

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЇ ФІЗІОЛОГІЇ

НОРМАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ
ПРАКТИКУМ
Модуль 2

*для студентів 2 курсу медичних факультетів
спеціальності «Лікувальна справа»,
які попередньо здобули освітньо-кваліфікаційний рівень
молодшого спеціаліста (МК)*

Запоріжжя
2018

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМУ
та рекомендовано для використання у освітньому процесі
(протокол № 5 від 24 травня 2018 р.)*

Автори:

*О. Г. Куц, О. В. Морозова, Г. І. Бессараб, В. М. Омелянчик, Н. В. Степанова,
І. Є. Сухомлінова, М. А. Тихоновська, Н. П. Жернова, І. Ю. Бурега, Д. А. Путілін,
Т. М. Прозорова, Т. А. Шведова, Ю. В. Чернова, А. В. Крашевський, К. Б. Романова,
Г. В. Піртя*

Рецензенти:

О. В. Ганчева - д.мед.н., професор, завідувач кафедри патологічної фізіології ЗДМУ.

О. М. Камішиний - д.мед.н., професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології ЗДМУ.

Нормальна фізіологія. Практикум. Модуль 2 : для студентів 2 ку-

П 69 **рсу медичних факультетів спеціальності «Лікувальна справа», які попередньо здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста (МК) / О. Г. Куц, О. В. Морозова, Г. І. Бессараб, [та ін.]. – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2018. – 143 с.**

Практикум складено відповідно до типової програми з фізіології для вищих медичних навчальних закладів України III та IV рівнів акредитації для спеціальності «Лікувальна справа» 7.12010001, напряму підготовки 222 «Медицина» затвердженої МОЗ України в 2015 р., яка складена у відповідності з наступними нормативними документами: навчальним планом, розробленим на принципах Європейської кредитно-модульної системи (ECTS) і затвердженим наказом МОЗ України від 19.10.2009 №749 та змінами до навчального плану, затвердженими МОЗ України (лист №08.01-47/8986 від 24.03.2015), інструкцією щодо оцінювання навчальної діяльності студентів в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу, затвердженої МОЗ України 15.04.2014., примірного навчального плану підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» у вищих навчальних закладах МОЗ України за спеціальністю 222 «Медицина» кваліфікації освітньої «Магістр медицини», кваліфікації професійної «Лікар», затвердженого 26.07.2016 р.

Практикум побудований на змістових (тематичних) модулях, темах занять, які входять до модуля №1 і орієнтований на вивчення курсу нормальної фізіології продовж III (осіннього) семестру 2-го року навчання.

Практикум призначений для використання при проведенні практичних занять студентами медичних університетів, що навчаються за спеціальності «Лікувальна справа» і вивчають нормальну фізіологію за кредитно-модульною системою відповідно до вимог Болонського процесу. Це дозволить оптимізувати якість підготовки до занять та здачі тематичних модульних блоків для присвоєння залікових кредитів.

©Колектив авторів, 2018

©Запорізький державний медичний університет, 2018

Зміст

Стор.

Зміст

ВСТУП

5

Перелік тем практичних занять з нормальної фізіології.

Модуль 2. ФІЗІОЛОГІЯ. ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ. .

8

Перелік тем лекцій з нормальної фізіології. Модуль 2. ФІЗІОЛОГІЯ.

ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ.

9

МОДУЛЬ-2 «Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання, травлення, енергетичного обміну, терморегуляції, виділення. Фізіологія процесів адаптації. Фізіологія трудової діяльності і спорту»

10

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Система крові

10

ЗАНЯТТЯ 1. Фізико-хімічні та газотранспортні властивості крові.

Швидкість осідання еритроцитів

10

ЗАНЯТТЯ 2. Захисні функції крові. Дослідження кількості лейкоцитів. Кооперативні взаємини між природженою та адаптивною ланкою імунітету, механізми їх регуляції. Антигенні властивості крові. Групова приналежність крові, резус чинник. Основи переливання крові.

19

ЗАНЯТТЯ 3 Система гемостазу. Система згортання і протизгортаючі механізми. Показники гемостазу.

26

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Система кровообігу

30

ЗАНЯТТЯ 4. Фізіологічні властивості серця. Серцевий цикл. Методи дослідження серця

30

ЗАНЯТТЯ 5. Механізми регуляції серцевої діяльності.

41

ЗАНЯТТЯ 6. Фізіологія кровоносних судин. Дослідження артеріального тиску у людини. Функціональна характеристика судин. Фізіологічні основи дослідження судинного русла.

50

ЗАНЯТТЯ 7. Механізми регуляції судинного тону. Регуляція системного кровообігу.

55

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 Система дихання

69

ЗАНЯТТЯ 8. Система дихання. Зовнішнє дихання

69

ЗАНЯТТЯ 9. Газообмін між альвеолами та кров'ю. Дифузія. Транспорт газів кров'ю.

76

ЗАНЯТТЯ 10. Регуляція дихання. Вікові особливості системи дихання.	81
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Система травлення.	88
ЗАНЯТТЯ 11. Система травлення. Травлення в порожнині рота та в шлунку, механізми його регуляції.	88
ЗАНЯТТЯ 12. Травлення в тонкому і товстому кишечнику, механізми його регуляції. Значення жовчі та панкреатичного соку в травленні.	95
ЗАНЯТТЯ 13. Моторна та всмоктувальна функції системи органів травлення та механізми їх регуляції.	98
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5, 6. Енергетичний обмін. Терморегуляція.	103
ЗАНЯТТЯ 14. Обмін речовин та енергетичний обмін. Терморегуляція.	103
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7. Система виділення.	119
ЗАНЯТТЯ 15. Виділення. Механізм утворення сечі.	119
ЗАНЯТТЯ 16. Роль нирок в підтримці гомеостазу. Механізми регуляції процесів виділення. Участь у виділенні шкіри, легенів, травної системи.	125
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8. Фізіологія трудової діяльності і спорту.	128
ЗАНЯТТЯ 17. Основи фізіології праці. Стомлення і відновлення під час м'язової роботи. Фізіологія процесів адаптації.	128
Перелік питань для підготовки до усного іспиту з фізіології	133
Перелік практичних навичок для підготовки до усного іспиту з фізіології.	140
Перелік рекомендованої літератури	143

ВСТУП

Фізіологія як навчальна дисципліна:

а) ґрунтується на вивченні студентами медичної біології, медичної та біологічної фізики, медичної хімії, біологічної та біоорганічної хімії, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами патофізіології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формує вміння застосовувати знання з фізіології в процесі подальшого навчання, в професійній діяльності, розвиваючи клінічне мислення;

в) закладає основи здорового способу життя та профілактики порушення функцій в процесі життєдіяльності.

Організація навчального процесу за курсом фізіології здійснюється за кредитно-модульною системою у відповідності до вимог Болонського процесу.

Програма дисципліни структурована на модулі, змістові (тематичні) модулі, теми. Об'єм навчального навантаження студентів описаний в кредитах ECTS - залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні відповідного модуля). Повний курс фізіології розділений на 2 модулі.

Програма навчальної дисципліни «Нормальна фізіологія» на 2-й курсі складається з

модуля - 1, що включає 10 змістових модуля:

- **Змістовий модуль 1.** Введення в фізіологію.
- **Змістовий модуль 2.** Фізіологія збудливих структур.
- **Змістовий модуль 3.** Нервова регуляція функцій організму .
- **Змістовий модуль 4.** Роль центральної нервової системи (ЦНС) у регуляції рухових функцій.
- **Змістовий модуль 5.** Роль автономної нервової системи у регуляції вісцеральних функцій.
- **Змістовий модуль 6.** Гуморальна регуляція та роль ендокринних залоз у регуляції вісцеральних функцій.
- **Змістовий модуль 7.** Фізіологія сенсорних систем.
- **Змістовий модуль 8.** Вищі інтегративні функції нервової системи.
- **Змістовий модуль 9.** Вища нервова діяльність людини (ВНД).

та модуля - 2, що включає 7 змістових модуля.

- **Змістовий модуль 1.** Система крові.
- **Змістовий модуль 2.** Система кровообігу.
- **Змістовий модуль 3.** Система дихання.
- **Змістовий модуль 4.** Система травлення.
- **Змістовий модуль 5.** Енергетичний обмін
- **Змістовий модуль 6.** Терморегуляція.
- **Змістовий модуль 7.** Система виділення.
- **Змістовий модуль 8.** Фізіологія трудової діяльності і спорту.

Даний практикум призначений для використання при вивченні Модуля 2.

Кредитно-модульна система організації навчального процесу спонукає студентів до систематичної роботи впродовж навчального року.

Видами навчальної діяльності студентів, згідно навчального плану, є:

- а) лекції
- б) практичні заняття
- в) самостійна робота студентів (СРС).

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів фізіології.

Практичні заняття за методикою їх організації є лабораторними, оскільки передбачають:

- 1) дослідження студентами функцій в експериментах на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі дослідів, записаних у відеофільмах, кінофільмах, представлених у комп'ютерних програмах та інших навчальних технологіях;
- 2) дослідження функцій здорової людини;
- 3) вирішення ситуаційних завдань (оцінка показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції та ін.), які мають експериментальний або клінічно-фізіологічний напрямок.

На практичних заняттях студентам рекомендовано стисло записувати протоколи проведених досліджень, де відзначати мету дослідження, хід роботи або назву методу, результати дослідження та висновки.

Поточна навчальна діяльність студентів контролюється на практичних заняттях у відповідності з конкретними цілями.

Для оцінювання рівня підготовки студентів можуть бути використані: комп'ютерні тести, вирішення ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень з подальшим трактуванням і оцінкою їх результатів, аналіз даних інструментальних і лабораторних досліджень, а так само параметрів, які характеризують функції організму людини, його систем і органів, контроль практичних навичок і інших видів робіт.

Оцінка успішності студента за дисципліною є рейтинговою та виставляється за багатобальною шкалою, як середня арифметична оцінка засвоєння відповідних модулів і має визначення за системою ECTS та традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Підсумковий контроль засвоєння модуля здійснюється по його завершенню. Матеріали тем, винесених на самостійне вивчення, включені в завершальний тестовий контроль Модуля 2. Індивідуальна самостійна робота (ІСР) студентів враховується при завершенні навчального року при ранжуванні студентів за системою ECTS.

МЕТА ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЇ

- Навчитися робити висновки про стан фізіологічних функцій органів, систем і організму в цілому.
- Аналізувати фізіологічні параметри та робити висновки про механізми

нервової та гуморальної регуляції фізіологічних функцій організму та його систем.

- Аналізувати стан здоров'я людини за різних умов на підставі фізіологічних критеріїв.

- Інтерпретувати механізми та закономірності функціонування збудливих структур організму.

- Аналізувати стан сенсорних процесів в забезпеченні життєдіяльності людини.

- Пояснювати фізіологічні основи методів дослідження функцій організму.

- Пояснювати механізми, що забезпечують інтеграційну діяльність організму.

- Аналізувати вікові особливості функцій організму та їх регуляцію.

Перелік тем практичних занять з нормальної фізіології
Модуль 2. ФІЗІОЛОГІЯ. ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ.

№	<i>Тема практичного заняття</i>
1.	Фізико-хімічні і газотранспортні властивості крові. Швидкість осідання еритроцитів.
2.	Захисні функції крові. Кількість лейкоцитів. Кооперативні взаємини між природженою і адаптивною ланкою імунітету, механізми їх регуляції. Антигенні властивості крові. Групова приналежність крові, резус чинник. Основи переливання крові.
3.	Система гемостазу. Система згортання і протизгортаючі механізми. Показники гемостазу.
4.	Фізіологічні властивості серця. Серцевий цикл. Методи дослідження серця.
5.	Механізми регуляції серцевої діяльності.
6.	Фізіологія кровеносних судин. Дослідження артеріального тиску у людини. Функціональна характеристика судин. Фізіологічні основи дослідження судинного русла.
7.	Механізми регуляції судинного тону. Регуляція системного кровообігу.
8.	Система дихання. Зовнішнє дихання.
9.	Газообмін між альвеолами та кров'ю. Дифузія. Транспорт газів кров'ю.
10.	Регуляція дихання. Вікові особливості системи дихання.
11.	Система травлення. Травлення в порожнині рота і в шлунку, механізми його регуляції.
12.	Травлення в тонкому і товстому кишечнику, механізми його регуляції. Роль жовчі і панкреатичного соку в травленні.
13.	Моторна і всмоктувальна функції системи органів травлення, механізми їх регуляції.
14.	Обмін речовин і енергетичний обмін. Терморегуляція.
15.	Виділення. Механізм утворення сечі.
16.	Роль нирок в підтримці гомеостазу. Механізми регуляції процесів виділення. Участь у виділенні шкіри, легенів, травної системи.
17.	Основи фізіології праці. Стонлення і відновлення під час м'язової роботи. Фізіологія процесів адаптації.

Перелік тем лекцій з нормальної фізіології
Модуль 2. ФІЗІОЛОГІЯ. ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ.

№ п/п	Тема лекції
1.	Загальна характеристика системи крові. Функції крові, фізико-хімічні властивості крові.
2.	Фізіологія еритроцитів. Захисні функції крові. Фізіологія лейкоцитів.
3.	Групи крові. Види та механізми гемостазу. Фізіологія тромбоцитів.
4.	Насосна функція серця.
5.	Роль судин у кровообігу. Основні принципи кровообігу.
6.	Регуляція діяльності серця. Регуляція руху крові по судинах.
7.	Регуляція системного кровообігу. Регіонарний кровотік.
8.	Система дихання. Зовнішнє дихання.
9.	Дифузія. Транспорт газів кров'ю.
10.	Регуляція дихання. Вікові особливості системи дихання.
11.	Система травлення. Роль смакової та нюхової сенсорних систем. Травлення у ротовій порожнині. Травлення у шлунку та 12-ти палій кишці.
12.	Травлення та всмоктування у кишечнику. Фізіологічні основи голоду та насичення.
13.	Енергетичний обмін. Терморегуляція.
14.	Система виділення. Механізми утворення сечі.
15.	Регуляція утворення та виділення сечі.
16.	Роль нирок у підтриманні гомеостазу.
17.	Основи фізіології праці. Фізіологія процесів адаптації.

МОДУЛЬ 2.

«Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання, травлення, енергетичного обміну, терморегуляції, виділення. Фізіологія процесів адаптації. Фізіологія трудової діяльності і спорту».

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Система крові.

УВАГА!

На кожне заняття цього змістового модуля старості групи необхідно забезпечити наявність у студентів групи трьох пар гумових рукавичок.

ЗАНЯТТЯ 1. Дата _____

ТЕМА: Фізико-хімічні та газотранспортні властивості крові. Швидкість осідання еритроцитів.

МЕТА: Вивчити основні фізико-хімічні властивості та функції крові, константи плазми, механізми регуляції осмотичного тиску та кислотно-лужної рівноваги. Вивчити фізіологічну роль еритроцитів. Опанувати практичні навички: визначення кількості еритроцитів в крові, осмотичної резистентності еритроцитів, швидкості осідання еритроцитів, гемоглобіну та кольорового показника в крові. Вміти трактувати отримані результати досліджень.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Морфологія формених елементів крові.
2. Розвиток формених елементів крові.
3. Плазма крові як елемент тканини.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Кров як тканина та система.
2. Функції крові.
3. Фізико-хімічні властивості крові.
4. Активна реакція крові та її регуляція.
1. Склад крові та об'єм циркулюючої крові.
2. Гематокритна величина, метод визначення.
5. Склад плазми крові, фізіологічна роль її компонентів.
6. Буферні системи крові.
7. Функції та кількість еритроцитів.
8. Поняття гемолізу, його види.
9. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Чинники, визначальні для ШОЕ.
10. Типи гемоглобіну та його функції.
11. Сполуки гемоглобіну.
12. Кольоровий показник та його фізіологічне значення. Абсолютний вміст гемоглобіну в еритроцитах.
13. Вікові особливості системи крові.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Ознайомлення з правилами роботи в гематологічній лабораторії.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Визначення осмотичної резистентності еритроцитів. ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ).

Хід роботи: капіляром з приладу Панченкова набрати з флакона 5,0%-ний розчин цитрату натрію до мітки 50 (Р) і випустити розчин на годинникове скло.

Занурити у флакон з кров'ю кінчик капіляру і, нахилиючи капіляр, набрати в нього (без бульбашок повітря) кров до мітки 0 (К). Потім випустити кров в розчин цитрату натрію на годинникове скло. Повторити забір крові з флакона до мітки 0 (К) і цю порцію теж випустити на годинникове скло. Швидко перемішати кров скляною паличкою на годинниковому склі. Нахилиючи капіляр, набрати в нього суміш крові з цитратом натрію до мітки 0 (К), закрити пальцем верхній кінець капіляру, аби розчин крові не витік. Уперти нижній кінець капіляру в нижнє гумове кільце приладу Панченкова та потім вставити верхній кінець капіляру в гумове кільце зверху.

***При використанні консервованої крові, яка вже містить цитрат натрію, набрати кров в капіляр до мітки 0 (К) і помістити його в прилад Панченкова.**

Відмітити час і рівно **через годину** поглянути, яка висота стовпчика прозорої плазми, тобто на скільки міліметрів за 1 годину осіли еритроцити.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Визначення кількості еритроцитів в 1 літрі крові.

Хід роботи: скляну камеру для підрахунку формених елементів крові помістити під мікроскоп і розглянути на ній сітку Горяєва спочатку при малому, а потім при великому збільшенні. Накрити камеру покривним склом і притерти його краї до скла камери до появи веселкових кілець.

У консервовану кров занурити кінчик капіляру Салі і набрати кров до мітки (0,02 мл). Стежити, аби в капіляр не потрапили бульбашки повітря. Обтерти кінець капіляру фільтрувальним папером і перенести його вміст у конічну пробірку з 3,0% розчином хлориду натрію (4,0 мл), перемішати скляною паличкою.

Для підрахунку еритроцитів узяти скляною паличкою краплю розведеної (у 200 разів) крові, нанести на середній майданчик камери в краю покривного скла. Капілярними силами крапля сама втягується під покривне скло та заповнює камеру. Надлишок розчину крові стікає в жолобок.

Якщо на сітку потрапило повітря або на бічних майданчиках виявився надлишок розчину, камеру потрібно промити дистильованою водою, насухо витерти марлею і заповнити знову.

Заповнену розведеною кров'ю камеру поставити під мікроскоп і розпочати підрахунок еритроцитів. Підрахунок проводити краще при малому об'єктиві (X 8), але використовувати при цьому окуляр X 15.

Для того, щоб отримати точні дані, необхідно підрахувати число еритроцитів в 5 великих квадратах (кожен з яких розділений на 16 маленьких), розміщених у різних місцях сітки, наприклад, по діагоналі. Для цього на аркуші паперу намалювати 5 великих квадратів, розділити кожен з них на 16 маленьких, потім в кожен маленький квадрат вписувати знайдене число еритроцитів. Щоб уникнути двократного підрахунку клітин, підраховують еритроцити всередині кожного маленького квадрата, а також на верхньому та лівому його кордонах.

Знайдену кількість еритроцитів підставляють у формулу :

$$X = [(E * 4000 * 200) / 80] * 10^6$$

де: X – шукане число еритроцитів в 1 літрі цілісної крові;

E – сума еритроцитів в 80 маленьких квадратах;

1/ 4000 мкл/мм³ – об'єм одного маленького квадратика;

200 – міра розведення крові;

10⁶ – коефіцієнт для перерахунку в міжнародну систему СІ.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Визначення кількості гемоглобіну методом Салі.

Хід роботи: гемометр Салі є штативом, задня стінка якого зроблена з матового скла. У штатив вставлено три пробірки однакового діаметру. Дві крайні зверху запаєні та містять стандартний розчин солянокислого гематину, середня – градуйована та відкрита. Вона призначена для досліджуваної крові. До приладу надаються капіляр з міткою (0,02 мл), скляна паличка та піпетка.

У середню пробірку гемометра налити 0,1N розчин HCl до нижньої кільцевої мітки. Потім з флакону звичайним способом набрати кров в капіляр до мітки, видалити надлишок крові, прикладаючи фільтрувальний папір до кінчика капіляру. Видути кров на дно середньої пробірки так, щоб верхній шар соляної кислоти залишався незабарвленим. Не виймаючи капіляр, обполоснути його соляною кислотою з верхнього шару. Перемішати вміст пробірки, вдаряючи пальцем по її дну і залишити стояти на 5-10 хвилин. Цей час необхідний для повного перетворення гемоглобіну на солянокислий гематин. Потім до розчину додавати піпеткою по краплях дистильовану воду, перемішуючи вміст середньої пробірки скляною паличкою до тих пір, поки колір отриманого розчину не стане однаковим з кольором стандартних розчинів.

Цифру, що стоїть на рівні нижнього меніска отриманого розчину помножити на 10 – це відповідає кількості гемоглобіну в досліджуваній крові в грамах на літр.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 6. Розрахунок кольорового показника (КП) і середньої кількості гемоглобіну в одному еритроциті (КГЕ) – абсолютного вмісту гемоглобіну в еритроциті.

Хід роботи: Кольоровий показник характеризує міру насичення гемоглобіном кожного еритроцита. Розраховується наступним чином:

КП = (кількість гемоглобіну в грамах на літр * 30) розділити на перші 4 цифри кількості еритроцитів.

КГЕ - це ще один показник, який характеризує насичення еритроциту гемоглобіном. Він розраховується шляхом ділення кількості гемоглобіну в 1 літрі крові на кількість еритроцитів.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 7. Дати характеристику загального аналізу крові.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 8. Скласти та замалювати (у вигляді схеми) механізм регуляції еритропоезу.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 9. Вирішення ситуаційних завдань:

1. У хворого з хронічною нирковою недостатністю знижений загальний білок крові. Як зміниться онкотичний тиск крові та водний обмін між кров'ю та тканинами?

2. У хворого в аналізі крові: загальний білок – 8,0%, альбумін – 3,8%, глобуліни – 2,8%, фібриноген – 1,4%. Як зміниться при цьому ШОЕ і чому?

3. Людину вкусила змія. Який вид гемолізу спостерігатиметься у потерпілої особи?

4. У хворого з хронічною нирковою недостатністю порушується інкреторна функція нирок. Дефіцит яких формених елементів крові може виникнути?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У жінки напередодні пологів ШОЕ 40 мм/ год. Така величина ШОЕ обумовлена тим, що в крові підвищений вміст:

- A. *Фібриногену
- B. Альбумінів
- C. Білків
- D. Еритроцитів
- E. Ліпопротеїнів

Фізіологічне підвищення ШОЕ зустрічається в кінці вагітності, як результат зростання фракції високомолекулярних білків.

2. На останньому місяці вагітності вміст фібриногену в плазмі крові в 2 рази вище норми. Яку величину ШОЕ слід при цьому очікувати?

- A. *40 - 50 мм/год
- B. 0 - 5 мм/год
- C. 10 - 15 мм/год
- D. 5 - 10 мм/год
- E. 3 - 12 мм/год

3. Аналіз крові жінки виявив підвищення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), що обумовлено:

- A. *Вагітністю
 - B. Фізичною роботою
 - C. Втратою крові
 - D. Стресом
 - E. Прийомом їжі
4. В пробірку, що містить розчин NaCl 0,9%, додана крапля крові. Що відбудеться з еритроцитами?
- A. *Залишаться без змін
 - B. Осмотичний гемоліз
 - C. Біологічний гемоліз
 - D. Зморщування
 - E. Набухання
5. У практиці невідкладної терапії та реанімації нерідко зустрічаються стани, які супроводжуються набряком клітин мозку. Для боротьби з цим в організм хворих доцільно вводити речовини, які:
- A. *Підвищують колоїдно-осмотичний тиск крові
 - B. Змінюють кислотно-лужний баланс крові
 - C. Знижують системний артеріальний тиск
 - D. Знижують центральний венозний тиск
 - E. Зменшують ОЦК
6. Після тривалого голодування у хворого розвинулися набряки тканин. Що є причиною цього явища?
- A. *Зниження онкотичного тиску плазми крові
 - B. Збільшення осмотичного тиску плазми крові
 - C. Зниження осмотичного тиску плазми крові
 - D. Зниження гідростатичного тиску крові
 - E. Збільшення онкотичного тиску крові
7. У пацієнта різко знизили вміст альбумінів в плазмі крові і онкотичний тиск. Що буде наслідком цього?
- A. *Набряки
 - B. Зменшення діурезу
 - C. Збільшення об'єму крові
 - D. Зменшення ШОЕ
 - E. Збільшення щільності крові
8. У людини в результаті хронічного захворювання печінки істотно порушена її білково-синтетична функція. До зменшення якого параметру гомеостазу це призведе?
- A. *Онкотичного тиску плазми крові
 - B. Осмотичного тиску
 - C. рН
 - D. Щільності крові
 - E. Гематокриту
9. Жінці 38-ми років після складної хірургічної операції була перелита однокрупна еритроцитарна маса об'ємом 800 мл. Які зміни з боку крові, найбільш ймовірно, будуть відзначатися безпосередньо після переливання?

- A. *Збільшиться гематокритне число
 B. Зменшиться гематокритне число
 C. Збільшиться ШОЕ
 D. Зменшиться ШОЕ
 E. Ретикулоцитоз
10. У людини з масою 80 кг після тривалого фізичного навантаження об'єм циркулюючої крові зменшився, гематокрит - 50%, загальний білок крові - 80 г/л. Такі показники крові є наслідком, перш за все:
- A. *Втрати води з потом
 B. Збільшення кількості еритроцитів
 C. Збільшення вмісту білків в плазмі
 D. Збільшення онкотичного тиску плазми
 E. Збільшення діурезу
11. У людини вміст гемоглобіну в крові становить 100 г л. Чому у нього рівняється киснева ємність крові?
- A. *134 мл/л
 B. 100 мл/л
 C. 150 мл/л
 D. 168 мл/л
 E. 180 мл/л
12. Людина втратила свідомість в салоні автомобіля, де тривалий час чекала приятеля при включеному двигуні. У крові в неї знайдено сполуку гемоглобіну. Яку саме?
- A. *Карбоксигемоглобін
 B. Дезоксигемоглобін
 C. Карбгемоглобін
 D. Метгемоглобін
 E. Оксигемоглобін
13. Лікар швидкої допомоги констатував у потерпілого прояви отруєння чадним газом. Яка сполука стало причиною цього?
- A. *Карбоксигемоглобін.
 B. Карбгемоглобін.
 C. Метгемоглобін.
 D. Дезоксигемоглобін.
 E. Оксигемоглобін.
14. Яка із сполук гемоглобіну утворюється у мешканців будинку з печним опаленням, якщо рано перекрити димохід?
- A. *Карбоксигемоглобін
 B. Карбгемоглобін
 C. Дезоксигемоглобін
 D. Метгемоглобін
 E. Оксигемоглобін
15. В експерименті на кролику через 2 тижні після звуження ниркової артерії виявлено збільшення кількості еритроцитів і гемоглобіну в крові внаслі-

док стимуляції еритропоезу еритропоетинами. Що підсилює утворення еритропоетину?

- A. *Гіпоксемія
- B. Гіперкапнія
- C. Гіперосмія
- D. Гіпоосмія
- E. Гіповолюмія

16. Тривале перебування людини в горах на висоті 3000 м над рівнем моря призвело до збільшення кисневої ємності крові. Безпосередньою причиною цього є посилене утворення в організмі:

- A. *Еритропоетину
- B. Лейкопоетинів
- C. Карбгемоглобіну
- D. Катехоламінів
- E. 2,3-дифосфогліцерата

17. При тривалому перебуванні в горах у альпіністів відбулося збільшення кількості еритроцитів (еритроцитоз). Вплив якої біологічно активної речовини зумовив ці зміни?

- A. *Еритропоетину
- B. Реніну
- C. Кортизолу
- D. Адреналіну
- E. Тестостерону

18. У хворого з хронічним гломерулонефритом порушується інкреторна функція нирок. Дефіцит яких формених елементів крові спостерігається?

- A. *Еритроцитів
- B. Лейкоцитів
- C. Тромбоцитів
- D. Лейкоцитів і тромбоцитів
- E. Еритроцитів і лейкоцитів

19. Перебування людини в умовах зниженого атмосферного тиску призводить до розвитку гіпоксії. Як відреагують на це нирки?

- A. *Збільшенням секреції еритропоетину
- B. Зменшенням секреції еритропоетину
- C. Збільшенням фільтрації
- D. Зменшенням фільтрації
- E. Порушенням реабсорбції

20. Що потрібно додати в донорську кров, законсервовану цитратом натрію, щоб викликати згортання?

- A. *Іони кальцію.
- B. Іони натрію
- C. Протромбін
- D. Вітамін К
- E. Фібриноген

21. У чоловіка 40-ка років внаслідок посиленого гемолізу еритроцитів збільшився вміст заліза в плазмі крові. Який білок забезпечує його депонування в тканинах?

- A. *Феритин
- B. Гаптоглобін
- C. Трансферин
- D. Транскортин
- E. Альбумін

22. У чоловіка 45 років через 3 роки після операції видалення шлунку вміст еритроцитів у крові становить $2,0 \cdot 10^{12} / \text{л}$, $\text{Hb} - 85 \text{ г / л}$, колірний показник – 1,27. Порушення всмоктування якого вітаміну викликало зміни еритропоєзу?

- A. * B_{12}
- B. C
- C. A
- D. P
- E. B_6

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 2. Дата _____

ТЕМА: Захисні функції крові. Дослідження кількості лейкоцитів. Кооперативні взаємини між природженою та адаптивною ланкою імунітету, механізми їх регуляції. Антигенні властивості крові. Групова приналежність крові, резус чинник. Основи переливання крові.

МЕТА: Вивчити захисні властивості та функції крові, механізми регуляції природженого і адаптивного специфічного та неспецифічного імунітету. Вивчити фізіологічну роль лейкоцитів та їх субпопуляцій. Опанувати практичні навички: визначення кількості лейкоцитів в крові, групи крові, резус-чинника, тестування крові на сумісність. Уміти трактувати отримані результати досліджень.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Морфологія лейкоцитів.
2. Лейкоцитопоез.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Неспецифічні механізми захисту: клітинна та гуморальна ланка природженого та адаптивного імунітету.
2. Специфічні механізми захисту: клітинний та гуморальний, природжений та адаптивний імунітет.
3. Механізми регуляції кооперативних взаємин в клітинній та гуморальній ланках імунної системи.

4. Загальна характеристика лейкоцитів. Класифікація лейкоцитів.
5. Лейкоцитарна формула.
6. Фізіологічна роль окремих субпопуляцій лейкоцитів.
7. Характеристика груп крові системи АВО(Н). Поняття про антиген та антитіло, аглютиноген та аглютинін.
8. Реакція аглютинації та визначальні її чинники.
9. Структура та типи аглютиногенів, їх антигенна активність. Типи аглютининів системи АВО(Н).
10. Характеристика системи резус-чинника. Типи Rh-антигенів, їх антигенна активність. Rh-аглютиніни.
11. Умови конфлікту по резус-фактору між організмом матері та плоду.
12. Основи трансфузіології. Правила переливання крові.
13. Вікові особливості системи крові.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Визначення загальної кількості лейкоцитів в крові.

Хід роботи: скляну камеру для підрахунку формених елементів крові помістити під мікроскоп і розглянути на ній сітку Горяєва спочатку при малому, а потім при великому збільшенні. Накрити камеру покривним склом і притерти його краї до скла камери до появи веселкових кілець.

У консервовану кров занурити кінчик капіляру Салі та набрати кров до мітки (0,02 мл). Стежити аби в капіляр не потрапили бульбашки повітря. Обтерти кінець капіляра фільтрувальним папером і, для руйнування еритроцитів, перенести його в конічну пробірку з 0,4 мл 5,0% розчином оцтової кислоти, підфарбованої метиленовою синню, вилити в пробірку вміст капіляру та перемішати скляною паличкою.

Для підрахунку формених елементів узяти скляною паличкою краплю суспензії лейкоцитів, нанести на середній майданчик камери з краю покривного скла. Якщо на сітку потрапило повітря або на бічних майданчиках виявився надлишок розчину, камеру необхідно промити дистильованою водою, досуха витерти марлею і заповнити знову.

