колір _____

Прозорість _____

Реакція _____

Щільність _____

Білок _____

Цукор _____ ммоль/л

Ацетон _____

Білірубін _____

Уробілін _____

Мікроскопія:

Лейкоцити _____

Еритроцити _____

Циліндри _____

Епітелій:

плоский _____

перехідний _____

нирок _____

Солі _____

Слиз _____

Висновки:

Самостійна робота.

1. Виносна артеріола у нирках, яка отримує кров з капілярів клубочка, має менший діаметр, ніж принося артеріола, що доставляє кров у клубочок. Поясніть, у чому полягає фізіологічний сенс

цієї анатомічної відмінності. Що сталося б, якщо співвідношення діаметрів даних судин змінилося б на протилежне?

2. Під час аналізу рідини, отриманої за допомогою мікропункції з порожнини капсули Шумлянського, в ній виявили білок. Поясніть, чи можливе таке явище у нормі.

3. Відомо, що у висхідному коліні петлі Генле відбувається зворотнє всмоктування (води, натрію), а в низхідному – зворонє всмоктування (води, натрію). Виберіть правильні відповіді.

4. Дитині 10 днів. Майже кожної години, їй доводиться міняти пелюшки. Поясніть, чи нормально це.

5. рН артеріальної крові 7,4, первинної сечі – 7,4, а кінцевої сечі – 5,8. Зменшення рН кінцевої сечі – причина секреції у каналцях нефрону певних йонів. Поясніть яких.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 39

Дата: _____

Тема: "Регуляція роботи нирок". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Механізми регуляції роботи нирок.
2. Інкреторна функція нирок. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система, механізми активації, фізіологічне значення.
3. Роль нирок в регуляції водно-сольового обміну.
4. Роль нирок в регуляції кислотно-лужної рівноваги.

Самостійна робота.

1. Поясніть, які зміни у функціях нирок стануться, якщо тварині в кров ввести антидіуретичний гормон?

2. Відоме явище больової анурії. Суть його полягає в тому, що за умов сильного болю робота нирок може тимчасово сповільнитися аж до повного припинення утворення сечі. Поясніть фізіологічне значення цього явища.

3. Поясніть, чому утворення каменя в сечоводі гальмує діурез.

4. За умов експериментального дослідження тварині до крові введений ренін. Поясніть, які зміни у сечоутворенні у неї стануться і чому.

5. Додайте бракуючі ланки до схеми саморегуляції роботи нирок: осмотичний тиск → осморецептори → ? → ? → нирка → ? → відновлення осмотичного тиску

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 40

Дата: _____

Тема: " Розв'язання ситуаційних завдань зі змістових модулів 4 – 6 «Фізіологія системи дихання», «Фізіологія системи травлення», «Фізіологія обміну речовин. Терморегуляція», «Фізіологія виділення». (2 год.)

Розв'язання ситуаційних завдань.

1. Розрахуйте, чому дорівнюють: ДО, РО_{вд.}, РО_{вид.}, ФЗЄ, ЄВ, якщо ЖЄЛ = 4000мл, а співвідношення складових її об'ємів знаходиться в межах норми.

2. Спірометрія показала, що ЖЄЛ випробуваного дорівнює 3800мл, з неї РО_{вд.} = 1700мл., РО_{вид.} = 1500мл. Розрахуйте, скільки повітря надходить у цієї людини в альвеоли за 1хв., якщо за цей час вона робить 18 дихальних рухів.

3. Розрахуйте належну ЖЄЛ у жінки, якщо відомо, що її ОО дорівнює 1500 ккал на добу.

4. Розрахуйте належну ЖЄЛ у чоловіка, якщо відомо, що його ОО дорівнює 1800 ккал на добу.

5. Розрахуйте кисневу ємність крові, якщо кількість Нb в крові дорівнює 150г/л

6. У жінки зростом 150см і масою 60кг основний обмін дорівнює 1600ккал. Визначте, чи відповідає це нормі.

7. Поясніть, чи існують відмінності у наборі травних ферментів у організмах м'ясоїдних і рослинноїдних.

8. Дванадцятипалу кишку називають «Гіпофізом травної системи». Поясніть сенс цього виразу.

9. Додайте бракуючі ланки до схеми саморегуляції роботи нирок: осмотичний тиск → осморорецептори → ? → ? → нирка → ? → відновлення осмотичного тиску.

10. Поясніть, як зміниться діурез, якщо у людини знижений осмотичний тиск крові та збільшений Артеріальний тиск.

Підпис викладача _____

Практичне заняття № 41

Дата: _____

Тема: " Підсумкове заняття з модулів 4 - 6 «Фізіологія системи дихання», «Фізіологія системи травлення», «Фізіологія обміну речовин та енергії. Терморегуляція», «Фізіологія системи виділення». (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Етапи дихання. Загальна будова та основні функції системи зовнішнього дихання.
2. Функціональна характеристика структурних елементів системи зовнішнього дихання: грудної клітини, дихальних м'язів, плевральної порожнини, повітряносприємних шляхів, легень.
3. Поняття про транспульмональний, плевральний та альвеолярний тиски. Еластична тяга легень. Сурфактанти, їх значення.

4. Біомеханіка дихання. Механізми вдиху та видиху.
5. Статичні і динамічні показники вентиляції легень.
6. Склад та парціальний тиск газів альвеолярної суміші. Чинники, що їх визначають.
7. Механізми газообмін між альвеолами і кров'ю легневих капілярів.
8. Форми транспорту кисню кров'ю. Транспорт фізично розчиненого в плазмі крові кисню. Його функціональне значення. Транспорт хімічно зв'язаного кисню.
9. Функціональна характеристика гемоглобіну. Поняття про число Хюфнера та кисневу ємність крові.
10. Крива дисоціації оксигемоглобіну. Функціональне значення форми цієї кривої.
11. Поняття про зсув кривої дисоціації оксигемоглобіну вправо та вліво. Чинники, що викликають такі зсуви. Ефект Бора, його функціональне значення.
12. Форми транспорту вуглекислого газу від тканин до легень. Криві зв'язування вуглекислого газу. Ефект Холдейна, його значення.
13. Поняття про дихальний центр. Методи дослідження його локалізації. Поняття про інспіраторні та експіраторні нейрони.
14. Механізми автономної ритмічної діяльності дихального центру в умовах спокійного та посиленого дихання.
15. Вплив механічних чинників на діяльність дихального центру. Типи механорецепторів у легенях. Рефлекс Герінга-Брейера.
16. Вплив хімічних чинників на діяльність дихального центру. Центральні та периферійні механізми цих впливів.
17. Фізіологічне значення білків, жирів і вуглеводів. Поняття про азотистий баланс.
18. Перетворення енергії в організмі. Методи визначення енергетичного обміну: пряма і непряма калориметрія. Калорійний еквівалент кисню та дихальний коефіцієнт, їх значення в дослідженнях обміну речовин.
19. Поняття про основний обмін. Фактори, що впливають на його величину. Специфічно-динамічна дія їжі.
20. Фізіологічні основи раціонального харчування. Калорійні коефіцієнти поживних речовин.
21. Поняття про ядро та оболонку як про температурні зони організму. Періодичні коливання температури тіла, зміни температури тіла при фізіологічних умовах.
22. Механізми теплоутворення. Поняття про скоротливий та нескоротливий термогенез.
23. Механізми тепловіддачі. Фактори зовнішнього середовища, що впливають на тепловіддачу. Властивості та фізіологічні реакції організму, що визначають інтенсивність тепловіддачі.
24. Центр терморегуляції, його будова та основні принципи функціонування. Аферентна та еферентна ланка терморегуляції.
25. Фізіологічні основи голоду та насичення. Харчовий центр.
26. Загальна структурно-функціональна характеристика системи травлення. Поняття про типи травлення.
27. Загальна характеристика механізмів регуляції процесів травлення. Гастроінτερстинальні гормони.
28. Основні методи дослідження функцій травного каналу.
29. Значення ротової порожнини як початкового відділу системи травлення.
30. Склад, властивості і значення слини. Механізми і регуляція слиновиділення.
31. Механічна обробка їжі. Механізми жування і ковтання.
32. Значення шлунка в процесах травлення. Шлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми шлункової секреції.
33. Нервові і гуморальні механізми регуляції шлункової секреції. Фази шлункової секреції. Вплив різних харчових режимів на шлункову секрецію.
34. Моторна функція шлунка. Механізми переходу їжі з шлунка у дванадцятипалу кишку.
35. Значення тонких кишок у процесах травлення.

36. Підшлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Вплив різних харчових речовин на секрецію підшлункового соку. Нервові і гуморальні механізми регуляції панкреатичної секреції.
37. Жовч, її склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми виділення жовчі та регуляція цього процесу.
38. Захисні (бар'єрна та антитоксична), метаболічні та гемодинамічні функції печінки.
39. Кишкова секреція. Склад, властивості та значення основних компонентів кишкового соку. Порожнинний і мембранний гідроліз поживних речовин у тонкій кишці.
40. Моторна діяльність тонких кишок, її роль у травленні.
41. Травлення в товстих кишках. Значення мікрофлори кишок. Моторна діяльність товстої кишки. Акт дефекації.
42. Механізми всмоктування в різних відділах травної системи.
43. Загальна характеристика системи виділення. Функції нирок.
44. Нефрон, як функціональна одиниця нирок.
45. Особливості кровопостачання нирок.
46. Процеси, що забезпечують утворення сечі.
47. Характеристика процесів фільтрації в нирках. Оцінка фільтрації в клініці.
48. Канальцева реабсорбція, її механізми. Особливості факультативної і облігатної реабсорбції.
49. Механізми реабсорбції в петлі Генле.
50. Канальцева секреція, її механізми.
51. Діурез. Склад первинної та вторинної сечі.
52. Методи дослідження екскреторної функції нирок.
53. Механізми регуляції роботи нирок.
54. Інкреторна функція нирок. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система, механізми активації, фізіологічне значення.
55. Роль нирок в регуляції водно-сольового обміну.
56. Роль нирок в регуляції кислотно-лужної рівноваги. ікові особливості функціонування систем дихання, травлення та виділення.
57. Вплив фізичного навантаження на дихання.
58. Зміни обміну речовин та енергії при старінні організму.

Практичне заняття №42

Дата: _____

Тема: " Сенсорні системи. Вивчення сомато-сенсорного аналізатору". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Поняття про сенсорні системи (аналізатори).
2. Загальні принципи будови і основні функції аналізаторів. Властивості та функціональна організація аналізаторів.
3. Поняття про абсолютний та диференціальний поріг відчуття. Закон Вебера-Фехнера.
4. Класифікація рецепторів, їх функції.
5. Функції провідникового і центрального відділів аналізаторів.
6. Структурно-функціональна організація сомато-сенсорної системи (шкірної та пропріоцептивної чутливостей).
7. Фізіологічні основи болю. Ноцицепція, фізіологічна характеристика та класифікація ноцицепторів. Ноцицептивна або больова система, її структурно-функціональна організація, провідні шляхи та рівні обробки інформації.
8. Антиноцицептивна система, її структурно-функціональна організація, опіатні та неопіатні механізми, фізіологічна роль. Фізіологічні основи знеболювання.
9. Структурно-функціональна організація смакової сенсорної системи.
10. Види смаків, механізми їх сприйняття, фізіологічна роль.

