

ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

Робочий зошит

*для самостійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня
вищої освіти до практичних занять з дисципліни «Фізіологія»*

Частина 2

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Харківській національний медичний університет

ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

*Робочий зошит
для самостійної підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти
до практичних занять з дисципліни «Фізіологія»*

Частина 2

ПІБ _____

Факультет _____

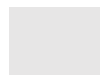
Група _____ курс _____

Затверджено

Вченою радою ХНМУ.

Протокол № 9 від 28.08.2024.

**Харків
ХНМУ
2024**



Фізіологія вісцеральних систем : робочий зошит для самост. підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти до практичних занять з дисципліни «Фізіологія». Ч. 2 / упоряд. Д. І. Маракушин, І. С. Кармазіна, І. М. Ісаєва та ін. Харків : ХНМУ, 2024. 184 с.

Упорядники Д. І. Маракушин
 І. С. Кармазіна
 І. М. Ісаєва
 Р. В. Алексеєнко
 О. В. Васильєва
 М. А. Ващук
 Н. І. Пандікідіс
 О. В. Дунаєва
 Н. М. Маслова
 О. Д. Булініна
 М. М. Ковальов



Робочий зошит підготовлено відповідно до Програми освітнього компонента з освітнього компонента «Фізіологія щодо підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів вищої освіти 2-го курсу ХНМУ, які навчаються за ECTS системою. Робочий зошит складений із урахуванням новітніх досягнень медико-біологічних дисциплін та на підставі багаторічного досвіду професорсько-викладацького складу кафедри фізіології Харківського національного медичного університету. Робочий зошит розроблено з метою допомогти здобувачам вищої освіти систематизувати велику кількість інформації з різних підручників, інтернет-сайтів та інших навчальних й науково-методичних джерел. Обрані необхідні ключові питання щодо розуміння фізіології функціональних систем: крові, кровообігу, дихання, травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення. Робочим зошитом можуть користуватися здобувачі вищої освіти, які навчаються на кафедрі фізіології ХНМУ з інших рівнів та напрямків підготовки зі спеціальностей: «Фізична терапія і ерготерапія», «Технологія медичної діагностики і лабораторна діагностика», «Сестринська справа» та ін., які вивчають базові питання фізіології людини та прагнуть поглиблення знань з освітнього компонента «Фізіологія».

Програма освітнього компонента «Фізіологія» структурована на 2 семестрових розділи, до складу яких входять блоки змістових розділів.

Структура частини 2 «Фізіологія вісцеральних систем»:

Розділ 10. Функціональна система крові.

Розділ 11. Функціональна система кровообігу.

Розділ 12. Функціональна система дихання.

Розділ 13–14. Функціональна система енергообміну та терморегуляції.

Розділ 15. Функціональна система травлення.

Розділ 16. Функціональна система виділення.

ВСТУП

Шановні здобувачі вищої освіти!

Освітній компонент «Фізіологія» є теоретичною основою медичної практики та одним з найцікавіших освітніх компонентів, який формує клінічне мислення майбутніх лікарів. Фізіологія як базовий освітній компонент, що орієнтований на підготовку висококваліфікованих фахівців медицини, є одним із найважливіших предметів у системі медичної освіти.

Предметом вивчення фізіології є функції живого організму, їх взаємозв'язок, регуляція і пристосування до зовнішнього середовища, походження і становлення у процесі еволюції та індивідуального розвитку особини.