Заповнену лейкоцитарною суспензією камеру поставити під мікроскоп і приступити до підрахунку лейкоцитів. Підрахунок вести краще при малому об'єктиві (X8), але використовувати при цьому окуляр X 15.

Аби отримати точні дані, необхідно підрахувати кількість лейкоцитів в 25 великих квадратах, які знаходяться в різних місцях сітки, наприклад, по діагоналі. Для цього на аркуші паперу намалювати 25 великих квадратів, що складає 400 маленьких, і вписувати знайдене число лейкоцитів. Щоб уникнути двократного підрахунку клітин, рахуються лейкоцити всередині кожного квадрата (400 маленьких квадратів), а також на верхньому і лівому його кордонах (правило Єгорова).

Результат:

Знайдену кількість лейкоцитів підставляють у формулу :

$$X = [(Л * 4000 * 20) / 400] * 10^6$$

де X – шукане число лейкоцитів в 1 л цілісної крові;

Л – сума лейкоцитів в 400 маленьких квадратах;
1/4000 мкл/мм³ – об'єм одного маленького квадратика;
20 – міра розведення крові;
10⁶ – коефіцієнт для перерахунку в міжнародну систему СІ.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Дати характеристику лейкоцитарної формули.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення групи крові за допомогою моноклональних реагентів.

Надіти рукавички. Розкрити флакони з моноклональними реагентами (анти-А – червоний, анти-В – синій).

У дві лунки нанести по 1 краплі (0,05 мл) реагентів: в першу – реагент анти-А, в другу – реагент анти-В. Окремим кінцем скляної палички або окремою піпеткою для кожної лунки перенести краплю крові (0,005 мл) у 10 разів менше краплі реагенту з предметного скла в лунку і змішати з краплею реагенту до гомогенної плями.

Оцінка результатів:

1. За відсутності аглютинації з двома реагентами група крові 0(I) – перша.
2. При наявності аглютинації з реагентом анти-А група крові А(II) – друга.
3. При наявності аглютинації з реагентом анти-В група крові В(III) – третя.
4. При наявності аглютинації з двома реагентами група крові АВ(IV) – четверта, що повинно бути підтверджено аглютинацією з реагентом анти-АВ і відсутністю неспецифічних аглютинацій з ізотонічним розчином натрію хлориду.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Визначення Rh-фактора за допомогою моноклонального реагенту анти-D.

Хід роботи: на чашку Петрі піпеткою нанести роздільно по 2 дві краплі реагенту анти-D і краплю крові донора. Скляною паличкою змішуємо кров донора з реагентом анти-D і протягом 5 хвилин спостерігаємо результат. Якщо сталася аглютинація кров донора є резус-позитивною, при відсутності – кров резус-негативна.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Визначення груп крові за системою АВО(Н) за допомогою стандартних сироваток.

Хід роботи: на чашку Петрі нанести краплю тестованої крові та по одній краплі стандартних сироваток I, II, III груп, що містять відповідно аглютиніни: I група – α , β , II – β , III – α . Окремими кутами чистого предметного скла додати кров в кожну краплю стандартної сироватки у співвідношенні 1:10 і обережно перемішати.

Реакція аглютинації настає через 2-5 хвилин. За наявності аглютинації крапля стає прозорою, а еритроцити склеюються у вигляді грудочок. Група крові встановлюється залежно від наявності або відсутності аглютинації.

Якщо аглютинації немає у всіх трьох краплях, це свідчить про відсутність аглютиногенів в еритроцитах досліджуваної крові і, отже, вона належить до I (O) групи. Якщо аглютинація відбулася з сироватками I і III груп, що містять відповідно аглютиніни α , β та α , то еритроцити досліджуваної крові містять аглютиногени A і ця кров належить до II (A) групи.

Якщо аглютинація відбулася з сироватками I і II груп, що містять відповідно аглютиніни α , β та β , то еритроцити досліджуваної крові містять аглютиноген B і вона належить до III (B) групи.

Якщо аглютинація відбулася з сироватками I, II, III, груп, що містять відповідно аглютиніни α , β ; β і α , то еритроцити досліджуваної крові містять як аглютиноген A, так і аглютиноген B. Отже, досліджувана кров належить до IV (AB) групи.

Визначте та запишіть до якої групи крові належить кров, яку Ви досліджували.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 6. Визначення Rh-чинника за допомогою стандартної антирезусної сироватки.

Хід роботи: на чашку Петрі піпеткою нанести окремо по одній краплі контрольної сироватки (справа – K) і стандартної антирезусної сироватки (зліва –

P). Поряд з кожною сироваткою розташувати по одній краплі крові, що тестується (крапля крові має бути в 2 рази менше ніж крапля сироватки).

Спочатку перемішати скляною паличкою кров з краплею контрольної сироватки, утворюючи загальну краплю розміром з 5-копійчану монету. Потім чистою паличкою перемішати кров з антирезусною сироваткою. Через 5 хвилин спостерігати результат.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 7. Вирішення ситуаційних завдань:

1. У хворого в загальному аналізі крові виявлений лейкоцитоз і зсув лейкоцитарної формули вліво. Про що це свідчить?

2. У літніх людей підвищується частота виникнення пухлин. Поясніть причину цього явища.

3. Чому при повторних вагітностях резус-негативна жінка не може виносити знову резус-позитивний плід?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У жінки під час пологів у зв'язку з крововтратою визначили групу крові. Реакція аглютинації еритроцитів відбулася зі стандартними сироватками груп $O\alpha\beta$ (I), $A\beta$ (II) і не відбулася зі стандартною сироваткою групи $B\alpha$ (III). Досліджувана кров належить до групи:

A. * $B\alpha$ (III)

B. $O\alpha\beta$ (I)

C. $A\beta$ (II)

D. AB (IV)

E. Немає вірної відповіді

2. При визначенні групи крові за системою АВО за допомогою стандартних сироваток були отримані наступні результати: аглютинація відбулася в сироватках I, II і III груп. Яка група досліджуваної крові?

A. *IV (AB)

B. III (B)

C. II (A)

D. I (O)

E. Неможливо визначити

3. Під час хірургічної операції виникла необхідність масивного переливання крові. Група крові потерпілого – III (B) Rh⁺. Якого донора треба вибрати?

A. *III(B) Rh⁺

B. I (O) Rh⁻

C. II (A) Rh⁺

D. IV (AB) Rh⁻

E. III (B) Rh⁻

4. При лабораторному дослідженні крові пацієнта 33 років виявлено реакцію аглютинації еритроцитів в стандартних сироватках I і II груп. Реакції аглютинації з сироваткою III групи і антирезусною сироваткою не відбулися. Кров якої групи, з огляду на систему СДЄ, можна переливати в разі потреби?

A. *III (B) Rh⁻

B. I (O) Rh⁺

C. II (A) Rh⁻

D. IV (AB) Rh⁺

E. IV (AB) Rh⁻

5. При визначенні групи крові за системою АВО аглютинацію еритроцитів досліджуваної крові викликали стандартні сироватки I і II груп і не викликала – III групи. Які аглютиногени містяться в цих еритроцитах (що не аглютинували)?

A. *B

B. A

C. A та B

D. C

E. D і C

6. Жінка з групою крові АВ(IV)Rh(-), яка має трирічну дитину з АВ(IV) Rh(+), доставлена с посттравматичною кровотечею. Необхідно переливання крові. Яку групу крові з наявних, можна перелити:

A. *AB (IV), Rh (-).

B. O (I), Rh (-).

C. A (II), Rh (+).

D. A (II), Rh (-)

E. AB (IV), Rh (+).

7. Жінка 25 років, вагітна втретє, потрапила в клініку з загрозою переривання вагітності. Яка комбінація Rh-фактора у неї і у плода може бути причиною цього?

A. *Rh (-) у матері, Rh (+) у плода

B. Rh (-) у матері, Rh (-) у плода

C. Rh (+) у матері, Rh (-) у плода

- D. Rh (+) у матері, і Rh (+) у плода
- E. Немає правильної відповіді
8. При визначенні групи крові за системою АВО за допомогою стандартних сироваток були отримані наступні результати: аглютинація відбулася в сироватках I і II груп і не відбулася в сироватці III групи. Яка група досліджуваної крові?
- A. *III (B)
- B. II (A)
- C. IV (AB)
- D. I (O)
- E. неможливо визначити
9. У літніх людей підвищується частота виникнення пухлин. Одна з основних причин цього:
- A. *Зниження активності клітинного імунітету
- B. Зростання порушення мітозів
- C. Підвищення активності утворення антитіл
- D. Зниження інтенсивності утворення антитіл
- E. Підвищення активності клітинного імунітету
10. Клінічні дослідження крові рекомендується проводити натщесерце і вранці. Зміни яких компонентів крові можливі, якщо провести забір крові після прийому їжі?
- A. *Збільшення числа лейкоцитів
- B. Збільшення числа еритроцитів
- C. Збільшення білків плазми
- D. Зниження числа тромбоцитів
- E. Зниження числа еритроцитів
11. Проведено обстеження спортсменів після бігу. Які можливі зміни в загальному аналізі крові могли бути виявлені?
- A. *Лейкоцитоз
- B. Лейкопенія
- C. Анемія
- D. Збільшення ШОЕ
- E. Збільшення колірного показника
12. При аналізі крові виявлено незначне підвищення кількості лейкоцитів (лейкоцитоз), без змін інших показників. Причиною цього може бути те, що перед дослідженням людина:
- A. *Поснідала
- B. Не поснідала
- C. Погано спала
- D. Палила
- E. Випила 200 мл води
13. Під час профогляду у людини, яка не має скарг на стан здоров'я, виявлено лейкоцитоз. Причиною цього може бути те, що кров для аналізу здана після:
- A. *Фізичного навантаження

- В. Розумової праці
- С. Відпочинку на курорті
- Д. Значне вживання води
- Е. Вживання алкоголю

14. У дитини виявлені гельмінти. Які зміни в периферичній крові будуть спостерігатися при цьому?

- А. *Еозинофілія
- В. Лейкоцитоз
- С. Нейтрофілія
- Д. Базофілія
- Е. Моноцитоз

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 3. Дата _____

ТЕМА: Система гемостазу. Система згортання і протизгортаючі механізми. Показники гемостазу.

МЕТА: Вивчити механізми зсідання крові. Вивчити фізіологічну роль тромбоцитів. Опанувати практичні навички: визначення часу зсідання крові, тривалості кровотечі, толерантності плазми крові до гепарину, оцінки біохімічних показників системи гемостазу. Вміти трактувати отримані результати досліджень.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Морфологія тромбоцитів і їх фізіологічне значення.
2. Функції білків плазми крові.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Кількість і функції тромбоцитів.
2. Поняття про систему зсідання крові, її фізіологічна роль.
3. Плазмові чинники зсідання крові.
4. Чинники зсідання формених елементів крові та клітин тканин.
5. Судинно-тромбоцитарний гемостаз, його механізми, фази.
6. Коагуляційний гемостаз, його механізми, фази.
7. Механізм процесу фібринолізу.
8. Антикоагулянтні механізми, їх фізіологічне значення.
9. Регуляція системи гемостазу.
10. Вікові зміни системи гемостазу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Визначення часу зсідання крові по Моравіцу.

Хід роботи: краплю крові, взяту з хвостової вени щура, нанести на предметне скло, потім через кожні 30 секунд занурювати в неї тонку скляну паличку або гостру частину скарифікатора. За допомогою секундоміра визначити мо-

мент появи першої фібринової нитки. Норма зсідання крові цим методом дорівнює 5-6 хвилинам.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Визначення тривалості кровотечі по Дукє.

Хід роботи: надрізати ножицями кінчик хвоста у щура. Відмітити по секундоміру час початку кровотечі. Потім через кожних 30 сек. знімати краплю крові, прикладаючи до неї по черзі новий сектор фільтрувального паперу. Процедуру повторювати до повної зупинки кровотечі з ранки. При проведенні роботи дотримувати правила: а) не давити на хвіст, що кровоточить; б) не видаляти першу краплю крові; в) не торкатися фільтрувальним папером ранки.

Відзначте, скільки секторів мають сліди крові. Враховуючи, що інтервал між різними пробами складає 30 секунд визначте тривалість кровотечі та порівняйте її з нормою (норма дорівнює 2 – 4 хвилинам).

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення толерантності крові до гепарину.

Хід роботи: гепарин є антагоністом тромбіну, затримує перетворення фібриногену на фібрин, внаслідок чого зсідання крові сповільнюється.

За допомогою піпетки помістити 3 краплі крові щура на предметне скло, додати 1 краплю гепарину і обережно перемішати скляною паличкою.

Потім через кожні 30 секунд занурювати в гепаринизовану кров тонку скляну паличку або гостру частину скарифікатора. За допомогою секундоміра визначити момент появи перших фібринових ниток. У нормі показник дорівнює 10-12 хвилинам.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Намалюйте схему контура регуляції системи гемостазу.

Хід роботи: за допомогою матеріалів лекції та підручника намалюйте схему контура регуляції системи гемостазу.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Вирішення ситуаційних задач:

1. Двом тваринам вводять внутрішньовенно рівні кількості тромбіну. Проте швидкість введення різна: першому – швидко і всю дозу одразу, другому повільно і малими дозами. Одна тварина гине. Яка і чому?

2. Чому за наявності холестеринових “бляшанок” підвищується вірогідність утворення тромбу всередині судини?

3. При уповільненні процесу гемокоагуляції можливі крововтрати. Яка може бути причина ослаблення дії системи коагуляції?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У людини 40 років з масою тіла 80 кг під час стресу виявили, що загальний час згортання крові становив 2 хв., Що є наслідком впливу на гемокоагуляцію, перш за все:

- A. *Катехоламінів
- B. Кортизолу
- C. Альдостерону
- D. Соматотропіну
- E. Вазопресину

2. У пацієнта при незначних механічних впливах виникають підшкірні крововиливи. Що може бути причиною такого явища?

- A. *Тромбоцитопенія
- B. Еритропенія
- C. Лейкопенія
- D. Лімфоцитоз
- E. Зменшення вмісту гемоглобіну

3. Які зміни процесів гемокоагуляції виникнуть у людини при підвищенні активності симпатичної нервової системи?

- A. *Гемокогуляція посилиться
- B. Гемокоагуляція зменшиться
- C. Гемокоагуляція не зміниться
- D. Протизгортальна система активується
- E. Фібриноліз зменшиться

4. Після накладення джгута у досліджуваного виявили точкові крововиливи. З порушенням функції яких клітин крові це пов'язано?

- A. *Тромбоцитів
- B. Еозинофілів
- C. Моноцитів
- D. Лімфоцитів
- E. Нейтрофілів

5. При захворюваннях печінки, що супроводжуються недостатнім надходженням жовчі в кишечник, спостерігається погіршення гемокоагуляції. Чим можна пояснити це явище?

- A. *Дефіцитом вітаміну К
- B. Дефіцитом заліза
- C. Тромбоцитопенія
- D. Еритропенія
- E. Лейкопенія

6. При обтураційній жовтяниці і жовчних свищах часто спостерігається протромбінова недостатність. З дефіцитом в організмі якого вітаміну це пов'язано?

- A. *К
- B. В₆
- C. А
- D. С
- E. Е

7. У хворого із захворюванням печінки виявлено зниження вмісту протромбіну в крові. Це призведе, перш за все, до порушення:
- *Другої фази коагуляційного гемостазу
 - Першої фази коагуляційного гемостазу
 - Судинно-тромбоцитарного гемостазу
 - Фібринолізу
 - Антикоагулянтних властивостей крові
8. У хворого 37-ми років на фоні тривалого застосування антибіотиків спостерігається підвищена кровоточивість при невеликих пошкодженнях. У крові зниження активності факторів згортання крові II, VII, IX, X, подовження часу згортання крові. Недостатністю якого вітаміну зумовлені зазначені зміни?
- *Вітамін К
 - Вітамін С
 - Вітамін А
 - Вітамін D
 - Вітамін Е
9. У хлопчика 3-х років з вираженим геморагічним синдромом відсутній антигемофільний глобулін А (фактор VIII) у плазмі крові. Яка фаза гемостазу первинно порушена у цього хворого?
- *Внутрішній механізм активації протромбінази
 - Зовнішній механізм активації протромбінази
 - Перетворення протромбіну в тромбін
 - Перетворення фібриногену в фібрин
 - Ретракція кров'яного згустку

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Система кровообігу.

ЗАНЯТТЯ 4 Дата _____

ТЕМА: Фізіологічні властивості серця. Серцевий цикл. Методи дослідження серця.

МЕТА: Вивчити фізіологічні особливості серцевого м'яза. Знати особливості серцевого циклу. Знати характеристику електричної активності окремих структур і цілого серця. Познайомитися з реєстрацією ЕКГ і засвоїти походження компонентів ЕКГ. Знати походження тонів серця, місця їх звукової проекції на грудній клітці. Вміти вислуховувати тони серця. Вміти визначати СО і МОК, використовуючи реограми.

ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Великий і малий кола кровообігу.
2. Будова серця.
3. МП, ПД скоротливих кардіоміоцитів.
4. Провідна система серця.
5. Що таке електричний вектор біологічного об'єкта?

б. Анатомічні особливості будови клапанного апарату серця.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

I. Фізіологічна характеристика міокарда.

1. Збудливість. Особливості збудливості скоротливих кардіоміоцитів:

а) іонні канали та насоси скоротливих кардіоміоцитів,

б) потенціал спокою і потенціал дії скоротливих кардіоміоцитів, іонні потоки,

в) пов'язаний Na^+Ca трансмембранний обмін, його значення для збереження енергії і підтримки фаз ПД.

2. Автоматія серця:

а) ПД структур провідної системи серця,

б) значення повільної діастолічної деполяризації клітин водіїв ритму,

в) градієнт автоматії.

3. Провідність. Особливості провідності різних структур серця.

4. Рефрактерність, її фізіологічне значення. Екстрасистолія.

5. Скоротливість м'яза серця.

II. Фазовий аналіз серцевого циклу.

1. Тиск у порожнинах серця при його роботі.

2. Положення клапанів і напрям струму крові.

III. Принципи методу електрокардіографії:

а) трикутник Ейнтховена,

б) відведення для зняття ЕКГ

в) походження зубців та інтервалів ЕКГ II-го стандартного відведення.

VI. Звукові прояви діяльності серця (тони серця).

1. Походження та частини I і II тонів серця, їх звукова характеристика.

2. Походження та характеристика 3 і 4 тонів серця.

3. Місця вислуховування і проєкції клапанів серця на грудній клітці.

4. Фонокардіографія (ФКГ).

V. Систолічний і хвилинний об'єми серця (СО і МОК).

1. Методи визначення СО і МОК.

2. Обсяги крові, що знаходяться в шлуночках серця у різні періоди серцевого циклу.

3. Зміна СО та МОК в різних умовах життєдіяльності організму у різних людей залежно від їх тренуваності.

4. Вікові особливості діяльності серця

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Схема провідної системи серця. (Виконується факультативно)

Хід роботи: позначити на малюнку схему провідної системи серця.

Результат:

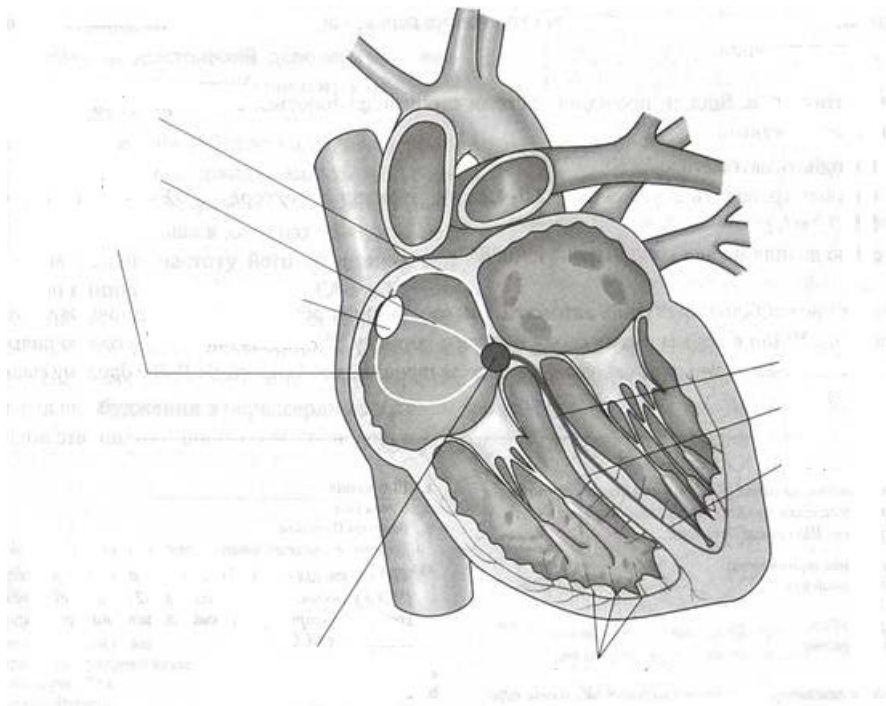


Схема провідної системи серця (позначити структури)

ЗАВДАННЯ 2. Побудова циклограми фаз серцевого циклу. (Виконується факультативно)

Хід роботи: Використовуючи циклограму, студенти самостійно позначають на ній положення клапанів серця

Результат:

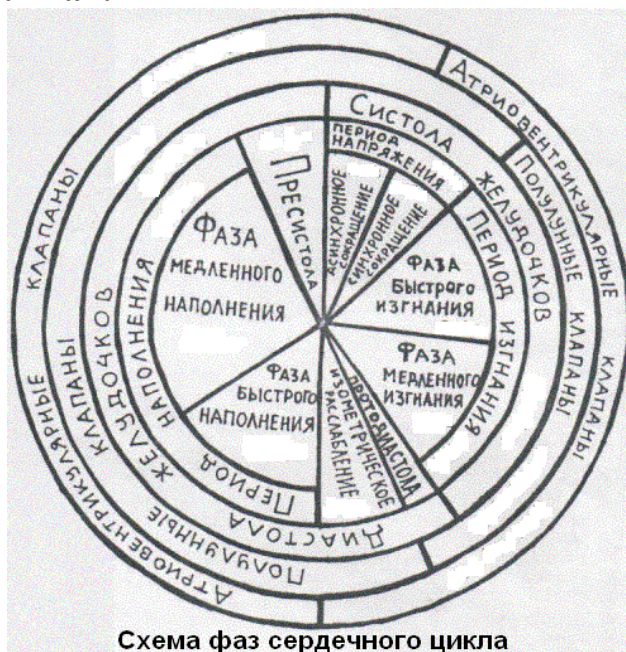


Схема фаз сердечного цикла

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення тривалості серцевого циклу за ЧСС. (Виконується факультативно).

Хід роботи: Визначення ЧСС по пульсу в стані спокою _____.

Визначити тривалість серцевого циклу за формулою $СЦ = 60 \text{ с} : ЧСС$

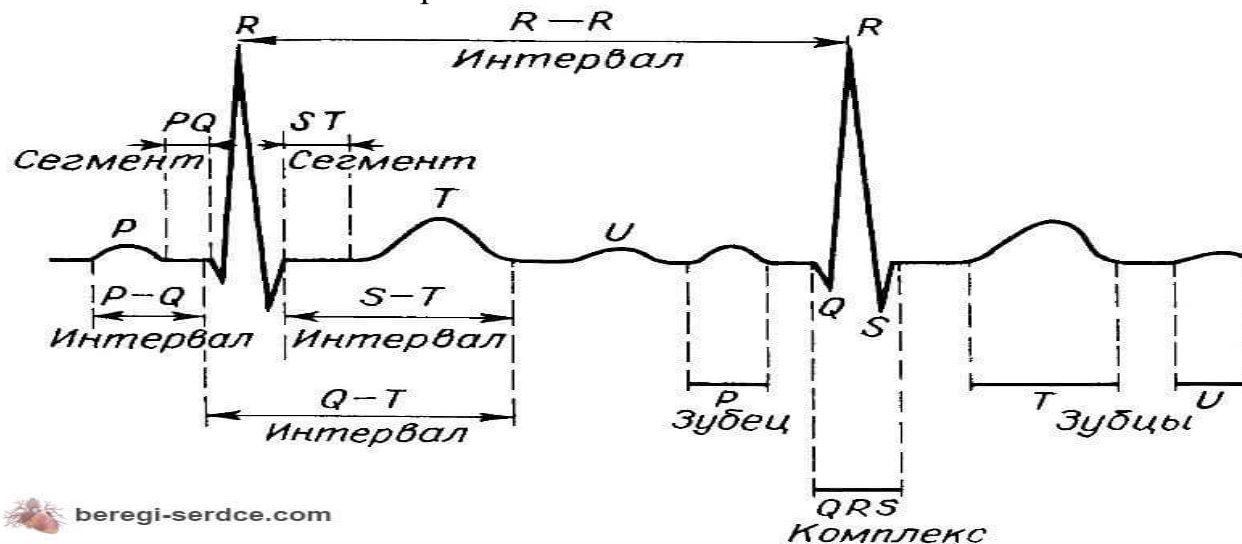
Результат: _____

Порівняти з нормою свій показник і зробити висновок:

Хід роботи: ЕКГ реєструється в положенні лежачи. Випробуваний і електрокардіограф повинні бути заземлені. Пластинчасті металеві електроди накладають на руки і ноги відповідно I, II і III відведенням. Між електродами і шкірою кладуть марлеву серветку, змочену фізіологічним розчином. На руках електроди накладають на внутрішню поверхню передпліччя, а на ногах – на внутрішню поверхню гомілки між нижньою і середньою третиною її.

Результат:

Позначити сегменти та інтервали ЕКГ



Проаналізувати отриманий результат порівняти з нормою.

Після реєстрації електрокардіограми проводять її елементарний аналіз з метою оцінки фізіологічних властивостей міокарду:

I. Оцінка автоматії вимагає дослідження частоти серцевих скорочень, правильності серцевого ритму та визначення водія серцевого ритму.

1.1 Частота серцевих скорочень. Для цього необхідно визначити середню тривалість серцевого циклу (інтервалу R-R). Розрахунок частоти серцевих скорочень (ЧСС) здійснюють за формулою:

$$\text{ЧСС} = \frac{60}{(R - R)_{\text{сер.}}}$$

де 60 – кількість секунд у хвилині, $(R-R)_{\text{сер.}}$ – середня тривалість R-R інтервалів, виражена у секундах.

На основі визначеного показника роблять висновок про активність водіїв ритму серцевого м'яза. При цьому виділяють такі стани: а) *тахікардія* (прискорений серцевий ритм, $\text{ЧСС} \geq 90$ уд/хв) спостерігається при підвищенні тону симпатичної нервової системи, ураженнях клітин синусового вузла (інфекція, інтоксикація, гіпоксія), вживанні ліків, чаю, кави, алкоголю. В нормі тахікардія

спостерігається у дітей та підлітків, а також при фізичних та емоційних навантаженнях; б) *нормокардія* (нормальний серцевий ритм, ЧСС=61-89 уд/хв) спостерігається у здорових людей зрілого та похилого віку в стані спокою, у тренуваних людей при незначній інтенсивності впливу стресових факторів; в) *брадикардія* (уповільнений серцевий ритм, ЧСС \leq 60 уд/хв) в нормі спостерігається під час сну, в стані спокою у тренуваних людей, при підвищенні тонуусу парасимпатичної нервової системи в результаті вірусних захворювань.

1.2 Правильність серцевого ритму. Тривалість інтервалів R-R має бути однаковою. Якщо два сусідні R-R інтервали відрізняються більше як на 0,05 с, то говорять про наявність аритмії. В нормі спостерігається тільки дихальна аритмія, яка характеризується збільшенням тривалості R-R інтервалів на видиху та зменшенням на вдиху (рис.). Дихальна аритмія зникає при затримці дихання. Всі інші види аритмій свідчать про порушення серцевого ритму.

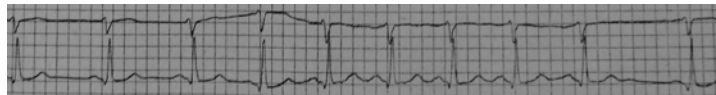


Рис. Синусова дихальна аритмія.

1.3 Визначення водія серцевого ритму. Для цього необхідно визначити зубці P та їх відношення до шлуночкових комплексів. Якщо зубці P мають нормальну форму і напрямок та передують комплексу QRS, то джерелом ритму є синусовий вузол. (рис.).

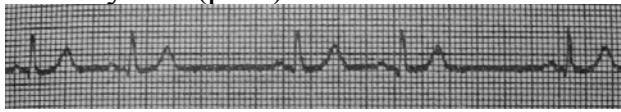


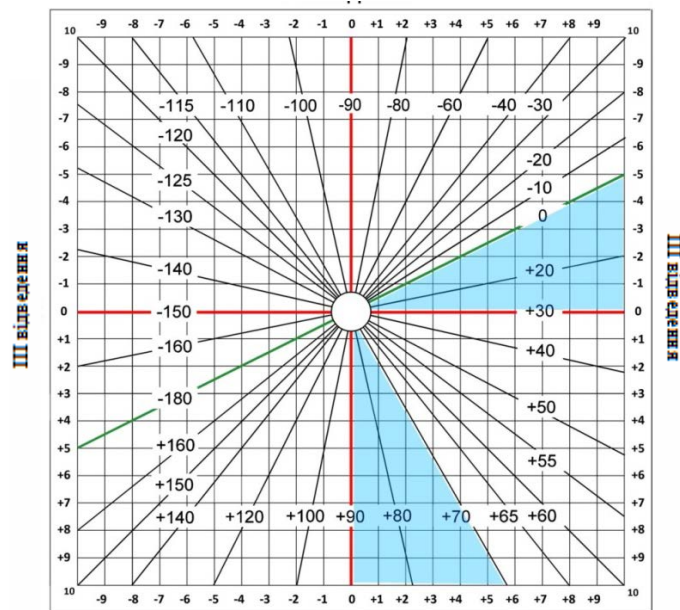
Рис. передсердні екстрасистоли (зубець P передує шлуночковому комплексу, QRS – не змінний);

II. Оцінка провідникових властивостей міокарду передсердь та шлуночків проводиться за тривалістю P-Q інтервалу та комплексу QRS.

2.1 Інтервал P-Q(P-R). Відповідає часу проходження збудження по передсердях та передсердно-шлуночковому вузлу. Вимірюють інтервал від початку зубця P до початку першого зубця комплексу QRS. В нормі інтервал P-Q становить 0,12-0,18 с. Його подовшення спостерігається при гіпертрофії передсердь, порушеннях провідникових властивостей.

2.2 Комплекс QRS відповідає збудженню міокарду шлуночків. Ширину комплексу вимірюють від початку зубця Q до кінця зубця S. Тривалість цього комплексу в нормі становить – 0,06-0,09 с. Подовшення комплексу пов'язане з порушеннями проведення збудження в межах шлуночків. Показником порушень провідникових властивостей міокарду шлуночків може також слугувати також наявність зазублин зубця R. Якщо ці зазублини не призводять до збільшення тривалості комплексу QRS понад норму – їх розглядають як фізіологічні (обумовлені асиметричним розвитком лівого та правого шлуночків), а при перевищенні нормальної тривалості – як патологію.

I відведення



І відведення

Рис.– Схема визначення електричної вісі серця (за Д'єдом).

Згідно схеми Д'єда визначення електричної вісі серця проводять наступним чином:

а) визначають алгебраїчну суму амплітуд зубців комплексу QRS окремо для I та III відведенні і наносять отримані значення на лінію відповідного відведення схеми Д'єда;

б) від нанесених точок I та III відведень проводять перпендикуляри і знаходять точку їх перетину;

в) знаходять на схемі градусну лінію, яка проходить через точку перетинання перпендикулярів. Ця лінія характеризує величину кута α .

В нормі електрична вісь серця розташована в діапазоні $+90^\circ-0^\circ$. В межах норми виділяють такі положення електричної вісі серця: горизонтальне (кут α від 0° до $+40^\circ$); нормальне (кут α від $+39^\circ$ до $+69^\circ$); вертикальне (кут α від $+70^\circ$ до $+90^\circ$). Більш значні відхилення кута α ($-1^\circ-90^\circ$ або $+91^\circ +180^\circ$) розцінюють як лівограму або правограму, що як правило пов'язують з патологією.