11. Структурно-функціональна організація нюхової сенсорної системи. Класифікація запахів, теорії їх сприйняття.

Практична робота №1: "Дослідження сомато-сенсорного аналізатора"

Матеріали та обладнання: горох, естезіометр, лінійка, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Дослід Аристотеля.

Вказівний і середній пальці руки схрестити і катати ними горошину по горизонтальній площині з закритими очима. У нормі створюється відчуття, що пальці катають 2 горошини.

2. Дослід І.С. Іванова.

Вказівний і середній пальці руки схрестити і повільно проводити по кінчику носа. У нормі створюється відчуття, що пальці доторкуються до двох кінчиків носа.

Визначення просторового порога тактильної чутливості шкіри людини.

Досліджуваній сидить на стільці, йому пропонують закрити очі. Естезіометром (циркуль Вебера) з максимально зведеними ніжками торкаються до різних ділянок шкіри (кінчики пальців рук, долоні, кінчик носа, лоб, передпліччя, плече, спина). При цьому слідкують, щоб обидві ніжки естезіометра торкалися до шкіри одночасно і з однаковим тисненням.

Продовжують торкатися до різних ділянок шкіри у встановленій послідовності, поступово збільшуючи відстань між ніжками циркуля, додаючи щоразу по 1 мм. При кожному дотику досліджуваній має відповісти, один чи два дотики він відчуває. Фіксують, при якій відстані між ніжками циркуля і на якій ділянці шкіри він вперше відчув подвійний дотик

Результати :

1. При катанні горошини схрещеними пальцями відчували_____ тому, що_____

2. При торканні кінчика носа схрещеними пальцями відчували_____ тому, що_____

3. Просторовий поріг тактильної чутливості шкіри :

Ділянка шкіри	Відстань (мм)
кінчики пальців рук	
долоні	
кінчик носа	
лоб	
передпліччя	
плече	
спина	

Висновки : Зазначити, у якій ділянці тіла щільність розташування тактильних рецепторів найбільша? Яка ділянка тіла пацієнта є найбільш чутливою?

Підпис викладача _____

Самостійна робота:

1. Якою здаватиметься досліджуваному вода, температура якої 20°C , при опусканні в неї обох рук, якщо до цього він тримав одну руку у воді температурою 40°C , а іншу - температурою 10°C ? Чим пояснити відчуття, що при цьому виникає?

2. Замалюйте схему основних провідних шляхів сомато-сенсорної системи, вкажіть на ній види рецепторів, від яких вони передають нервові сигнали.

3. Поясніть, чому найрізноманітніші подразники і до того ж різної модальності викликають у рецепторних клітинах одноманітну відповідь – виникнення рецепторного потенціалу.

4. Поясніть, чому людина не відчуває каблучку, яку постійно носить на пальці, але виразно відчуває, коли на цей палець сіла муха.

5. Людина тривалий час знаходиться в умовах поступового і повільного зниження температури довкілля. Вона не відчувала холоду, але сталося обмороження кінцівок. Поясніть фізіологічні механізми відсутності холоду за наявності обмороження.

Підпис викладача _____

Тема: ". Вивчення зорового, слухового та вестибулярного аналізаторів". (2 год.)**Питання до підготовки:**

1. Структурно-функціональна організація зорового аналізатора. .
 2. Оптична система ока.
 3. Механізм рефракції і акомодації .
 4. Аномалії рефракції ока.
 5. Зіничний рефлекс, його фізіологічне значення.
 6. Фотохімічні та електричні явища в сітківці ока.
 7. Світлова та контрастна чутливість органів зору.
 8. Поняття про адаптацію зору.
 9. Сучасні уявлення про механізми сприйняття кольору.
 10. Основні форми порушення сприйняття кольору.
- Загальна характеристика слухового аналізатора.
2. Функції зовнішнього та середнього вуха.
 3. Структурно-функціональна організація внутрішнього вуха.
 4. Механізми сприйняття звуків.
 5. Аналіз частоти і сили звуків.
 6. Характеристика звукових відчуттів.
 7. Структурно-функціональна організація вестибулярного аналізатора.
 8. Вестибулярні реакції.

Практична робота №1 : "Визначення гостроти зору"

Гострота зору – це здатність бачити дві точки окремо при їх максимальному зближенні. Розмір зображення на сітківці залежить від кута зору - кут, що утворюється між світловими променями, які надходять до ока від двох світлових точок. Мінімальний кут зору, під яким людина ще розрізняє дві світлові точки, дорівнює 1о.

Гостроту зору визначають у відносних одиницях(норма – 1,0) Визначення проводять за допомогою спеціальних таблиць (таблиці Сівцева-Головіна). Таблиці містять 12 рядків літер та знаків у вигляді кілець. На лівому боці таблиці біля кожного рядка вказано відстань, з якої літери розпізнають при нормальному зорі. На правому боці вказано гостроту зору пацієнту, який розпізнає літери та знаки цього рядка з відстані 5 м.

Матеріали та обладнання: таблиці Сівцева-Головіна, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Закріпити на стіні таблицю Сівцева так, щоб нижній її рядок був на рівні очей пацієнта.
2. Пацієнт сідає на стілець на відстані 5 м від таблиці.
3. Закрити одне око щитком.
4. Експериментатор показує йому літери і пропонує їх назвати. Дослідження починають з верхнього рядка, поступово переходячи до нижніх.
5. Знаходять той рядок, у якому пацієнт не може правильно назвати всі літери. Останній рядок, у якому пацієнт правильно назвав всі літери є показником гостроти зору. На правому боці таблиці вказано гостроту зору пацієнта, який розпізнає літери та знаки на відстані 5 м.
6. Якщо дослідження проводять на відстані, більшій або меншій ніж 5 м, то розрахунок гостроти зору проводять за формулою Снеллена : $v = d / D$, де v - гострота зору, d – відстань, з якої пацієнт бачить даний рядок, D – відстань з якої він мусить бачити даний рядок за нормальної гостроти зору (1,0) – вказана на лівому боці таблиці.
7. Аналогічно досліджують друге око.

Результати :

Гострота зору : праве око - _____ , ліве око - _____ .

Висновки : Зазначити чи відповідають визначені показники нормі.

Практична робота №2: "Визначення поля зору"

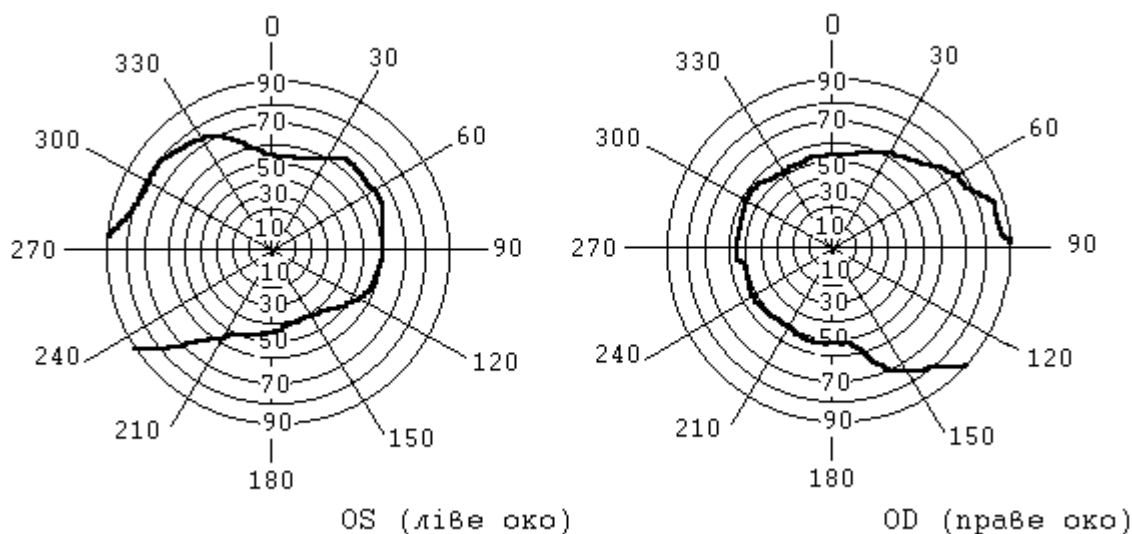
Частина простору, що одночасно охоплюється при фіксованому стані очного яблука, називається полем зору. Величина поля зору обмежується носом, надбрівними дугами, щоками. У нормі поле зору дорослої людини дорівнює: вгору – 48-50°, вниз – 65-70°, назовні – 90°, всередину – 50-60°. Визначають поле зору за допомогою периметра чи під контролем поля зору експериментатора. Межі поля зору вимірюють величиною кута, що утворюється зоровою віссю ока і лінією, проведеною від останньої баченої точки на периферії через вузлову точку ока до сітківки.

Матеріали та обладнання: дошка, крейда, маркер, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Пацієнт повинен стати на відстані 1 м від дошки.
2. В центрі дошки на рівні очей пацієнта потрібно намалювати коло діаметром 1 - 2 см і провести через нього 4 лінії через кожні 45°.
3. Пацієнт закриває одне око, а друге фіксує на маркері, який розташований у колі.
4. Експериментатор переміщує маркер по кожній з ліній від центра до периферії і робить позначку на тому місці лінії, де пацієнт перестає бачити маркер.
5. Позначені точки з'єднують прямими лініями.

Результати : Замалюйте червоним кольором схематично отримане поле зору для кожного ока досліджуваного пацієнта.



Висновки : Оцініть отримані поля зору, якщо поле зору у людини в ідеалі:

- вгору – 55°
- вниз – 60°
- назовні (коже око) – по 90°. Тобто, сумарний показник бокового зору – 180°

Практична робота №3: "Дослідження зіничного рефлексу"

Матеріали та обладнання: об'єкт дослідження – людина

Порядок роботи :

1. Пацієнт сідає на стілець так, щоб очі освітлювалися помірним світлом, і фіксує поглядом віддалену і розміщену високо точку так, щоб погляд був спрямований догори.
2. Очі затулити долонями на 20с.
3. Швидко відвести долоню і спостерігати за зміною ширини зіниць.
4. Закрити долонею одне око і спостерігати, чи змінилася ширина зіниці другого ока.

Результати : 1) Опишіть результати спостережень.

2) Замалюйте рефлекторну дугу зіничного рефлексу.

Висновки: Поясніть отримані результати.

Практична робота №4 : "Визначення гостроти слуху"

Матеріали та обладнання: об'єкт дослідження - людина

Порядок роботи :

1. Пацієнт сідає на відстані 6 м від експериментатора, закриває долонею одне вухо.
2. Експериментатор називає пошепки слова з твердими приголосними (або цифри).
3. Пацієнт повторює почуті слова.
4. Якщо пацієнт не чує слів, то зменшують відстань до експериментатора на 1 м і ближче.
5. Дослід повторюють для другого вуха.