Фізіологія як освітній компонент **забезпечує** підготовку магістрів медицини і стоматології та бакалаврів щодо опанування і оволодіння значним обсягом теоретичних та практичних знань відносно структурно-функціональних особливостей на різних рівнях організації організму людини: а) **ґрунтується** на вивченні здобувачами вищої освіти медичної біології, латинської мови, етики, філософії, екології, медичної та біологічної фізики, медичної хімії, біологічної та біоорганічної хімії, морфологічних освітніх компонентів й інтегрується з цими дисциплінами; б) **закладає основи** вивчення здобувачами вищої освіти патофізіології, патоморфології, деонтології та пропедевтики клінічних освітніх компонентів, що передбачає інтеграцію викладання з цими освітніми компонентами та формування умінь застосовувати знання з фізіології в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності; в) **закладає основи** здорового способу життя та профілактики порушення функцій у процесі життєдіяльності.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Фізіологія» як науки є: системний підхід до вивчення суті фізіологічних процесів, функцій окремих органів, систем і організму людини у цілому; вивчення нервової та ендокринної регуляції діяльності організму, його органів і систем; розкриття фізіологічних механізмів взаємодії органів і їх систем; формування у здобувачів вищої освіти практичних навичок визначення і оцінки функціональних особливостей організму; розширення уявлення про роль вивчення фізіології людини для інших медичних дисциплін.

Мета вивчення частини 2 «Фізіологія вісцеральних систем»:

–**зрозуміти** фізіологію як науку про об'єктивні закономірності функцій у їх взаємозв'язку та у взаємодії організму із зовнішнім середовищем;

–**оперувати поняттям функції** як діяльності, яка здійснюється клітинами, тканинами, органами, системами та організмом у цілому; опанувати і оперувати поняттям **«функціональна система»**;

–**здобути загальні знання** щодо функціональних систем організму;

–**отримати знання** щодо взаємодії функцій організму як цілісної системи, яка досягається завдяки діяльності його механізмів регуляції;

–**отримати знання і уміння** оцінки функцій вісцеральних систем організму, механізмів регулювання функцій, які забезпечують гомеостаз;

–**вивчити** основні закономірності регуляції фізіологічних функцій (це потрібне лікареві для профілактики, діагностики та правильного лікування великої кількості захворювань, які доводиться спостерігати в клінічній практиці);

–**навчитись аналізувати** порушення механізмів регуляції, яке призводить до порушення узгодженості функцій, дезадаптації організму, а отже, до розвитку різних патологічних станів з точки зору системності функцій організму;

–**аналізувати та робити висновок** про стан вісцеральних систем людини за різних умов на підставі фізіологічних критеріїв та **пояснювати** фізіологічні основи методів їх дослідження;

–**вивчити** вікові особливості функцій вісцеральних систем організму та їх регуляцію і робити висновки про механізми нервової й гуморальної регуляції у складі функціональних систем;

–**аналізувати** стан здоров'я людини за різних умов на підставі фізіологічних критеріїв та пояснювати фізіологічні основи методів дослідження функцій організму;

–**вивчити та вміти пояснювати механізми** інтегративної діяльності організму, механізми його взаємодії із зовнішнім середовищем як єдиної цілісної системи.

Зміст частини 2 «Фізіологія вісцеральних систем» вивчається на 15 практичних заняттях, які вимагають засвоєння теоретичних питань та практичних навичок за 29 темами. Практичні

заняття № 10 та 15 є підсумковим контролем практичної та теоретичної підготовки з відповідних розділів освітнього компонента «Фізіологія». Види навчальної діяльності здобувачів вищої освіти згідно з навчальним планом такі: а) лекції; б) практичні заняття; в) самостійна та індивідуальна робота здобувачів вищої освіти (СРС та ІРС). **Практичні заняття передбачають:** 1) дослідження здобувачами вищої освіти функцій в експериментах на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі дослідів, записаних у відеофільмах, кінофільмах, поданих у комп'ютерних програмах та інших інноваційних навчальних технологіях; 2) дослідження функцій здорової людини; 3) вирішення ситуаційних задач (оцінка і аналіз показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції та ін.), що мають експериментальне або клініко-фізіологічне спрямування. Тривалість практичного заняття – 4 академічні години.

Оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти за ЕСТС організації навчального процесу (ПНД та іспит) з освітнього компонента «Фізіологія»:

Оцінювання поточної навчальної діяльності (ПНД) здійснюється на кожному практичному занятті за відповідною темою. **Максимальна кількість балів**, яку може набрати здобувач вищої освіти за поточну навчальну діяльність при вивченні розділів I та II з освітнього компонента «Фізіологія», становить не більше 120 балів (додатково за індивідуальну або самостійну роботу можна отримати від 1 до 10 балів). **Мінімальна кількість балів**, яку повинен набрати здобувач вищої освіти за поточну навчальну діяльність при вивченні розділів I та II з освітнього компонента «Фізіологія», щоб бути допущеними до складання іспиту – 70 балів. Здобувач вищої освіти може відпрацювати пропущені теми або перескладати їх на позитивну оцінку викладачу під час його індивідуальної роботи зі здобувачами вищої освіти у процесі вивчення освітнього компонента, тим самим набрати кількість балів не меншу за мінімальну, щоб отримати залік та бути допущеним до складання іспиту. Під час оцінювання засвоєння кожної навчальної теми освітнього компонента «Фізіологія» (ПНД) та атестаційного (підсумкового) заняття (ПЗ) здобувачу вищої освіти виставляється оцінка за традиційною 4-бальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно». **Підсумковий бал** за поточну навчальну діяльність (ПНД) та атестаційні (підсумкові) заняття (ПЗ) **розраховується** як середнє арифметичне отриманих здобувачем вищої освіти позитивних оцінок за традиційною шкалою з подальшим округленням результату до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою (перераховується у багатобальну шкалу).

Орієнтовні критерії оцінювання поточної навчальної діяльності. Практичні заняття з фізіології є структурованими і передбачають комплексне оцінювання у балах всіх видів навчальної діяльності (навчальних завдань), які здобувачі вищої освіти виконують під час практичного заняття:

1. На початковому етапі практичного заняття (у загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 20 % балів) здійснюється тестовий контроль: тести містять не менше 10 тестових завдань вибіркового типу з однією правильною відповіддю. Його результати оцінюються позитивно, якщо здобувач вищої освіти дав не менше 70 % правильних відповідей; здобувач вищої освіти не отримує балів, якщо кількість правильних відповідей менше 70 %.

2. На основному етапі практичного заняття (у загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 50 % балів) оцінюються: 2.1) виконання практичних робіт (досліджень), запис протоколу досліджень відповідно до вимог, уміння аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно робити обґрунтовані висновки; 2.2) вирішення ситуаційних задач та завдань формату «Крок-1», усна відповідь за контрольними питаннями тем заняття, малювання графіків, схем, контурів регуляції. Якщо здобувач вищої освіти правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки, а також правильно вирішив всі запропоновані ситуаційні задачі, інші завдання, він набирає від 46 до 50 % балів. Здобувач вищої освіти набирає 41–45 % балів, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив не менше половини запропонованих задач. Здобувач вищої освіти набирає 35–40 % балів, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані

висновки і не вирішив жодне із запропонованих завдань. **Здобувач вищої освіти не набирає балів на основному етапі навчальної діяльності**, якщо він не зумів правильно виконати практичні роботи (дослідження), записати протокол досліджень відповідно до вимог, проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки.

3. На кінцевому етапі практичного заняття (у загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 30 % балів) контроль теоретичної і практичної підготовки здійснюється за допомогою тестових завдань (не менше 10) або вирішення комплексних ситуаційних задач, створення контурів регуляції та інших завдань, що дозволяють оцінити ступінь досягнення навчальної мети. Він оцінюється позитивно при умові, що здобувач вищої освіти правильно вирішив не менше 70 % тестових завдань або вирішив всі ситуаційні задачі та інші завдання. За умови, що здобувач вищої освіти правильно вирішив менше, ніж 70 % тестових завдань, або не вирішив запропоновані ситуаційні задачі він не отримує жодного балу. На кінцевому етапі заняття викладач складає набрані здобувачем вищої освіти **відсотки балів** за кожен з етапів заняття, конвертує їх у традиційну оцінку (відповідно до таблиць Орієнтовних прикладів оцінювання етапу практичного заняття) і виставляє отриману оцінку до журналу успішності та у зошит здобувача вищої освіти для практичних занять (з датою і власним підписом).