Відхилення електричної вісі серця вправо при наявності збільшеного зубця R, свідчить про гіпертрофію правих відділів серця. Частіше всього це пов'язано з гіпертензіями малого кола кровообігу. Правограма спостерігається також у дітей і дорослих з недостатньо розвинутим лівим шлуночком (зубець R знаходиться в межах норми). Відхилення електричної вісі серця вліво при наявності збільшеного зубця R, свідчить про гіпертрофію лівих відділів серця. В основному це пов'язано з гіпертензіями великого кола кровообігу. Нормальна електрична вісь та наявність зубця R збільшеної амплітуди вказує на гіпертрофію як лівих, так і правих відділів серця, що може бути пов'язано з заняттями спортом, гіпертонічною хворобою, складними вадами серця, але може спостерігатись у астеничних людей.

Основні показники ЕКГ досліджуваного.

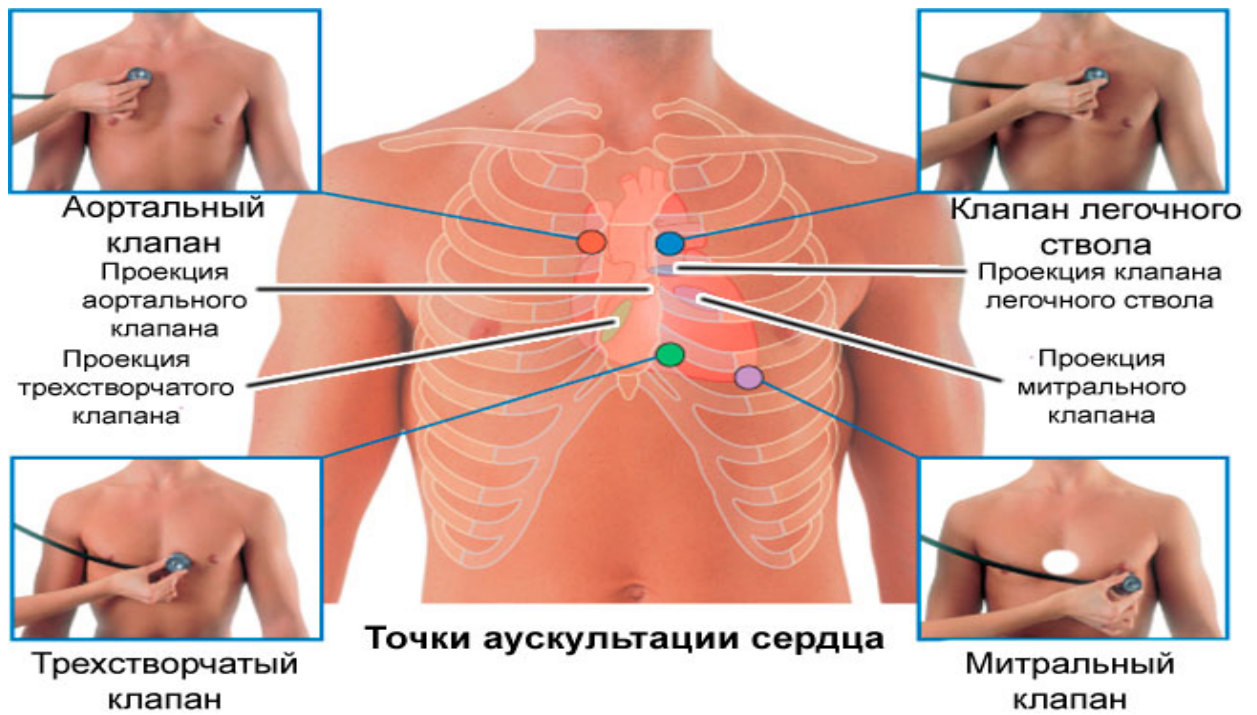
Показники ЕКГ	Тривалість, с		Амплітуда, мВ	
	норма	фактична	норма	фактична
<i>Показники автоматії серця</i>				
Інтервал R-R	0,67-0,98		-	-
ЧСС (уд/хв.)	61-89		-	-
<i>Показники провідникових властивостей міокарду</i>				
Інтервал P-Q	0,12-0,18		-	-
Комплекс QRS	0,06-0,09		-	-
<i>Показники скоротності міокарду</i>				
Зубець P	-	-	0,05-,25	
Зубець R	-	-	0,5-2,0	
<i>Показники збудливості міокарду</i>				
Сегмент S-T	-	-	↑ 0,1 мВ; ↓ 0,15 мВ	
Зубець T (відношення T/R)	-	-	0,125-0,667	

Проаналізуйте ЕКГ. Зробіть висновки.

Висновок:**ЗАВДАННЯ 5: Аускультация тонів серця у людини.**

Хід роботи: З допомогою стетофонендоскопів студенти один у одного вислуховують тони серця: двостулковий клапан – в 5-му міжребір'ї зліва на 1 см досередини від середньоключичної лінії, тристулковий клапан – в кінці грудини біля місця прикріплення мечоподібного відростка. Аортальний клапан – у другому міжребір'ї біля правого краю грудини. Клапани легеневого стовбура – у другому міжребір'ї зліва по краю грудини. У протоколах дати характеристику тонів серця і відзначити місця вислуховування клапанного апарату серця.

Результат:



1. Позначити: в якій точці, який тон вислуховується.
2. Зробити висновок про механізм походження кожного тону у відповідній точці:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 6: Реєстрація фонокардіограми.

Хід роботи: Для реєстрації ФКГ обстежуваний на грудну клітку в області серця ставиться мікрофон, сигнали з якого передаються на фонокардіограф. При аналізі ФКГ визначається тривалість тонів і відстань між тонами в секундах, використовуючи швидкість запису ФКГ.

Результат:

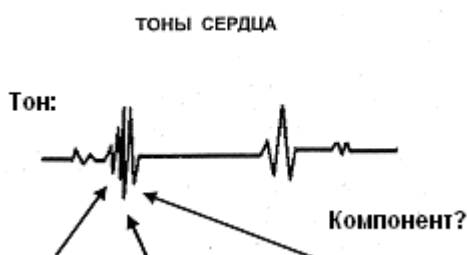


Схема фонокардіограми (заповнити характеристикою).

Висновок:

ЗАВДАННЯ 7. Вирішення ситуаційних завдань.

1. Як і чому зміниться діяльність серця при виключенні атріовентрикулярного вузла провідної системи серця?

2. Буде позачергове скорочення серця при нанесенні додаткового подразнення:

- а) в період систоли?
 - б) в період діастоли?
- Чому?

3. Визначте тривалість серцевого циклу, якщо частота серцевих скорочень становить:

- а) 68 за 1 хв.
- б) 120 за 1 хв?

4. Як зміниться ЕКГ, якщо повністю блокує проведення збудження через пучок Гіса?

5. Амплітуда зубця R найбільша в першому відведенні, Q зубця S в третьому відведенні. Про що це говорить?

6. Відстань між зубцями R на ЕКГ дорівнює 0,8 с. Яка частота серцевих скорочень?

7. У людини зареєстрована нормограма ЕКГ. В якому із стандартних відведень у нього буде найбільша величина зубець R?

8. Про що говорить збільшення інтервалу PQ на ЕКГ?

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. На ізольованому серці шляхом охолодження припиняють функціонування окремих структур. Яку структуру охолодили, якщо серце внаслідок цього спочатку припинило скорочення, а далі відновило їх з частотою, в 2 рази менше початкової?

- A. *Синоатріальний вузол
- B. Атріовентрикулярний вузол
- C. Пучок Гіса
- D. Ніжки пучка Гіса
- E. Волокна Пуркінє

2. В експерименті при вивченні процесів збудження кардіоміоцитів встановлено, що в фазу їх швидкої деполяризації іони Na можуть додатково рухатися крізь:

- A. *Ca-канали
- B. K-канали.
- C. Cl⁻-канали
- D. Mg - канали.
- E. Li – канали

3. У експерименті на тварині досліджують серцевий цикл. Закрито всі клапани серця. Який фазі циклу відповідає такий стан?

- A. *Ізометричного скорочення
- B. Асинхронного скорочення
- C. Протодіастолічний період
- D. Швидкого наповнення
- E. Повільного наповнення

4. Під час підготовки пацієнта до операції на серці проведено вимірювання тиску в камерах серця. В одній з них тиск протягом серцевого циклу змінювався від 0 до 120 мм рт.ст. Назвіть цю камеру серця:

- A. *Лівий шлуночок
- B. Правий шлуночок
- C. Праве передсердя
- D. Ліве передсердя

5. У пацієнта перед кардіологічною операцією зареєстровано тиск у всіх відділах серця. Який тиск в лівому шлуночку під час діастолі?

- A. *0 мм рт.ст.
- B. 40 мм рт.ст.
- C. 80 мм рт.ст.
- D. 100 мм рт.ст.
- E. 120 мм рт.ст.

6. У людини необхідно оцінити стан клапанів серця. Яким з інструментальних методів дослідження доцільно скористатися для цього?

- A. *Фонокардіографія
- B. Електрокардіографія
- C. Сфігмографія

- D. Флебографія
 - E. Зондування судин
7. У хворого на ЕКГ виявлено збільшення тривалості комплексу QRS.

Наслідком цього може бути:

- A. *Збільшення часу охоплення збудженням шлуночків
- B. Порушення провідності в атріовентрикулярному вузлі
- C. Збільшення збудливості передсердь
- D. Збільшення збудливості шлуночків і передсердь
- E. Збільшення часу охоплення збудженням передсердь

8. Аналіз ЕКГ хворого виявив відсутність зубця Р. Тривалість і амплітуда QRS комплексу та зубця Т відповідають нормі. Що є водієм ритму серця даного пацієнта?

- A. *Передсердно-шлуночковий вузол
- B. Синусовий вузол
- C. Пучок Гіса
- D. Волокна Пуркін'є
- E. Міокард шлуночків

9. В експерименті на свавці зруйнували певну структуру серця, що призвело до припинення проведення збудження від передсердь до шлуночків. Що саме зруйнували?

- A. *Атріовентрикулярний вузол
- B. Синоатріальний вузол
- C. Пучок Гіса
- D. Ніжки пучка Гіса
- E. Волокна Пуркін'є

10. При аналізі ЕКГ виявлено випадіння деяких серцевих циклів PQRSST. Наявні зубці та комплекси не змінені. Назвіть вид аритмії:

- A. *Синоатріальна блокада
- B. Миготлива аритмія
- C. Атріовентрикулярна блокада
- D. Передсердна екстрасистола
- E. Внутрішньопередсердна блокада

11. У хворого 30 років на ЕКГ відзначено зниження амплітуди зубця R. Що означає цей зубець на ЕКГ?

- A. *Поширення збудження по шлуночках
- B. Поширення збудження від передсердь до шлуночків
- C. Електричну діастолу серця.
- D. Реполяризацію шлуночків
- E. Поширення збудження по передсердям

12. У хворого на ЕКГ виявлено збільшення тривалості інтервалу QT. Це може бути наслідком зменшення в шлуночках швидкості:

- A. *Депольаризації і реполяризації
- B. Депольаризації
- C. Реполяризації
- D. Скорочення

- Е. Розслаблення
13. При аналізі ЕКГ виявлено випадіння деяких серцевих циклів PQRS. Найвні зубці та комплекси не змінені. Назвіть вид аритмії:
- А. *Синоатріальна блокада
 - В. Миготлива аритмія
 - С. Атріовентрикулярна блокада
 - Д. Передсердна екстрасистола
 - Е. Внутрішньо-передсердна блокада

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 5. Дата _____

ТЕМА: Механізми регуляції серцевої діяльності.

МЕТА: Вивчити фізіологічні закономірності, що лежать в основі регуляції серцевої діяльності.

ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Енергозабезпечення скорочення міокарда.
2. Яка функція автономної нервової системи?
3. В чому проявляється коригувальна дія автономних нервів?
4. Які медіатори виділяються симпатичним нервами?
5. Які медіатори виділяються парасимпатичними нервами?
6. Як називаються і де знаходяться периферичні ганглії симпатичних нервів?
7. Як називаються і де знаходяться периферичні ганглії парасимпатичних нервів серця?
8. Де знаходиться каротидний синус?

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

- I. Регуляція роботи серця.
1. Інтракардіальні механізми регуляції:
 - а) міогенні механізми регуляції діяльності серця (закон Франка-Старлінга, ефект Анрепа, сходи Боудича – їх механізм);
 - б) внутрішньо-серцеві рефлекси як вид інтракардіального регулювання; будова рефлексорних дуг.
 - II. Гуморальні механізми регуляції діяльності серця:
 - а) дія іонів Ca^{2+} , K^+ , Na^+ ;
 - б) дія гормонів;
 - в) дія метаболітів.
 - III. Екстракардіальна нервово-рефлексорна регуляція серцевої діяльності
 1. Центральні структури регуляції діяльності серця.
 2. Еференти.
 3. Рецептори.
 4. Рефлексорна регуляція діяльності серця з різних рефлексогенних зон:

- а) рефлекс з порожнистих вен (рефлекс Бейнбріджа);
 - б) рефлекс з каротидного синуса (рефлекс Герінга) і дуги аорти (рефлекс Ціона);
5. Тонус центрів серцевих нервів, його значення.
6. Вікові особливості регуляції серцевої діяльності.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1: Проба Руф'є.

Проба Руф'є являє собою нескладне фізичне випробування, за результатами якого можна судити про роботу серця під час фізичного навантаження. Цей тест показує, який рівень навантаження може витримати людина без ризику для свого здоров'я.

Проба Руф'є з 2009 року стала обов'язковим медичним дослідженням для школярів в Україні. На практиці даний тест показує, в якій групі з фізкультури має і зможе за станом здоров'я займатися дитина. На підставі результатів тесту Руф'є школяреві видають довідку, де вказана група для занять фізичною культурою:

1. основна група: можуть відвідувати абсолютно здорові діти – майбутні чемпіони спортивних змагань, у яких немає проблем з серцево-судинною системою, ні скарг на серце;

2. підготовча група складається з учнів на стадії реабілітації і з незначними відхиленнями у фізичному розвитку (наприклад, дифузний зоб 1-2-го ступеня, сколіоз 1-ої стадії), які займаються за основною програмою, але не здають нормативи з кросу;

3. спеціальна група: включає школярів з хронічними патологіями, які потребують індивідуального підходу при виконанні вправ.

Якщо не вдалося зробити 30 присідань за 45 секунд, тест Руф'є необхідно провести повторно через кілька місяців, щоб безпомилково визначити групу для занять фізкультурою.

Розрахувати ІНДЕКС РУФ'Є (оцінка працездатності серця при фізичному навантаженні):

Послідовність дій для проведення проби Руф'є, і формула розрахунку індексу Руф'є.

1. Виміряйте пульс протягом 15 секунд в стані спокою після 5-ти хвилинного відпочинку. Вимірювання пульсу проводиться тільки в положенні «сидячи».

Відзначте отриманий результат Р1.

2. Зробіть 30 присідань, викидаючи руки вперед, за 45 секунд. Знову вимірюйте пульс за 15 секунд.

Відзначте отриманий результат Р2.

3. Одна хвилина відпочинку.

4. Знову заміряємо пульс 15 секунд.

Відзначте отриманий результат Р3.

Індекс Руф'є розраховується за формулою: $(4 \times (P1 + P2 + P3) - 200) / 10$.

ТАБЛИЦЯ ІНДЕКСА РУФ'Е ДЛЯ ДІТЕЙ:

Оцінка результату	ІНДЕКС РУФ'Е				
	15-18 років	13-14 років	11-12 років	9-10 років	7-8 років
Незадовільно	15 і більше	16,5 і більше	18 і більше	19,5 і більше	21 і більше
Слабо	11-15	12,5-16,5	14-18	15,5-19,5	17-21
Задовільно	6-10	7,5-11,4	9-13	10,5-14,5	12-16
Добре	0,5-5	2-6,5	3,5-8	5-9,5	6,5-11
Відмінно	до 0,5	до 1,5	до 3	до 4,5	до 6

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2: Ультразвукове дослідження серця.

Ехокардіографія – це один з ведучих методів діагностики захворювань серця, що використовується кардіологами.

УЗД серця, або ехокардіографія, являє собою неінвазивний метод дослідження серця, в основі якого лежить використання ультразвуку. Датчик ехокардіографа під впливом електричної енергії видає височастотний звук, який проходить через структури серця, відбивається від них, реєструється тим же датчиком, передається на комп'ютер, який, в свою чергу, обробляє отриману інформацію та виводить її на монітор у вигляді зображення.

Методика проведення ехокардіографії

Маніпуляція проходить в положенні лежачи на спині або на лівому боці перед лікарем.

УЗД серця дає можливість оцінити:

- лінійні розміри серця та його частин;
- товщину стінок серця, його складових і цілісність зовнішніх ділянок;
- розміри порожнин передсердь і шлуночків;
- дає чітку картину структури тканин, наявність перфорацій на різних ділянках;
- ступінь скоротливості серцевого м'язу і відповідність цього показника нормі;
- стан клапанного апарату серця та його «працездатності»;
- стан легеневої артерії та аорти;

- рівень тиску в аорті, легеневій артерії, передсердях і шлуночках;
- напрям крові в камерах серця та через клапани, її швидкість;
- стан зовнішньої оболонки серця, перикарду.

Нормальні показники дорослої людини представлені в таблиці:

Частини серця	Найменування показника	Нормальні значення
Лівий шлуночок	Вага серцевого м'яза міокарда	Чоловіки – від 135 до 182 г Жінки – від 95 до 141 г
	Індекс ваги міокарда	Чоловіки – від 71 до 94 г/м ² Жінки – від 71 до 89 г/м ²
	Кінцевий діастолічний розмір	46-57,1 мм
	Кінцевий систолічний розмір	31-43 мм
	Товщина стінки в діастолічну фазу у момент розслаблення	У межах 11 мм
	Фракція викиду – відношення об'єму крові, що виштовхується в судини в момент скорочення до загального обсягу у серці	Від 55 до 60%
	Ударний об'єм покаже скільки крові виштовхується в судини в момент скорочення м'язу	Від 60 до 100 мл
Правий шлуночок	Індекс розміру	від 0,75 до 1,25 см/м ²
	Товщина стінки	Від 4 мм до 0,5 см
	Діастолічний розмір (в стані розслаблення)	Від 0,95 до 2,05 см

Розшифровка нормальних значень для міжшлуночкової перегородки:

Найменування показника	Нормальні значення
Товщина стінки в момент розслаблення	Від 7,5 мм до 11 мм
Показник відхилення в будь-яку сторону в момент скорочення	Від 0,5 см до 0,95 см

Розшифровка значень для передсердь:

Передсердя	Показник	Нормальні значення
Праве	Кінцевий діастолічний об'єм	20-100 мл
Ліве	Розміри	18,5–33 мм

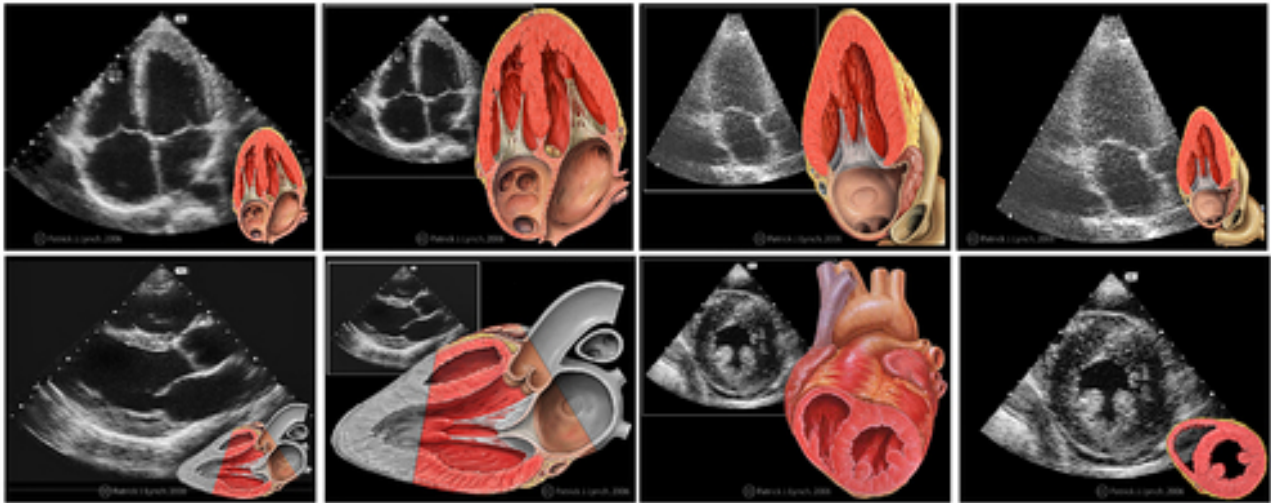
Індекс розміру	1,45–2,9 см/м ²
----------------	----------------------------

Розшифровка значень для оцінки роботи клапанів:

Відхилення (ступінь)	Значення
Перша	2-3 мм
Друга	3-6 мм
Третя	6-9 мм
Четверта	Від 9 мм

У нормі на клапанах не повинно бути ніяких вегетацій і новоутворень

Розшифровка показників для перикарда – це відсутність рідини. Товщина стінки аорти – судини, що відходить від серця – коливається від 2,1 до 4,1 мм



Висновок:

ЗАВДАННЯ 3: Вирішення ситуаційних завдань.

1. Як зміниться робота серця після перерізання синокаротидного і аортального нервів?

2. При сильному ударі в живіт можна викликати зупинку серця. Чому?

3. Перед змаганням у спортсменів часто збільшується частота серцевих скорочень. Яка причина цього?

4. Чому реакція серця, заснована на основі закону Франка–Старлінга та ефекту Анрепа, не призводить до значного підвищення артеріального тиску?

5. Чи зміниться робота серця при підвищенні активності параситоподібної залози? Чому?

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ
Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У хворого вдалося зупинити напад тахікардії натисканням на очні яблука. Який з наступних рефлексів лежить в основі цього явища?

- A. *Рефлекс Ашнера
- B. Рефлекс Гольца
- C. Рефлекс Бейнбріджа
- D. Рефлекс Герінга
- E. Рефлекс Бернара

2. Під час бійки в чоловіка виникла зупинка серця внаслідок сильного удару в верхню ділянку передньої черевної стінки. Який із зазначених механізмів викликав зупинку серця?

- A. *Парасимпатичні безумовні рефлекси
- B. Симпатичні безумовні рефлекси
- C. Парасимпатичні умовні рефлекси
- D. Симпатичні умовні рефлекси
- E. Периферичні рефлекси

3. Під час хірургічного втручання на органах черевної порожнини сталася рефлекторна зупинка серця. Де знаходиться центр рефлексу?

- A. *Довгастий мозок.
- B. Спинний мозок
- C. Середній мозок.
- D. Проміжний мозок.
- E. Кора великих півкуль.

4. Під час експерименту перфузували ізольоване серце собаки розчином з надлишковою концентрацією хлористого кальцію. Які зміни роботи серця спостерігалися при цьому?

- A. *Збільшення частоти і сили скорочень
- B. Зменшення сили скорочень
- C. Збільшення частоти скорочень

- D. Зменшення частоти скорочень
- E. Зменшення частоти і сили скорочень
5. На ізольованому серці кролика частково заблокували кальцієві канали кардіоміоцитів. Які зміни серцевої діяльності виникнуть внаслідок цього?
- A. *Зменшення частоти і сили скорочень
- B. Зменшення частоти скорочень
- C. Зменшення сили скорочень
- D. Зупинка серця в діастолі
- E. Зупинка серця в систолі
6. Безпосередньо після переходу з горизонтального положення у вертикальне у чоловіка частота серцевих скорочень збільшилася на 15 скорочень за хвилину. Які механізми регуляції переважно обумовлюють цю зміну?
- A. *Безумовні рефлекси
- B. Умовні рефлекси
- C. Умовні та безумовні симпатичні рефлекси
- D. Катехоламіни
- E. Симпатичні рефлекси і катехоламіни
7. У передстартовий період у спортсмена зросли частота і сила серцевих скорочень. Реалізація яких рефлексів викликала ці зміни?
- A. *Симпатичні умовні
- B. Симпатичні безумовні
- C. Парасимпатичні умовні
- D. Парасимпатичні безумовні
- E. Периферичні
8. В експерименті у собаки збільшили приплив крові до передсердь, що викликало збільшення утворення сечі. В основі збільшеного сечоутворення лежить посилена секреція
- A. *Натрій-уретичного пептиду
- B. Вазопресину
- C. Альдостерону
- D. Реніну
- E. Адреналіну
9. У людини в результаті довільної затримки дихання на 40 с зросли частота серцевих скорочень і системний артеріальний тиск. Реалізація яких механізмів регуляції призводить до зміни показників?
- A. *Безумовні симпатичні рефлекси
- B. Безумовні парасимпатичні рефлекси
- C. Умовні симпатичні рефлекси
- D. Умовні парасимпатичні рефлекси
- E. Метасимпатичні рефлекси
10. В експерименті на ізольованому серці зареєстровано збільшення частоти і сили скорочень серця після додавання до перфузату певної солі. Яку сіль додали?
- A. *Хлорид кальцію
- B. Хлорид калію

- C. Хлорид натрію
 D. Бікарбонат натрію
 E. Сульфат магнію
11. Зміна положення тіла з горизонтального у вертикальне, зумовила зменшення венозного повернення крові до серця, і як наслідок – зменшення ударного об'єму крові і системного АТ. Сигнали з яких рецепторів, перш за все, запускають компенсаторні механізми відновлення гемодинаміки при цьому?
 A. *Барорецептори дуги аорти і каротидних синусів
 B. Хеморецептори синокаротидної зони
 C. Механорецептори правого передсердя
 D. Барорецептори легеневої артерії
 E. Волноморецептори нижньої порожнистої вени
12. В експерименті на собаці виникла необхідність знизити збудливість міокарда. Який розчин для цього доцільно ввести тварині внутрішньовенно?
 A. *Хлориду калію
 B. Хлориду кальцію
 C. Хлориду натрію
 D. Бікарбонату натрію
 E. Глюкози
13. У пацієнта зроблена пересадка серця. Які нервові механізми регуляції (рефлекси) обумовлюють пристосувальні зміни його діяльності?
 A. *Місцеві
 B. Симпатичні умовні
 C. Симпатичні безумовні
 D. Парасимпатичні умовні
 E. Парасимпатичні безумовні
14. Які зміни функції ізольованого серця будуть після збільшення в перфузійному розчині концентрації хлориду кальцію?
 A. *Збільшення частоти і сили скорочень
 B. Зменшення сили скорочень
 C. Зменшення частоти скорочень
 D. Зупинка серця в діастолі
 E. Зменшення частоти і сили скорочень
15. Які з наведених механізмів регуляції НЕ МОЖУТЬ реалізуватися на ізольовану м'язі серця ссавця?
 A. *Центральні рефлекси
 B. Місцеві рефлекси
 C. Закон серця Франка-Старлінга
 D. Ефект Анрепа
 E. Сходи Боудича
16. При переході здорової людини з положення лежачи в положення стоячи виникають такі компенсаторні механізми:
 A. *Збільшення ЧСС
 B. Зменшення ЧСС
 C. Зниження діастолічного артеріального тиску

- D. Зниження тону судин
- E. Зменшення загального периферичного опору
17. Які зміни з боку ізольованого серця жаби можна очікувати після введення в перфузійний розчин надлишкової кількості хлористого кальцію?
- A. *Збільшення частоти і сили скорочень
- B. Зменшення сили скорочення
- C. Збільшення частоти скорочень
- D. Збільшення сили скорочень
- E. Зупинка серця в діастолі
18. У спортсмена внаслідок довільної затримки дихання на 40 секунд зросли частота серцевих скорочень і системний артеріальний тиск. Реалізація яких механізмів регуляції обумовлює зміни показників?
- A. *Безумовні симпатичні рефлекси
- B. Безумовні парасимпатичні рефлекси
- C. Умовні симпатичні рефлекси
- D. Умовні парасимпатичні рефлекси
- E. –
19. В експерименті подразнюють гілочки симпатичного нерва, що іннервують серце. Це призвело до збільшення сили серцевих скорочень, тому що через мембрану типових кардіоміоцитів збільшився:
- A. *Вхід іонів кальцію
- B. Вихід іонів кальцію
- C. Вихід іонів калію
- D. Вхід іонів калію
- E. Вихід іонів кальцію і калію
20. Людині внутрішньовенно ввели 0,5 л ізотонічного розчину лікарської речовини. Які з рецепторів насамперед прореагують на зміни водно-сольового балансу організму?
- A. *Волюморцептори порожнистих вен і передсердь
- B. Осморцептори гіпоталамусу
- C. Осморцептори печінки
- D. Натрієві рецептори гіпоталамуса
- E. Барорецептори дуги аорти
21. В експерименті встановлено, що при подразненні нерва Павлова спостерігається збільшення сили серцевих скорочень. З дією якого медіатора пов'язаний вказаний результат?
- A. *Норадреналіну
- B. Ацетилхоліну
- C. Серотоніну
- D. Дофаміну
- E. ГАМК
22. У спортсмена на старті перед змаганнями відзначається підвищення артеріального тиску і частоти серцевих скорочень. Впливом яких відділів ЦНС можна пояснити вказані зміни?
- A. *Кори великих півкуль

- В. Проміжного мозку
- С. Довгастого мозку
- Д. Середнього мозку
- Е. Гіпоталамуса

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 6. Дата _____

ТЕМА: Фізіологія кровоносних судин. Дослідження артеріального тиску у людини. Функціональна характеристика судин. Фізіологічні основи дослідження судинного русла.

МЕТА: Знати чинники, що визначають рух крові по судинах і величину кров'яного тиску. Знати походження артеріального пульсу, механізм кровообігу в мікроциркуляторному руслі та обміну води з міжклітинною рідиною. Знати механізми кровообігу по венозних судинах та їх функціональні характеристики. Вміти вимірювати артеріальний тиск, пальпувати та характеризувати пульс, провести аналіз сфігмограми.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Велике та мале коло кровообігу.
2. Основні закони гідродинаміки.
3. Іннервація судин.
4. Транскапілярний обмін речовин.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Фізичні основи гемодинаміки. Лінійна і об'ємна швидкість кровотоку. Корекція реальними судинами законів гідродинаміки.
2. Функціональна класифікація судин.
3. Артеріальний тиск. Чинники, що його визначають.
4. Методи виміру артеріального тиску.
5. Максимальний, мінімальний, пульсовий та середній тиск.
6. Артеріальний пульс, його походження. Клініко-фізіологічна характеристика пульсу.
7. Трансмуральний тиск.
8. Судини мікроциркуляторного русла.
9. Змінні процеси в мікроциркуляторному руслі.
10. Рух крові по венах.
11. Венозний пульс.
12. Механізм венозного повернення крові до серця.
13. Сфігмограма та її компоненти.
14. Аналіз сфігмограми.
15. Вікові особливості серцево-судинної системи.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1: Вимірювання артеріального тиску за методом Короткова.

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

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2: Визначення середнього та пульсового тиску.

Хід роботи: виходячи з отриманих в попередній роботі результатів, розрахувати пульсовий і середній тиск.

Результат:

1) Величину пульсового тиску розраховують за формулою:

$$P_p = P_c - P_d$$

де: P_p – пульсовий тиск,

P_c – систолічний тиск,

P_d – діастолічний тиск.

2) Середній тиск в аорті розраховують за формулою:

$$P_{sr.} = P_d + (P_p : 2)$$

3) Середній тиск в артеріях розраховують за формулою:

$$P_{sr.} = P_d + (P_p : 3)$$

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3: Дослідження артеріального пульсу.

Хід роботи: пульс досліджується пальпаторно, притискуючи артерію до кістки, протягом 1 хвилини.

Результат: Визначити наступні показники:

1. **Частоту.** За частотою пульсу можна діагностувати брадикардію (частота менше 60), норморитмію (частота 60-80) і тахікардію (частота більше 80-90 уд./хв.).

2. **Ритмічність.** Пульс може бути ритмічним або неритмічним.

3. **Наповнення пульсу.** Це амплітуда пульсу. За наповненням пульс може бути доброго, задовільного та незадовільного наповнення.