Результати :

Гострота слуху для правого вуха _____
гострота слуху для лівого вуха _____

Висновки: Оцінити отримані результати.

Практична робота №5: "Дослідження повітряної та кісткової провідності звуків"

Повітряне проведення звуків є нормальним фізіологічним процесом, а кісткове проведення (через кістки черепа) – це супутний процес і для отримання звукової інформації має другорядне значення. У нормі співвідношення між тривалістю повітряної і кісткової провідності 2 : 1. При ушкодженні звукопровідного апарату звук камертону краще чути через кістку. Це дослідження має важливе діагностичне значення.

Матеріали та обладнання: камертони, секундоміри, ватні тампони, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Пацієнта посадити на стілець.
2. Прикласти ніжкою камертон, що звучить, до сосковидного відростку.
3. Зафіксувати час протягом якого пацієнт чує звучання камертону. Це тривалість кісткової провідності звуків.
4. Як тільки звук зникне, камертон перенести до вуха і розмістити на відстані 0,5 см від зовнішнього слухового проходу.
5. Зафіксувати час протягом якого пацієнт чує звучання камертону. Це тривалість повітряної провідності звуків.
6. Щоб уникнути адаптації слухового аналізатора, під час дослідження камертон то віддаляють від вуха (до 50 см), то знову наближають до нього. Камертон необхідно тримати за ніжку, не торкаючись його бранш, щоб не гасити амплітуду його коливань.
7. Поставити ніжкою камертон, що звучить, на середину тім'ячка.
8. Зафіксувати наявність звуку в обох вухах.
9. Закрити зовнішній слуховий прохід правого вуха ватним тампоном.
10. Відмітити посилення звуку в закритому вусі.

Результати :

Тривалість кісткової провідності _____

тривалість повітряної провідності _____ .

Співвідношення між тривалістю кісткової і повітряної провідності _____

Висновки: Який вид проведення звуку більш ефективний? Який вид проведення звуку переважає у пацієнта? Чому посилюється кісткова провідність у закритому вусі?

Практична робота №6 : "Дослідження вестибулярного аналізатора"

Матеріали та обладнання: об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Пацієнта з заплющеними очима поставити на фоні вертикальної лінії (край шафи, одвірток) із зімкнутими п'ятками і носками та витягнутими вперед руками. Відмітити, у який бік і на скільки см має місце відхилення від вертикальної лінії.
2. На підлозі намалювати 3 кола діаметром 25, 50 і 100 см. Кола поділити на 8 секторів по 45° кожний. Пацієнт з заплющеними очима стає у центр кола спиною до світла. Після цього пацієнт особисто рахуючи робить 50 кроків на місці, високо піднімаючи ноги. Коли він зупиниться, оцінюють ступень його повороту навколо власної осі. У нормі поворот не перевищує 45°. Лінійне зміщення вперед при цьому допустиме до позначки 100 см.

Результати :

1. Відхилення від вертикальної лінії становить _____ см.
2. Відхилення вперед (назад) становить _____ см, по осі _____ °.

Висновки : Оцінити стан вестибулярного аналізатору.

Підпис викладача _____

Самостійна робота:

1. Поясніть, чому під водою краще видно у масці, ніж без неї.

2. Уночі предмети видно краще, якщо не дивитися прямо на них. Поясніть це явище.

3. У далекозорі людини відсутні окуляри, а їй необхідно прочитати всього кілька слів. Поясніть, як це зробити, не використовуючи жодних пристосувань.

4. Поясніть механізми «закладання» вух у літаку і запропонуйте спосіб корекції цього стану.

5. У людини пошкоджені напівкруглі канали внутрішнього вуха. Чи може вона дати звіт про положення голови у просторі?

Підпис викладача _____

Практичне заняття №44

Дата: _____

Тема: " Фізіологічні основи поведінки". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Порівняльна характеристика умовних і безумовних рефлексів.
2. Загальна характеристика вроджених (безумовно-рефлекторних) форм поведінки. Інстинкти, їх значення.
3. Набуті (умовно-рефлекторні) форм поведінки, їх значення.
4. Закономірності утворення та зберігання умовних рефлексів.
5. Гальмування умовних рефлексів, види гальмування, їх фізіологічне значення.
6. Пам'ять. Види та механізми пам'яті.
7. Сон. Його фази. Механізми розвитку сну. Значення сну для організму.
8. Потреби і мотивації, їх фізіологічні механізми, роль у формуванні поведінки.
9. Функціональна система поведінки.
10. Структура цілісного поведінкового акту поведінки (за П.К.Анохіним).
11. Механізм формування і біологічне значення емоцій. Теорії емоцій.

Самостійна робота:

1. Поясніть, чи можна у людини сформувати умовний рефлекс, не вдаючись до багаторазового поєднання штучного умовного сигналу і безумовного подразника.

2. Студент відвідав усі лекції, успішно склав заліки і на іспиті отримав відмінну оцінку.

Поясніть:

- 1) Який стан виникає у студента після складання іспиту?
- 2) Який системний механізм виникнення даного стану?

3. Після наркозу людина не пам'ятає інформації, яка їй була запропонована до наркозу.

Поясніть, на користь якої теорії короткочасної пам'яті свідчить цей факт.

4. Студента вранці розбудив будильник, і він розповів, що бачив сон. Поясніть:

- 1) У яку стадію сну прокинувся студент?
- 2) Що характерно для цієї стадії сну?
- 3) Як цю стадію сну можна виявити у сплячої людини?

5. Навчаючись письму, дитина «допомагає» собі головою і язиком. Поясніть, який механізм цього явища.

Підпис викладача _____

Практичне заняття №45

Дата: _____

Тема: " Дослідження типів вищої нервової діяльності людини". (2 год.)

Питання до підготовки:

1. Види та механізми пам'яті.
2. Оцінка ємності різних видів короткочасної пам'яті (зорової, слухової, логічної).
3. Поняття про увагу, її види та порушення.
4. Методи вивчення уваги.
5. Проведення та оцінка коректурної проби.
6. Типологічні властивості нервової системи людини (сила, швидкість, зрівноваженість).

7. Оцінка рухливості нервових процесів.
8. Поняття про темперамент, його види.
9. Методи дослідження темпераменту у людини.
10. Визначення типу темпераменту за допомогою опитувальника Айзенка.

Практична робота №1 : "Оцінка ємності короткочасної пам'яті "

Матеріали та обладнання: кольорові картки, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Оцінка ємності зорової пам'яті.

Протягом 30с досліджуваній розглядає 15 карток із кольоровими малюнками. Після цього він називає малюнки, які запам'ятав у довільній послідовності. Кількість названих карток складає ємність зорової пам'яті.

2. Оцінка ємності слухової пам'яті.

Протягом 30с досліджуваному читають голосно 15 слів. Він називає слова, які запам'ятав у довільній послідовності. Кількість названих карток складає ємність слухової пам'яті.

3. Оцінка ємності логічної пам'яті.

Протягом 30с досліджуваному читають набір із 15 слів, які пов'язані між собою змістом і формують уявлення про певні події чи явища. Він називає слова, які запам'ятав. Кількість названих слів складає ємність логічної пам'яті.

Результати :

1. Ємність зорової пам'яті становить _____
2. Ємність слухової пам'яті становить _____

3. Список слів для оцінки логічної пам'яті:

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Ємність логічної пам'яті становить _____

Висновки : Зазначити, який вид короткочасної пам'яті переважає у пацієнта.

Практична робота №2: "Оцінка рухливості нервових процесів"

Матеріали та обладнання: картки, об'єкт дослідження – людина.

Порядок роботи :

1. Дослідження швидкості зорової моторної реакції.

Досліджуваному пропонують картку з набором цифр до 35, які розміщені у випадковій комбінації. Потрібно якнайшвидше знайти, назвати і показати на картці всі цифри у зростаючому порядку, а потім у зворотному порядку. У першому випадку в нормі витрачається 40-60с, в другому – 60-75с.

Висновки : Оцініть рухливість нервових процесів у пацієнта.

Практична робота №2: "Дослідження темпераменту"

Порядок роботи :

1. Поділити аркуш паперу на 4 частини і кожен позначити відповідно до назви темпераменту.
2. Експериментатор зачитує типові для кожного типу темпераменту риси, а пацієнт у відповідній колонці ставить знак «+», якщо йому властива ця риса.
3. Підраховують загальну кількість «+» і кількість «+» у кожній колонці.

Частку кожного типу темпераменту розраховують за формулою :

$T = (a : A) \times 100\%$, де T - % вираженості даного темпераменту, a – кількість «+» у колонці цього темпераменту, A – загальна кількість «+».

Якщо % якого типу темпераменту становить 40% і більше – цей тип домінує, 30 – 35% яскраво виражений, 20 – 25% - достатньо виражений, менше 20% слабо виражений, менше 10% - не виражений.

Результати:

Висновки: Зазначити який тип темпераменту домінує у пацієнта.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
х																					
ф																					
с																					
м																					

Висновки: Зазначити який тип темпераменту домінує у пацієнта.

Підпис викладача _____

Самостійна робота:

Розгадати кросворд, заповнити відповідні графи.