Орієнтовний приклад комплексного оцінювання навчальної діяльності здобувача вищої освіти на практичному занятті (Σ **відсотків балів**): оцінка «добре» («4») може бути отримана декількома сумами **відсотків балів**: 19–20 % балів початкового етапу («5») + 40 % балів основного етапу («3»)+23 % балів кінцевого етапу («3»)=82–83 % балів = «4» за практичне заняття.

Комплексне оцінювання навчальної діяльності здійснюється виставленням традиційної оцінки:

«5» – здобувач вищої освіти виконав правильно не менше 90 % навчальних завдань;

«4» – здобувач вищої освіти виконав правильно не менше 80 % навчальних завдань;

«3» – здобувач вищої освіти виконав правильно не менше 70 % навчальних завдань;

«2» – здобувач вищої освіти виконав правильно **менше** 70 % навчальних завдань.

Оцінювання підсумкового заняття

Підсумкове (атестаційне) заняття обов'язково проводиться відповідно до Програми освітнього компонента з освітнього компонента «Фізіологія» протягом семестру за розкладом контрольних занять. Прийом **ПЗ** здійснюється викладачем академічної групи або проводиться обмін суміжних груп між викладачами. Кафедра фізіології забезпечує для підготовки до **ПЗ** на інформаційному стенді та у вигляді «Методичних вказівок» такі матеріали: тестові завдання формату «Крок-1» («Методичні вказівки щодо підготовки студентів до ЄДКІ «Крок-1»); перелік теоретичних питань та практичних навичок (у тому числі питання із самостійної роботи) і тестів початкового рівня «знань-умінь» («Методичні вказівки щодо підготовки здобувачів вищої освіти до практичних занять з освітнього компонента «Фізіологія»); критерії оцінки «знань-умінь» здобувачів вищої освіти; графік відпрацювання здобувачами вищої освіти пропущених занять впродовж семестру.

Проведення підсумкового (атестаційного) заняття. Контроль підготовки здобувача вищої освіти під час **підсумкового (атестаційного) заняття (ПЗ)**, яке триває 4 академічні години, здійснюватися за рішенням кафедри за таким регламентом:

1. Проведення комп'ютерного тестового контролю (протягом 50 хв: виконання 50 тестових завдань вибіркового типу з однією правильною відповіддю). Комп'ютерний тестовий контроль засвоєння знань щодо рішення ситуаційних завдань проводиться на початку атестаційного (підсумкового) заняття і складається із завдань двох типів за даним розділом фізіології: 30 ситуаційних завдань формату «Крок-1» і 20 ситуаційних завдань формату перевірки кінцевого рівня «знань-умінь» теоретичного матеріалу з освітнього компонента «Фізіологія»). Критерій оцінювання – 90,5 % вірно вирішених завдань. Цей результат є допуском до основної (усної) частини **ПЗ** за даним розділом фізіології.

2. Проведення основної (усної) частини ПЗ за даним розділом фізіології здійснюється викладачем за білетам-опитувальниками з інтегрованими завданнями (10 теоретичних питань і практичних навичок з умінням аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно робити обґрунтовані висновки).

3. Ситуаційні інтегровані завдання з поглибленим вивченням фізіології (10 завдань): вирішення ситуаційного завдання, малювання графіків, схем, контурів біологічної регуляції з вмінням визначення причинно-наслідкових зв'язків, що є основою формування клінічного мислення майбутнього лікаря. Ситуаційні інтегровані завдання стандартизовані і спрямовані на контроль досягнення здобувачем вищої освіти кінцевих цілей освітнього компонента.

Орієнтовні критерії оцінювання підсумкового (атестаційного) заняття. Комплексна кількість балів, яку здобувач вищої освіти набирає за результатами підсумкового модульного контролю (іспиту), має такі складові:

1. За результатами комп'ютерного тестового контролю здобувач вищої освіти отримує: **40 балів**, якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 98 %; **30 балів**, якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 96 %; **20 балів**, якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 90,5 %.