4. **Напруга пульсу.** Визначається тією силою, з якою необхідно притиснути артерію до зникнення пульсу. Пульс може бути твердим і м'яким.

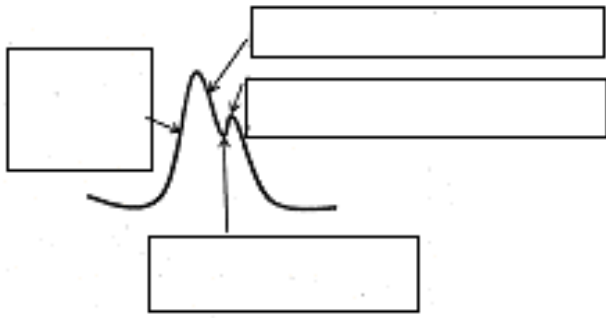
5. **Швидкість пульсу.** Це швидкість зростання пульсової хвилі. За швидкістю пульс може бути швидким і повільним.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4: Сфігмографія у людини.

Хід роботи: У випробовуваного, за допомогою поліграфа, реєструємо сфігмограму (СФГ) сонної артерії.

1. Вказати на малюнку (див. нижче) компоненти СФГ та їх походження.



На зареєстрованій СФГ сонної артерії:

1. Розрахувати час надходження крові з лівого шлуночка в аорту (в нормі 0,08-0,1 с).
2. Вказати на кривій момент повного закриття півмісяцевих клапанів.
3. Розрахувати співвідношення амплітуд дикротичної і основний хвиль (в нормі приблизно 0,5).
4. Вказати на кривій, коли під час діастоли лівого шлуночка тиск в аорті підвищується.
5. Замалювати як виглядає СФГ в нормі та СФГ при зниженні артеріального тиску та периферичного опору судин.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5: Вирішення ситуаційних задач:

1. Внаслідок крововтрати знизився АТ. Яким чином його можна підвищити?

2. Як зміниться АТ при збільшенні периферійного опору судин?

3. В результаті поранення людини втрачена четверта частина її крові. Як зміниться характеристика пульсу цієї людини?

4. Як зміниться пульс у людини з високою температурою тіла? Чому?

5. Під час переходу людини з горизонтального положення у вертикальне частота серцевих скорочень збільшилася з 70 до 100 в хв. АТ змінився з 110/80 мм рт. ст. до 90/55 мм рт. ст. Який механізм цих змін?

6. Чому при тривалому голодуванні розвиваються голодні набряки?

7. При виконанні статичної роботи стомлення розвивається швидше, ніж при виконанні динамічної. Чому?

8. Як і чому змінюється тиск у правому передсерді та градієнт тиску у венах при вдиханні?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обтрунтуйте правильну відповідь.

1. У людини 70 років швидкість поширення пульсової хвилі виявилася суттєво вище, ніж у 25-річного. Причиною цього є зниження:

- A. *Еластичності судинної стінки
- B. Швидкості кровотоку
- C. Серцевого викиду
- D. Частоти серцевих скорочень
- E. Артеріального тиску

2. В умовах експерименту у тварини вимірювали залежність артеріального тиску від величини судинного опору. Вкажіть судини, в яких вона найвища?

- A. *Артеріоли
- B. Артерії
- C. Аорта
- D. Вени
- E. Капіляри

3. У людини, 40 років, після емоційного збудження виявили підвищення артеріального тиску. Вкажіть можливу причину цього ефекту?

- A. *Підвищення тонуусу симпатичної нервової системи
- B. Розширення артеріол
- C. Зменшення частоти серцевих скорочень

- D. Гіперполяризація кардіоміоцитів
- E. Підвищення тонузу парасимпатичної нервової системи.
4. В результаті досліджень встановлено, що в нормі вихід рідини в інтерстицій перевищує її зворотний приплив через стінку капіляра. Куди потрапляє надлишок рідини?
- A. *Лімфатичні судини
- B. Венозні судини
- C. Міжплевральний простір
- D. Черевну порожнину
- E. Артеріальні судини
5. Пасажир після багатогодинного сидіння у вимушеній позі в автобусі помітив набряк ступень і гомілок (щиколоток). У чому причина такого набряку?
- A. *Венозний застій
- B. Дилатація артеріол
- C. Підвищена проникність капілярів
- D. Зниження рівня білків плазми
- E. Високий рівень гістаміну
6. Під час експерименту вимірювали лінійну швидкість руху крові: вона найменша в капілярах. Причина в тому, що капіляри мають:
- A. *Найбільшу сумарну площу поперечного перерізу
- B. Малу довжину
- C. Малий діаметр
- D. Малий гідростатичний тиск
- E. Найтоншу стінку
7. Під час роботи лікарю-стоматологу доводиться довго стояти на ногах, що може призвести до застою крові у венах нижніх кінцівок та їх варикозного розширення. З порушенням якого механізму венозного припливу крові до серця це пов'язано?
- A. *Відсутність скорочення скелетних м'язів
- B. Градієнт тиску
- C. Присмоктувальний ефект грудної клітки
- D. Залишкова рушійна сила серця
- E. Присмоктувально-тисковий помповий ефект діафрагми на органи черевної порожнини

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 7. Дата _____

ТЕМА: Механізми регуляції судинного тонузу. Регуляція системного кровообігу.

МЕТА: Засвоїти механізми, які визначають постійність артеріального та венозного тиску.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Гемодинамічні чинники, котрі обумовлюють величину артеріального та венозного тиску.
2. Судинно-руховий центр.
3. Місцеві механізми регуляції кровообігу.
4. Взаємозв'язок між артеріальним тиском, хвилинним об'ємом серця та опором току крові у судинах.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Поняття про тонус судин: базальний і регульований тонус.
2. Вплив об'єму крові на тонус судин.
3. Модулююча функція судинної стінки.
4. Гуморальна регуляція тонусу судин.
5. Нервова регуляція тонусу судин.
6. Механізми короткочасної та проміжної (за часом) дії, які регулюють АТ.
7. Механізми тривалої дії, які регулюють АТ.
8. Механізми регуляції мікроциркуляції та локального кровотоку.
9. Особливості коронарного кровотоку та його регуляція.
10. Кровообіг при зміні об'єму крові в організмі.
11. Зміна кровообігу при зміні положення тіла.
12. Кровообіг головного мозку та його регуляція.
13. Фізіологічні особливості легеневого кровотоку.
14. Кровообіг під час фізичного навантаження та його регуляція.
15. Фізіологічні особливості кровотоку в судинах черевної порожнини.
16. Вікові особливості серцево-судинної системи.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Оцінка деяких показників функціонального стану судинної системи у людини в стані відносного спокою та після фізичного навантаження (проба Мартіне-Кушелевського).

Проба Мартіне проводиться практично здоровим особам. Тому після виключення протипоказань (наявність скарг, захворювань, зниження функціональних можливостей та ін.) приступають до проведення проби.

Збір вихідних даних. Обстежуваний сідає лівим боком до лікаря, кладе ліву руку на стіл. На ліве плече йому накладають манжету тонометра за загальноприйнятими правилами. Через 1,5-2 хв у пацієнта на променевій артерії підраховується пульс за 10 секунд до тих пір, поки він не стабілізується, тобто одна і та ж цифра не повториться 2-3 рази. Після цього вимірюють артеріальний тиск. Отримані показники заносять в лікарсько-контрольну картку.

Оцінка вихідних даних. У нормі частота серцевих скорочень (ЧСС) коливається в межах 72 ± 12 ударів за хвилину. ЧСС нижче 60 уд. за 1 хв, тобто брадикардія, може оцінюватися по різному. У тренуваних спортсменів бради-

кардія свідчить про економізацію серцевої діяльності, але вона може бути при перетренованості і деяких захворюваннях серця. Відсутність скарг на перетренованість і хвороби серця дають можливість оцінювати брадикардію як результат підвищення тону парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи, яка виникає у тренуваних.

ЧСС більше 84, в стані спокою оцінюється як негативне явище. Це може бути результатом захворювань серця, інтоксикації, стану перетренованості у спортсменів.

Пульс в стані спокою повинен бути ритмічним. Може бути дихальна аритмія, тобто збільшення частоти пульсу під час вдиху і порідшення його під час видиху. Це явище оцінюється як фізіологічне. Воно залежить від рефлекторного впливу з боку рецепторів на центр блукаючого нерва. Це не є протипоказанням для проведення проби. Нерідко після проби дихальна аритмія не реєструється. Непостійні цифри пульсу (10, 12, 12, 11, 12, 12) можуть свідчити про лабільність нервової системи в випадку відсутності порушень ритму серцевої діяльності в анамнезі.

Оцінка показників артеріального тиску. Артеріальний тиск вище 129/79 мм рт.ст. оцінюється як підвищений, нижче 100/60 мм рт.ст. – як знижений. Підвищені цифри артеріального тиску можуть бути проявом захворювання (гіпертонічна хвороба, хронічний нефрит та інші), симптомами перевтоми або порушень режиму (куріння, вживання алкоголю та ін.).

Знижений артеріальний тиск у спортсменів може бути фізіологічним (гіпотонія високого рівня тренуваності), а може бути проявом захворювання (гіпотонічний синдром, інтоксикація з вогнища хронічної інфекції – карієсні зуби, хронічний тонзиліт та ін.). Гіпотонічні стани можуть бути при перевтомі, про що свідчать скарги спортсмена на слабкість, стомлюваність, головний біль та ін.

Проведення проби. При відсутності протипоказань приступають до проведення проби. Студентам на практичному занятті перш, ніж проводити пробу, необхідно навчитися проводити підрахунок і безперервну реєстрацію пульсу за кожні 10 с на протязі 1 хвилини і швидко вимірювати артеріальний тиск (за 30-40 с).

Перед проведенням проби пацієнтові пояснюють, як він повинен виконувати присідання: глибокі присідання виконуються в темпі 2 присідання за 3 с (ритм задається метрономом або лікарем), присідаючи потрібно піднімати руки вперед, встаючи – опускати.

Після виконання 20 присідань за 30 секунд: за перші 10 секунд підраховують пульс і записують його під першою хвилиною на рівні 10 сек. Потім – до кінця першої хвилини вимірюють і на рівні АТ під першою хвилиною реєстру-

ють його. Необхідно також підрахувати частоту дихання за 15 сек і, помноживши це число на 4 записують її під першою хвилиною на рівні дих.

Починаючи з 2 хвилини підраховують і реєструють пульс безперервним методом до тих пір, поки він не повернеться до вихідного і не стабілізується на цьому рівні (повториться 2-3 рази). Після відновлення і стабілізації пульса вимірюють артеріальний тиск і записують на рівні АТ під тією хвилиною, на якій його закінчили вимірювати. Якщо АТ не повернулося до вихідного, то його продовжують вимірювати і реєструвати кожну хвилину до тих пір, поки не відновиться. Після закінчення проби підраховують частоту дихання і реєструють в таблиці (методика – як на 1 хвилині після навантаження).

Зразок запису в лікарсько-контрольній карті

_____._____.20__р.

До навантаження: Пульс 11,10,10,10 ритмічний

АТ 120/80

Частота дихань 18

Після навантаження

	Секунди	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв
П у л ь с	10	16	14	10	
	20		13		
	30		12		
	40		11		
	50		10		
	60		10		
	АТ	140/75		120/80	
	Дих	20		18	

Оцінка результатів проби. Критеріями оцінки є зміна частоти серцевих скорочень, реакція артеріального тиску і час їх відновлення до вихідних показників. Саме вони дають можливість оцінити адаптаційну здатність системи кровообігу до фізичного навантаження. Серце на фізичне навантаження реагує збільшенням хвилинного об'єму. Адаптація до навантаження серця тренованої особи в більшій мірі відбувається за рахунок збільшення ударного об'єму і в меншій – за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС). У нетренованого або недостатньо тренованого – навпаки: переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень і в меншій мірі за рахунок збільшення ударного об'єму.

Для оцінки проби використовуються наступні показники: збудливість пульсу, час відновлення пульсу, реакція артеріального тиску, час відновлення артеріального тиску, зміна частоти дихання.

Збудливість пульсу, тобто відсоток частішання пульсу після навантаження, визначається шляхом віднімання різниці між показниками пульсу до навантаження і після нього, яку визначають у відсотках. Для цього складаємо пропорцію, де пульс до навантаження приймають за 100% в нашому випадку 10, а на скільки збільшився пульс після навантаження (тобто $16-10 = 6$) за X

$$10 = 100\%$$

$$16-10 = x \%$$

$$x = (16-10) * 100 / 10$$

$$x = 60 \%$$

Таким чином, пульс після навантаження збільшився на 60% щодо вихідного. Нормальною реакцією на пробу з 20 присіданнями вважається почастишання пульсу в межах 60-80% від вихідної величини. Чим більше працездатне серце, тим досконаліша діяльність його регулярних механізмів, тим менше частішає пульс у відповідь на дозоване фізичне навантаження. Почастішання пульсу вище норми свідчить про нераціональну діяльність серця, яка може бути обумовлена захворюваннями (в першу чергу серця), детренованості, перевтомою у спортсменів або фізкультурників.

Час відновлення пульсу дає можливість з'ясувати хід відновлювальних процесів після навантаження. Він визначається за першим показником відновленого і стабільного пульсу. У нашому випадку це 1 хв 50 сек, тобто, обов'язково необхідно вказати кількість хвилин і секунд, на яких настало стабільне відновлення пульсу. У нормі – час відновлення пульсу не більш як 2 хв 40 сек. Збільшення часу відновлення пульсу свідчить про уповільнення відновних процесів діяльності серця. Найчастіше це поєднується зі збільшенням збудливості пульсу, який свідчить про зниження резервних можливостей серця і оцінюється як несприятлива реакція. Збільшення одного з цих показників не є обов'язковою ознакою зниження резервних можливостей системи кровообігу, може бути результатом порушення функції регуляторних механізмів діяльності системи кровообігу (при нейроциркуляторній дистонії, детренованості, перетренованості й ін.).

Крім часу відновлення пульсу необхідно стежити за тим, як протікає відновлення – поступово або хвилеподібно і до яких цифр.

В процесі відновлення пульсу може виникнути так звана "негативна фаза пульсу", коли пульс на перших 2-3 хвилинах стає нижче вихідного на 1-3 удари за 10 сек. Таке уповільнення пульсу триває не менше трьох 10-ти секундних відрізків, а потім знову частішає і поступово повертається до норми. "Негативну фазу" пульсу пов'язують з недостатністю діяльності різних відділів нервової системи, в першу чергу, симпатичної і парасимпатичної ланок вегетативної нервової системи, яка призводить до зміни послідовності процесів відновлення. Такі відхилення реєструються у осіб з лабільною нервовою системою, при ней-

роциркуляторній дистонія, у спортсменів при перетренованості, після нервово-психічних перенапруг. Якщо після навантаження негативна фаза пульсу зберігається більше 3 хвилин, то реакція оцінюється як незадовільна.

Під час вивчення процесу відновлення пульсу може статися така ситуація, коли пульс до навантаження був вище (наприклад 14,14,14 за 10 сек), а після навантаження він знизився до більш низьких цифр (наприклад 12,12,12 за 10 сек) і стабілізувався на цій величині. Такі випадки можуть реєструватися в осіб з лабільною нервовою системою, в даному випадку – це підвищення тону симпатичного ланки вегетативної нервової системи. Фізичне навантаження сприяє нормалізації її функціонального стану і пульс відновлюється до справжніх показників частоти серцевих скорочень досліджуваного.

Оцінка реакції артеріального тиску (АТ) на пробу Мартіне. При цьому необхідно оцінювати окремо зміни систолічного, діастолічного і пульсового тиску. Можуть виникнути різні поєднання змін цих показників. Найбільш раціональна реакція АТ характеризується збільшенням систолічного на 15-30% (при початковому систолічному АТ 120 мм рт.ст. Це не більше, ніж на 40 мм рт.ст.). Діастолічний тиск залишається незмінним або знижується на 10-15 відсотків (не більше ніж на 10 мм рт.ст. при середніх його показниках).

В результаті збільшення систолічного і зниження діастолічного АТ збільшується пульсовий тиск, що є найбільш сприятливою реакцією. Це свідчить про збільшення серцевого викиду і зниження опору периферичних судин, що є найбільш сприятливою реакцією, тому що збільшується хвилиний обсяг кровообігу.

Відсоток збільшення пульсового тиску визначається так, як і збудливість пульсу. Згідно прикладу АТ до навантаження було 120/80 мм рт.ст., пульсовий – 40 (120-80). АТ після навантаження 140/75 мм рт.ст., пульсовий - 65 (140-75), тобто пульсовий тиск збільшилася на 25 мм рт. ст. (65-40).

Складаємо пропорцію:

$$40 - 100\%$$

$$25 - x \%$$

$$x = 10 * 25 / 40$$

$$x = 62 \%$$

Таким чином, збудливість пульсу 60%, підвищення пульсового тиску – на 62%. Синхронність зміни цих показників свідчить про хорошу адаптацію організму до виконаного навантаження. Зменшення пульсового тиску свідчить про нераціональну реакції АТ на фізичне навантаження і зниження функціональної здатності організму.

Час відновлення артеріального тиску визначається хвилиною, на якій він повернувся до вихідного після виконаного навантаження. У нашому прикладі це 3 хв. Норма – 3 хв.

Підвищення артеріального тиску понад норму і подовження часу його відновлення може реєструватися в осіб, хворих на гіпертонічну хворобу, нейроциркуляторною дистонією за гіпертонічним типом, у практично здорових осіб з потенційною здатністю до виникнення гіпертензії (стадія передхвороби), після значних фізичних навантажень, після зловживань алкоголем і куріння. Наші дослідження показали, що після вживання алкоголю у практично здорових молодих людей 18-20 років реєструється підвищений артеріальний тиск в стані спокою протягом 2-3 днів, а відхилення реакції артеріального тиску на пробу Мартіне в бік підвищення – протягом 4-6 днів.

Висновок за результатами проби з 20 присіданнями. При оцінці реакції на функціональну пробу Мартіне необхідно зіставляти зміни пульсу і АТ, з метою виявлення механізмів, за рахунок яких відбувається пристосування до навантаження.

Порівняння збудливості пульсу зі збільшенням пульсового тиску дає можливість визначати синхронність цих змін. Раціональна реакція на фізичне навантаження характеризується синхронністю динаміки: збудливість пульсу повинна збігатися з підвищенням систолічного тиску, вираженого в процентах. Це свідчить про адекватну реакцію на фізичне навантаження.

За характером змін досліджуваних показників після виконання 20 присідань за 30 сек виділяють: сприятливий, несприятливий і перехідні типи реакції. Відповідно до класифікації виділяють **5 основних типів реакції серцево-судинної системи на пробу Мартіне:**

- нормотонічний,
- гіпертонічний,
- дистонічний,
- гіпотонічний (астенічний)
- ступінчастий.

Типи реакції, які якимись з показників не вкладаються в 5 основних типів відносять до перехідних.

Нормотонічний тип. До сприятливих типів реакції відноситься нормотонічний тип. Для нього характерно те, що адаптація до навантаження відбувається за рахунок підвищення пульсового тиску, яке свідчить про збільшення ударного обсягу серця. Підйом систолічного тиску відображає посилення систоли лівого шлуночка, зниження мінімального – зменшення опору тонуусу артерій, що забезпечує кращий доступ крові на периферію. Частота серцевих скорочень збільшується синхронно з пульсовим тиском. **При нормотонічному типі реакції:**

1. Збудливість пульса – до 80 %
2. Час відновлення пульса – до 2 хв. 40 сек
3. Зміни АД: систолічного (САТ) – до + 40 мм рт.ст

діастолічного (ДАТ) – 0 або до – 10

4. Час відновлення АТ – до 3 хв.

Несприятливі типи реакції на пробу Мартіне. Для всіх несприятливих типів спільним є те, що адаптація серцево-судинної системи до навантаження відбувається переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Тому для всіх несприятливих типів характерно збільшення збудливості пульсу більше, ніж на 80%, відповідно і час відновлення пульсу буде більше норми (більше 3 хвилин).

До несприятливих типів реакції відносяться гіпертонічний, дистонічний, гіпотонічний (астенічний), ступінчастий типи реакції. Як сказано вище, перші два пункти оцінки проби (збудливість пульсу і час його відновлення) при всіх несприятливих типах реакції вищі норми, тому різниця між ними буде проявлятися в реакції артеріального тиску на навантаження.

При гіпертонічному типі: САТ підвищується значно більше норми, ДАТ теж підвищується.

При дистонічному типі: САТ значно підвищується, ДАТ значно знижується, може виникати "феномен нескінченного тону" коли при вимірюванні АТ відчувається пульсація навіть тоді, коли стрілка манометра опускається до нульової позначки.

При гіпотонічному (астенічному типі): САТ і ДАТ змінюються незначно, зменшується пульсовий тиск або ж залишається незмінним.

Для ступінчастого типу характерно поетапне підвищення артеріального тиску, коли відразу після навантаження він не змінюється (або змінюється незначно), а на наступних хвилинах після навантаження підвищується.

Таблиця

Динаміка пульсу і артеріального тиску після проби
з 20 присіданнями в залежності від типу реакції
серцево-судинної системи

Тип реакції	Збудливість пульса	Час відновлення пульса	Зміни АТ		Час відновлення АТ
			Систолічний	Діастолічний	
Нормотонічний	до 80 %	до 3 хв	до +40	0,-5,-10	до 3 хв
Гіпертонічний	більше ніж 80 %	більше 3 хв	значно підвищується	значно підвищується	більше ніж 3 хв
Дистоні-	більше ніж	більше 3 хв	значно	значно зни-	більше ніж 3 хв

чний	80 %		знижується	жується (можливо до „0”)	
Астенічний	більше ніж 80 %	більше 3 хв	незначно змінюється	незначно змінюється	більше ніж 3 хв
Ступінчастий	більше ніж %	більше 3 хв	підвищується на 2-ій хвилині	підвищується на 2-ій хвилині	більше ніж 3 хв

Таблиця

Об'єднаний (навчальний) зразок реєстрації несприятливих типів реакції серцево-судинної системи на пробу Мартіне
До навантаження пульс 10,10,10 ритмічний
АТ 120/80

Після навантаження

Секунди	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв	5 хв
10	20	19	15	12	
20		18	15	12	
30		18	14	11	
40		17	13	10	
50		17	13	10	
60		16	12	10	
АТ при типі					120/80
гіпертонічному	180/100				
дистонічному	180/50				
астенічному	125/85				
ступінчастому	120/80	145/80			

Частота дихання після проведення проби повинна змінюватися синхронно пульсу: у нормі одному дихальному руху відповідає 3-4 удари серця. Ця ж закономірність повинна зберігатися і після проби Мартіне.

Форма 061/у уніфікована. Кожен показник в розділі "Функціональні проби серця і легенів" має своє місце і вимірюються в загальноприйнятих для проби Мартіне одиницях: частота пульсу – за 10 с., частота дихання – за 1 хв., артеріальний тиск (АТ) – в мм рт. ст. Тому при реєстрації проби необхідно вказувати лише цифри, без одиниць виміру.

Після проби необхідно відзначати характер пульсу (ритмічний, задовільного наповнення, аритмічний) і аускультивні дані серця в положенні стоячи, а при необхідності – лежачи.

Таким чином, **алгоритм виконання функціональної проби з 20 присіданнями** включає таку послідовність дій:

1. Збір та оцінка вихідних даних.
2. Пояснення пацієнту техніки виконання проби.
3. Виконання пацієнтом проби з 20 присіданнями за 30 сек.
4. Вивчення і реєстрація досліджуваних показників на першій хвилині після навантаження.
5. Вивчення та реєстрація досліджуваних показників в відновлювальний період.
6. Оцінка отриманих результатів.
7. Висновок за результатами проведення проби.

Використання проби з 20 присіданнями в практичній медицині. Проба Мартіне використовується *при масових обстеженнях осіб*, які займаються фізичною культурою і спортсменів нижчих розрядів. У клінічній практиці вона може використовуватися *для вивчення функціональних можливостей серцево-судинної системи* осіб різних вікових категорій. Практичний досвід показав, що особам до 40 років без виражених відхилень у стані здоров'я можна давати 20 присідань за 30 сек, до 50 років – 15 присідань за 22 сек, більше 50 років – 10 присідань за 15 сек. Функціональні особливості серцево-судинної системи вважаються як задовільні, якщо при оцінці проби її результати укладаються в нормотонічний тип реакції, описаний вище.

Можна використовувати пробу Мартіне з *діагностичною метою*: для визначення причини тахікардії в стані спокою. Якщо після проби показники вкладаються в несприятливий тип реакції, то тахікардія зумовлена захворюванням серцево-судинної системи. Іноді до навантаження пульс лабільний і відновлення його йде хвилеподібно, може виникнути негативна фаза пульсу, а нерідко – пульс після навантаження стабілізується на показниках нижчих, ніж до навантаження. Це дає можливість припустити, що тахікардія в стані спокою зумовлена порушенням функціонального стану нервової системи. Якщо ж до навантаження показники ЧСС вище норми, після проби всі показники вкладаються в нормотонічний тип реакції, але пульс відновлюється до вихідних цифр (як до навантаження, підвищений) – можна припустити, що тахікардія в спокої зумовлена гіперфункцією щитовидної залози. Наступні цілеспрямовані поглиблені обстеження дадуть можливість виключити, а частіше – підтвердити результати функціональних проб.

Результат:

Реєстрація несприятливих типів реакції серцево-судинної системи
на пробу Мартіне

До навантаження пульс _____ ритмічний
АТ _____

Після навантаження

Секунди	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв	5 хв
10					
20					
30					
40					
50					
60					
АТ при типі					
гіпертонічному					
дистонічному					
астенічному					
ступінчастому					

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Вирішення ситуаційних завдань.

1. Внаслідок крововтрати в організмі людини зменшилася кількість циркулюючої крові. Як і чому зміниться АТ?

2. У експерименті при перерізанні аортальних нервів спостерігається почастішання серцебиття і збільшення опору току крові у судинах. Як зміниться рівень АТ? Який механізм вказаних змін?

3. Хворому часто призначають гірчичники. Вони діють на шкіру подразливо, викликають збільшення кровотоку в певних судинах органів. У експерименті показано, що дія гірчичників зберігається і в разі виключення судинорухових центрів, але відсутня або різко слабшає, якщо заздалегідь новокаїнізувати шкіру. Який механізм дії гірчичників?

4. У здорових людей легке фізичне навантаження викликає помірне підвищення систолічного тиску і деяке підвищення діастолічного тиску. Який механізм цих змін?

5. Яка рефлекторна дуга рефлексів, що викликаються подразненням барорецепторів дуги аорти та каротидного синусу?

**ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.
ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____**

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обтунтуйте правильну відповідь.

1. У здорової людини фізичне навантаження викликало помірне зниження діастолічного тиску. У чому причина цього явища?

- A. *Зниження тонуусу судин в м'язах
- B. Посилення роботи серця
- C. Зменшення еластичності судин
- D. Зменшення об'єму циркулюючої крові
- E. Збільшення опору судин

2. У кролика через місяць після хірургічного звуження ниркової артерії за-реєстровано суттєве підвищення системного артеріального тиску. Який з наведених механізмів регуляції спричинив зміну тиску у тварини?

- A. *Ангіотензин-II
- B. Вазопресин
- C. Адреналін
- D. Норадреналін
- E. Серотонін

3. При пішому підйомі на 5 поверх у людини підвищився артеріальний тиск. Причиною цього є збільшення:

- A. *Хвилинного об'єму крові
- B. Кількість функціонуючих капілярів.
- C. В'язкість крові
- D. Вміст іонів в плазмі крові.
- E. Обсяг циркулюючих крові

4. При фізичному навантаженні підвищується активність симпатичної нервової системи, що призводить до збільшення хвилинного об'єму кровотоку і звуження резистивних судин, проте судини працюючих м'язів різко розширюються. Під впливом чого відбувається їх розширення?

- A. *Накопичення продуктів метаболізму
- B. Зменшення чутливості бета-блокатори
- C. Посилення імпульсації з артеріальних хеморецепторів
- D. Посилення імпульсації з пропріорецепторів м'язів
- E. Посилення імпульсації з барорецепторів дуги аорти

5. В умовах жаркого клімату внаслідок потовиділення зростає в'язкість крові. Як це впливає на величину артеріального тиску?

A. *Зростає діастолічний і систолічний тиск при зменшенні пульсового тиску

B. Зростає систолічний і пульсовий тиск

C. Зростає лише діастолічний тиск

D. Зростає систолічний тиск при зменшенні діастолічного

E. Зростає діастолічний тиск при зменшенні систолічного

6. У практично здорових осіб помірно фізичне навантаження призводить до зростання систолічного і деякого зниження діастолічного тиску. Чим обумовлені такі зміни?

A. *Зростанням сили серцевих скорочень і розслабленням артеріол під дією молочної кислоти

B. Зростанням тонуусу артеріол і збільшенням обсягу депо крові

C. Зростанням викиду реніну внаслідок зменшення кровопостачання нирок

D. Зростанням обсягу циркулюючої крові

E. Зростанням сили і частоти серцевих скорочень

7. Хворий втратив багато рідини, зменшився об'єм циркулюючої крові. Безпосередньо це призведе до збільшення секреції:

A. *Вазопресину

B. Альдостерону

C. Натрійуретичного гормону

D. Паратгормону

E. Тирокальцитоніну

8. У людини необхідно оцінити еластичність великих артеріальних судин. яким з інструментальних методів дослідження доцільно скористатися для цього?

A. *Сфігмографія

B. Електрокардіографія

C. Фонокардіографія

D. Флебографія

E. Електрокардіографія

9. У людини необхідно оцінити стан клапанів серця. Яким з інструментальних методів дослідження доцільно скористатися для цього?

A. *Фонокардіографія

B. Електрокардіографія

C. Сфігмографія

D. Флебографія

E. Зондування судин

10. У тварини електричними імпульсами подразнюють симпатичний нерв, що іннервує судини шкіри. Якою буде реакція судин?

A. *Артерії і вени звужуються

B. Реакція відсутня.

C. Артерії розширюються

D. Артерії і вени розширюються

E. Вени розширюються

11. В експерименті на собаці електростимуляція барорецепторів каротидного синуса привела до:

A. *Розширення судин

B. Звуження судин

C. Збільшення ЧСС

D. Збільшення хвилинного об'єму крові

E. Збільшення систолічного обсягу

12. У жінки обмежений кровотік в нирках, підвищений артеріальний тиск. Гіперсекреція якого гормону зумовила підвищення тиску?

A. *Ренін

B. Адреналін

C. Норадреналін

D. Еритропоетин

E. Вазопресин

13. Обстеження пацієнта з високим артеріальним тиском показало у нього вторинну артеріальну гіпертензію. Причиною такого стану є ренін-продукуюча пухлина нирки. Що є головною ланкою в патогенезі вторинної артеріальної гіпертензії у хворого?

A. *Гіперпродукція ангіотензину-2, альдостерону

B. Гіперпродукція кортизолу

C. Гіперпродукція інсуліну

D. Недостатня продукція вазопресину

E. Недостатня продукція катехоламінів

14. Людині внутрішньовенно ввели 0,5л ізотонічного розчину лікарської речовини. Які з рецепторів насамперед відреагують на зміну водно-сольового балансу організму?

A. *Волюморцептори порожнистих вен і передсердь

B. Осморцептори гіпоталамусу

C. Осморцептори печінки

D. Натрієві рецептори гіпоталамусу

E. Барорецептори дуги аорти

15. До серцево-судинного відділення надійшов хворий зі скаргами на постійний головний біль у потиличній ділянці, шум у вухах, запаморочення. При обстеженні: АТ- 180/110ммрт.ст., ЧСС-95/хв. Рентгенологічно визначено звуження однієї з ниркових артерій. Активація якої з перерахованих систем викликала гіпертензивний стан хворого?

A. Ренін-ангіотензинова

B. Симпатоадреналова

C. Кінінова

D. Імунна

16. У хворих з вадами серця часто виявляють підвищений вміст в крові гормону, який збільшує реабсорбцію натрію і води і виробляється в серці. Який з гормонів має таку дію?

- A. *Натрійуретичний гормон
- B. Ренін
- C. Альдостерон
- D. Вазопресин
- E. Адреналін

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Система дихання.