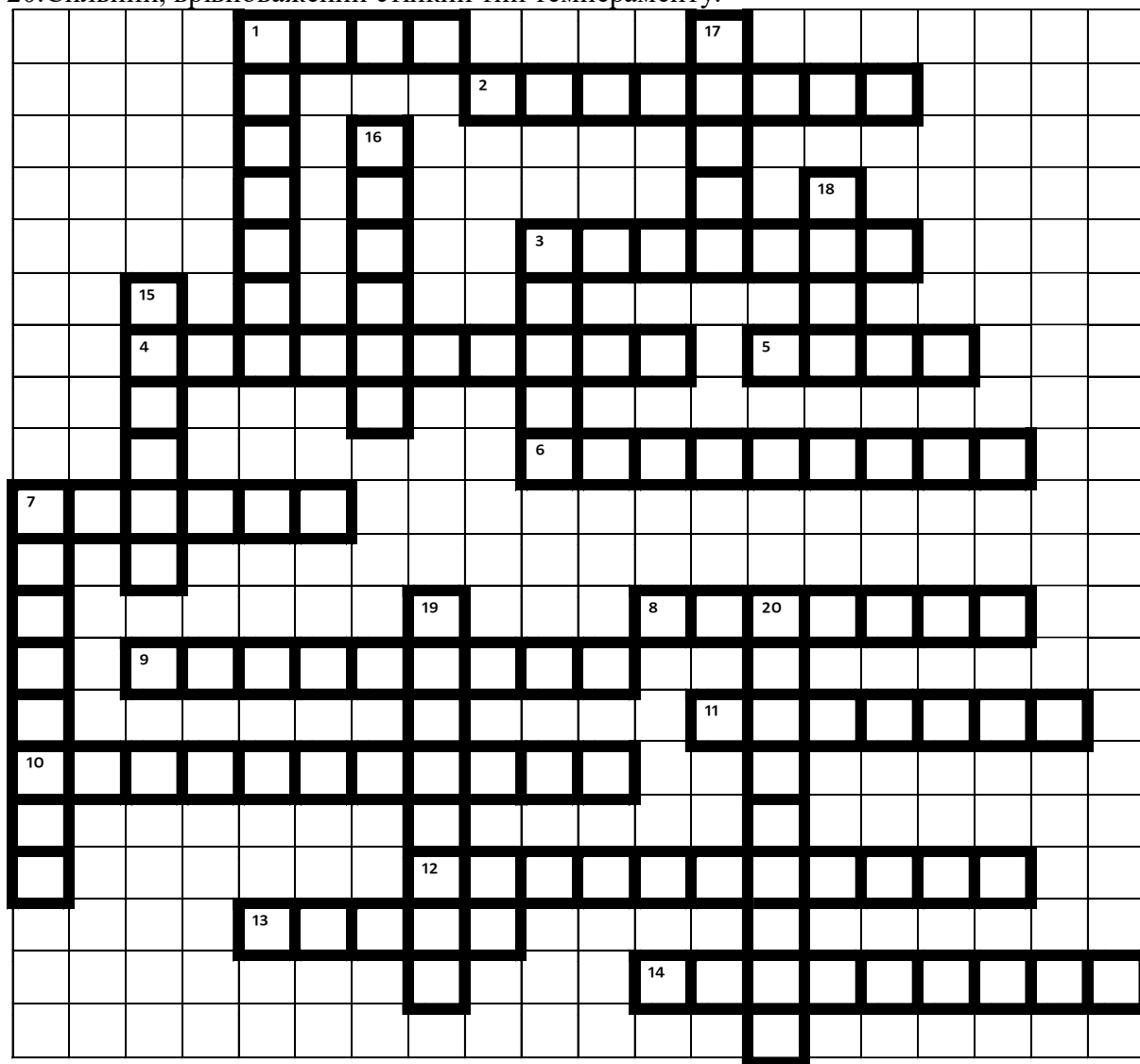
По горизонталі:

1. Частина мозку, на рівні котрої замикаються умовні рефлекси.
2. Одна із форм безумовно-рефлекторної діяльності, яка має ланцюговий характер.
3. Країна, в якій вперше застосували тест на визначення інтелекту IQ.
4. Автор «Трактату про душу».
5. Корней Гейманс — фізіолог, лауреат Нобелівської премії з фізіології та медицини. В якому місті він народився?
6. Переважне вогнище збудження в ЦНС.
7. Вроджена форма відображення дійсності з її суб'єктивною оцінкою.
8. Реакція – відповідь на дію подразника при участі ЦНС.
9. Поведінкова реакція, що направлена на пошук спеціальних подразників для задоволення внутрішніх потреб.
10. Відділ мозку в якому знаходиться центр біологічних мотивацій.
11. Центр, який відповідає за розуміння мови.
12. Тип вищої нервової діяльності.
13. «Тисячі і тисячі разів я повертав здоров'я своїм хворим за допомогою фізичних вправ». Чиї це слова?

14. Функціональна спеціалізація півкуль головного мозку.

По вертикалі:

1. Село, в якому І.П.Павлов проводив дослідження по вивченню умовних рефлексів.
3. Основник психоаналізу.
7. Наука по поведінку.
15. Основник науки про ВНД.
16. Вища психічна функція, яка закладається в накопиченні, зберіганні, збереженні та відтворенні знань та навичок.
17. Один із авторів першого тексту по оцінці інтелекту IQ.
18. Один із авторів першого тексту по оцінці інтелекту IQ.
19. Структура стійких, порівняно постійних психічних властивостей, що визначають особливості відносин і поведінки особистості.
20. Сильний, врівноважений стійкий тип темпераменту.



Підпис викладача _____

Тема: " Практичні навички з курсу «Фізіологія»". (2 год.)

Перелік практичних навичок з фізіології

ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ СТРУКТУР.

1. Вміти визначити абсолютну силу м'язів кисті.
2. Вміти визначити працездатність м'язів кисті.
3. Вміти визначити показник зниження працездатності м'язів кисті.
4. Вміти визначити вид скорочення м'яза.

ФІЗІОЛОГІЯ ЦНС.

5. Вміти визначити час рефлексу.
6. Вміти визначити тип відповіді нейрона при його стимуляції
7. Вміти відтворити клінічно важливі рефлекси.
8. Вміти визначити ведучу частину тіла і домінуючу півкулю.
9. Вміти визначити вегетативний тонус пацієнта.
10. Вміти визначити тип вегетативної реактивності.
11. Вміти визначити тип міжсистемних відносин у спокої і при фізичному навантаженні.
12. Вміти визначити чутливість різних ділянок тіла.

ФІЗІОЛОГІЯ КРОВІ

13. Дати характеристику загальному аналізу крові.
14. Вміти розрахувати кольоровий показник (КП) та оцінити отриману величину.
15. Вміти розрахувати кисневу ємність крові (КЕК).
16. Вміти дослідити групу крові в системі ABO і Rh за допомогою стандартних сироваток.
17. Вміти дослідити групу крові в системі ABO за допомогою цоліклонів.

ФІЗІОЛОГІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

18. Вміти визначити величину артеріального тиску, розрахувати пульсовий і середній артеріальний тиск і оцінити їх величину.
19. Вміти визначати тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.
20. Вміти дослідити властивості верхівкового поштовху.
21. Вміти дослідити властивості тонів серця методом аускультції.
22. Вміти розрахувати хвилинний об'єм серця.
23. Вміти розрахувати систолічний (ударний), кінцевий діастолічний (КДО) і кінцевий систолічний об'єми (КСО).
24. Вміти розрахувати за ЕКГ тривалість серцевого циклу та частоту скорочень серця і оцінити отримані величини.
25. Вміти визначити за ЕКГ тривалість електричної систоли серця та розрахувати систолічний показник і оцінити отримані величини.
26. Вміти визначити напрямок електричної вісі серця ЕКГ і оцінити отриманий результат.
27. Вміти визначити характеристики зубців плуночкового комплексу і сегментів у стандартних відведеннях ЕКГ і оцінити отримані величини.
28. Вміти визначити тривалість основних інтервалів ЕКГ і оцінити отримані величини.
29. Вміти оцінити регулярність серцевих скорочень за ЕКГ.
30. Вміти оцінити провідність міокарду за ЕКГ.
31. Вміти визначити джерело збудження у серці за ЕКГ.
32. Вміти визначити напрямок руху рідини у капілярі.

ФІЗІОЛОГІЯ ДИХАННЯ

33. Вміти визначити за СПГ а) Дихальний об'єм; б) Резервний об'єм вдиху; в) Резервний об'єм видиху; г) Життєву ємність легень; д) Частоту дихання.
34. Вміти розрахувати за СПГ: а) Хвилинний об'єм дихання; б) Альвеолярну вентиляцію.
35. Вміти розрахувати коефіцієнт легеневої вентиляції.
36. Вміти оцінити стан еластичності легеневої тканини.
37. Вміти оцінити ширину дрібних бронхів і тонус бронхіальної мускулатури.

ОБМІН РЕЧОВИН

38. Вміти визначити величину основного обміну за даними непрямой калориметрії.
39. Вміти визначити основного обміну у людини за таблицями Харріса-Бенедикта.
40. Вміти розрахувати дихальний коефіцієнт і визначати які поживні речовини переважають у раціоні.
41. Знати основи раціонального харчування.

ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ.

42. Дати характеристику загальному аналізу сечі.
43. Вміти визначити швидкість фільтрації у клубочках і оцінити отриману величину.
44. Вміти визначити величину реабсорбції води у нирках і оцінити отриману величину.
45. Вміти визначити величину максимальної реабсорбції глюкози у нирках і оцінити отриману величину.
46. Вміти визначити величину секреції у нирках і оцінити отриману величину.

Практичне заняття №47

Дата: _____

Тема: " Підготовка до ліцензійного іспиту з курсу «Фізіологія»" «КРОК-1». (2 год.)

Питання до іспиту з фізіології:

Фізіологія збудливих структур

1. Механізми пасивного і активного транспорту речовин через клітинну мембрану. Роль білків-каналів та білків-насосів у здійсненні трансмембранного транспорту.
2. Потенціал спокою, його характеристика. Іонні механізми походження потенціалу спокою.
3. Потенціал дії, його структура, основні фізичні і фізіологічні характеристики. Іонні механізми розвитку основних фаз потенціалу дії.
4. Збудливість. Фактори, що її визначають. Зміни збудливості під час збудження.
5. Закони фізичного і фізіологічного електротону. Характеристика пасивних та активних потенціалів.
6. Закони проведення збудження по нервовому волокну. Фактори, що визначають швидкість проведення імпульсів по нервовому волокну.
7. Особливості проведення збудження по мієлінових нервових волокнах.
8. Нервово-м'язові синапси, їх структурно-функціональна організація. Характеристика основних етапів нервово-м'язової передачі.
9. Механізм м'язового скорочення. Суть теорії "ковзання міофіламентів". Сучасні уявлення про механізми скорочення міофібрил.
10. Етапи процесу скорочення м'язового волокна. Суть електромеханічного спряження. Механізми розслаблення.

11. Фізіологічні характеристики скорочення м'язів : навантаження, сила, тривалість, швидкість, робота, стомлення.
12. Механізми скорочення гладеньких м'язів. Особливості основних етапів процесу їх скорочення.
13. Дія постійного струму на живі тканини. Полярний закон, його докази.

Нервова регуляція функцій організму

1. Рефлекси, їх класифікація. Рефлекторна дуга, функції окремих її елементів.
2. Закономірності проведення збудження по рефлекторній дузі.
3. Синапси ЦНС, їхня класифікація, механізми функціонування. Медіатори ЦНС, загальна характеристика їх дії
4. Центральне збудження, його механізми. Роль просторової і частотної сумації у виникненні центрального збудження.
5. Центральне гальмування. Механізми розвитку постсинаптичного і пресинаптичного гальмування.
6. Принципи координації рефлексів. Домінанта, її фізіологічне значення.

Роль ЦНС в регуляції рухових функцій

1. Роль спинного мозку в регуляції рухових і вегетативних функцій організму.
2. Роль заднього мозку в регуляції рухових і вегетативних функцій організму.
3. Роль середнього мозку в регуляції рухових і вегетативних функцій організму.
4. Нейронна організація заднього мозку.
5. Сенсорна функція заднього мозку.
6. Провідникова функція заднього мозку. Низхідні рухові провідні шляхи, їх роль у регуляції активності альфа- та гама-мотонейронів спинного мозку.
7. Вегетативна функція заднього мозку.
8. Роль заднього мозку в забезпеченні пози антигравітації.
9. Характеристика вестибулярних статичних і шийних тонічних рефлексів.
10. Нейронна організація середнього мозку.
11. Сенсорна функція середнього мозку.
12. Вегетативна функція середнього мозку.
13. Рефлекторна функція середнього мозку. Децеребраційна ригідність.
14. Характеристика статичних, статокінетичних і орієнтовних рефлексів.
15. Фізіологічна роль ретикулярної формації.
16. Мозочок, його зв'язки та функції.
17. Функціональна характеристика ядер таламуса.
18. Роль гіпоталамуса в регуляції вегетативних функцій та формуванні мотивацій.
19. Нейронна організація кори великих півкуль головного мозку, локалізація функцій в корі.
20. Принципи електроенцефалографії. Методи вивчення функцій кори великих півкуль.

Роль автономної нервової системи в регуляції вісцеральних функцій

1. Особливості структурно-функціональної організації симпатичної нервової системи.
2. Особливості структурно-функціональної організації парасимпатичної нервової системи. Вплив цієї системи на функції організму.
3. Особливості структурно-функціональної організації метасимпатичної нервової системи.
4. Вегетативні рефлекси.

Гуморальна регуляція та роль ендокринних залоз у регуляції вісцеральних функцій

1. Ендокринні залози, їх властивості гормонів, форми їх транспорту.
2. Механізми дії гормонів на периферичні клітини. Внутрішньоклітинний і мембранний типи циторецепції. Внутрішньоклітинні посередники дії гормонів (месенджери), їх роль.
3. Ендокринна функція гіпоталамуса. Рілізінг-гормони, їх функція.

4. Гормони аденогіпофіза, регуляція виділення, механізми дії. Функціональні, метаболічні і структурні ефекти гормонів аденогіпофіза.
5. Гормони нейрогіпофіза, регуляція виділення, механізми дії, функціональні ефекти.
6. Ендокринна функція кори надниркових залоз. Мінералокортикоїди: регуляція виділення, механізми дії, функціональні ефекти.
7. Ендокринна функція кори надниркових залоз. Глюкокортикоїди: регуляція виділення, механізми дії, функціональні ефекти.
8. Гормони мозкового шару надниркових залоз, механічні дії, функціональні та метаболічні ефекти.
9. Жіночі статеві гормони, регуляція виділення, механізми дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
10. Чоловічі статеві гормони, регуляція виділення, механізми дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти.
11. Роль прищитоподібних залоз і вітаміну Д у регуляції фосфорно-кальцієвого обміну.
12. Ендокринна функція щитоподібної. Регуляція виділення, механізми дії, функціональні і метаболічні ефекти її гормонів.
13. Ендокринна функція підшлункової залози. Регуляція виділення, механізми дії, функціональні і метаболічні ефекти інсуліну і глюкагону.

Фізіологія сенсорних систем

1. Сенсорні системи (аналізatori). загальні принципи будови та основні функції аналізаторів. Властивості аналізаторів.
2. Види й механізми шкірної чутливості.
3. Види і механізми болю. Антиноцицептивні системи.
4. Аномалії рефракції ока. Оптична система ока.
5. Механізми акомодатції ока. Поняття про пресбіопію.
6. Рецепторний апарат зорового аналізатора. Фотохімічні та електричні явища в сітківці ока.
7. Механізми адаптації ока. Зіничний рефлекс, його значення.
8. Структурна і функціональна організація звукового аналізатора.
9. Структурна і функціональна організація вестибулярного аналізатора.

Фізіологічні основи поведінки

1. Загальна характеристика і властивості умовних рефлексів. Відмінності умовних і безумовних рефлексів.
2. Умови формування і збереження умовних рефлексів. Механізми формування пам'яті.
3. Умове гальмування в корі великих півкуль, його види, характеристика.
4. Структура цілісного акту поведінки (за П.К. Анохіним).

Вища нервова діяльність

1. Типи вищої нервової діяльності людини і тварин.
2. Емоції, механізми їх формування і біологічне значення.
3. Сон, його фази, механізми розвитку і значення для організму.
4. Особливості вищої нервової діяльності людини. Перша і друга сигнальні системи.

Система крові

1. Основні функції крові. Склад периферичної крові.
2. Функціональне значення компонентів плазми крові: води, електролітів, білків.
3. Осмотичний тиск плазми крові. Функціональна система, що забезпечує його сталість.
4. Показники кислотно-основного стану крові. Механізми, що забезпечують сталість рН.
5. Загальна функціональна характеристика еритроцитів. Їх властивості та функції. Осмотична резистентність еритроцитів.
6. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Чинники, що впливають на цей показник.

7. Регуляція вмісту еритроцитів у периферичній крові.
8. Лейкоцити, їх розподіл в організмі. Кількісний і якісний склад лейкоцитів периферичної крові. Основні функції окремих видів лейкоцитів. Лейкоцитарна формула.
9. Регуляція лейкопоезу та діяльності лейкоцитів.
10. Фізіологічна характеристика груп крові системи АВО.
11. Фізіологічна характеристика груп крові системи Rhesus. Значення цієї системи при переливанні крові.
12. Фізіологічні основи переливання крові. Його етапи. Проби, що їх проводять перед переливанням крові.
13. Система гемостазу. Роль судинної стінки і тромбоцитів у гемостазі.
14. Судинно-тромбоцитарний гемостаз, характеристика його етапів. Причини і механізми адгезії та агрегації тромбоцитів.
15. Коагуляційний гемостаз. система зсідання крові. Фази зсідання крові, їхня суть.
16. Механізми фібринолізу, їх характеристика.
17. Характеристика антикоагулянтної системи крові.

Система кровообігу

1. Функціональні властивості серцевого м'язу. Порівняльна характеристика атипових і типових м'язових волокон.
2. Сучасні уявлення про механізми спонтанної генерації імпульсів у провідній системі. Закон "градієнту автоматизму".
3. Проведення імпульсів по провідній системі серця до робочого міокарда. Особливості провідної системи серця.
4. Особливості потенціалу дії та електромеханічного спряження в клітинах робочого міокарда серця. Значення періодів рефрактерності. Механізми розслаблення кардіоміоцитів.
5. Методи реєстрації електрокардіограми (ЕКГ). Поняття про електричну вісь серця, її визначення, роль в клініці.
6. Нормальна електрокардіограма людини. Елементи ЕКГ: зубці, сегменти, інтервали. Їхня характеристика.
7. Структурні особливості серця як насоса. Робота клапанного апарату передсердь та шлуночків.
8. Тони серця, їх характеристика. Фонокардіографія.
9. Фазова структура серцевого циклу. Характеристика окремих періодів та фаз роботи серця.
10. Міогенні механізми регуляції роботи серця. Закон Франка-Старлінга.
11. Характер і механізми впливу симпатичних нервів на діяльність серця.
12. Характер і механізми впливу парасимпатичних нервів на діяльність серця.
13. Гуморальні механізми регуляції роботи серця.
14. Рефлекторна регуляція роботи серця.
15. Основні показники кардіодинаміки: систолічний та хвилинний об'єми серця. їх визначення. Значення кінцевого систолічного та кінцевого діастолічного об'ємів серця.
16. Основні закони гемодинаміки. Закон Ома, закон Пуазейля. Закон Лапласа.
17. Характеристика об'ємної і лінійної швидкостей руху крові. Чинники, що впливають на ці показники.
18. Характеристика показників гемодинаміки: тиск крові в судинах, гемодинамічний опір, в'язкість крові, напруга судинної стінки. Функціональна класифікація кровоносних судин за Фолковим Б.М.
19. Артеріальний тиск, його види. Методи вимірювання артеріального тиску.
20. Закономірності руху крові в венозних судинах. Венозний тиск. Венозне повернення, його характеристика.
21. Тонус судин, його види. Механізми ауторегуляції місцевого кровообігу.
22. Артеріальний пульс, його характеристика.
23. Будова та функції мікроциркуляторного русла. Механізми обміну речовин між кров'ю та інтерстиціальною рідиною.

24. Механізми регуляції місцевого кровообігу.
25. Кардіоваскулярний центр, його структура.
26. Роль рефлексів у регуляції системного артеріального тиску.
27. Фізіологія лімфатичної системи. Склад та функції лімфи.

Система дихання

1. Етапи дихання. Основні та додаткові функції системи зовнішнього дихання.
2. Транспульмональний, плевральний і альвеолярний тиск. Еластична тяга легень. Сурфактанти, їх значення.
3. Біомеханіка дихання: механізми вдиху і видиху.
4. Склад і парціальний тиск газів альвеолярної суміші. Механізми газообміну між альвеолами і кров'ю легеневих капілярів.
5. Статичні показники вентиляції легень.
6. Динамічні показники вентиляції легень.
7. Альвеолярна вентиляція як показник ефективності механізмів зовнішнього дихання. Значення анатомічного і функціонального мертвого простору.
8. Дихальний центр. Функціональна характеристика інспіраторного та експіраторного відділів дихального центру.
9. Механізми автономної ритмічної діяльності дихального центру за умов спокійного і посиленого дихання.
10. Рефлекторна регуляція зовнішнього дихання. Саморегуляція дихання. Рефлекси Герінга-Брейера, їх роль.
11. Форми транспорту вуглекислого газу кров'ю. Роль еритроцитів у транспорті CO_2 .
12. Механізми транспорту кисню кров'ю. Крива дисоціації оксигемоглобіну. Функціональне значення форми цієї кривої.
13. Гуморальна регуляція зовнішнього дихання.

Енергетичний обмін

1. Перетворення енергії в організмі. Методи вивчення енергетичних витрат: пряма і непряма калориметрія. Калоричний еквівалент кисню та дихальний коефіцієнт.
2. Основний обмін, умови його визначення. Фактори, що впливають на величину основного обміну. Специфічно-динамічна дія їжі.
3. Фізіологічне значення білків, жирів і вуглеводів. Азотистий баланс, його види.
4. Калоричні коефіцієнти поживних речовин. Норми раціонального харчування.

Терморегуляція

1. Температура тіла людини. Температурні зони організму. Періодичні коливання температури тіла. Механізми теплоутворення.
2. Механізми тепловіддачі. Властивості і фізіологічні реакції організму, що визначають інтенсивність тепловіддачі.
3. Центр терморегуляції, основні принципи його функціонування. Аферентна і еферентна ланки терморегуляції.

Система травлення

1. Загальна структурно-функціональна характеристика системи травлення. Типи травлення. Суть фізичних і хімічних перетворень їжі в травній системі.
2. Значення ротової порожнини як початкового відділу системи травлення. Склад, властивості і значення слини. Регуляція слиновиділення.
3. Значення шлунка в процесах травлення. Моторна функція шлунка. Механізми переходу їжі із шлунка в дванадцятипалу кишку.
4. Секреторна діяльність шлунка. Шлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми шлункової секреції.