ЗАНЯТТЯ 8. Дата _____

ТЕМА: Система дихання. Зовнішнє дихання.

МЕТА: Вивчити біомеханіку дихання, показники зовнішнього дихання, методи дослідження зовнішнього дихання.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Анатомія дихальних шляхів, легенів, плевральної порожнини.
2. Поняття парціального тиску газу в газовій суміші.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Будова та функції системи дихання. Значення дихання для організму.
2. Основні етапи процесу дихання.
3. Зовнішнє дихання.
4. Фізіологічна характеристика дихальних шляхів, їх функції. Значення миготливого епітелію.
5. Біомеханіка вдиху та видиху.
6. Опір диханню, його види.
7. Поверхнєве натягнення альвеол, його механізм. Сурфактанти, їх значення.
8. Негативний тиск в плевральній порожнині, його зміни при диханні. Еластична тяга легенів, її зв'язок з негативним тиском, чинники, котрі її обумовлюють.
9. Пневмоторакс, його види.
10. Статичні показники зовнішнього дихання.
11. Динамічні показники зовнішнього дихання.
12. Методи дослідження зовнішнього дихання.
13. Вікові особливості зовнішнього дихання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. СПІРОМЕТРІЯ.

Хід роботи: Для виконання даної роботи використовується сухоповітряний спірометр, 96% етиловий спирт, вата. Перед початком роботи потрібно одягнути мундштук на спірометр і продезінфікувати мундштук 96%-ним етиловим спиртом (це необхідно обов'язково зробити при обстеженні кожного нового

пацієнта). Повертаючи скляну кришку, встановити мітку проти нульової відмітки на циферблаті шкали спірометра (вихідна, початкова позиція).

1. Вимір дихального об'єму (ДО). Виконуючи спокійні вдихи через ніс, зробити 5 спокійних видихів через рот в спірометр. За шкалою визначити сумарний об'єм видихнутого повітря та розділити його на кількість видихів.

2. Вимір резервного об'єму видиху (РОВид.). Спірометр привести у вихідну позицію. Після спокійного вдиху зробити як можна глибший видих в спірометр.

Зняти показання приладу і відняти з цієї величини показник дихального об'єму. Ця величина і відповідатиме резервному об'єму видиху (РОВид.)

3. Вимір життєвої ємності легенів (ЖЄЛ). Спірометр привести у вихідну позицію. Зробити максимальний вдих і, закривши ніс, як можна інтенсивніше видихнути в спірометр.

Зафіксувати показник і порівняти його з фізіологічною величиною.

Для висновків про величину ЖЄЛ необхідно визначити ЖЄЛ (у мл) за формулами:

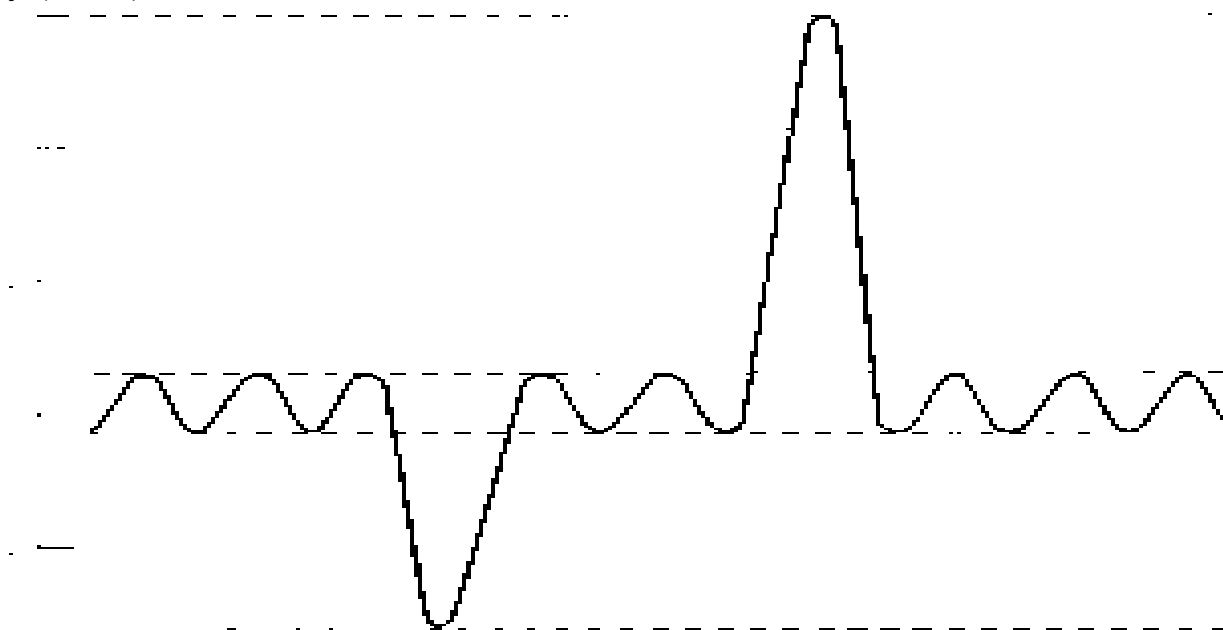
Чоловіки: ЖЄЛ $[(27,63 - (0,112 * \text{вік в літах})) * \text{ріст в см.}]$

Жінки: ЖЄЛ $[(21,73 - (0,101 * \text{вік в літах})) * \text{ріст в см.}]$

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

4. Вимір резервного об'єму вдиху (РОВд.). Від величини ЖЄЛ необхідно відняти суму ДО та РОВид.

Записати отримані результати. Визначити дихальний об'єм (ДО), резервний об'єм видиху (РОВид.), життєву ємність легенів (ЖЄЛ), резервний об'єм вдиху (РОВд).



Мал. 3.1. Спірограма.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. ПНЕВМОТАХОМЕТРІЯ.

Метод пневмотахометрії застосовують для визначення максимальної швидкості повітряного потоку при форсованому вдиху або видиху. Отримані при тахометрії показники прийнято називати потужністю вдиху або видиху. За даними цього методу судять про силу допоміжних дихальних м'язів і про стан прохідності дихальних шляхів.

Хід роботи: Дослідження виконують при положенні випробовуваного стоячи. Для виміру потужності вдиху, випробовуваний після повного видиху робить форсований вдих через датчик пневмотахометра. Для виміру потужності видиху випробовуваний з положення максимального вдиху робить форсований видих через датчик пневмотахометра. Кожну операцію повторюють 5 разів. Потужність вдиху і видиху визначають за максимальними показниками пневмотахометра. Сила дихальних м'язів вимірюється в л/сек.

Результати пневмотахометрії записують в протокол (табл. 2.2). Порівнюють результати пневмотахометрії у різних випробовуваних. Сила дихальних м'язів у нормі наведена в табл.2.2.

Таблиця 3.2

Результат:

	Вдих	Видих
Чоловіки:	4,5-5 л/с	3,5-4,5 л/с

Жінки:	3-3,5 л/с	2-3 л/с
--------	-----------	---------

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення обструктивних і рестриктивних порушень дихального апарату.

Хід роботи. Відхилення фактичних показників зовнішнього дихання від належних величин можуть бути пов'язані з розвитком патологічних змін дихального апарату. Підставою для проведення дихальних проб є зниження МВЛ. Подальшим етапом дослідження є діагностування типу порушення дихальної функції. Виділяють два типи порушень вентиляції – *рестриктивний* та *обструктивний*.

До *рестриктивного типу порушень* вентиляції відносять патологічні стани, при яких знижуються дихальні екскурсії легень. Такі порушення спостерігаються при ураженнях легеневої паренхіми, плевральних спайках, остеохондрозі з'єднань ребер. Для визначення порушень даного типу визначають окружність грудної клітини на максимальному вдиху і видиху. Для цього сантиметр проводять безпосередньо через пахову ямку (досліджуваний має тримати руки вздовж тіла). У чоловіків зрілого віку різниця в нормі складає 7-10 см, а у жінок – 5-8 см.

Обструктивний тип порушень вентиляції обумовлений звуженням повітронесних шляхів, тобто підвищенням їх аеродинамічного опору. Подібні стани спостерігаються при накопиченні в дихальних шляхах слизу, набуханні їх слизової оболонки, спазмі бронхіальних та атрофії дихальних м'язів. При цьому опір видиху підвищується, тому ємність легенів та ФЗЄ у них збільшується.

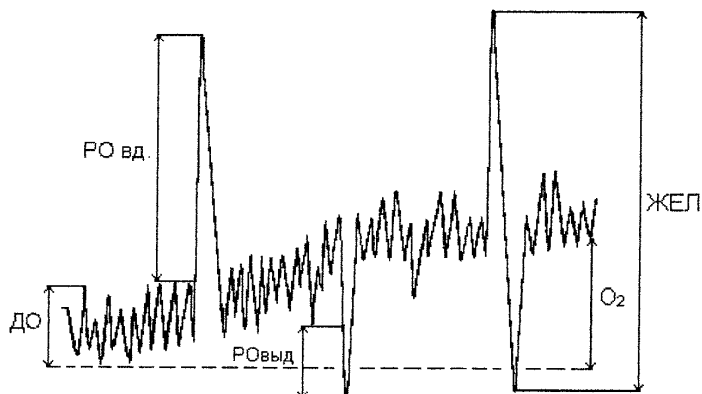
Дослідити зміни об'єму грудної клітини на вдиху та видиху. Зробити висновок про наявність ознак порушень дихання рестриктивного та обструктивного типів.

Результат.

Висновки.

ЗАВДАННЯ 4. Вирішення ситуаційних задач:

1. Як називається представлена крива? Нанести на неї цифрові характеристики дихальних об'ємів.



2. Який об'єм повітря знаходиться в легенях в кінці звичайного вдиху і в кінці звичайного видиху?

3. Групі хворих з недостатністю дихальної функції рекомендовані заняття дихальною гімнастикою. Які показники зовнішнього дихання ви використовуватимете для оцінки ефективності лікувальної гімнастики?

4. Чи зміниться величина ЖЄЛ, залежно від положення тіла? Коли вона вища: у положенні стоячи або лежачи?

5. Недоношені діти часто гинуть після народження, оскільки не можуть зробити перший вдих. Вкажіть безпосередню причину смерті недоношених дітей, котрі нездатні самостійно дихати.

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. Анатомічний мертвий простір – це частина повітря, яка залишається в повітроносних шляхах після видиху. В якій з перерахованих нижче ситуацій відбудеться зменшення анатомічного мертвого простору?

- A. *Накладення трахеостоми
- B. Нахил голови вперед
- C. Поворот лежачого пацієнта на лівий бік
- D. Поворот лежачого пацієнта на правий бік
- E. Дихання через рот

2. В результаті нещасного випадку сталася обтурація трахеї легені.

Який етап дихання порушиться першим?

- A. *Вентиляція легенів
- B. Газообмін у легенях
- C. Транспорт кисню і вуглекислого газу
- D. Газообмін у тканинах
- E. Тканинне дихання

3. Недоношені діти часто гинуть після народження, так як не можуть зробити вдих. Дослідження гомогенатів легень дозволило зрозуміти природу цього явища. Вкажіть безпосередню причину смерті недоношених дітей, нездатних самостійно дихати.

- A. *Дефіцит сурфактанту
- B. Пневмоторакс
- C. Низька збудливість центральних хеморецепторів
- D. Низька збудливість периферичних хеморецепторів
- E. Недостатній розвиток дихальних м'язів

4. Крива дисоціації оксигемоглобіну зміщена вправо. Які зміни в організмі людини можуть бути причиною цього?

- A. *Гіпертермія
- B. Збільшення концентрації 2,3-дифосфоглицерата в еритроцитах
- C. Алкалоз
- D. Гіпокапнія
- E. Гіпоксемія

5. Якщо дихальний об'єм $K = 450$ мл, а частота дихання ЧД = 20 в 1 хв. то альвеолярна вентиляція АВ дорівнює:

- A. *6000 мл
- B. 3000 мл
- C. 4000 мл
- D. 5000 мл
- E. 8000 мл

6. У хворого виявлено різке зниження активності сурфактанту легень.

Що буде наслідком цього?

- A. *Схильність альвеол до падіння
- B. Зменшення опору дихальних шляхів
- C. Зменшення роботи дихальних м'язів
- D. Збільшення вентиляції легенів
- E. Гіпероксемія

7. Малюк попросив Вас надути гумову кульку якомога більше за один видих. Яким з перерахованих обсягів повітря Ви скористаєтеся?
- A. *Життєва ємність легенів
 - B. Ємність вдиху
 - C. Функціональна залишкова ємність
 - D. Загальна ємність легенів
 - E. Резервний об'єм вдиху
8. В обстежуваного визначили дихальний обсяг (500 мл), частоту дихання (15 за хвилину), об'єм мертвого простору (100 мл). Скільки повітря пройде у нього за хвилину через альвеоли?
- A. *6000 мл
 - B. 7500 мл
 - C. 1500 мл
 - D. 9000 мл
 - E. 400 мл
9. У людини вимірювали внутрішньоплевральний тиск. У якій фазі людина затамувала подих, якщо величина тиску дорівнює -25 см.вод.ст.?
- A. *Форсований вдих
 - B. Спокійний видих
 - C. Спокійний вдих
 - D. Форсований видих
 - E. Не форсований видих
10. У людини вимірювали внутрішньоплевральний тиск. У якій фазі людина затамувала подих, якщо величина тиску дорівнює 3 см.вод.ст.?
- A. *Форсований видих
 - B. Спокійний видих
 - C. Форсований вдих
 - D. Спокійний вдих
 - E. Не форсований вдих
11. Вимірюють тиск в альвеолах легенів здорової людини. Цей тиск дорівнює 0 см водн.ст. при:
- A. *Паузі між вдихом і видихом
 - B. Спокійному вдиху
 - C. Спокійному видиху
 - D. Форсованому вдиху
 - E. Форсованому видиху
12. При обстеженні людини необхідно визначити, яка частка альвеолярного повітря оновлюється при кожному вдиху. Який з наведених показників необхідно розрахувати для цього?
- A. *Коефіцієнт легеневої вентиляції
 - B. Хвилинний обсяг дихання
 - C. Хвилинну альвеолярну вентиляцію
 - D. Життєву ємність легенів
 - E. Функціональну залишкову ємність легенів

13. У людини в результаті патологічного процесу збільшена товщина альвеолярної мембрани. Безпосереднім наслідком цього буде зменшення у людини:

- A. *Дифузійної здатності легень
- B. Кисневої ємності крові
- C. Хвилинного обсягу дихання
- D. Альвеолярної вентиляції легенів
- E. Резервного об'єму видиху

14. Лікар написав в історії хвороби, що у хворого дихання поверхневе (знижена глибина дихання). Це означає, що зменшений такий показник зовнішнього дихання:

- A. *Дихальний об'єм
- B. Життєва ємність легенів
- C. Функціональна залишкова ємність
- D. Ємність вдиху
- E. Хвилинний обсяг дихання

15. Людина зробила спокійний видих. Як називається об'єм повітря, який міститься у неї в легенях при цьому?

- A. *Функціональна залишкова ємність легень
- B. Залишковий об'єм
- C. Резервний об'єм видиху
- D. Дихальний об'єм
- E. Життєва ємність легень

16. Людина зробила максимально глибокий видих. Як називається об'єм повітря, що знаходиться в її легенях після цього?

- A. *Залишковий об'єм
- B. Функціональна залишкова ємність легень
- C. Ємність вдиху
- D. Резервний об'єм видиху
- E. Альвеолярний об'єм

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 9. Дата _____

ТЕМА: Газообмін між альвеолами та кров'ю. Дифузія. Транспорт газів кров'ю.

МЕТА: Вивчити механізми дифузії та транспорту газів кров'ю. Ознайомитися з комп'ютерною методикою графічної реєстрації показників зовнішнього дихання та вентиляційної здатності легенів.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Функціональні типи судин малого та великого кола кровообігу та характер кровотоку в них.

2. Поняття про парціальний тиск.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Газообмін в легенях. Склад повітря що вдихається, видихається та альвеолярного.
2. Відносна постійність складу альвеолярного повітря. Парціальний тиск газів в альвеолярному повітрі (PA_{CO_2} , PA_{O_2}).
3. Напруга газів, розчинених у крові.
4. Механізми обміну газів у легенях.
5. Дифузійна здатність легенів. Взаємини між легенеvim кровообігом і вентиляцією легенів.
6. Анатомічний і фізіологічний «мертві простори».
7. Транспорт кисню кров'ю. Криві дисоціації оксигемоглобіну. Чинники, що впливають на утворення та дисоціацію оксигемоглобіну.
8. Транспорт вуглекислого газу кров'ю. Роль карбоангідрази.
9. Киснева ємкість крові та її визначення.
10. Коефіцієнт утилізації кисню та його визначення.
11. Газообмін між кров'ю та тканинами.
12. Взаємозв'язок транспорту кисню та вуглекислого газу кров'ю.
13. Артеріо-венозна різниця кисню та вуглекислого газу.
14. Вікові особливості газообміну.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Проведення спірографічних досліджень (комп'ютерна методика демонструється викладачем).

Хід роботи: Методика проведення спірографічних досліджень.

Спірографічний метод передбачає реєстрацію спокійного дихання, а також виконання трьох спеціальних дихальних маневрів для визначення життєвої ємності легенів (ЖЄЛ), форсованої життєвої ємності легенів (ФЖЄЛ) і максимальної вентиляції легенів (МВЛ).

Необхідність проведення проби з форсованим диханням обумовлена тим, що, по-перше, при форсованому диханні різко збільшується швидкість руху повітря в дихальних шляхах. При цьому дихальний потік з ламінарного стає турбулентним, що збільшує залежність швидкості потоку від поперечного перетину бронхів. Це приводить до чіткішого виявлення порушень бронхіальної провідності.

По-друге, при форсованому видиху відбувається динамічна компресія повітряношляхів унаслідок високих значень (позитивних) внутрішньоплеврального тиску.

Зменшення структурної стійкості стінок бронхів при патологічних змінах в них сприяє полегшенню компресії та чіткішому виявленню бронхіальної обструкції.

Послідовність дихальних маневрів.

Реєстрація та вимір спірограми в повному обсязі розділені на 6 етапів:

1. Вимір дихального об'єму (ДО);
2. Вимір життєвої ємності легенів (ЖЄЛ_{вд}) на вдиху;

3. Виміри життєвої ємності легенів на видиху (ЖЄЛвид);
4. Виконання форсованого вдиху;
5. Виконання форсованого видиху;
6. Вимір максимальної вентиляції легенів (МВЛ).

Отримані результати оцінюються окремо для кожного показника шляхом зіставлення його значення з належними величинами, межами норми та градаціями відхилення від неї.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Замалювати криві дисоціації оксигемоглобіну:

1. В умовах норми;
2. При збільшенні рН;
3. При зниженні рН.

Результат:

Відповісти на питання:

1. Які властивості гемоглобіну відображає нижня, середня і верхня частина кривої?

2. Які чинники впливають на спорідненість гемоглобіну до кисню?

3. Яке фізіологічне значення має те, що спорідненість гемоглобіну з киснем дає криву S-подібної форми?

4. Який фізіологічний сенс у відхиленнях кривої дисоціації оксигемоглобіну від нормальної при зміні рівня рН крові, вмісту 2,3-ДФГ в еритроцитах, зміні температури тіла?

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Вирішення ситуаційних задач:

1. Який коефіцієнт утилізації кисню тканинами, якщо в артеріальній крові міститься 20 об% O_2 , а у венозній – 12 об% O_2 .

2. Еритроцити плоду містять у декілька разів менше 2,3 ДФГ, ніж еритроцити матері. Яке це має значення для газообміну плоду?

3. Якими шляхами здійснюватиметься підтримка сталості газового середовища організму, якщо людина тривалий час перебуває в умовах високогір'я?

4. Як зміниться крива дисоціації оксигемоглобіну та спорідненість гемоглобіну до кисню, а також параметри зовнішнього дихання при підвищенні температури тіла?

5. У людини після декількох форсованих глибоких вдихів закрутилася голова, і зблідли шкірні покриви. З чим пов'язано це явище?

6. При вимірюванні діаметру еритроцитів артеріальної та венозної крові виявилось, що вони не однакові. Чи нормально це явище і чи можете Ви вказати, які еритроцити взяті з артерії, а які з вени?

7. Як вплине процес виділення з крові CO_2 при диханні чистим киснем?

8. У якому віці в еритроцитах у дітей з'являється фермент карбоангідраза?

Який об'єм кисню поглинає і який об'єм вуглекислого газу виділяє доросла людина, в стані спокою в процесі одного дихального руху, якщо дихальний об'єм (ДО) рівний 500 мл?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. В результаті отруєння чадним газом (CO) у людини виникли головний біль, задуха, запаморочення. Зниження вмісту якого з'єднання в крові призвело до цього?

- A. *Оксигемоглобіну
- B. Карбоксигемоглобіну
- C. Карбгемоглобіну
- D. Метгемоглобіну
- E. Дезоксигемоглобіну

2. Киснева ємність крові плоду більше, ніж у матері через великий вміст:

- A. *HbF
- B. HbA
- C. HbH
- D. HbS
- E. HbP

3. Крива дисоціації оксигемоглобіну зміщена вправо. Які зміни в організмі людини можуть бути причиною цього?

- A. *Гіпертермія
- B. Збільшення концентрації 2,3-дифосфоглицерата в еритроцитах
- C. Алкалоз
- D. Гіпокапнія
- E. Гіпоксемія

4. У людини в результаті патологічного процесу збільшена товщина гемато-альвеолярного бар'єру. Безпосереднім наслідком цього буде зменшення:

- A. *Дифузійної здатності легень
- B. Резервного об'єму видиху
- C. Альвеолярної вентиляції легень

- D. Кисневої ємності крові
- E. Хвилинного об'єму дихання

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 10. Дата _____

ТЕМА: Регуляція дихання. Вікові особливості системи дихання.

МЕТА: Вивчити рефлекторні та гуморальні механізми регуляції дихання в різних умовах.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Анатомія спинного та довгастого мозку.
2. Склад рефлекторних дуг вегетативних рефлексів.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Дихальні м'язи, їх іннервація.
2. Структура дихального центру. Основні ядра і типи нейронів, їх взаємодія.
3. Автоматія дихального центру.
4. Роль пневмотаксичного і апнейстичного центрів в регуляції дихання.
5. Залежність діяльності дихального центру від газового складу крові.
6. Значення центральних і периферійних хеморецепторів у забезпеченні газового гомеостазу. Зміни вентиляції легенів при гіперкапнії, гіпоксії.
7. Рецептори розтягування легенів, їх значення в регуляції дихання. Рефлекс Герінга-Брейера.
8. Роль інших рецепторів в регуляції дихання: ірритантних, J-рецепторів, пропріорецепторів, больових і температурних рецепторів.
9. Захисні дихальні рефлекси.
10. Особливості регуляції дихання у спокої та при фізичному навантаженні, при підвищеному і зниженому барометричному тиску.
11. Значення стріопалідарної системи, лімбічної системи, гіпоталамуса, ретикулярної формації стовбура мозку та кори великих півкуль в регуляції дихання.
12. Вікові особливості системи дихання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Проби з максимальною затримкою дихання.

Функціональні проби із затримкою дихання характеризують функціональні здібності дихальної і серцево-судинної системи, проба Генчі до того ж відображає стійкість організму до нестачі кисню. Можливість надовго затримувати дихання залежить певним чином від функціонального стану і потужності дихальних м'язів.

Однак при проведенні проб із затримкою дихання слід мати на увазі, що вони не завжди є об'єктивними, оскільки значною мірою залежать від вольових якостей людини. Це в деякій мірі знижує практичну цінність даних проб.

Хід роботи:

Проба Штанге. *Методика проведення:* обстежуваний в положенні сидячи робить глибокий (не максимальний) вдих, затискає ніс пальцями і скільки може затримує дихання. Час затримки зазначається секундоміром, який зупиняє в момент початку видиху. Максимально глибокий вдих робити не рекомендується, тому що це сприяє розтягуванню легень, подразненню блукаючого нерва, який може привести до прискореного подразнення дихального центру і скорочення часу затримки дихання.

Оцінка проби. У здорових, але не тренованих осіб час затримки дихання (інспіраторне апное) коливається в межах 40-60 с у чоловіків і 30-40 с у жінок. Треновані спортсмени можуть затримувати дихання: на 60-120 с чоловіки і 40-95 з жінки, а деякі з них – на кілька хвилин.

Записати результат. Наступну пробу можна проводити через 5 хвилин.

Результат:

Висновок:

Проба Генчі. *Методика проведення:* після звичайного (не надмірного) видиху досліджуваний затискає ніс пальцями і максимально затримує дихання. Тривалість затримки дихання відзначається секундоміром, який зупиняє при початку вдиху.

Оцінка проби. Тривалість затримки дихання у здорових нетренованих осіб при проведенні проби Генче (експіраторне апное) коливається в межах 25-40 с у чоловіків і 15-30 с – у жінок. У спортсменів 50-60 з у чоловіків і 30-50 с у жінок.

Записати результат. Наступну пробу можна проводити через 5 хвилин.

Результат:

Висновок:

Більш інформативним є *модифікований варіант проби Генчі після гіпервентиляції*. У цьому випадку попередньо проводять максимально глибоке дихання (гіпервентиляція) протягом 45-60 секунд, потім реєструють тривалість

затримки дихання після максимального видиху. В нормі відбувається зростання часу затримки дихання на видиху в 1,5-2 рази. Відсутність зростання часу затримки дихання на видиху свідчить про зміну функціонального стану кардіореспіраторної системи.

Записати результат. Наступну пробу можна проводити через 5 хвилин.

Результат:

Висновок:

Проба Серкіна виконується в три етапи: визначають час затримки дихання на вдиху в спокої, потім на вдиху після виконання 20 присідань за 30 секунд, після чого визначають час затримки дихання на вдиху через 1 хвилину відпочинку. У здорових тренуваних осіб час затримки дихання на вдиху до навантаження становить 40-60 секунд, після навантаження зменшується на 50% і більше від першої спроби, а після хвилини відпочинку зростає до 100% і більше від першої спроби.

У здорових нетренованих осіб показники затримки дихання на вдиху складають 36-45 секунд (30-50%, 70-100%). При порушенні функціонального стану кардіореспіраторної системи цей показник у спокої дорівнює 20-35 секундам, після навантаження він зменшується до 30% і менше від висхідної величини, а після 1 хвилини відпочинку практично не змінюється.

Використання в практичній медицині. Серцево-легеневі апнотичні проби дають інформацію про функціональний стан кардіо-респіраторної системи. При цьому необхідно звертати увагу на залежність результатів проби від вольових якостей досліджуваного. Співвідношення між інспіраторною і експіраторною апнотичною паузою дорівнює 1:2. При наявності відхилень в стані серцево-судинної системи тривалість затримки дихання скорочується на 50 і більше відсотків. Співвідношення між цими паузами може досягти у них 1:1. Погіршуються показники апнотичних проб при захворюваннях дихальної та серцево-судинної систем.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Визначення хвилинного об'єму дихання у спокої та при фізичному навантаженні. ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ЗАВДАННЯ 3. Вирішення ситуаційних задач:

1. В результаті травми спинного мозку сталося виключення грудного дихання зі збереженням діафрагмального. При якій локалізації травми це могло бути?

2. Спинний мозок перерізаний між першим і другим шийними сегментами. Що станеться з диханням? Чому?

3. Що станеться з диханням, якщо зроблено перерізання між довгастим мозком і варолієвим мостом?

4. Якщо в середині акту вдиху раптово під великим тиском ввести повітря в альвеоли, вдих припиниться і настає видих. З чим пов'язано припинення вдиху?

5. Ловець перлів може затримати дихання на 3 хвилини, але після цього у нього виникає гіперпноє. Яка основна причина цього стану?

6. У замкнутому просторі у людини виникає явище гіперкапнії. Як це вплине на характер дихання та газообмін в легенях?

7. Чому тривалість перебування під водою можна збільшити попередньою гіпервентиляцією (протягом 1-2 хв.)?

8. У герметичній барокамері тиск знизився до 400 мм рт. ст. Як зміниться дихання людини в камері?

9. Як можна пояснити гальмування дихання, що настає, у людей при дуже швидкому підвищенні тиску в легенях, як це буває при натуженні?

10. У погано провітрюваній кімнаті з вмістом CO₂ більше норми і недостатньою кількістю O₂ знаходяться дорослі та діти. Хто з них раніше відчує задуху в приміщенні?

11. Який механізм задишки при перебуванні великого скупчення людей в замкнутому просторі?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У приміщенні підвищений вміст вуглекислого газу. Як зміниться дихання (глибина і частота) у людини, який увійшов в це приміщення?

- A. *Збільшиться глибина і частота
- B. Зменшиться глибина
- C. Збільшиться глибина
- D. Зменшиться частота
- E. Збільшиться частота

2. У хворого після черепно-мозкової травми дихання стало рідким і глибоким. Де знаходиться пошкодження?

- A. *Задній мозок
- B. Гіпоталамус
- C. Продовгуватий мозок
- D. Кора великих півкуль
- E. Мозочок

3. У хворого поперечний розрив спинного мозку нижче п'ятого грудного сегмента. Як внаслідок цього зміниться дихання?

- A. *Суттєво не зміниться
- B. Зупиниться
- C. Стане більш рідкісним
- D. Стане більш глибоким
- E. Стане більш частим

4. В результаті травми відбулося пошкодження спинного мозку (з повним переривом) на рівні першого шийного хребця. Що станеться з диханням?

- A. *Дихання припиняється
- B. Дихання не змінюється

- C. Зростає частота дихання
 D. Зростає глибина дихання
 E. Зменшиться частота дихання
5. У барокамері знизили тиск до 400 мм рт.ст. Як зміниться зовнішнє дихання людини в цій камер?
- A. *Збільшиться глибина і частота дихання
 B. Зменшиться глибина і частота дихання
 C. Зменшиться глибина і зросте частота дихання
 D. Збільшиться глибина і зменшиться частота дихання
 E. Залишиться без змін
6. Перерізання стовбура мозку між мостом і довгастим мозком викликає подовження фази вдиху. Причиною цього є порушення зв'язку дихального центру довгастого мозку з:
- A. *Пневмотаксичним центром
 B. Формацією
 C. Мозочком
 D. Корою великих півкуль
 E. Червоними ядрами
7. Проводять реєстрацію електричної активності нейронів. Вони збуджуються перед вдихом та його початком. Де розташовані ці нейрони?
- A. *Довгастий мозок
 B. Проміжний мозок
 C. Середній мозок
 D. Спинний мозок
 E. Кора головного мозку
8. У людини з нападом бронхоспазму необхідно зменшити вплив блукаючого нерва на гладку мускулатуру бронхів. Які мембранні циторецептори доцільно заблокувати для цього?
- A. *M-холінорецептори
 B. H-холінорецептори
 C. альфа-і бета-адренорецептори
 D. альфа-адренорецептори
 E. бета-адренорецептори
9. Велика група людей тривалий час знаходиться в закритому приміщенні невеликого обсягу. Це призвело до розвитку у них гіпервентиляції внаслідок таких змін повітря:
- A. *Збільшення вмісту вуглекислого газу
 B. Зменшення вмісту кисню
 C. Збільшення вмісту водяної пари
 D. Збільшення температури
 E. Зменшення вмісту кисню і водяної пари
10. При курінні тютюну у людини часто виникає кашель. Подразнення яких рецепторів запускає цей рефлекс?
- A. *Ірритантних
 B. Центральних хеморецепторів

- C. Хеморецепторів дуги аорти
- D. Хеморецепторів каротидних синусів
- E. Механорецепторів легень

11. У людини, яка вийшла з теплого приміщення на холодне повітря часто виникає кашель. Подразнення яких рецепторів запускає рефлекс кашлю?

- A. *Ірритантних
- B. Центральних хеморецепторів
- C. Хеморецепторів дуги аорти
- D. Хеморецепторів каротидних синусів
- E. Механорецепторів легень

12. У передстартовому стані бігуну необхідно підвищити вміст O_2 в м'язах. Яким чином це можна зробити?