5. Нервові і гуморальні механізми регуляції шлункової секреції. Оцінка шлункової секреції в клініці.
6. Фази шлункової секреції. Вплив різних харчових режимів на шлункову секрецію.
7. Роль соляної кислоти шлункового соку. Механізми її секреції.
8. Підшлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів.
9. Нервові і гуморальні механізми регуляції зовнішньої секреції підшлункової залози.
10. Роль печінки в процесах травлення. Жовч, її склад, властивості та значення основних компонентів.
11. Механізми виділення жовчі та регуляції цього процесу.
12. Секреторна функція тонкої кишки. Склад, властивості та значення основних компонентів кишкового соку.
13. Суть і механізми порожнинного, пристінного та мембранного травлення у тонкій кишці.
14. Рухова функція тонкої кишки, її роль у травленні. Види рухової активності, механізми регуляції.
15. Травлення в товстій кишці. Значення мікрофлори кишки. Рухова діяльність товстої кишки.
16. Всмоктування в різних відділах травної системи. Механізми всмоктування води, мінеральних солей, продуктів гідролізу білків, жирів та вуглеводів.
17. Харчовий центр. Роль ядер гіпоталамуса в формуванні харчової поведінки. Роль хімічних та нервових сигналів у виникненні почуття голоду та насичення.

Система виділення

1. Загальна характеристика системи виділення. Функції нирок. Процеси, що забезпечують утворення сечі.
2. Клубочкова фільтрація в нирках. Фактори, що визначають її інтенсивність. Методи оцінки клубочкової фільтрації в клініці.
3. Канальцева реабсорбція і секреція в нирках, їх механізми. Фізіологічні значення цих процесів.
4. Зворотно-протитечний механізм осмотичної концентрації і розведення сечі.
5. Інкреторна функція нирок. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система, механізми активації, фізіологічне значення.
6. Роль нирок в підтриманні кислотно-основного гомеостазу.
7. Регуляція функції нирок.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Продукт	100 гр. продукта містить, г				
	Вода	Білки	Жири	Вугл.	Енергет. цінність, ккал
Овочі					
Баклажани	91	0,6	0,1	5,5	24
Бруква	87,5	1,2	0,1	8,1	37
Горошок зелений	80	5	0,2	13,3	72
Кабачки	93	0,6	0,3	5,7	27
Капуста білокачанна	90	1,8	-	5,4	28
Капуста червонокочанна	90	1,8	-	6,1	31
Капуста кольорова	90,9	2,5	-	4,9	29
Картопля	76	2	0,1	19,7	83
Цибуля зелена	92,5	1,3	-	4,3	22
Цибуля ріпчата	86	1,7	-	9,5	43
Морква	88,5	1,3	0,1	7	33
Огірки ґрунтові	95	0,8	-	3	15
Огірки парникові	96,5	0,7	-	1,8	10
Перець зелений солодкий	92	1,3	-	4,7	23
Перець червоний солодкий	91	1,3	-	5,7	27
Петрушка (зелень)	85	3,7	-	8,1	45
Петрушка (корінь)	85	1,5	-	11	47
Ревень	94,5	0,7	-	2,9	16
Редиска	93	1,2	-	4,1	20
Редька	88,6	1,9	-	7	34
Ріпа	90,5	1,5	-	5,9	28
Салат	95	1,5	-	2,2	14
Буряк	86,5	1,7	-	10,8	48
Томати ґрунтові	93,5	0,6	-	4,2	19
Томати парникові	94,6	0,6	-	2,9	14
Зелена квасоля (стручок)	90	4	-	4,3	32
Хрін	77	2,5	-	16,3	71
Черемша	89	2,4	-	6,5	34
Часник	70	6,5	-	21,2	106
Шпинат	91,2	2,9	-	2,3	21
Щавель	90	1,5	-	5,3	28
Горіхи, насіння					
Фундук	4,8	16,1	66,9	9,9	704
Мигдаль	4	18,6	57,7	13,6	645
Воловський горіх	5	13,8	61,3	10,2	648
Арахіс	10	26,3	45,2	9,7	548
Насіння соняшника	8	20,7	52,9	5	578
Фрукти та ягоди					
Абрикоси	86	0,9	-	10,5	46
Айва	87,5	0,6	-	8,9	38

Алича	89	0,2	-	7,4	34
Ананас	86	0,4	-	11,8	48
Банани	74	1,5	-	22,4	91
Вишня	85,5	0,8	-	11,3	49
Гранат	85	0,9	-	11,8	52
Груша	87,5	0,4	-	10,7	42
Інжир	83	0,7	-	13,9	56
Кизил	85	1	-	9,7	45
Персики	86,5	0,9	-	10,4	44
Слива	87	0,8	-	9,9	43
Фініки	20	2,5	-	72,1	281
Хурма	81,5	0,5	-	15,9	62
Черешня	85	1,1	-	12,3	52
Шовковиця	82,7	0,7	-	12,7	53
Яблука	86,5	0,4	-	11,3	46
Апельсин	87,5	0,9	-	8,4	38
Грейпфрут	89	0,9	-	7,3	35
Лимон	87,7	0,9	-	3,6	31
Мандарин	88,5	0,8	-	8,6	38
Брусниця	87	0,7	-	8,6	40
Виноград	80,2	0,4	-	17,5	69
Полуниці	84,5	1,8	-	8,1	41
Журавлина	89,5	0,5	-	4,8	28
Агрус	85	0,7	-	9,9	44
Малина	87	0,8	-	9	41
Смородина червона	85,4	0,6	-	8	38
Смородина чорна	85	1	-	8	40
Чорниця	86,5	1,1	-	8,6	40
Шипшина свіжа	66	1,6	-	24	101
Шипшина сушена	14	4	-	60	253
Бахчеві культури					
Кавун	89,5	0,7	-	9,2	38
Диня	88,5	0,6	-	9,6	39
Гарбуз	90,3	1	-	6,5	29
Гриби					
Білі свіжі	89,9	3,2	0,7	1,6	25
Білі сушені	13	27,6	6,8	10	209
Підберезовики свіжі	91,6	2,3	0,9	3,7	31
Підосиновики сушені	91,1	3,3	0,5	3,4	31
Квашені, солені, сушені овочі та фрукти					
Капуста квашена	90,9	0,8	-	1,8	14
Огірки солені	93,8	2,8	-	1,3	19
Томати солені	92,8	1,7	-	1,8	19
Фрукти сушені					
Урюк	18	5	-	67,5	278
Курага	20,2	5,2	-	65,9	272
Родзинки	19	1,8	-	70,9	276

Кишмиш	18	2,3	-	71,2	279
Вишня	18	1,5	-	73	292
Груша	24	2,3	-	62,1	246
Персики	18	3	-	68,5	275
Чорнослив	25	2,3	-	65,6	264
Яблуки	20	3,2	-	68	273
Хлібобулочні вироби					
Хліб житній	42,4	4,7	0,7	49,8	214
Хліб пшеничний з борошна I сорту	34,3	7,7	2,4	53,4	254
Здобна випічка	26,1	7,6	4,5	60	297
Баранки	17	10,4	1,3	68,7	312
Сушки	12	11	1,3	73	330
Сухарі пшеничні	12	11,2	1,4	72,4	331
Сухарі вершкові	8	8,5	10,6	71,3	397
Борошно пшеничне вищого сорту	14	10,3	0,9	74,2	327
Борошно пшеничне I сорту	14	10,6	1,3	73,2	329
Борошно пшеничне II сорту	14	11,7	1,8	70,8	328
Борошно житнє	14	6,9	1,1	76,9	326
Крупа					
гречана ядриця	14	12,6	2,6	68	329
Манна	14	11,3	0,7	73,3	326
Вівсяна	12	11,9	5,8	65,4	345
Перлова	14	9,3	1,1	73,7	324
Пшоно	14	12	2,9	69,3	334
Рисова	14	7	0,6	73,7	323
Пшенична "Полтавська"	14	12,7	1,1	70,6	325
Толокно	10	12,2	5,8	68,3	357
Ячна	14	10,4	1,3	71,7	322
Геркулес	12	13,1	6,2	65,7	355
Кукурудзяна	14	8,3	1,2	75	325
Зернобобові					
Боби	83	6	0,1	8,3	58
Горох лущений	14	23	1,6	57,7	323
Горох цілий	14	23	1,2	53,3	303
Соя	12	34,9	17,3	26,5	395
Квасоля	14	22,3	1,7	54,5	309
Сочевиця	14	24,8	1,1	53,7	310
Молочні продукти					
Бринза з коров'ячого молока	52	17,9	20,1	0	260
Йогурт натуральний 1.5% жирності	88	5	1,5	3,5	51
Кефір нежирний	91,4	3	0,1	3,8	30
Кефір жирний	88,3	2,8	3,2	4,1	59
Молоко	88,5	2,8	3,2	4,7	58
Молоко ацидофиле	81,7	2,8	3,2	10,8	83
Молоко сухе цільне	4	25,6	25	39,4	475
Молоко згущене	74,1	7	7,9	9,5	135

Молоко згечене з цукром	26,5	7,2	8,5	56	315
Простокваша	88,4	2,8	3,2	4,1	58
Ряжанка	85,3	3	6	4,1	85
Вершки 10%	82,2	3	10	4	118
Вершки 20%	72,9	2,8	20	3,6	205
Сметана 10%	82,7	3	10	2,9	116
Сметана 20%	72,7	2,8	20	3,2	206
Сирки і маса сирні особливі	41	7,1	23	27,5	340
Сир російський	40	23,4	30	0	371
Сир голландський	38,8	26,8	27,3	0	361
Сир швейцарський	36,4	24,9	31,8	0	396
Сир пошехонський	41	26	26,5	0	334
Сир плавлений	55	24	13,5	0	226
Сир жирний	64,7	14	18	1,3	226
Сир напівжирний	71	16,7	9	1,3	156
Сир нежирний	77,7	18	0,6	1,5	86
М'ясні продукти					
Баранина	67,6	16,3	15,3	0	203
Яловичина	67,7	18,9	12,4	0	187
Конина	72,5	20,2	7	0	143
Кролик	65,3	20,7	12,9	0	199
Свинина нежирна	54,8	16,4	27,8	0	316
Свинина жирна	38,7	11,4	49,3	0	489
Телятина	78	19,7	1,2	0	90
Субпродукти баранячі					
Печінка	71,2	18,7	2,9	0	101
Нирки	79,7	13,6	2,5	0	77
Серце	78,5	13,5	2,5	0	82
Субпродукти яловичі					
Вим'я	72,6	12,3	13,7	0	173
Мозок	78,9	9,5	9,5	0	124
Печінка	72,9	17,4	3,1	0	98
Нирки	82,7	12,5	1,8	0	66
Серце	79	15	3	0	87
Язик	71,2	13,6	12,1	0	163
Субпродукти свинячі					
Печінка	71,4	18,8	3,6	0	108
Нирки	80,1	13	3,1	0	80
Серце	78	15,1	3,2	0	89
Язик	66,1	14,2	16,8	0	208
Птах домашній					
Курчата	71,3	18,7	7,8	0,4	156
Гуси	49,7	16,1	33,3	0	364
Індейка	64,5	21,6	12	0,8	197
Кури	68,9	20,8	8,8	0,6	165
Качка	51,5	16,5	61,2	0	346
Ковбасні вироби					

Варені ковбаси					
Діабетична	62,4	12,1	22,8	0	254
Дієтична	71,6	12,1	13,5	0	170
Лікарська	60,8	13,7	22,8	0	260
Любительська	57	12,2	28	0	301
Молочна	62,8	11,7	22,8	0	252
Окрема	64,8	10,1	20,1	1,8	228
Телячі	55	12,5	29,6	0	316
Сардельки					
Свинячі	53,7	10,1	31,6	1,9	332
Сосиски					
Молочні	60	12,3	25,3	0	277
Російські	66,2	12	19,1	0	220
Свинячі	54,8	11,8	30,8	0	324
Варено-копчені ковбаси					
Любительська	39,1	17,3	39	0	420
Сервелат	39,6	28,2	27,5	0	360
Напівкопчені ковбаси					
Краковська	34,6	16,2	44,6	0	466
Мінська	52	23	17,4	2,7	259
Полтавська	39,8	16,4	39	0	417
Українська	44,4	16,5	34,4	0	376
Сирокопчені ковбаси					
Любительська	25,2	20,9	47,8	0	514
Московська	27,6	24,8	41,5	0	473
Свинина, готова до вживання					
Грудинка сирокопчена	21	7,6	66,8	0	632
Корейка сирокопчена	37,3	10,5	47,2	0	467
Шинка	53,5	22,6	20,9	0	279
М'ясні консерви					
Яловичина тушкована	63	16,8	18,3	0	232
Сніданок туриста (яловичина)	66,9	20,5	10,4	0	176
Сніданок туриста (свинина)	65,6	16,9	15,4	0	206
Ковбасний фарш	63,2	15,2	15,7	2,8	213
Свинина тушена	51,1	14,9	32,2	0	349
Яйце і яйцепродукти					
Яйце куряче	74	12,7	11,5	0,7	157
Яєчний порошок	6,8	45	37,3	7,1	542
Сухий білок	12,1	73,3	1,8	7	336
Сухий жовток	5,4	34,2	52,2	4,4	623
Яйце перепелине	73,3	11,9	13,1	0,6	168
Риба морожена і свіжа					
Горбуша	70,5	21	7	0	147
Камбала	79,5	16,1	2,6	0	88
Карась	78,9	17,7	1,8	0	87
Карп	79,1	16	3,6	0	96
Кета	71,3	22	5,6	0	138

Корюшка	79,8	15,5	3,2	0	91
Лящ	77,7	17,1	4,1	0	105
Сьомга	62,9	20,8	15,1	0	219
Макрурус	85	13,2	0,8	0	60
Мінога	75	14,7	11,9	0	166
Минтай	80,1	15,9	0,7	0	70
Мойва	75	13,4	11,5	0	157
Навага	81,1	16,1	1	0	73
Минь	79,3	18,8	0,6	0	81
Нототенія мармурова	73,4	14,8	10,7	0	156
Окунь морський	75,4	17,6	5,2	0	117
Окунь річковий	79,2	18,5	0,9	0	82
Осетер	71,4	16,4	10,9	0	164
Палтус	76,9	18,9	3	0	103
Путасу	81,3	16,1	0,9	0	72
Риба-шабля	75,2	20,3	3,2	0	110
Рибець каспійський	77	19,2	2,4	0	98
Сазан	75,3	18,4	5,3	0	121
Сайра велика	59,8	18,6	20,8	0	262
Сайра дрібна	71,3	20,4	0,8	0	143
Салака	75,4	17,3	5,6	0	121
Оселедець	62,7	17,7	19,5	0	242
Сиг	72,3	19	7,5	0	144
Скумбрія	71,8	18	9	0	153
Сом	75	16,8	8,5	0	144
Ставрида	74,9	18,5	5	0	119
Стерлядь	74,9	17	6,1	0	320
Судак	78,9	19	0,8	0	83
Тріска	80,7	17,5	0,6	0	75
Вугільна риба	71,5	13,2	11,6	0	158
Вугор морської	77,5	19,1	1,9	0	94
Вугор	53,5	14,5	30,5	0	333
Хек	79,9	16,6	2,2	0	86
Щука	70,4	18,8	0,7	0	82
Язь	80,1	18,2	0,3	0	117
Морепродукти					
Кальмар	80,3	18	0,3	0	75
Морська капуста	88	0,9	0,2	3	5
Паста "Океан"	72,2	18,9	6,8	0	137
Трепанг	89,4	7,3	0,6	0	35
Ікра					
Кети зерниста	46,9	31,6	13,8	0	251
Лящева пробійна	58	24,7	4,8	0	142
Осетрова зерниста	58	28,9	9,7	0	203
Осетрова пробійна	39,5	36	10,2	0	123
Риба гарячого копчення					
Лящ середній	59,9	32,8	4,5	0	172

Салака (копчушка)	65,1	25,4	5,6	0	152
Тріска патрана без голови	69,4	26	1,2	0	115
Вугорь патраний	43,5	15,7	35,9	0	386
Рибні консерви в олії					
Сардини атлантична (скибочки)	59	17,9	19,7	0	249
Сайра	56	18,3	23,3	0	283
Скумбрія	62,4	19,5	15,8	0	220
Тріска копчена	52,9	20,7	22,9	0	290
Шпроти	46,4	17,4	32,4	0,4	364
Рибні консерви в томаті					
Бички	70,8	12,8	8,1	5,2	145
Камбала	71,6	13,7	6,3	4,8	132
Кета	65,3	19,7	8,2	4,1	168
Лящ	71,1	15,3	7,4	2,6	139
Ставрида	66,7	14,8	8,3	7,3	161
Судак	74,2	14	5,3	3,7	119
Щука	74,7	14,2	4	3,6	108
Рибні консерви натуральні					
Горбуша	70,6	20,9	5,8	0	138
Кета	70,4	21,5	4,8	0	131
Креветка далеосхідна	64,8	28,7	1,2	0	134
Печінка тріски	26,4	4,2	65,7	0	613
Тунець	74	22,7	0,7	0	96
Жири					
Жир баранячий або яловичий топлєн.	0,3	0	99,7	0	897
Шпик свинячий (без шкірки)	5,7	1,4	92,8	0	816
Маргарин молочний	15,9	0,3	82,3	1	746
Маргарин бутербродний	15,8	0,5	82	1,2	744
Майонез	25	3,1	67	2,6	627
Масло рослинне	0,1	0	99,9	0	899
Масло вершкове	15,8	0,6	82,5	0,9	748
Масло топлєне	1	0,3	98	0,6	887
Солодощі					
Мед	17,2	0,8	0	80,3	308
Драже фруктове	7	3,7	10,2	73,1	384
Зефір	20	0,8	0	78,3	299
Ірис	6,5	3,3	7,5	81,8	387
Мармелад	21	0	0,1	77,7	296
Карамель (в середньому)	4,4	0	0,1	77,7	296
Цукерки, глазуровані шоколадом	7,9	2,9	10,7	76,6	396
Пастила	18	0,5	0	80,4	305
Цукор	0,2	0,3	0	99,5	374
Халва кунжутна	3,9	12,7	29,9	50,6	510
Халва соняшникова	2,9	11,6	29,7	54	516
Шоколад темний	0,8	5,4	35,3	52,6	540
Шоколад молочний	0,9	6,9	35,7	52,4	547

Борошняні кондитерські вироби					
Вафлі з фруктовими начинками	12	3,2	2,8	80,1	342
Вафлі з жиромісткими начинками	1	3,4	30,2	64,7	530
Тістечко листкове з кремом	9	5,4	38,6	46,4	544
Тістечко листкове з яблуком	13	5,7	25,6	52,7	454
Тістечко бісквітне з фруктовую Начинкою	21	4,7	9,3	84,4	344
Пряники	14,5	4,8	2,8	77,7	336
Торт бісквітний з фруктовую начинкою	25	4,7	20	49,8	386
Торт мигдальний	9,3	6,6	35,8	46,8	524
Соки					
Абрикосовий	84	0,5	0	14	56
Апельсиновий	84,5	0,7	0	13,3	55
Виноградний	80,3	0,5	0	12,6	52
Вишневий	85	0,7	0	12,2	53
Мандариновий	87,8	0,8	0	9,6	41
Яблучний	87	0,5	0	11,7	47
Буряковий	83,4	1	0	14,6	59
Томатний	94,3	1	0	3,3	18
Напої					
Квас	93,4	0,2	0	5	25
Лимонад	92	0	0	7,5	31
Пиво	92	0,6	0	4,8	37
Вино столове червоне	89,2	0,2	0	0,2	71

Додаток 2

Належний основний обмін у юнаків та чоловіків

а) кількість кілокалорій відповідно до маси (число А) за Харрісом – Бенедиктом

Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-Калорій	Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-калорій
50	754	62	918	74	1084	86	1249	98	1414
51	768	63	933	75	1098	87	1263	99	1428
52	782	64	947	76	1112	88	1277	100	1442
53	795	65	960	77	1125	89	1290	101	1455
54	809	66	975	78	1139	90	1304	102	1469
55	823	67	988	79	1153	91	1318	103	1483
56	837	68	1002	80	1167	92	1332	104	1497
57	850	69	1015	81	1180	93	1345	105	1510
58	864	70	1029	82	1194	94	1459	106	1524
59	878	71	1043	83	1208	95	1373	107	1538
60	892	72	1057	84	1222	96	1387	108	1552
61	905	73	1070	85	1235	97	1400	109	1565

б) кількість кілокалорій відповідно до зросту і віку для чоловіків 16-28 років (**число Б**)

ЗРІСТ у см	ВІК (РОКИ)												
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
156	725	713	698	678	661	639	633	625	618	612	605	598	591
160	761	743	726	708	690	659	652	645	638	632	625	618	611
164	794	773	775	738	721	679	672	665	658	652	645	638	631
168	820	803	785	768	745	699	692	685	678	672	665	658	651
172	840	828	806	788	760	719	712	705	698	692	685	678	671
176	860	843	825	808	788	739	732	725	718	712	705	698	691
180	880	863	845	828	808	759	752	745	739	732	725	718	711
184	903	883	865	848	830	779	772	765	758	752	745	738	731
188	920	903	885	868	850	799	792	785	779	772	765	758	751
192	940	923	906	888	871	819	812	805	799	792	785	778	771

Основний обмін (ккал/добу) = число А + число Б

Належний основний обмін у дівчат та жінок

а) кількість кілокалорій відповідно до маси (**число А**) за Харрісом – Бенедиктом

Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-калорій	Маса	Кіло-калорій
50	1133	60	1229	70	1325	80	1420
51	1143	61	1238	71	1331	81	1430
52	1152	62	1248	72	1344	83	1439
53	1162	63	1258	73	1353	83	1449
54	1172	64	1267	74	1363	84	1458
55	1181	65	1277	75	1372	85	1468
56	1191	66	1286	76	1382	86	1478
57	1200	67	1296	77	1391	87	1487
58	1210	68	1305	78	1401	88	1497
59	1219	69	1315	79	1411	89	1506

б) кількість кілокалорій відповідно до зросту і віку для жінок 16-28 років (**число Б**)