- A. *Дихати в режимі гіпервентиляції
- B. Дихати в режимі гіповентиляції
- C. Робити швидкий вдих і повільний видих
- D. Дихати поверхнево
- E. Дихати з низькою частотою

13. Після вдихання пилу у людини виник кашель, це обумовлено збудженням:

- A. *Ірритантних рецепторів
- B. Юкстамедулярних рецепторів
- C. Хеморецепторів легень
- D. Терморецепторів легень
- E. Больових рецепторів

14. У тварини в експерименті перерізували спинний мозок вище 5-го шийного сегмента. Як зміниться характер дихання?

- A. *Припиниться
- B. Стане поверхневим і рідким
- C. Стане глибоким і частим
- D. Стане поверхневим і частим
- E. Стане глибоким і рідким

15. У неврологічне відділення з приводу мозкового крововиливу потрапив хворий 62-х років. Об'єктивно: стан важкий. Спостерігається наростання глибини і частоти дихання, а потім його зменшення до апное, після чого цикл дихальних рухів відновлюється. Який тип дихання у хворого?

- A. *Чейна-Стокса
- B. Куссмауля
- C. Біота
- D. Гаспінг-дихання
- E. Апнейстичне

16. В підводному човні під час занурення порушилася система подачі кисню. У підводників збільшилися частота дихання і серцевих скорочень. Який вид гіпоксії розвинувся у підводників?

- A. *Гіпоксична
- B. Кров'яна

С. Серцево-судинна

Д. Тканинна

Е. Дихальна

17. У альпініста, що піднявся на висоту 5200 м, розвинувся газовий алкалоз. Що є причиною його розвитку?

А. *Гіпервентиляція легенів

В. Гіповентиляція легенів

С. Гіпероксемія

Д. Гіпоксемія

Е. Зниження температури навколишнього середовища

18. Вагітна жінка під час пологів втратила близько 800 мл крові. Спостерігається тахікардія, артеріальний тиск 100/70 мм рт. ст., тахіпное до 28/хв. Який тип гіпоксії розвивається первинно в такій клінічній ситуації?

А. *Кров'яна

В. Серцево-судинна

С. Змішана

Д. Тканинна

Е. Дихальна

19. У хворого внаслідок хронічного обструктивного бронхіту на тлі задишки, тахікардії та ціанозу під час дослідження газового складу крові виявлено розвиток гіпоксемії та гіперкапнії. Яке порушення зовнішнього дихання спостерігається у хворого?

А. *Гіповентиляція

В. Гіпоперфузія

С. Гіперперфузія

Д. Гіпердифузія

Е. Гіпервентиляція

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Система травлення.

ЗАНЯТТЯ 11. Дата _____

ТЕМА: Система травлення. Травлення в порожнині рота та в шлунку, механізми його регуляції.

МЕТА: З'ясувати механізми обробки їжі в порожнині рота та в шлунку. Вивчити механізми секреторних процесів травлення в порожнині рота та в шлунку.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Анатомія слинних залоз і залоз шлунку

2. Гістологія слинних залоз і залоз шлунку.

3. Іннервація слинних залоз і шлунку.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Значення травлення. Типи травлення. Функції органів шлунково-кишкового тракту.
2. Загальні принципи регуляції процесів травлення. Нервово-рефлекторні механізми. Гастроінтестинальні гормони.
3. Механізми секреторної діяльності.
4. Методи вивчення функцій травного тракту.
5. Травлення в порожнині рота. Секреторна функція слинних залоз, механізм утворення слини. Склад і ферментативні властивості слини. Значення слини для травлення.
6. Регуляція слиновиділення. Роль симпатичної і парасимпатичної іннервації в секретії слини.
7. Секреторна функція стравоходу.
8. Травлення в шлунку. Секреторна функція шлунку. Склад і функції шлункового соку. Роль соляної кислоти, шлункового соку в травленні.
9. Механізми регуляції шлункової секретії.
10. Фази секретії шлункового соку:
 - а) мозкова,
 - б) шлункова,
 - в) кишкова.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Вивчення реакції слини на муцин.

Хід роботи: Використовують розбавлену слину, яку збирають при обполіскуванні рота протягом 1-2 хвилин 20-ма мл дистильованої води (повторюють маніпуляцію 2-3 рази). Зібрану слину фільтрують. До 2,0 мл слини додають декілька крапель розбавленої оцтової кислоти. Муцин випадає у вигляді білого осаду. Слина втрачає свою в'язкість та тягучість.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Визначення рН слини:

Хід роботи: Перед виконанням даної роботи необхідно з'їсти одну цукерку. Потім, в мірну пробірку зібрати 2 мл слини. За допомогою пінцета опустити смужку індикаторного паперу в пробірку. Витягнути смужку та негайно порівняти отримане забарвлення зі шкалою рН.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення дебіта соляної кислоти шлункового соку.

Хід роботи: Дебіт соляної кислоти відображає валову кількість виділеної слизистою оболонкою шлунку соляної кислоти за певний проміжок часу. Цей показник визначають, знаючи кількість шлункового соку в титраційних одиницях.

Дебіт соляної кислоти можна визначити за формулою, таблицями, номограмою. Залежно від того, який показник кислотності використовується при обчисленні, розрізняють дебіт вільної, зв'язаної та всієї соляної кислоти (кислотна продукція). Останній показник визначають, виходячи, з цифр загальної кислотності.

Дебіт соляної кислоти можна виразити в мг і мгэкв. Дебіт соляної кислоти в мгэкв., визначається таким чином:

$$Д = УЕ : 1000$$

де:

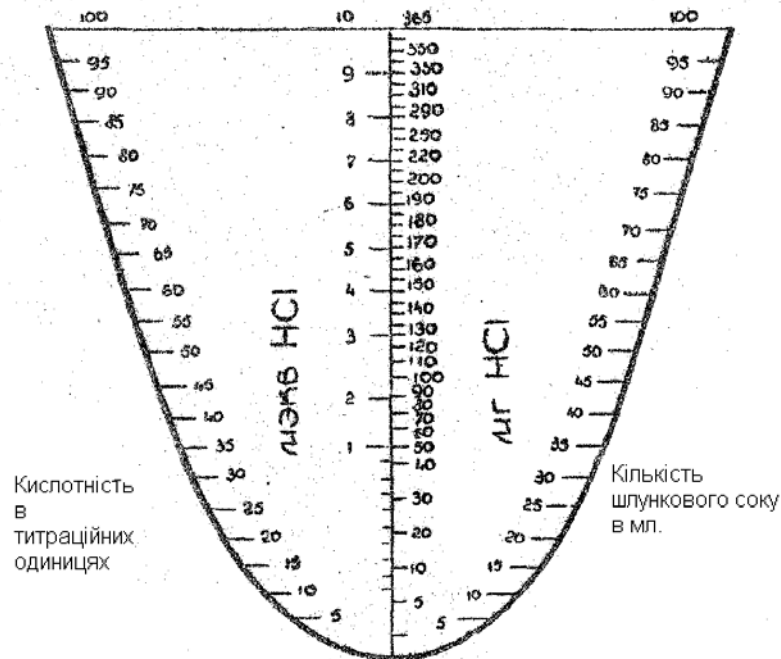
Д – дебіт соляної кислоти;

У – об'єм порції соку в мл;

Е – концентрація соляної кислоти в титраційних одиницях.

Підсумовуючи дебіт соляної кислоти в 15-хвилинних порціях шлункового соку, можна визначити дебіт-годину.

Для полегшення визначення дебіт-години НСІ запропонована номограма (мал. 2.2).



Мал. 4.1. Номограма

Для визначення дебіт-години соляної кислоти сполучають лінійкою нанесені на протилежних гілках кривої цифри, відповідні об'єму та кислотності порції шлункового соку. На місці перетинання лінійки та вертикальної лінії на номограмі знаходять значення дебіта.

У нормі дебіт-година соляної кислоти в першу годину шлункової секреції складає 40-150 міліграм, в другу годину – 40-220 міліграм.

Результат:

Використовуючи номограму обчислити дебіт-годину соляної кислоти в міліграмах за наступними показниками:

1. Кількість шлункового соку в 1-у годину шлункової секреції склала 70 мл. Кислотність шлункового соку складає 45 титр. од.
2. Кількість шлункового соку в 2-у годину шлункової секреції склала 90 мл. Кислотність шлункового соку – 60 титр. од.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Вирішення ситуаційних задач:

1. В експерименті на собаці була зруйнована область ядра лицьового нерва. Як позначиться на слиновиділенні така операція?

2. Чому при хвилюванні пересихає в роті?

3. У хворого видалений пілоричний відділ шлунку. Чи позначиться це на секреторній діяльності шлунку?

4. Хворому з гіперсекрецією шлункового соку лікар рекомендував виключити з дієти насичені бульйони та відвари. Поясніть, якими фізіологічними даними керувався лікар?

5. Чому хворому, в якого підвищена кислотність шлункового соку, не рекомендується їсти смажене м'ясо?

6. У двох хворих зробили двостороннє видалення слинних залоз: у першого – привушних, у другого – підщелепних і під'язикових. Чи зміниться після операції склад змішаної слини порожнини рота? Якщо так, то як і чому?

7. Які з перерахованих нижче подразників шлункової секреції, використаних при фракційному зондуванні є найбільш фізіологічними: алкогольний сніданок, кофейновий сніданок, гістамін, капустианий відвар?

8. При введенні хворим у кров гістаміну та бомбезину спостерігається збільшення секреції шлункового соку. Чи однаковий механізм їх дії на залози шлунку?

9. Яка речовина з перерахованих нижче при введенні її в кров викликає гальмування виділення соляної кислоти в шлунку: гастрин, гістамін, секретин, продукти гідролізу білків?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. Чоловікові 35-ти років з виразковою хворобою зроблено резекцію антрального відділу шлунка. Секреція якого гастроінтестинального гормону внаслідок операції буде порушена швидше за все?

- A. *Гастрин
- B. Гістамін
- C. Секретин
- D. Холецистокінін
- E. Нейротензин

2. Випробуваному собаці через зонд в порожнину шлунка ввели 150 мл м'ясного бульйону. Вміст якої з наведених речовин швидко збільшиться в крові тварин?

- A. *Гастрину
- B. Соматостатину
- C. Інсуліну
- D. Нейротензину
- E. Вазоінтестинального поліпептиду

3. У тварини заблокували діяльність підслизового нервового сплетення тонкої кишки. На якому з зазначених процесів це позначиться найбільш негативно?

- A. *Секреція кишкового соку
- B. Пристінкове травлення
- C. Ритмічна сегментація
- D. Маятникоподібні рухи
- E. Всмоктування

4. У експериментальної тварини подразнювали периферичний відрізок chorda tympani. Внаслідок чого через фістулу привушної слинної залози виділялося:

- A. *Багато рідкої слини
- B. Мало рідкої слини
- C. Слина не виділяється
- D. Мало в'язкої слини
- E. Багато в'язкої слини

5. У експериментальної тварини подразнювали периферичний відрізок симпатичних волокон, що іннервують під'язикову слинну залозу. В результаті чого через фістулу протоки залози виділяється:

- A. *Мало в'язкої слини
- B. Мало рідкої слини
- C. Слина не виділяється
- D. Багато рідкої слини
- E. Багато в'язкої слини

6. Вміст яких продуктів доцільно збільшити в харчовому раціоні людини зі зниженою секреторною функцією шлунка?

- A. *Бульйон
- B. Солодке
- C. Солоне
- D. Молоко
- E. Сало

7. Хворому з гіперсекрецією шлункового соку лікар рекомендував виключити з харчового раціону:

- A. *М'ясні бульйони
- B. Молоко
- C. Солодке
- D. Солоне
- E. Білий хліб

8. Хворому з гіперсекрецією шлункового соку лікар рекомендував виключити з харчового раціону насичені бульйони і овочеві відвари, так як вони стимулюють виділення:

- A. *Гастрину
- B. Секретину
- C. Холецистокініну
- D. Соматостатину
- E. Нейротензину

9. Хворому, у якого підвищена кислотність шлункового соку, лікар порекомендував їсти варене, а не смажене м'ясо, оскільки смажене містить речовини, які стимулюють виділення:

- A. *Гастрину
- B. Секретину
- C. Соматостатину
- D. Панкреозиміну
- E. Нейротензину

10. Піддослідній тварині через зонд в порожнину шлунка ввели 150 мл м'ясного бульйону. Вміст якої речовини швидко збільшиться в крові?

- A. *Гастрину
- B. Соматостатину
- C. Інсуліну
- D. Глюкагону
- E. Нейротензину

11. Який із зазначених процесів буде активізуватися насамперед у голодної людини, яка бачить смачну їжу?

- A. *Секреція шлункового соку
- B. Секреція кишкового соку
- C. Моторика товстої кишки
- D. Скорочення сфінктера Одді
- E. Моторика тонкої кишки

12. При обстеженні чоловіка виявлено зменшення моторно-евакуаторної функції шлунка. З дефіцитом якого з наведених факторів це може бути пов'язано?

- A. *Гастрин
- B. Секретин
- C. Аденозин
- D. Соматостатин
- E. Шлунково-інгібуючий пептид

13. У людини виділяється мало густої слини, знижена її ферментативна активність, збільшений вміст слизу. Найбільш імовірною причиною цього є порушення функції:

- A. *Привушної залози
- B. Власних залоз слизової оболонки
- C. Під'язикової залози
- D. Піднижньощелепної залози

Е. Немає правильної відповіді

14. У хворого, що переніс 5 років тому субтотальну резекцію шлунка, розвинулась 12-фолієводефіцитна анемія. Який механізм є провідним у розвитку такої анемії?

- А. *Відсутність внутрішнього фактора Касла
- В. Відсутність зовнішнього фактора Касла
- С. Порушення всмоктування вітаміну 12 в тонкій кишці
- Д. Дефіцит фолієвої кислоти
- Е. Дефіцит транскобаламіну

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 12. Дата _____

ТЕМА: Травлення в тонкому і товстому кишечнику, механізми його регуляції. Значення жовчі та панкреатичного соку в травленні.

МЕТА: Вивчити основні закономірності травлення в тонкій і товстій кишках.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Особливості анатомічної будови відділів тонкої та товстої кишки.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Секреторна функція підшлункової залози. Склад і властивості підшлункового соку. Вплив різних харчових речовин на секрецію підшлункової залози.
2. Регуляція панкреатичної секреції. Нервові та гуморальні механізми її регуляції.
3. Печінка як орган. Секреторна функція печінки.
4. Жовч, її значення, склад, утворення.
5. Регуляція секреції та виділення жовчі.
6. Секреторна функція тонкої кишки та її регуляція.
7. Порожнинний та мембранний гідроліз поживних речовин в тонкій кишці.
8. Травлення в товстій кишці. Значення мікрофлори товстої кишки. Взаємозв'язок кишкової мікрофлори та слизовою оболонки товстої кишки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Вплив жовчі на фільтрацію жиру.

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

Пояснити, чому через фільтр, змочений водою, жир майже не фільтрується.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Дослідження емульгування жиру.

Хід роботи: У дві пробірки наливають: у одну – 3,0 мл жовчі, 1,0 мл води, 0,5 мл соняшникової олії; а в другу – 4,0 мл води, 0,5 мл соняшникової олії. Вміст пробірок збовтують, а потім ставлять на деякий час в штатив. Відзначають, в якій пробірці з'явилась стійка емульсія.

Пояснити отримані результати.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Заповніть таблицю, що містить характеристики гормонів шлунково-кишкового тракту, місце їх утворення і ефекти дії.

Назва гастроінтестинального гормону	Місце вироблення	Типи ендокринних клітин ШКТ	Ефект дії
Гастрин			
Секретин			
Холецистокінін-панкреозимін			
Гістамін			
Вазоактивний інтестинальний пептид			
Гастро-інгібуючий пептид			

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Заповніть таблицю, вказавши функції печінки та жовчі.

Функції печінки	Функції жовчі

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Вирішення ситуаційних задач:

1. В результаті закупорки загального жовчного протоку (що встановлено рентгенологічно) надходження жовчі до дванадцятипалої кишки припинилося. Порушення яких процесів в дванадцятипалій кишці слід чекати?

2. Хворому вводяться великі дози антибіотиків. З якою метою лікар одночасно з антибіотиками призначає ще й полівітаміни?

3. Чи можуть в нормальних умовах мікроби з просвіту тонкої кишки потрапляти між мікрворсинками епітелію в кров і чому?

4. Як зміниться секреторна функція тонких кишок, якщо під час операції ця ділянка була денервована?

5. Виділіть з перерахованих нижче речовин гормони, які виробляються в дванадцятипалій кишці: секретин, вілікінін, холецистокінін-панкреозимін, ентерокиназа, дуокринін, гастрин, гістамін, ентерогастрин, інсулін, глюкагон.

6. Яка подальша доля ферментів слини, шлункового та підшлункового соку в тонкій та товстій кишках?

7. При витягуванні з розкритої черевної порожнини назовні петель кишок під час операції у пацієнта різко сповільнилася частота серцевих скорочень? Який механізм цього явища?

8. Які гуморальні чинники стимулюють секрецію підшлункового соку?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 13. Дата _____

ТЕМА: Моторна та всмоктувальна функції системи органів травлення та механізми їх регуляції.

МЕТА: *Вивчити особливості моторної та всмоктувальної функції травного тракту, а також механізми їх регуляції.*

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Особливості будови стінки травної трубки.
2. Механізми виникнення ритмічної активності.
3. Нейронні структури шлунково-кишкового тракту.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

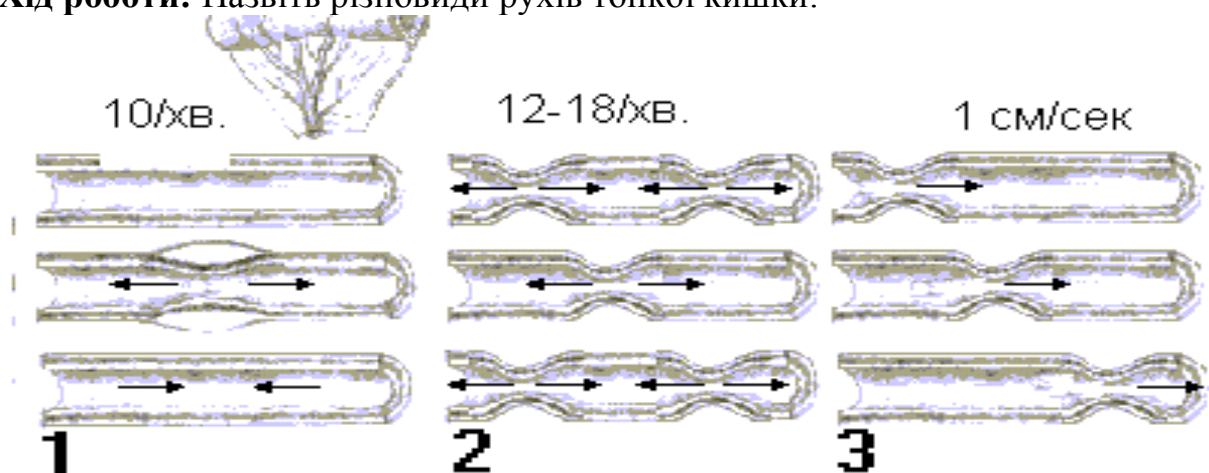
1. Процеси жування та ковтання, їх фізіологічні механізми.
2. Моторика стравоходу та її регуляція.

3. Моторна діяльність шлунку, нервові та гуморальні механізми її регуляції.
4. Перехід хімуса в дванадцятипалу кишку.
5. Моторна діяльність тонкої кишки. Нервові та гуморальні механізми регуляції моторики тонкої кишки.
6. Моторика товстої кишки та механізми її регуляції.
7. Основні моторні рефлекси шлунково-кишкового тракту.
8. Всмоктування. Методи дослідження всмоктування. Механізми всмоктування.
9. Всмоктування в різних відділах травного тракту продуктів гідролізу:
 - а) вуглеводів;
 - б) білків;
 - в) жирів;
 - г) всмоктування води та мінеральних солей.
10. Періодична діяльність органів травлення та її зв'язок із станом голоду.
11. Акт блювання. Походження та значення акту блювання.
12. Акт дефекації. Участь центрів довгастого мозку, гіпоталамусу та кори великих півкуль в акті дефекації.
13. Вікові особливості системи травлення.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Назвати різновиди рухів тонкої кишки, зображені на мал. 4.2.

Хід роботи: Назвіть різновиди рухів тонкої кишки:



Мал. 4.2. Різновиди рухів тонкої кишки

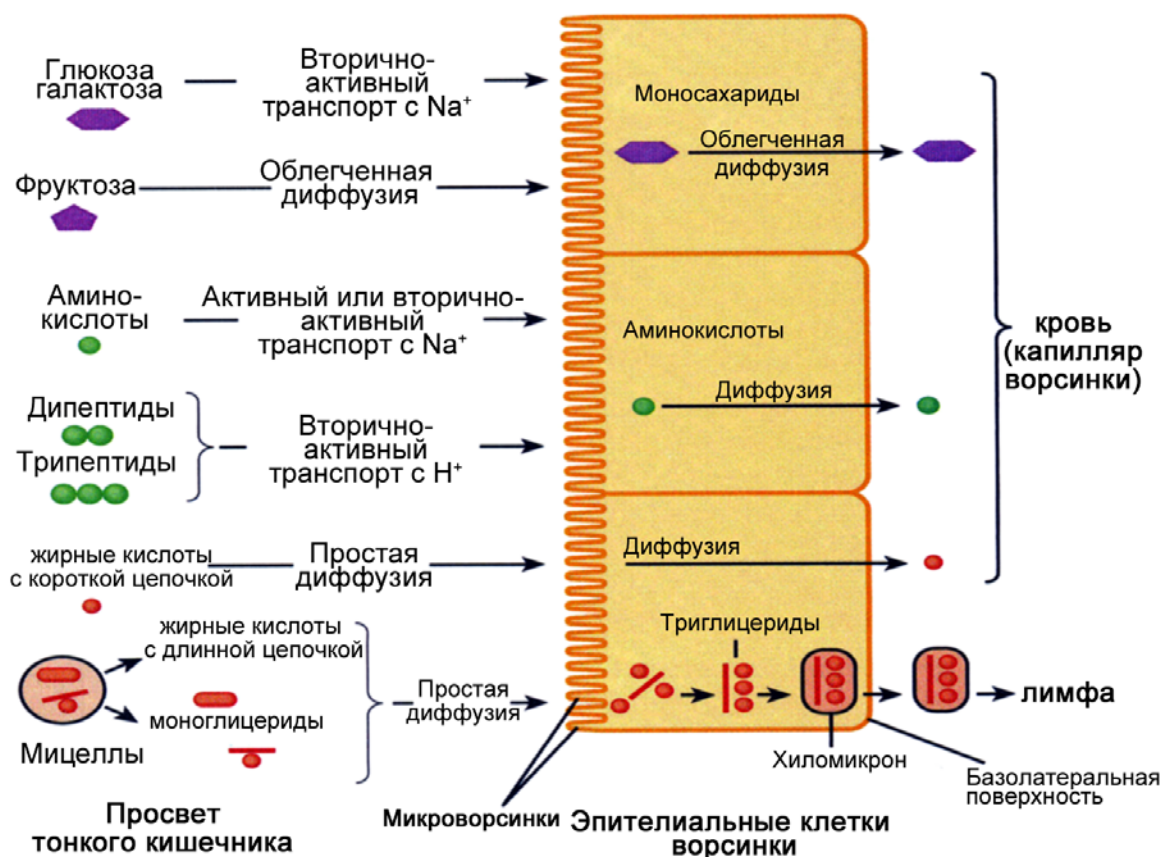
Результат:

1. _____
2. _____
3. _____

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Замалювати схеми гідролізу та всмоктування вуглеводів, білків, жирів.

Хід роботи: за допомогою матеріалів підручника вивчити, замалювати, проаналізувати і пояснити механізми гідролізу та всмоктування вуглеводів, білків, жирів.



Результат:

1. _____
2. _____
3. _____

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Вирішення ситуаційних задач:

1. Людині змастили слизову оболонку глотки розчином кокаїну. Як при цьому зміниться ковтання та чому?

2. Як зміниться моторна активність кишок, якщо собаці ввести атропін?

3. У хворого видалений пілоричний відділ шлунку. Чи позначиться це на моторній діяльності шлунку?

4. Як зміниться моторика тонких кишок, якщо під час операції ця ділянка була денервована?

5. Які складові частини їжі та продуктів її перетравлення підсилюють моторику кишок?

6. Які з перерахованих нижче речовин підсилюють рухи ворсинок кишок: гістамін, адреналін, вількінін, секретин, соляна кислота?

7. У хворого після травми повністю порушений зв'язок спинного мозку на межі між грудним та поперековим відділами. Яким чином це пошкодження позначиться на акті дефекації?

8. Яка з перерахованих нижче речовин підсилює моторику шлунку: гастрин, ентерogaстрин, холецистокінін-панкреозимін?

9. Всмоктування амінокислот та моносахаридів в тонкій кишці здійснюється завдяки:

- а) активному транспорту;
- б) пасивному транспорту.

10. У якому відділі мозку розташований центр захисного блювотного рефлексу?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. При прийнятті всередину 100 мл 25% (насиченого) розчину сульфату магнію з'являється багато рідкого калу. Чому?

А. *Збільшується осмотичний тиск в кишечнику

- В. Стимулюється секреція шлункового соку
 - С. Гальмується робота кишечника
 - Д. Стимулюється виділення гормонів 12-палої кишки
 - Е. Зменшується осмотичний тиск
2. Блювотний рефлекс нерідко заважає проведенню шлункового зондування. Як цьому можна запобігти?
- А. *Змастити ділянки піднебіння і кореня язика препаратом для місцевої анестезії
 - В. Змастити зонд фізіологічним розчином
 - С. Змастити зонд рослинним маслом
 - Д. Вводить зонд під загальним наркозом
 - Е. Вводить зонд в положенні "стоячи"
3. Пацієнту призначена дієта, що містить підвищену кількість хліба грубого помолу і овочів. З якою метою це зроблено?
- А. *Посилення моторики
 - В. Гальмування секреції шлункового соку
 - С. Активація трипсиногену
 - Д. Виділення великої кількості слини
 - Е. Нейтралізації НСІ
4. У хворого хронічний неврит трійчастого нерва. Який з травних процесів буде порушений в найбільш значному ступені?
- А. *Жування
 - В. Слиновиділення
 - С. Формування почуття смаку
 - Д. Ковтання
 - Е. Слиноутворення
5. Під час обстеження у хворої встановлене ураження дорсальної частини мосту, порушена функція жування. Ядро якого нерва уражене?
- А. *Рухове ядро трійчастого нерва
 - В. Рухове ядро лицьового нерва
 - С. Мостове ядро трійчастого нерва
 - Д. Ядро під'язикового нерва
 - Е. Подвійне ядро блукаючого нерва
6. У хворого нормально забарвлений кал, у складі якого є велика кількість вільних жирних кислот. Причиною цього є порушення:
- А. *Всмоктування жирів
 - В. Гідролізу жирів
 - С. Жовчовиділення
 - Д. Жовчоутворення
 - Е. Секреції ліпаз
7. До складу харчових раціонів обов'язково входять продукти, в яких є клітковина. Відомо, що вона не перетравлюється ферментами травного тракту й не засвоюється організмом. Яку роль відіграє ця речовина?
- А. *Стимулює моторну функцію травного каналу
 - В. Гальмує моторну функцію травного каналу

- C. Гальмує всмоктувальну функцію травного каналу
- D. Гальмує секреторну функцію травного каналу
- E. Гальмує процеси виділення ферментів травних соків

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5, 6. Енергетичний обмін. Терморегуляція.

ЗАНЯТТЯ 14. Дата _____

ТЕМА: Обмін речовин та енергетичний обмін. Терморегуляція.

МЕТА: *Знати механізми обміну речовин, їх регуляцію. Уміти скласти харчовий раціон і розраховувати основний обмін. Знати механізми терморегуляції, їх регуляцію. Вміти малювати й оцінювати графіки температурних кривих.*

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Фізіологічна роль білків, жирів, вуглеводів.
2. Фізіологічна роль вітамінів, мінеральних речовин і мікроелементів.
3. Поняття про пойкилотермію.
4. Поняття про гомойотермію.
5. Рівні метаболізму.
6. Основний обмін. Правило поверхні.
7. Регуляція обміну енергії.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Поняття про обмін речовин як основну функцію організму.
2. Обмін білків. Азотистий баланс. Азотиста рівновага. Регуляція обміну білків.
3. Обмін жирів і його регуляція.
4. Обмін вуглеводів і його регуляція.
5. Водно-сольовий обмін і його регуляція.
6. Методи дослідження обмінних процесів.
7. Фізіологічне значення раціонального харчування.
8. Калоричний коефіцієнт поживних речовин.
9. Принцип складання харчового раціону.
10. Вікова характеристика обміну білків, жирів і вуглеводів.
11. Загальне поняття про обмін речовин та енергії, як основну функцію організму. Рівні метаболізму.
12. Методи дослідження основного обміну.
13. Поняття дихального коефіцієнта. Його значення в дослідженні обміну речовин. Основний обмін. Правило поверхні. Загальний обмін.
14. Регуляція обміну енергії, вікові особливості.

15. Температурна оболонка та ядро. Поняття про теплопродукцію та тепло-віддачу.
16. Механізми теплоутворення та тепловіддачі. Поняття про температурний комфорт.
17. Терморегуляція, її види.
18. Механізми терморегуляції (при дії холоду, тепла). Центр терморегуляції. Поняття про гіпотермію та гіпертермію.
19. Температурна адаптація.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Складання харчового раціону.

Хід роботи: Фізіологічні норми харчування в дуже значній мірі змінюються від віку, статі, росту, ваги, кліматичних і географічних умов, а також від виду праці та відпочинку. Харчовий раціон складають, користуючись спеціальними таблицями, де вказаний процентний вміст в харчових продуктах білків, жирів і вуглеводів в 100 грамах продуктів (табл. 2.4). При складанні харчового раціону необхідно керуватися наступними вимогами:

1. У харчовому раціоні повинно міститися оптимальна для людей даного виду праці кількість білків, жирів і вуглеводів.
2. Калорійність харчового раціону повинна покривати добову витрату енергії.
3. Співвідношення між поживними речовинами (білками, жирами, вуглеводами відповідно) в харчовому раціоні дорослої людини складає 1:1:4.
4. У харчовий раціон повинні входити вітаміни, мінеральні солі, вода.
5. Рекомендується включати 1/3 від всієї необхідної кількості білків і жирів у вигляді продуктів тваринного походження.
6. Продукти, багаті білками (м'ясо, риба, боби), рекомендується вводити в денні години; ввечері – молочно-рослинні страви.
7. Обід повинен складатися з 2-х гарячих страв першої та другої, і третьої – солодкої.
8. Найбільш раціональний 4-разовий режим харчування, тому, складаючи раціон, слід розраховувати перші та другі сніданки, обід і вечерю. Калораж раціону рекомендується розподіляти на окремі прийоми їжі так, щоб перший сніданок містив 25% всього добового калоража раціону, другий сніданок – 15 % обід – 45%, вечеря – 15%.