ЗРІСТ у см	ВІК (РОКИ)												
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
148	206	201	197	192	188	178	170	167	161	156	152	147	142
152	221	215	210	206	298	283	178	174	169	164	160	155	150
156	235	229	224	220	209	190	186	181	176	172	167	162	158
160	250	243	239	234	219	198	193	188	184	179	174	170	165
164	163	255	250	246	229	205	200	196	191	186	182	177	172
168	276	267	263	258	239	213	208	203	199	194	189	184	180
172	289	279	274	270	249	220	215	211	206	201	197	192	187
176	302	291	287	282	259	227	223	218	213	209	204	199	195
180	315	303	298	294	268	235	230	225	221	216	211	207	202
184	318	313	309	304	277	242	237	233	228	223	219	214	209

Основний обмін (ккал/добу) = число А + число Б

**Належні показники легеневих і вентиляційних об'ємів залежно від величини
основного обміну ДЛЯ ЖІНОК**

Велика основного обміну (ккал/добу)	Легенві і вентиляційні об'єми, мл							
	Хвилинний об'єм дихання	Хвилинна альвеолярна вентиляція	Хвилинне поглинання кисню	Максимальна вентиляція легень	Резерв дихання	Життєва ємність легень	Резервний об'єм вдику і видиху	Дихальний об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1200	4242	2345	170	48300	44058	2760	1214	332
1210	4277	2566	171	48685	44408	2783	1224	335
1220	4312	2587	172	49105	44793	2806	1234	338
1230	4347	2608	174	49490	45143	2К29	1244	341
1240	4382	2629	175	49910	45528	2852	1254	344
1250	4420	2652	176	50295	45875	2875	1265	346
1260	4455	2673	178	50715	46260	2898	1275	348
1270	4490	2694	179	51100	46610	2921	1285	351
1280	4525	2715	181	51520	46995	2944	1295	354
1290	4560	2736	182	51905	47345	2967	1305	357
1300	4595	2757	134	52325	47750	2990	1315	360
1310	4630	2771	185	52710	48080	3013	1325	363
1320	4667	2800	186	53130	48463	3036	1335	366
1330	4700	2820	187	53480	48780	3056	1344	368
1340	4737	2842	189	53935	49198	3082	1356	370
1350	4772	2863	191	54320	49548	3105	1366	373
1360	4805	2883	192	54740	49935	3128	1381	377
1370	4842	2905	194	55125	50283	3151	1385	379
1380	4877	2926	195	55545	50668	3174	1396	382
1390	4915	2949	197	55930	51015	3197	1406	385
1400	4950	2970	198	56350	51400	3220	1416	388
1410	4985	2991	199	56735	51750	3213	1426	391
1420	5020	3012	201	57155	52135	3266	1437	394
1430	5055	3033	202	57540	52485	3289	1446	396
1440	5090	3054	204	57960	52870	3313	1457	398
1450	5125	3075	205	58345	53220	3335	1467	401
1460	5162	3097	206	58765	53603	3558	1477	404
1470	5197	3118	208	59150	53953	3381	1487	407
1480	5232	3139	209	59570	54338	3404	1497	410
1490	5257	3154	210	59955	54698	3427	1507	413
1500	5300	3180	212	60375	55050	3450	1518	415
1510	5337	3212	213	60760	55403	3473	1528	417
1520	5372	3223	215	61180	55808	3498	1538	420
1530	5410	3246	216	61565	56153	3519	1548	423
1540	5445	3267	218	61985	56540	3542	1558	426
1550	5480	3288	219	62370	56890	3565	1568	429
1560	5515	3309	221	62790	57275	3588	1578	432
1570	5550	3330	222	63175	57625	3611	1588	435
1580	5585	3351	223	63595	58010	3634	1598	437
1590	5620	3372	225	63980	58360	3657	1609	439
1600	5657	3394	226	64400	58743	3680	1619	442
1610	5692	3415	228	64785	59093	3703	1629	445
1620	5721	3436	229	65205	59478	3726	1639	448
1630	5762	3457	230	65590	59828	3749	1649	451
1640	5797	3478	232	66010	60213	3772	1659	454
1650	5832	3499	233	66395	60563	3795	1669	457
1660	5867	3520	235	66815	60948	3818	1679	460
1670	5905	3543	236	67200	61295	3841	1690	462
1680	5935	3571	237	67620	61685	3864	1700	464
1690	5975	3586	239	68005	62030	3887	1710	467
1700	6010	3605	240	68425	62415	3910	1720	470
1710	6045	3627	242	68810	62765	3933	1730	473
1720	6080	3648	243	69230	63150	3956	1740	476
1730	6115	3669	345	69615	63500	3979	1750	478
1740	6152	3691	246	70035	63883	4002	1761	480

1750	6387	3712	247	70420	64233	4025	1771	483
1760	6225	3735	249	70840	64615	4048	1781	486
1770	6257	3764	250	71225	64968	4071	1791	488
1780	6292	3775	252	71645	65353	4094	1801	491
1790	6327	3796	253	72030	65703	4117	1811	495
1790	6362	3817	254	72450	66088	4140	1821	498
1800	6400	3840	256	72835	66435	4163	1831	501
1810	6435	3861	257	73253	66820	4186	1841	504
1820	6470	3882	259	73640	67140	4209	1851	506
1830	6505	3903	360	74060	67555	4334	1862	508
1840	6540	3924	262	74445	67905	4335	1872	511
1850	6575	3945	263	74865	68290	4278	1882	514
1860	6610	3966	264	75255	68640	4301	1892	517
1870	6647	3988	266	75670	69023	4324	1902	520
1880	6690	4014	268	76055	69365	4347	1912	523
1890	6717	4030	269	76475	69758	4370	1922	526
1900								

**Належні показники легеневих і вентиляційних об'ємів залежно від
величини основного обміну ДЛЯ ЧОЛОВІКІВ**

Величина основного обміну (ккал/добу)	Легенві і вентиляційні об'єми, мл							
	Хвилинний об'єм дихання	Хвилинна альвеолярна вентиляція	Хвилинне поглинання кисню	Максимальна вентиляція легень	Резерв дихання	Життєва ємність легень	Резервний об'єм вдиху і видиху	Дихальний об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1350	4772	2863	191	61425	56653	3614	1544	422
1360	4805	2883	192	61880	57075	3640	1556	424
1370	4842	2905	194	62335	57493	3666	1567	428
1380	4877	2926	195	62790	57913	3692	1578	432
1390	4915	2949	197	63245	58330	3718	1590	434
1400	4950	2970	198	63700	58750	3744	1601	438
1410	4985	2991	199	64155	59170	3770	1613	440
1420	5020	3012	201	64610	59590	3796	1624	444
1430	5050	3033	202	65065	60010	3822	1635	448
1440	5090	3054	204	65520	60430	3848	1647	450
1450	5123	3075	305	65975	60850	3874	1658	454
1460	5163	3097	206	66430	61268	3900	1670	456
1470	5197	3118	208	66885	61688	3926	1681	460
1480	5232	3139	209	67340	62108	3952	1693	462
1490	5257	3154	210	67795	62538	3978	1704	466
1500	5325	3195	212	68250	62925	4004	1716	467
1510	5337	3212	213	68705	63368	4030	1727	472
1520	5372	3223	215	69160	63778	4056	1738	476
1530	5410	3246	216	69515	64105	4082	1750	478
1540	5445	3267	218	70070	64625	4108	1761	482
1550	5480	3288	219	70425	64945	4134	1773	484
1560	5515	3309	221	70780	65265	4160	1784	488
1570	5550	3330	222	71435	65885	4186	1796	490
1580	5595	3351	223	71890	66305	4212	1807	494
1590	5620	3372	225	72345	66725	4238	1818	498
1600	5657	3395	226	72800	67143	4264	1830	500
1610	5692	3415	228	73255	67563	4290	1841	504
1620	5727	3436	229	73710	67983	4316	1853	506
1630	5762	3457	230	74165	68403	4342	1864	510
1640	5797	3478	232	74620	68823	4368	1876	512
1650	5832	3499	232	75075	69234	4394	1887	516
1660	5867	3520	235	75530	69663	4420	1899	518
1670	5905	3543	236	75985	70080	4446	1910	522
1680	5935	3571	237	76440	70505	4472	1921	526
1690	5975	3585	239	76895	70920	4498	1933	528

1700	6010	3606	240	77350	71340	4524	1944	532
1710	6045	3627	242	77805	71760	4550	1956	534
1720	6080	3648	243	78260	72180	4576	1967	538
1730	6115	3669	245	78715	72600	4602	1979	540
1740	6152	3691	246	79170	73018	4628	1990	544
1750	6187	3712	247	79725	73538	4654	2002	546
1760	6225	3735	249	80080	73855	4576	2013	550
1770	6257	3754	250	80535	74278	4602	2024	554
1780	6292	3775	252	80990	74698	462Я	2036	556
1790	6327	3796	253	81445	75118	4654	2047	560
1800	6362	3817	254	81900	75538	4680	2059	562
1810	6400	3840	256	82355	75955	4706	2070	566
1820	6435	3861	257	82810	76375	4732	2082	568
1830	6470	3882	259	83265	76795	4758	2093	572
1849	6505	3903	260	83755	76250	4787	2104	576
1850	6540	3924	262	84175	77635	4810	2116	578
1860	6575	3945	263	84630	78055	4836	2127	582
1870	6610	3966	264	85085	78475	5862	2139	584
1880	6647	3988	266	85610	78993	4888	2150	588
1890	6690	4014	268	85995	79305	4914	2162	590
1900	6717	4030	269	86450	79733	4940	2173	594
1910	6751	4051	270	86905	80163	4966	2185	596
1910	6751	4051	270	86905	80163	4966	2185	596
1920	7687	4072	271	87360	80573	4992	2196	600
1930	6822	4093	273	87815	80993	5018	2207	604
1940	6857	4114	274	88270	81413	5044	2219	606
1950	6895	4137	276	88725	81830	5070	2231	608
1960	6930	4158	277	89180	82250	5096	2242	612
1970	6965	4179	279	89635	82670	5122	2254	614
1980	7000	4200	280	90090	83090	5148	2265	618
1990	7035	4221	281	90545	83510	5174	2276	622

Величина калоричного еквіваленту 1 літра кисню за різних значень дихального коефіцієнту

Дихальний коефіцієнт	Калоричний еквівалент кисню	Дихальний коефіцієнт	Калоричний еквівалент кисню
0,70	4,686	0,86	4,875
0,71	4,690	0,87	4,887
0,72	4,702	0,88	4,900
0,73	4,714	0,89	4,912
0,74	4,727	0,90	4,924
0,75	4,739	0,91	4,936
0,76	4,752	0,92	4,948
0,77	4,764	0,93	4,960
0,78	4,776	0,94	4,973
0,79	4,789	0,95	4,985
0,80	4,801	0,96	4,997
0,81	4,813	0,97	5,010
0,82	4,825	0,98	5,022
0,83	4,838	0,99	5,034
0,84	4,850	1,00	5,047
0,85	4,863		