Таблиця 2.4

Склад і калорійність харчових продуктів

Найменування харчових продуктів	Вміст білків, жирів і вуглеводів їх калорійність в 100 г продукту			
	білки	жири	вуглеводи	калорійність
Мука і крупа				
Мука картопляна	0,70	-	80,47	332,8
Мука пшенична 1 сорт	9,35	1,02	69,95	334,6
Мука пшенична 2 сорт	9,78	1,30	68,41	332,7

Крупа гречана	8,75	2,30	63,36	317,0
----- манна	9,52	0,74	70,37	334,4
----- вівсяна	9,10	5,98	61,01	343,1
----- перлова	6,30	1,10	68,43	316,6
----- ячмінна	6,65	1,38	67,68	317,6
Пшоно	8,40	2,30	65,42	324,1
Рис	6,46	0,93	72,77	333,5
Макаронні вироби, боби і хліб				
Макарони, вермішель	9,35	0,84	71,23	338,2
Горох	15,68	2,21	50,85	293,3
Квасоля	15,68	2,21	50,85	293,3
Сочевиця	16,94	1,56	50,10	289,4
Кукурудза (зерно)	7,0	4,23	63,83	329,7
Хліб пшеничний з обойної муки	5,46	0,84	41,45	200,1
Хліб пшеничний з муки 1-го гатунку	6,89	0,65	47,71	229,9
Хліб пшеничний з муки 2-го гатунку	7,14	0,84	46,56	228,0
Хліб житній	4,83	0,84	40,23	192,6
М'ясо та м'ясопродукти				
Баранина середньої угодваності	16,15	15,30	-	208,5
Яловичина нижча за середню угодваності	19,86	3,42	-	113,2
Яловичина середньої угодваності	19,0	9,45	-	165,8
М'ясо кролика	20,43	7,20	-	150,7
Свинина обрізна	22,33	9,0	-	175,3
Телятина худа	19,0	0,45	-	82,1
Мізки	8,55	8,55	-	114,6
Язик яловичий (без горловини)	15,20	15,75	-	208,8
Печінка яловича	18,05	4,05	2,94	123,7
Шинка	16,15	31,50	-	395,2
М'ясо птиці та риба				
М'ясо індички	23,28	7,65	-	166,6
----- курки	19,0	4,50	-	119,8
----- курчати	20,43	2,25	-	104,7
Камбала	14,06	0,81	-	65,2

Короп ставковий	15,20	3,24	-	92,5
Окунь морський	16,91	5,31	-	118,7
Сом	16,53	3,42	-	99,6
Судак	18,05	0,72	-	80,7
Тріска	16,72	0,36	-	71,9
Щука	17,86	0,63	-	79,1
Ікра та оселедець. Молочні продукти				
Ікра осетрова зерниста	25,37	14,22	-	236,3
Ікра осетрова паюсна	34,20	16,38	-	292,6
Ікра кетова	30,02	12,42	-	238,6
Оселедець волжський	19,29	9,63	-	168,6
Оселедець ісландський	17,96	13,50	-	199,2
Оселедець полярний	18,62	22,05	-	281,4
Кефір і кисле молоко	3,36	3,33	4,21	6,0
Молоко ацидофільне	3,36	3,33	4,31	62,4
Молоко козине	3,36	3,80	4,41	67,2
Молоко коров'яче	3,26	3,52	4,41	64,2
Молоко згущене з цукром	7,13	8,55	54,88	333,8
Вершки	2,88	19,0	3,43	202,6
Сметана вищого гатунку	1,92	34,20	-	336,0
Сметана 1-го гатунку	2,88	28,50	2,45	286,9
Сметана 2-го гатунку	2,88	23,75	2,45	242,0
Бринза	15,36	17,10	2,94	234,1
Сир 15 % жирності	19,20	27,08	3,43	344,6
----- 45 %	21,60	23,75	3,43	323,5
----- 40 %	22,56	19,95	3,43	292,1
Сир плавлений 45% жирності	20,16	22,33	2,94	302,4
----- 40 %	21,60	19,0	2,94	277,3
----- «Новий»	24,00	13,30	2,45	232,1
Сир жирний	14,40	17,70	0,98	222,1
Сир знежирений	16,80	0,48	0,98	77,4
Сирна маса солодка	12,0	15,20	14,70	250,8

Сирна маса знежирена	14,40	0,48	17,15	133,8
Сирні сирки солодкі	18,72	14,25	14,21	267,5
Жири, яйця. Цукристі речовини, шоколад, какао та цукерки, пастила, печиво, варення та повидло				
Масло топлене	-	94,05	-	874,7
----- рослинне	-	94,81	-	881,7
----- вершкове	0,48	79,33	0,49	741,0
Яйця	12,00	11,40	0,49	157,2
Яєчний жовток	15,36	27,55	77,24	321,2
Мед бджолиний	0,34	-	77,24	318,1
Цукор	-	-	98,90	405,5
Какао	20,06	18,79	38,19	413,6
Шоколад	5,10	34,13	51,30	548,6
Цукерки «Ведмедик клишоногий»	4,76	29,76	56,81	529,9
Цукерки молочні «тягучка»	2,64	8,46	74,77	369,1
Цукерки помадка фруктова	-	-	89,97	360,7
Мармелад	-	-	73,25	300,3
Пастила біло-рожева яблучна	-	-	81,51	334,2
Халва	14,03	29,39	43,42	508,9
Печиво вершкове	9,44	9,95	68,40	411,7
Печиво «Спорт»	12,24	17,72	64,41	386,1
Печиво сухе столове	12,07	14,42	58,05	421,6
Печиво «Українська суміш»	10,20	9,49	67,36	406,2
Варення сливове	0,34	-	71,63	-
----- яблучне	0,34	-	65,93	217,7
----- суничне	0,34	-	72,49	298,6
----- малинове	0,34	-	69,64	286,9
Повидло абрикосове	0,34	-	61,75	254,6
----- яблучне	0,34	-	60,90	251,1
Овочі та баштанні культури				
Капуста білокачанна	1,44	-	4,51	24,4
----- квашена	0,80	-	1,79	10,6
----- кольорова	1,76	-	4,42	25,3
Цибуля зелена	1,04	-	3,74	19,6

--- ріпчаста	2,0	-	8,93	44,8
Ревінь	0,40	-	2,55	12,1
Салат	1,28	-	3,06	17,8
Шпинат	2,96	-	2,89	24,0
Щавель	2,40	-	3,06	22,4
Кавуни	0,48	-	7,65	33,3
Баклажани	0,96	-	4,25	21,4
Горошок зелений, свіжий	4,88	-	10,29	62,2
Дині	0,56	-	9,61	41,7
Кабачки	0,48	-	3,91	18,0
Огірки свіжі	0,80	-	2,04	11,6
Томати	0,80	-	3,23	16,5
Томат-паста 30%	4,08	-	17,68	89,2
Томатний сік	0,85	-	3,06	16,0
Гарбуз	0,80	-	6,55	30,1
Квасоля стручкова	2,16	-	5,44	31,5
Бруква	0,64	-	10,71	46,2
Картопля	1,40	-	19,00	83,6
Морква	1,04	-	7,40	34,6
Пастернак	1,12	-	9,27	42,6
Петрушка	1,44	-	9,10	43,2
Редиска	0,96	-	4,17	21,0
Редька	1,52	-	7,40	36,6
Ріпа	0,96	-	6,38	30,1
Буряк	1,20	-	8,84	41,2
Селера	1,04	-	10,29	46,5
Фрукти, ягоди та плодово-ягідні соки				
Абрикоси свіжі	0,51	-	10,98	47,1
----- сушені (курага)	3,23	-	68,58	294,4
Апельсини	0,77	-	8,19	36,7
Виноград	0,60	-	14,58	62,2
Вишні	0,85	-	12,87	56,3
Груші	0,34	-	11,16	47,2
Родзинки без кісточок	2,47	-	61,02	260,3
Журавлина	0,26	-	8,55	36,1
Агрис	0,85	-	10,35	45,9
Лимони	0,51	-	9,27	40,1
Малина	0,85	-	9,18	41,1
Мандарини	0,77	-	9,0	40,1
Сливи	0,60	-	12,60	54,1

Смородина червона	0,85	-	10,08	44,8
----- чорна	0,85	-	12,06	52,9
Чорнослив сушений	3,40	-	62,10	268,6
Яблука південні	0,43	-	11,97	50,8
----- сушені	2,38	-	63,36	269,5
Сік абрикосовий	0,43	-	14,35	60,6
--- апельсиновий	0,60	-	13,78	59,0
--- лимонний	0,90	0,60	8,70	44,0
--- вишневий	0,60	-	13,21	56,6
--- виноградний	0,26	-	18,05	75,1
--- сливовий	0,26	-	16,53	68,8
--- чорносмородиновий	0, 43 -	9,50	40,7	

1. Скласти добовий харчовий раціон для молодшої людини 20 років, студента.

2. Скласти добовий харчовий раціон для чоловіка 45 років, працівника сталеливарного цеху.

3. Скласти добовий харчовий раціон для жінки 75 років.

4. Розрахувати основний обмін для дівчини 19 років при рості 168 см, масі тіла 56 кг.

Якщо після остаточного підрахунку кількості білків, жирів і вуглеводів в добовому раціоні останній виявиться не цілком відповідаючим прийнятим нормам, то слід провести корекцію харчування (зменшити або збільшити кількість поживних речовин за рахунок додаткового введення в організм або відміни деяких видів продуктів).

ЗАВДАННЯ 2. Розрахунок основного обміну за таблицями.

Хід роботи: Величина основного обміну характеризує мінімальні витрати енергії несплячою людиною. Основний обмін визначають в наступних умовах:

- 1) людина лежить з розслабленою мускулатурою;
- 2) через 12-14 годин після останнього вживання їжі;

3) при температурі комфорту (близько 20°C для звичайно одягненої людини).

Для людини даної статі, віку, маси та росту величина основного обміну є відносно постійною, тому основний обмін дозволяє судити про те, чи є обмін енергії в організмі нормальним, чи він порушений (при захворюваннях).

Знайдену методами непрямой калориметрії величину порівнюють з даними таблиць, за якими визначають норму основного обміну для даної людини.

Для визначення норми основного обміну дорослих людей та підлітків користуються таблицями Бенедикта, складеними з урахуванням наступних показників: росту та віку (для чоловіків і жінок окремо) та маси тіла. Знаходять два числа: перше число за ростом та віком, друге число за масою. Обидва числа підсумовують. Знаходять стандарт основного обміну для даної людини за добу. Розраховують основний обмін на 1 кг маси в 1 годину. Наводимо відповідні таблиці (табл. 2.5 та табл. 2.6):

Таблиця 2.5

Дані для визначення основного обміну за добу за ростом і віком у чоловіків і жінок (перше число).

Ріст в см	17 років		19 років		21 рік		33 роки		41 рік		63 роки	
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
144	593	171	568	162								
148	633	187	608	178								
152	673	201	648	192	619	183	538	127	484	89	335	-13
156	713	215	678	206	639	190	558	134	504	97	355	-6
160	743	229	708	220	659	198	578	142	524	104	375	1
164	773	243	738	234	679	205	598	149	544	112	395	9
168	803	255	768	246	699	213	618	156	564	119	415	17
172	823	267	788	258	719	220	638	164	584	126	435	24
176	843	279	808	270	739	227	658	171	604	134	455	31
180	863	291	828	282	759	235	678	179	624	141	475	38
184	883		848		779		698		644		495	

Таблиця 2.6

Дані для визначення основного обміну за добу за масою тіла у жінок і чоловіків (друге число)

ЖІНКИ				ЧОЛОВІКИ			
маса, кг	ккал	маса, кг	ккал	маса, кг	ккал	маса, кг	ккал
45	1085	68	1306	46	699	72	1057
46	1095	70	1325	48	727	74	1084
47	1105	72	1344	50	754	76	1112
48	1114	74	1363	52	782	78	1139
50	1133	76	1382	54	809	80	1167
52	1152	78	1401	56	837	82	1194
54	1172	80	1420	58	864	84	1222
56	1191	82	1439	60	892	86	1249
58	1210	84	1458	62	919	88	1277
60	1229	86	1478	64	947	90	1304
62	1248			66	974		
64	1267			68	1002		
66	1286			70	1029		

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Обчислення величини відхилення основного обміну за формулою Ріда. (Виконується факультативно).

Хід роботи: формула Ріда дає можливість обчислити відсоток відхилення величини основного обміну від норми, ця формула заснована на існуванні взаємозв'язку між артеріальним тиском, частотою пульсу та теплопродукцією організму. Визначення основного обміну за формулами завжди дає лише приблизні результати, але при ряді захворювань (наприклад тиреотоксикоз) вони досить достовірні і тому часто застосовуються в клініці. Допустимим вважається відхилення до 10% від норми.

У випробовуваного визначають частоту пульсу за допомогою секундоміра та артеріальний тиск за способом Короткова 3 рази з проміжками в 2 хвилини при дотриманні умов, необхідних для визначення основного обміну. Відсоток відхилень основного обміну від норми визначають за формулою Ріда:

$$BB = 0,75 * (ЧП + ПТ * 0,74) - 72,$$

де BB – відсоток відхилення основного обміну від норми,

ЧП – частота пульсу,

ПТ – пульсовий тиск (рівний різниці величин тиску систоли та діастоли).

Числові величини частоти пульсу та артеріального тиску беруть як середнє арифметичне з трьох вимірювань.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Вимір температури тіла у людини. (Виконується факультативно).

Хід роботи: Медичний термометр дезинфікують антисептиком, струшують та поміщають у підпахову западину на 30 секунд. Записують показання і продовжують реєстрацію температури через кожні 30 секунд (1,0; 1,5; 2,0; 2,5 хвилини і так далі) до тих пір, поки показники термометру не стануть постійними.

Результат:

1. За результатами досліду побудуйте графік показників медичного термометру в підпаховій западині залежно від часу вимірювання.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Роль кровообігу в підтримці температури різних ділянок тіла. У підтримці температури тіла важливу роль грає кровообіг. Циркулююча кров нагрівається в органах і переносить тепло до інших відділів тіла, де кількість тепла, що утворюється, невелика або відбувається посилена тепловіддача. Для роботи необхідні: електротермометр, сфігмоманометр. Об'єкт дослідження – людина.

Хід роботи: Випробовуваний кладе руку на стіл і тримає її в спокійному стані, не напружуючи м'язів. Йому на плече накладають манжету від сфігмоманометра, до кінчика одного з пальців тієї ж руки прикладають датчик електротермометра та вимірюють початкову температуру пальця. Потім в манжету накачують повітря, аби тиск в ній досяг 180-200 мм. рт. ст. При такому тиску в манжеті кровоносні судини плеча здавлюються і тому кровообіг в області передпліччя та кисті порушується. По показанням сфігмоманометра стежать, аби тиск в манжеті під час досліду не знижувався. Протягом 10 хвилин (з інтервалом в 1 хвилину) реєструють електротермометром температуру кінчика пальця. Потім випускають повітря з манжети, після чого кровообіг в області передпліччя та кисті відновлюється. Продовжуючи реєструвати температуру кінчика пальця, відмічають час відновлення його початкової температури.

Якщо використовувати не один, а декілька електротермометрів (або один електротермометр з набором датчиків, які підключаються до електротермометра через комутатор), то можна виміряти температуру в різних точках кисті та передпліччя, а також температуру у відповідних точках іншої руки, де кровообіг не порушений перетисканням судин манжетою. Не рекомендується проводити дослід більше 30 хвилин. Отримані результати занесіть до таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Результат:

Етапи реєстрації	Температура шкіри		
	пальця	кисті	передпліччя
У вихідному (початковому) стані			
Після припинення кровообігу через 1 хвил.			
Після припинення кровообігу через 2 хвил.			
Після припинення кровообігу через 3 хвил.			
Після припинення кровообігу через 4 хвил.			
Після припинення кровообігу через 5 хвил.			
Після припинення кровообігу через 6 хвил.			
Після припинення кровообігу через 7 хвил.			
Після припинення кровообігу через 8 хвил.			

Після припинення кровообігу через 9 хвил.			
Після припинення кровообігу через 10 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 1 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 2 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 3 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 4 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 5 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 6 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 7 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 8 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 9 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 10 хвил.			

Побудуйте графіки зміни температури пальця, кисті, передпліччя на підставі результатів досліду. Пояснить механізм зниження температури в досліджених місцях при стисканні плеча манжетою.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 6. Вирішення ситуаційних задач:

1. Чоловік 23 років, вага 76 кг, ріст 180 см. Визначте його основний обмін.

2. Жінка 25 років, ріст 168, вага 62 кг, пульс 96/хв., АТ – 120/60 мм рт.ст. Визначте належний основний обмін і приблизне його дійсне значення. У якому стані це може спостерігатися?

3. Чоловік 34 роки, вага 68 кг, ріст 168 см, пульс 56/хв., АТ – 110/70 мм рт.ст., відсоток відхилення – 7,8. Визначите належний основний обмін і його дійсне значення. У якому стані це може спостерігатися?

4. Під час роботи з ручною пилкою доросла людина за 5 хвилин видихнула 99,5 л повітря (об'єм повітря приведений до нормальних умов). Повітря, що видихається, містило: N_2 – 79,25%, O_2 – 16,9%, CO_2 – 3,85%, повітря, що вдихається: N_2 – 79,04%, O_2 – 20,93%, CO_2 – 0,03%. Скільки енергії витрачено при цій роботі?

5. У хворого 58 років після інсульту сталося порушення терморегуляції (висока температура). Які структури головного мозку піддалися подразненню?

6. Дитина у віці 7 місяців життя піддалося різкому охолодженню. Які процеси, перш за все, забезпечують постійність температури організму дитини?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. При термометрії встановлено, що температура відкритих ділянок шкіри на 1-1,5 градуси нижче температури поруч розташованих ділянок, закритих одягом з натуральних тканин. Причиною цього є те, що одяг перш за все, зменшує тепловіддачу шляхом:
 - A. *Конвекції
 - B. Радіації
 - C. Проведення
 - D. Випаровування
 - E. Немає вірної відповіді
2. У виробничому приміщенні температура повітря – 36°C, відносна вологість повітря – 80%, переважно яким шляхом віддається тепло організмом людини в цих умовах?
 - A. *Випаровуванням поту
 - B. Теплопроведенням
 - C. Радіацією
 - D. Конвекцією
 - E. Немає правильної відповіді
3. Якщо температура повітря 38 градусів за Цельсієм, відносна вологість повітря 80%, швидкість вітру 0 м/с, то тепловіддача буде проходити за рахунок
 - A. *Випаровування поту
 - B. Радіації
 - C. Конвекції
 - D. Теплопроведення
 - E. Радіації і конвекції
4. Енергетичні витрати людини 40 років, яка працює шахтарем складають більше 5000 ккал/добу. Який компонент у харчовому раціоні найбільш доцільно збільшити для відновлення таких витрат енергії?
 - A. *Жири
 - B. Рідина
 - C. Білки
 - D. Вуглеводи
 - E. Вітаміни
7. Особам, які бажають схуднути, рекомендують включати в харчовий раціон більше пісної яловичини. Підставою для цього є те, що білки
 - A. *Мають найбільшу специфічно динамічну дію
 - B. Мають низьку калорійність
 - C. Довго затримуються в шлунку
 - D. Швидко викликають насичення
 - E. Погано всмоктуються
8. У юнака під час фізичного навантаження хвилине споживання кисню і хвилине виділення вуглекислого газу рівні 1000 мол. Які субстрати окислюються в клітинах його організму?

- A. *Вуглеводи
 - B. Білки
 - C. Жири
 - D. Вуглеводи і жири
 - E. Вуглеводи і білки
9. Досліджують процеси тепловіддачі у роздягненої людини при кімнатній температурі. З'ясовано, що при таких умовах велика кількість тепла віддається шляхом:
- A. *Теплорадіації
 - B. Теплопроведення
 - C. Конвекції
 - D. Випаровування
 - E. Немає правильної відповіді
10. У лабораторному експерименті щурів адаптували розміщенням в умовах холоду при $t^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$. Збільшена секреція якого гормону перш за все сприяє розвитку цієї адаптації?
- A. *Тироксин
 - B. Глюкагон
 - C. Соматотропний
 - D. Тестостерон
 - E. Адреналін
11. У жителів територій з жарким кліматом в крові знижений вміст гормону, що має пристосувальне терморегуляторне значення. Про який гормон йдеться?
- A. *Тироксин
 - B. Інсулін
 - C. Глюкагон
 - D. Соматотропін
 - E. Кортизол
12. При визначенні основного обміну з'ясовано, що його величина у досліджуваного перевищує належну величину на 8%. Це означає, що процеси енергетичного метаболізму у досліджуваного:
- A. *Відбуваються нормально
 - B. Помірно підвищені
 - C. Помірно пригнічені
 - D. Істотно пригнічені
 - E. Істотно підвищені
13. При визначенні основного обміну з'ясовано, що його величина у досліджуваного менше за належну величину на 7%. Це означає, що процеси енергетичного метаболізму в досліджуваного:
- A. *Відбуваються нормально
 - B. Помірно підвищені
 - C. Помірно пригнічені
 - D. Істотно пригнічені
 - E. Істотно підвищені

14. Через 3 години після прийому їжі енерговитрати у людини збільшилися на 30%. Яку саме їжу споживала людина?
- A. *Білкову
 - B. Вуглеводну
 - C. Жирну
 - D. Білково-вуглеводну
 - E. Вуглеводно-жирову
15. В експерименті на собаці вивчали роль наднирників у процесах терморегуляції. Який гормон цієї залози звужує кровоносні судини, тим самим зменшуючи тепловіддачу?
- A. *Адреналін
 - B. Кортикостерон
 - C. Кортизон
 - D. Андрогени
 - E. Естрогени
16. При обстеженні чоловіка 45 років, який тривалий час перебував на рослинній дієті, виявлено негативний азотистий баланс. Яка особливість раціону стала причиною цього явища?
- A. *Недостатня кількість білків
 - B. Надмірна кількість води
 - C. Надмірна кількість вуглеводів
 - D. Недостатня кількість жирів
 - E. Недостатня кількість жирів і білків
17. Який механізм тепловіддачі найбільш ефективно спрацьовує при перебуванні людини в умовах 80% вологості повітря і температурі навколишнього середовища 35°C?
- A. *Потовиділення
 - B. Радіація
 - C. Немає правильної відповіді
 - D. Конвекція
 - E. Конвекція і теплопровідність
18. Людина стоїть в кімнаті в легкому одязі; температура +14° C. Вікна і двері закриті. Яким шляхом вона віддає найбільше тепла?
- A. *Конвекцією
 - B. Теплорадіацією
 - C. Теплопроведенням
 - D. Випаровуванням
 - E. Перспірацією
19. Який механізм тепловіддачі найбільш ефективно спрацьовує при перебуванні людини в умовах 80% вологості повітря і температурі докільця + 35°C?
- A. *Потовиділення
 - B. Радіація
 - C. Теплопровідність
 - D. Конвекція

20. Дихальний коефіцієнт у хворого становить 0,7. Це свідчить про те, що у клітинах людини переважає:
- *Окислення жирів
 - Окислення вуглеводів
 - Окислення білків
 - Змішане окислення жирів і вуглеводів
 - Змішане окислення жирів і білків
21. Охолодження тіла людини у воді виникає значно швидше, ніж на повітрі, тому, що у воді значно ефективнішою є віддача тепла шляхом:
- *Теплопроведення
 - Конвекції
 - Тепловипромінювання
 - Випаровування поту
22. У лікарню до кінця робочого дня доставлений працівник "гарячого" цеху, який скаржиться на головний біль, запаморочення, нудоту, загальну слабкість. Свідомість збережена, шкірні покриви гіперемовані, сухі, гарячі на дотик. ЧСС – 130/хв. Дихання часте, поверхневе. Яке порушення процесів регуляції тепла найімовірніше виникло у людини у даній ситуації?
- *Зниження тепловіддачі
 - Посилення тепловіддачі і зниження теплопродукції
 - Посилення тепловіддачі і теплопродукції
 - Посилення теплопродукції без змін тепловіддачі
 - Зниження теплопродукції без зміни тепловіддачі
23. У людини виявлена пухлина одного з відділів головного мозку, внаслідок чого в неї порушена здатність підтримувати нормальну температуру тіла. Яка структура головного мозку пошкоджена?
- *Гіпоталамус
 - Таламус
 - Мозочок
 - Стріатум
 - Чорна субстанція

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7. Система виділення.

ЗАНЯТТЯ 15. Дата _____

ТЕМА: Виділення. Механізм утворення сечі.

МЕТА: *Знати основні механізми, що забезпечують сечоутворення. Вивчити участь нирок у підтриманні гомеостазу і компенсації його змін.*

ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

- Анатомічна будова нирок.
- Іннервація нирок:
- Особливості кровообігу нирок.

4. Будова нефрона.
5. Будова ниркової мембрани.
6. Поняття гомеостазу

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ_____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Значення процесів виділення в життєдіяльності організму. Поняття про видільних органах.
2. Система органів виділення, їх функції.
3. Структура, фізіологічна роль нефрона. Особливості його кровопостачання.
4. Процеси клубочкової фільтрації:
 - а) характеристика ниркової мембрани;
 - б) механізми утворення первинної сечі (значення тиску крові, онкотичного тиску, внутрішньокапсулярного тиску для фільтрації сечі).
5. Канальцева реабсорбція:
 - а) механізми реабсорбції натрію, глюкози, амінокислот, білків, води;
 - б) механізм поворотно-протivotочної системи в нирках;
 - в) обов'язкова і факультативна реабсорбція води.
6. Методи визначення канальцевої реабсорбції.
7. Коефіцієнт очищення, визначення і застосування для вимірювання величини клубочкової фільтрації, канальцевої реабсорбції, секреції і ниркового кровотоку.
8. Канальцева реабсорбція і секреція:
 - а) сечовини,
 - б) іонів,
 - в) механізм неіонної дифузії (слабкі органічні кислоти і основи),
 - г) активна секреція органічних основ і кислот.
9. Участь нирок у підтриманні гомеостазу:
 - а) роль нирок в осморегуляції і волюморегуляції,
 - б) роль нирок в регуляції іонного складу крові,
 - в) роль нирок в регуляції кислотно-основного стану.
10. Екскреторна функція нирок.
11. Інкреторна функція нирок.
12. Метаболічна функція нирок.
13. Фізіологічні принципи дослідження функції нирок.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Замалюйте схему будови нефрона.

Поясніть функціональні особливості кожного відділу.

ЗАВДАННЯ 2. Обчислити величину клубочкової фільтрації.

Хід роботи: Обчисліть величину клубочкової фільтрації (за "коефіцієнтом очищення" інуліну), якщо:

$U - 2$ мл/хв; $I - 4000$ мг%; $P - 70$ мг%

Величина клубочкової фільтрації за інуліном визначається за формулою:

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

Де: U – діурез в мл/хв,

I – концентрація речовини в сечі у мг%,

P – концентрація речовини в крові в мг%,

F – кількість крові в мл, яка очистилася за 1 хв від якоїсь речовини (клубочкова фільтрація).

Нормальні величини фільтрації при використанні інуліну становлять для чоловіків 124 ± 25 мл/хв, для жінок 109 ± 13 мл/хв. При ураженні клубочкового апарату ці цифри зменшуються.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Обчислити коефіцієнт «очищення» сечовини і відсоток її реабсорбції в канальцях нирок за заданими параметрами і даними, отриманими в завданні 2.

Хід роботи:

1. $U - 3$ мл/хв; $I - 1000$ мг%; $P - 50$ мг%

Коефіцієнт «очищення» (кліренс) сечовини визначається за формулою (див. завдання 2) $F_m = I \cdot U / P$.

Знаючи дані «очищення» (кліренсу) сечовини і величину фільтрації за інуліном (див. завдання 2), обчислити абсолютну кількість реабсорбованої сечовини в мг%.

Абсолютний відсоток реабсорбції сечовини (R , мг%) визначається за формулою:

$$R, \text{ мг\%} = (F_{in} - F_m) / F_{in} * 100.$$

де:

F_m – кількість реабсорбованої сечовини,

F_{in} – величина клубочкової фільтрації за інуліном,

F_m – концентрація сечовини в крові у мг%.

Концентрація сечовини в крові в звичайних умовах практично постійна. Так як сечовина не тільки фільтрується, але і частково реабсорбується, коефіцієнт «очищення» сечовини завжди менше коефіцієнта «очищення» інуліну. Кліренс сечовини в нормі дорівнює 60-80 мл/хв. Більш низькі величини свідчать про порушення функції нирок.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. дати характеристику загального аналізу сечі.

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Аналіз результатів дослідження сечі за методом Зимницького.

У випробуваного зібрана сеча за добу.

Денний діурез

№ проби	Час взяття	Кількість сечі	Питома вага
1	6-9 год	270 мл	1012
2	9-12 год	220 мл	1014
3	12-15 год	210 мл	1016
4	15-18 год	200 мл	1013
Загальна кількість сечі			

Нічний діурез

№ проби	Час взяття	Кількість сечі	Питома вага
5	18-21 год	180 мл	1017
6	21-24 ч	120 мл	1027
7	24-3 ч	180 мл	1014

8	3-6 год	120 мл	1024
Загальна кількість сечі			

У нормі при наявності здорової нирки денний діурез перевищує нічний. При цьому можуть спостерігатися значні коливання питомої ваги в різних порціях сечі.

Результат відобразити графічно.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 6. Рішення ситуаційних задач.

1. Які зміни можуть відбуватися в сечоутворенні, якщо осмотичний тиск крові збільшився?

2. Речовина V в нормі відсутня у сечі. Чи є це доказом того, що вона не фільтрується і не секретується?

3. Вводяться ліки, які блокують натрієві канали і переносники на апікальній мембрані уздовж всього каналця, але вони не діють на Na, K-АТФ-азні насоси на базолатеральній мембрані. Що станеться з реабсорбцією натрію?

4. Які зміни можуть відбуватися в сечоутворенні, якщо осмотичний тиск крові збільшився?

5. Які зміни у функції нирок відбудуться, якщо тварині в кров ввести антидіуретичний гормон?

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

1. У пацієнта встановлено порушення синтезу і виділення вазопресину. В якому відділі нефрону найбільш порушиться процес сечоутворення?

- A. *Збірна трубочка
- B. Проксимальний звивистий каналець
- C. Тонка частина петлі Генле
- D. Товста частина петлі Генле
- E. Клубочок

2. Внаслідок ДТП у постраждалої 37-ми років виникло нетримання сечі. Які сегменти спинного мозку пошкоджені?

- A. *S2 - S4
- B. Th1 - Th5
- C. L1 - L2
- D. Th2 - Th5
- E. Th1 - L1

3. Важливою складовою частиною ниркового фільтраційного бар'єру є тришарова базальна мембрана, яка має спеціальну сітчасту будову її середнього електроннощільного шару. Де міститься ця базальна мембрана?

- A. *Ниркове тільце
- B. Капіляри перитубулярної капілярної сітки
- C. Проксимальні канальці
- D. Тонкі канальці
- E. Дистальні прямі канальці

4. Введення знеболюючого пацієнту перед екстракцією зуба призвело до розвитку анафілактичного шоку, який супроводжувався розвитком олігурії. Який патогенетичний механізм зумовив зменшення діурезу в даній клінічній ситуації?

- A. *Зниження гідростатичного тиску в капілярах клубочків
- B. Підвищення гідростатичного тиску в капсулі Шумлянського-

Боумена

- C. Пошкодження клубочкового фільтру
 - D. Збільшення онкотичного тиску крові
 - E. Зменшення кількості функціонуючих нефронів
5. При лабораторному дослідженні крові пацієнта виявлено, що вміст білків у плазмі становить 40г/л. Як це впливає на транскапілярний обмін води в мікроциркуляторному руслі?
- A. *Збільшується фільтрація, зменшується реабсорбція
 - B. Збільшуються фільтрація і реабсорбція
 - C. Зменшується фільтрація, збільшується реабсорбція
 - D. Зменшуються фільтрація і реабсорбція
 - E. Обмін не змінюється
6. Після споживання солоної їжі у людини значно зменшилася кількість сечі. Який із зазначених гормонів вплинув на функцію нирок?
- A. *Антидіуретичний
 - B. Адреналін
 - C. Соматостатин
 - D. Окситоцин
 - E. АКТГ

Підпис викладача _____

ЗАНЯТТЯ 16. Дата _____

ТЕМА: Роль нирок у підтримці гомеостазу. Механізми регуляції процесів виділення. Участь у виділенні шкіри, легенів, травної системи.

МЕТА: Вивчити механізми регуляції видільних процесів.

ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ

1. Первинний і вторинний гіперальдостеронізм.
2. Походження АДГ. Впливу АДГ на артеріоли.
3. Ефекти ангіотензину II.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИХІДНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Регуляція ниркового кровотоку.
 1. Регуляція клубочкової фільтрації.
 2. Регуляція процесів реабсорбції:
 - а) гуморальна регуляція реабсорбції води
 - б) гуморальна регуляція реабсорбції іонів
 3. Участь нирок у підтриманні гомеостазу (регуляція осмотичного тиску, іонного складу крові, рН крові).
4. Процеси сечовиведення, сечовипускання та їх регуляція.
5. Участь нирок у процесах згортання крові.
6. Нирки і кровотворення.

7. Видільна функція інших органів:

- а) шкіри і потових залоз
- б) органів системи травлення
- в) легенів

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Вивчення зміни питомої ваги і кількості сечі протягом доби при водному навантаженні і водному голодуванні.

Хід роботи: З допомогою матеріалів підручника накресліть графіки зміни питомої ваги і кількості сечі протягом доби при водному навантаженні і водному голодуванні.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Заповніть таблицю «Механізми дії фізіологічних діуретиків» Хід роботи: з допомогою матеріалів підручника заповніть таблицю.

Фактор	Механізм дії	Діурез
Вода		
Алкоголь		
Глюкоза		
Кофеїн		

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Рішення ситуаційних задач.

1. Пацієнт страждає від первинного гіперальдостеронізму, тобто підвищеної секреції альдостерону, звичайно обумовленої альдостерон-продукуючої пухлиною наднирників. Буде концентрація реніну в плазмі вище або нижче в даному випадку порівняно з нормою?

2. Описати у вигляді графіка, яким чином змінюється екскреція натрію і води при потовиділенні, діарейі, кровотечі, раціоні, багатому сіллю або безсольовій дієті.

3. Описати у вигляді схеми механізм, що регулює спрагу.

4. Які головні точки докладання ефектів в нирці наступних гормонів: альдостерону, АДГ, реніну, адреналіну, ангіотензину II?

5. Які головні механізми регуляції секреції альдостерону?

6. Які головні механізми регуляції секреції реніну?

7. Які основні механізми регуляції секреції АДГ?

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обґрунтуйте правильну відповідь.

Підпис викладача _____

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8. Основи фізіології праці. Стомлення і відновлення під час м'язової роботи. Фізіологія процесів адаптації.

ЗАНЯТТЯ 17. Дата _____

ТЕМА: Основи фізіології праці. Стомлення і відновлення під час м'язової роботи. Фізіологія процесів адаптації.

МЕТА: Дослідження стомлення та відновлення під час м'язової роботи. Дослідження механізмів адаптації організму до фізичного навантаження.

ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ ЗНАНЬ:

1. Мотонейрон.
2. Швидкі та повільні м'язові волокна.
3. Проведення збудження через нервово-м'язовий синапс.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Адаптація, її види, механізми.
2. Адаптація організму до фізичних, біологічних та соціальних чинників.
3. Механізми розвитку короткочасної та довготривалої адаптації.
4. Значення нервових, ендокринних та генетичних чинників в розвитку адаптаційних процесів.
5. Фізіологія праці людини. Особливості трудової діяльності в умовах сучасного виробництва.
6. Фізіологічні особливості розумової праці.
7. Стомлення, його механізми та заходи попередження.
8. Механізми тренування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ЗАВДАННЯ 1. Визначення максимальної потужності навантаження.

Хід роботи: Максимальна потужність навантаження є одним з показників, що характеризують максимальну працездатність людини. Заздалегідь у випробовуваного у спокої визначають ЧСС, вимірюють систолічний та діастолічний тиск, потім обчислюють пульсовий тиск (ПТ) , а також середній тиск (АТсер.) за формулою:

$$АТсер. = АТдіаст.+ 1/3 ПТ.$$

Після чого розраховують максимальну потужність навантаження:

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

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 2. Розрахунок максимального споживання кисню (МСК).

Хід роботи: МСК є ще одним з тестів, що визначають фізичну працездатність людини. Він об'єктивно відображає функціональні можливості кардіореспіраторної системи та фізичний стан організму в цілому. МСК можна розрахувати за формулою Карпмана:

$$\text{МСК мл/хв.} = 1,7 * \text{PWC170 (у кгм)} + 1240$$

PWC170 – це навантаження, що виконується при пульсі 170 уд/хвил. Вважається, що при цьому пульсі в працюючих м'язах ресинтез АТФ вже не може здійснюватися за рахунок окислення та підключається вже гліколітичний механізм.

Аби перевести Вт в кгм, необхідно кількість Вт помножити на 6.

Оцінити рівень фізичного стану, враховуючи, що у молодих нетренованих чоловіків МСК складає 3,0 - 3,5 л/хв., а у жінок 2,0 - 2,5 л/хв.

Результат:

Висновок:

ЗАВДАННЯ 3. Визначення рівня працездатності в процентах від належного максимального споживання кисню (% НМСК).

Хід роботи: Спочатку визначають НМСК за формулою В.П. Преварського:

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

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

Потім обчислюють % НМСК:

$$\% \text{ НМСК} = \frac{\text{МСК}}{\text{НМСК}} * 100\%.$$

Результат:

Оцінити отримані дані за здатністю виконувати роботу в діапазоні:

- низький 50-60% НМСК
- середній 76 - 90% НМСК
- нижче середнього 61 - 75% НМСК
- вище середнього 91 - 100% НМСК
- високий > 100% НМСК

Висновок:

ЗАВДАННЯ 4. Визначення очікуваного рівня фізичного стану (РФС).

Хід роботи: Використовується для прогнозування нормальної працездатності та оцінки фізичних можливостей людини. Визначається за формулою:

W макс.

$$РФС = \frac{350 - 2,6 * \text{вік} + 0,21 * \text{ріст}}{W_{\text{макс.}}}$$

W_{макс.} береться із завдання №1.

Очікуваний РФС оцінюється за таблицею 2.10

Таблиця 2.10

Результат:

Рівні РФС	Діапазон значень РФС
низький	менше 0,375
нижче середнього	0,375 - 0,525
середній	0,526 - 0,675
вище середнього	0,676 - 0,825
високий	> 0,825

Висновок:

ЗАВДАННЯ 5. Вирішення ситуаційних завдань.

1. Людина, яка перейшла до виконання ранкової гімнастики на відкритому повітрі, в перші дні занять відчувала дискомфорт, пов'язаний з впливом вітру, холодного повітря. Через місяць занять відчуття дискомфорту змінилося бадьорістю, покращилась фізична працездатність. Що лежить в основі такої реакції організму?

ПЕРЕГЛЯД НАВЧАЛЬНОГО ВІДЕОФІЛЬМУ.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ _____

Для самостійного опрацювання тести з бази Крок-1 Обтунуйте правильну відповідь.

1. Незалежно від расової чи етнічної належності у людини розвивається комплекс морфофункціональних, біохімічних, імунологічних ознак, які обумовлюють кращу біологічну пристосованість людини до відповідного фізичного середовища. Який тип біологічної реакції представлений у людини?

- A. *Адаптивний тип
- B. Арктичний тип

- C. Тропічний тип
- D. Тип зони помірного клімату
- E. Гірський тип

2. Вивчення організму мешканця Паміру виявило високий рівень основного обміну, розширення грудної клітки, зростання кисневої ємності крові за рахунок збільшення еритроцитів, високий вміст гемоглобіну. До якого адаптивного екологічного типу слід віднести цього чоловіка?

- A. *Гірський
- B. Пустельний
- C. Арктичний
- D. Тропічний
- E. Субтропічний

Підпис викладача _____

Перелік питань для підготовки до усного іспиту з фізіології
Модуль 1. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ. СЕНСОРНІ СИСТЕМИ. ВНД.

1. Класифікація і загальні властивості рецепторів, механізми їх збудження.
2. Сучасні уявлення про будову і функції мембран. Активний і пасивний транспорт речовин через мембрану.
3. Сенсорні функції організму. Загальні властивості рецепторів, механізм їх збудження. Поняття про аналізатори.
4. Іонні градієнти. Роль насосів в їх виникненні та підтримці. Мембранний потенціал спокою, його походження.
5. Сенсорні функції спинного, довгастого, середнього мозку.
6. Сучасні уявлення про процес збудження, потенціал дії, його фази.
7. Роль кори великих півкуль у аналізі сенсорної інформації. Електроенцефалографія.
8. Особливості місцевого збудження і збудження, що поширюється. Локальна відповідь і критичний рівень деполяризації.
9. Властивості нервових центрів.
10. Нейрогіпофіз. Його гормони.
11. Функціональна асиметрія кори великих півкуль.
12. Іонні механізми розвитку ПД і його проведення по мембрані нервового волокна.
13. Медіатори в ЦНС.
14. Фізіологічна характеристика пам'яті.
15. Фізіологія надниркових залоз. Роль гормонів кори і мозкової речовини надниркових залоз в регуляції функцій організму.
16. Ендокринні функції плаценти. Гормональна регуляція родової функції жінки.
17. Іонні механізми розвитку пре- і постсинаптичного гальмування.
18. Вчення І.П. Павлова про типи вищої нервової діяльності, їх класифікація. Роль виховання у формуванні типологічних властивостей ВНД.
19. Функціональна організація нервових центрів: сумація, домінанта, принцип загального кінцевого шляху.
20. Пам'ять і її значення в формуванні цілісних пристосувальних реакцій. Сучасні уявлення про механізми сенсорної, короткочасної, перехідної та довготривалої пам'яті.
21. Фізіологічна характеристика клітинної мембрани.
22. Вроджені форми поведінки (безумовні рефлекси та інстинкти), їх значення для пристосувальної діяльності. Біологічні мотивації.
23. Принципи координаційної діяльності ЦНС (реципрокність, зворотне і латеральне гальмування).
24. Закономірності утворення і прояву умовних рефлексів. Механізм утворення умовного рефлексу.
25. Структурно-функціональні особливості нервової системи. Центри ВНС.
26. Вчення І.П. Павлова про першу та другу сигнальні системи. Значення мови в забезпеченні розумової діяльності.

27. Мова. Її значення в становленні розумової діяльності мозку. Центри мови.
28. Інтегруючі системи мозку. Значення ретикулярної формації в діяльності центральної нервової системи.
29. Збудливість і методи її визначення. Поріг сили і корисний час подразнення. Крива "сили часу". Роль крутизни наростання сили подразнення для виникнення збудження.
30. Зоровий аналізатор. Оптична система ока. Рефракція ока, її аномалії. Механізм акомодатції ока.
31. Фізіологічні властивості скелетного м'язу. Види і режими, скорочення скелетних м'язів. Тонус м'язів. Сила і робота м'язів. Закон середніх навантажень.
32. Сітківка ока її нейрони. Фотохімічні процеси в сітківці.
33. Гангліозні поля сітківки.
34. Поняття про рухові одиниці, їх види та фізіологічна характеристика.
35. Центральні механізми обробки зорової інформації.
36. Нейрон як структурна і функціональна одиниця нервової системи. Будова нейрона, його фізіологічні властивості. Особливості виникнення збудження в нейроні. ЗПСП.
37. Сприйняття кольору. Основні форми порушення колірного зору.
38. Гліальні клітини, їх види та функції. Взаємозв'язок нейронів з гліальними клітинами. Гематоенцефалічний бар'єр.
39. Слуховий аналізатор. Функції зовнішнього і середнього вуха. Механізм сприйняття звуку.
40. Поширення збудження по м'якотним і безм'якотним нервовим волокнам. Особливості проведення збудження в нервових стовбурах.
41. Рецепторний відділів слухового аналізатора. Сприйняття звуків різної сили і частоти.
42. Будова і функціональні властивості нервово-м'язових синапсів. Механізм передачі збудження у синапсах.
43. Провідниковий та кірковий відділи слухового аналізатора.
44. Екстракардіальні рефлекси у регуляції діяльності серця в стані спокою, значення баро- і хеморецепторів артеріальної і венозної систем.
45. Структура і функціональна характеристика гладких м'язів.
46. Фізіологія вестибулярного аналізатора.
47. Основні форми регуляції фізіологічних функцій, їх порівняльна характеристика.
48. Фізіологічна характеристика смакового і нюхового аналізаторів.
49. Поняття про гомеостаз і механізми його підтримки.
50. Фізіологічне значення болю. Роль різних відділів центральної нервової системи у формуванні болю.
51. Рефлекторний принцип регуляції фізіологічних функцій. Поняття про рефлекс. Будова рефлекторної дуги.
52. Антиноцицептивні системи їх механізми.
53. Особливості передачі збудження в синапсах ЦНС. Збуджуючі синапси, їх медіаторні механізми. ЗПСП.

54. Соматосенсорна чутливість. Види шкірної чутливості. Пропріорецепція.
55. Загальна характеристика нервових центрів, їх властивості.
56. Аналітико-синтетична діяльність кори великих півкуль. Динамічний стереотип, його фізіологічна сутність, значення для навчання та придбання трудових навичок.
57. Вплив вегетативної нервової системи на функції різних органів.
58. Умовний рефлекс як форма пристосувальної діяльності тварин і людини до мінливих умов існування. Біологічне значення умовних рефлексів.
59. Функціональна характеристика вегетативних гангліїв. Місцеві (периферичні) вегетативні рефлекси.
60. Гормони аденогіпофізу. Функціональний взаємозв'язок аденогіпофізу з гіпоталамусом. Механізми регуляції утворення і виходу гормонів.
61. Порівняльна функціональна характеристика симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС. Синергізм і відносний антагонізм, їх впливи.
62. Вчення П.К. Анохіна про функціональні системи та саморегуляції функцій. Вузлові механізми функціональної системи.
63. Фізіологічна характеристика нейронів сітківки ока.
64. Фізіологічна характеристика йодовмісних гормонів щитоподібної залози. Регуляція їх утворення.
65. Моторні функції стовбура мозку.
66. Роль соматотропного гормону і гормонів щитоподібної залози в регуляції процесів розвитку.
67. Механізми трансмембранного транспорту.
68. Роль мозочка в регуляції рухів.
69. Статеві гормони. Роль статевих гормонів в організмі дорослої жінки і в період статевого дозрівання.
70. Епіфіз, його взаємозв'язок з гіпоталамо-гіпофізарною системою. Участь епіфіза в регуляції біологічних ритмів і гормональній активності.
71. Гіпоталамо-гіпофізарна система регуляції ендокринних функцій.
72. Статеві гормони. Роль статевих гормонів в організмі чоловіків. Статеве дозрівання чоловіків.
73. Дихальний центр. Сучасне уявлення про нейронну організацію дихального центру. Особливості автоматії дихального центру.
74. Медіатори ВНС. Холінергічні, адренергічні та інші рецептори, механізм передачі вегетативних імпульсів.
75. Фізіологічні механізми сну. Фази сну. Теорії сну.
76. Участь гіпоталамуса та кори великих півкуль у вегетативній регуляції.
77. Емоції. Роль лімбічної системи в організації емоцій. Функції емоцій. Вегетативні та моторні компоненти емоцій.
78. Роль спинного мозку в процесах регуляції діяльності опорно-рухового апарату. Спінальні рухові рефлекси. Гамма петля. Спінальний шок.
79. Моторні рефлекси стовбура мозку. Регуляція м'язового тону. Статичні і статокінетичні рефлекси.
80. Роль мозочка в регуляції рухів.
81. Роль базальних гангліїв і кори великих півкуль у регуляції рухів.

82. Інтегративна діяльність ЦНС з організації рухів.
83. Механізм виникнення МП.
84. Фізіологічне призначення емоцій.
85. Загальні уявлення про біологічно активні речовини. Сучасні уявлення про місце утворення та механізми дії гормонів.
86. Умовні рефлекси. Біологічне призначення.
87. Функціональна характеристика нейрона.
88. Молекулярний механізм і хімізм м'язового скорочення.

Модуль 2. Фізіологія вісцеральних систем

1. Коагуляційний гемостаз.
2. Загальні уявлення про захисні системи організму . Поняття про імунітет.
3. Транспорт кисню кров'ю. Крива дисоціації оксигемоглобіну.
4. Гормони шлунково-кишкового тракту
5. Фазовий аналіз серцевого циклу.
6. Харчова мотивація. Фізіологічні основи голоду, насичення і спраги.
7. Зміни в системі транспорту газів при старінні.
8. Життєва ємність легень, дихальні об'єми. ФОЄ.
9. Особливості збудливості і провідності серцевого м'язу.
10. Механізми регуляції процесів утворення первинної сечі в нирках.
11. Гуморальна та нервово-рефлекторна поєднана регуляція діяльності серця і тону судин при формуванні адаптивних реакцій організму (на прикладі фізичного навантаження).
12. Шлунковий сік. Механізми регуляції шлункової секреції.
13. Особливості коронарного кровообігу
14. Регуляція утворення і виділення соку з підшлункової залози.
15. Тонус судин та його формування.
16. Збереження рідкого стану крові в судинах.
17. Механізм газообміну між альвеолами і кров'ю. Киснева ємність крові.
18. Механізм утворення голосу.
19. Всмоктування жирів у шлунково-кишковому тракті.
20. Функціональна характеристика ємнісних судин. Депо крові його відносність. Механізм повернення крові до серця.
21. Механізми всмоктування вуглеводів і амінокислот у тонкому кишечнику.
22. Кровообігу в мікроциркуляторному руслі. Механізм обміну рідини між кров'ю і тканинами.
23. Механізм поєднання процесів гідролізу білків і всмоктування амінокислот у ШКТ (пристінкове травлення).
24. Транспорт кисню кров'ю.
25. Регуляція утворення і виділення соку підшлунковою залозою.
26. Протизгортальні системи крові.
27. Поєднана регуляція роботи серця і стану судин при зміні положення тіла в просторі. Орто- і кліностатичні реакції.

28. Механізм зовнішнього дихання. Внутрішньоплевральний тиск, його походження та роль у забезпеченні зовнішнього дихання.
29. Особливості терморегуляції у новонароджених.
30. Газообмін між вдихуваним і альвеолярним повітрям, його механізми. Конвекційний і дифузійний механізми газообміну. Анатомічний і фізіологічний мертвий простір.
31. Поняття про гомойо- і пойкилотермії. Температура тіла людини. Температурна оболонка і ядро.
32. Транспорт вуглекислого газу кров'ю.
33. Терморегуляція. Теплопродукція, обмін речовин як основний механізм утворення тепла. Регуляція теплопродукції.
34. Поняття про систему крові. Основні функції крові. Об'єм циркулюючої крові, його регуляція.
35. Травлення в шлунку. Регуляція моторної і секреторної функцій.
36. Кислотно-основний стан крові, його регуляція. Буферні системи крові.
37. Травлення та його значення. Функції травного тракту. Принципи регуляції діяльності травної системи.
38. Саморегуляція діяльності серця. Міогенні компоненти саморегуляції. Механізм Франка-Старлінга та ефект Анрепа.
39. Моторна функція різних відділів ШКТ.
40. Функціональна характеристика гранулоцитів.
41. Травлення в дванадцятипалій кишці. Зовнішня секреція підшлункової залози. Склад і властивості панкреатичного соку.
42. Кардіоміоцити їх види. Види і особливості іонних каналів мембран кардіоміоцитів.
43. Рухи шлунку. Евакуація їжі зі шлунка в 12-палу кишку. Регуляція
44. Гемоглобін, його сполуки. Функції. Киснева ємність крові .
45. Електрокардіографія. Формування компонентів ЕКГ.
46. Регуляція шлункової секреції. Фази виділення шлункового соку.
47. Потенціали дії кардіоміоцитів провідної системи і скорочувального міокарда.
48. Склад і властивості шлункового соку.
49. Судинно-тромбоцитарний гемостаз.
50. Автоматизм серця, його механізми.
51. Тромбоцити, їх роль у процесах попередження кровотеч і згортання крові.
52. Кров'яний тиск, фактори, які визначають величину артеріального тиску (систоличного і діастолічного). Трансмуральний тиск і напруження судинної стінки.
53. Резус-чинник та інші антигенні характеристики еритроцитів.
54. Перетравлення їжі в тонкій кишці. Склад і властивості кишкового соку, його роль у травленні. Регуляція секреції кишкового соку.
55. Групи крові по системі АВ0.
56. Функціональна характеристика агранулоцитарних лейкоцитів.
57. Пластична функція їжі. Принципи складання харчових раціонів.

58. Судинно-руховий центр. Його аферентні зв'язки і еферентні вплив на гладкі м'язи судин. Роль гіпоталамуса та інших відділів центральної нервової системи в регуляції роботи серця та стану судин.
59. Роль печінки в травленні. Склад, утворення та виділення жовчі.
60. Транспорт вуглекислого газу кров'ю.
61. Енергетичний баланс організму. Робочий обмін. Фізіологічні норми харчування залежно від віку, виду праці, стану організму. Закон ізодинамії поживних речовин.
62. Кровообіг плоду і новонародженого.
63. Утворення первинної сечі. Фільтраційний тиск. Кількість і склад первинної сечі. Кількісна оцінка величини фільтрації.
64. Фізіологічна характеристика гемодинаміки малого кола кровообігу.
65. Нефрон як структурно-функціональна одиниця нирки. Фізіологічна характеристика кровопостачання нирок та його регуляція.
66. Гуморальна регуляція дихання. Роль газового складу крові в регуляції дихання.
67. Механізми реабсорбції води та солей в петлі Генле.
68. Рефлекторна саморегуляція дихання. Роль рецепторів легень і дихальних м'язів у регуляції дихання.
69. Фізіологічна характеристика кровопостачання мозку.
70. Терморегуляція. Тепловіддача, її фізіологічні механізми і регуляція.
71. Методи вивчення обміну енергії. Пряма і непряма калориметрія.
72. Поєднана регуляція стану серцево-судинної систем і об'єму циркулюючої крові (на прикладі крововтрати).
73. Опір легень, його різновиди. Еластична тяга легень. Роль сурфактантів.
74. Функціональна характеристика амортизуючих судин.
75. Механізм і регулювання всмоктування води і неорганічних солей в різних відділах травного тракту.
76. Еритроцити, їх кількість, структура і функції.
77. Використання основних законів гідродинаміки для пояснення руху крові по судинах. Лінійна швидкість кровотоку і кров'яного тиску в різних ділянках судинної системи.
78. Травлення в різних відділах товстої кишки.
79. Роль жовчі у травленні. Регуляція утворення і виділення жовчі у дванадцятипалу кишку.
80. Характеристика впливів симпатичних і парасимпатичних нервів на діяльність серця.
81. Механізми всмоктування вуглеводів і амінокислот у тонкому кишечнику.
82. Особливості травлення в товстому кишечнику.
83. Значення інтракардіальних рефлексів у саморегуляції діяльності серця.
84. Зміна гормональної регуляції при старінні.
85. Регуляція утворення і виділення соку з підшлункової залози.
86. Лейкоцити. Лейкоцитарна формула. Загальні уявлення про захисні функції лейкоцитів.

87. Особливості скорочення кардіоцитів. Закон "все або нічого", механізм Франка-Старлінга.
88. Механізми фібринолізу.
89. Серце, його гемодинамічна функція. Систолічний об'єм, хвилинний і кінцеводіастолічний об'єми крові, їх зміни при різних умовах життєдіяльності організму.
90. Плазма крові, склад. ШОЕ.
91. Зміни в ЦНС у літніх людей.
92. Гормональна регуляція мінерального складу крові (рівня кальцію, натрію, калію).
93. Тони серця, їх походження. Верхівковий поштовх. Фонокардіографія.
94. Осмотичний і онкотичний тиск плазми крові, їх значення для підтримки ОЦК. Кровозамінники.
95. Нервово-рефлекторна регуляція просвіту судин. Рефлексогенні зони судинного русла, їх значення в регуляції гемодинаміки в умовах спокою.
96. Утворення кінцевої сечі, її склад. Характеристика процесів реабсорбції речовин у проксимальних канальцях.
97. Фізіологічна характеристика фізичних вправ. Вікові і статеві особливості впливу фізичних вправ на організм.
98. Лімфатична система. Механізм лімфоутворення й лімфотоку.
99. Основний обмін енергії та фактори, що його визначають. Методи визначення основного обміну. Значення визначення основного обміну для клініки.

Перелік практичних навичок для підготовки до усного іспиту з фізіології.

1. Шляхом порівняння з калібрувальним імпульсом виміряйте величину, амплітуду та тривалість потенціалу дії.
2. При погіршенні кровопостачання міокарду в міжклітинній рідині підвищується концентрація K^+ . Як і чому це позначиться на генерації ПД у волокнах міокарду?
3. Визначити силу м'язів за допомогою ручного динамометра.
4. Замалюйте схему трьохнейронної рефлекторної дуги.
5. Дослідити групу сухожильних рефлексів верхніх і нижніх кінцівок.
6. Виконати пальце-пальцьову пробу.
7. Виконати носово-пальцьову пробу.
8. Виконати ускладнену пробу Ромберга.
9. Виконати та проаналізувати рефлекси конвергенції очей.
10. Виконати та проаналізувати рефлекси дивергенції очей.
11. Дослідити пряму зіничну реакцію на світло.
12. Дослідити співдружню зіничну реакцію на світло.
13. Дослідити рефлекс Даніні-Ашнера.
14. Дослідити клиностатичний рефлекс.
15. Дослідити ортостатичний рефлекс.
16. Дослідити місцевий дермографізм.
17. Замалювати схему гіпоталамо-гіпофізарної системи.
18. Проаналізувати ЕЕГ людини.
19. Визначити гостроту зору у людини.
20. Визначити поля зору (периметрія) у людини.
21. Виконати дослід Рінне (порівняння повітряної та кісткової провідності звуку).
22. Виконати дослідження бінаурального слуху (локалізація сприйняття звуків).
23. Визначити поріг смакової чутливості, та проаналізувати, смакову карту язика.
24. Визначити об'єм слухової та зорової пам'яті. Визначити тип пам'яті, який переважає, у людини.
25. Визначити максимальну стійкість еритроцитів (нижнє значення осмотичної резистентності еритроцитів).
26. Визначити мінімальну стійкість еритроцитів (верхнє значення осмотичної резистентності еритроцитів).
27. Визначити швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Значення ШОЕ в клінічній практиці.
28. Визначити кількість еритроцитів в 1 літрі крові.
29. Провести розрахунок колірного показника і середньої кількості гемоглобіну в одному еритроциті.

30. Визначати вміст гемоглобіну в крові за методом Салі, оцінити результати.
31. Визначати групу досліджуваної крові людини за системою АВО(Н) за допомогою стандартних сироваток.
32. Розрахувати колірний показник крові, зробити висновок.
33. Визначити гематокритний показник, зробити висновок.
34. Визначити загальну кількість лейкоцитів в крові людини.
35. Визначити групу крові за допомогою моноклональних реагентів.
36. Визначити Rh-фактор за допомогою моноклонального реагенту анти-D.
37. Охарактеризувати лейкоцитарну формулу.
38. Визначити час зсідання крові по Моравіцу.
39. Визначити тривалість кровотечі по Дуке.
40. Намалювати схему контура регуляції системи гемостазу.
41. Намалювати схему провідної системи серця (намалювати і позначити структури).
42. Побудувати циклограму фаз серцевого циклу.
43. Визначити тривалість серцевого циклу за ЧСС.
44. Охарактеризувати методику проведення ЕКГ в стандартних відведеннях.
45. Виконати аускультацию тонів серця у студента. Вказати місце вислуховування тонів клапанів.
46. Проаналізувати фонокардіограму. Визначити тривалість тонів.
47. Визначити рівень артеріального тиску за методом Короткова, зробити висновок.
48. Визначити частоту, наповнення та ритмічність пульсу у студента. Дати інтерпретацію.
49. Проаналізувати зареєстровану сфігмограму (СФГ) сонної артерії. Вказати на малюнку компоненти СФГ та їх походження. Вказати на кривій момент повного закриття півмісяцевих клапанів.
50. Оцінити показники функціонування стану серцево-судинної системи у студента (проба Мартіне-Кушелевського). Дати оцінку збудливості пульсу та характеру реакції на навантаження.
51. Виконати вимірювання резервного об'єму видиху у студента-добровольця за допомогою сухоповітряного спірометра.
52. Виконати вимірювання резервного об'єму вдиху у студента-добровольця за допомогою сухоповітряного спірометра.
53. Виконати вимірювання життєвої ємності легенів у студента-добровольця за допомогою сухоповітряного спірометра.
54. Виконати вимірювання потужності вдиху та видиху у студента-добровольця за допомогою пневмотахометра. Дати оцінку отриманим результатам.
55. Охарактеризувати зареєстровану спірограму.
56. Виконати пробу Штанге у студента-добровольця. Дати оцінку отриманим результатам.

57. Виконати пробу Генча у студента-добровольця. Дати оцінку отриманим результатам.
58. Виконати пробу з максимальною затримкою дихання після глибокого вдиху, яку проводять після гіпервентиляції у студента-добровольця. Дати оцінку отриманим результатам.
59. Визначити хвилинний об'єм дихання у студента-добровольця в стані спокою за допомогою об'ємометру (волюметру).
60. Визначити хвилинний об'єм дихання у студента-добровольця після фізичного навантаження за допомогою об'ємометру (волюметру).
61. Дати аналіз електрокардіограми, зробити висновок.
62. Визначити тривалість серцевого циклу на підставі аналізу ЕКГ. Зробити висновок.
63. Проаналізувати ЕКГ. Зробити висновок.
64. Визначити на підставі аналізу ЕКГ, що є водієм ритму серця. Аргументувати висновок.
65. Визначити реакцію слини на муцин.
66. Визначити рН слини.
67. Визначити дебіт соляної кислоти шлункового соку.
68. Охарактеризувати вплив жовчі на фільтрацію жиру.
69. Скласти добовий харчовий раціон для чоловіка 45 років, працівника сталеливарного цеху.
70. Визначити основний обмін у чоловіка 23 років, вагою 76 кг, при зрості 180 см.
71. Провести вимірювання температури тіла в підпахвовій западині у студента-добровольця за допомогою електронного термометра. Побудувати графік динаміки показників електронного термометру в підпахвовій западині залежно від часу вимірювання.
72. Обчислити коефіцієнт «очищення» сечовини та відсоток її реабсорбції в канальцях нирок за наступними заданими параметрами: $U = 3$ мл/хв; $I = 1000$ мг%; $P = 50$ мг.
73. Оцінити результати дослідження функції нирок за методом Зимницького.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Филимонов В. И. Клиническая физиология : учеб. для студ. высш. мед. учеб. заведений III-IV уровней аккредитации / В. И. Филимонов. - К. : ВСВ Медицина, 2015. - 432 с.
2. Фізіологія : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / В. Г. Шевчук [та ін.] ; за ред. В. Г. Шевчука. - Вінниця : Нова книга, 2017. - 448 с.
3. Фізіологія. Короткий курс : навч. посіб. для мед. і фармац. ВНЗ / В. М. Мороз [та ін.] ; за ред.: В. М. Мороза, М. В. Йолтухівського. - Вінниця : Нова книга, 2015. - 408 с.
4. Філімонов В. І. Клінічна фізіологія : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / В. І. Філімонов. - К. : ВСВ Медицина, 2013. - 736 с.
5. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / В. І. Філімонов. - К. : Медицина, 2010. - 776 с.
6. Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV акредитації / В. І. Філімонов. - Вінниця : Нова книга, 2010. - 456 с.

Допоміжна

1. Атлас физиологии человека. Схемы. Рисунки. Таблицы : учеб. пособие / Л. Н. Малоштан [и др.] ; под ред. Л. Н. Малоштан. - Х. : БУРУН и К, 2014. - 416 с.
2. Основы физиологии человека : учебник / под ред. Н.А. Агаджаняна. - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во РУДН, 2005. - 408 с.
3. Сміт Т. Людина: навч. атлас з анатомії та фізіології. – Львів, 2002. – 240 с.
4. Физиологические системы организма человека, основные показатели / под ред. Г. И. Козинца. - М. : Триада-Х, 2000. - 336 с.
5. Физиология человека : пер. с англ. В 3 т. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - 3-е изд. - М. : Мир, 2005.
6. Физиология человека : учебник / под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. - М. : Мед. кн. ; Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2005. - 526 с.
7. Физиология. Основы и функциональные системы. Курс лекций / под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 2002.
8. Филимонов В. И. Руководство по общей и клинической физиологии : руководство / В. И. Филимонов. - М. : Мединформагенство, 2002. - 958 с.
9. Филимонов В. И. Физиологические основы психофизиологии : монография / В.И. Филимонов. - М. : МЕДпресс-информ, 2003. - 320 с.
10. Филимонов В. И. Физиология человека : учебник / В. И. Филимонов. - 2-е изд. - К. : Медицина, 2012. - 816 с.
11. Фізіологія: Навчальний посібник / за ред. В.Г. Шевчука. – Вінниця, 2005.

Електронні ресурси:

1. <ftp://ftp.zsmu.zp.ua>