2. За виконання **основної (усної) частини ПЗ за даним розділом фізіології** здобувач вищої освіти отримує: **40 балів**, якщо правильно виконав усі заплановані практичні роботи і зумів проаналізувати й інтерпретувати результати досліджень і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше, ніж на 90 % ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань; **30 балів**, якщо правильно виконав усі заплановані практичні роботи, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати досліджень і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше, ніж на 80 % ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань; **20 балів**, якщо правильно виконав усі заплановані практичні роботи, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати досліджень і зробити аргументовані висновки, а також дав правильні відповіді не менше, ніж на 70 % ситуаційних задач та інших інтегрованих завдань.

3. За виконання **ситуаційних інтегрованих завдань з поглибленим вивченням фізіології (10 завдань)** здобувач вищої освіти отримує: **40 балів**, якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 98 %; **30 балів**, якщо він дав правильні відповіді не менше, ніж на 96 %; **20 балів**, якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 90,5 %.

Комплексне оцінювання **підсумкового (атестаційного) заняття** здійснюється виставленням традиційної оцінки:

«5» – здобувач вищої освіти набрав не менше 110 балів за виконання навчальних завдань;

«4» – здобувач вищої освіти набрав не менше 80 балів за виконання навчальних завдань;

«3» – здобувач вищої освіти набрав не менше 60 балів за виконання навчальних завдань;

«2» – здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів за виконання навчальних завдань.

Оцінювання індивідуальних завдань здобувача вищої освіти. На нараді кафедри фізіології затверджено перелік індивідуальних завдань (участь з доповідями на засіданнях СНТ, студентських конференціях, профільних олімпіадах, підготовка аналітичних оглядів з презентаціями) з визначенням кількості балів за їх виконання, які можуть додаватись, як заохочувальні (не більше 10). Бали за індивідуальні завдання одноразово нараховуються здобувачам вищої освіти тільки комісійно (комісія – зав. кафедри, завуч, викладач групи) лише за умов успішного їх виконання та захисту. Загальна сума балів за ПНД не може перевищувати 120.

Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Засвоєння тем з освітнього компонента «Фізіологія», які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового заняття та іспиту.

Методи контролю успішності навчання здобувачів вищої освіти

1. **Поточний контроль (ПНД)** підготовки та засвоєння фізіологічних питань відповідно до теми заняття програми з освітнього компонента «Фізіологія» у формі програм-контролів завдань 1–2-го рівня «знань-вмінь», рішення ситуаційних задач та завдань формату «Крок-1», усної відповіді за контрольними питаннями тем заняття.

2. **Атестаційні підсумкові заняття:** рішення контрольної роботи, яка містить ситуаційні завдання формату «Крок-1», та усна відповідь на теоретичні питання з розділу фізіології.

3. **Семестрові заліки.**

4. **Іспит.**

Колектив кафедри фізіології бажає вам успішного оволодіння знаннями з освітнього компонента «Фізіологія»!

Фізіологія функціональної системи крові

Практичне заняття № 1

Тема: Система крові. Дослідження фізико-хімічних властивостей крові

Конкретна мета занять з фізіології функціональної системи крові:

– **трактувати** поняття системи крові, механізми її регуляції на основі аналізу параметрів гомеостазу: об'єму крові, кислотно-лужної рівноваги, осмотичного тиску, кількісного та якісного складу плазми та формених елементів крові;

– **трактувати** фізіологічні закономірності функцій системи крові: дихальної, транспортної, захисної;

– **трактувати** фізіологічні закономірності функцій підтримання рідкого стану крові та розвитку гемостазу при пошкодженні кровоносних судин;

– **робити висновки** про стан фізіологічних функцій організму, які здійснюються за участю системи крові, на підставі кількісних та якісних показників крові: гематокритного показника, кількості еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів, тромбоцитів, лейкоцитарної формули, колірного показника, швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), часу зсідання крові, тривалості кровотечі;

– **аналізувати** вікові зміни складу крові, функцій та механізмів регуляції;

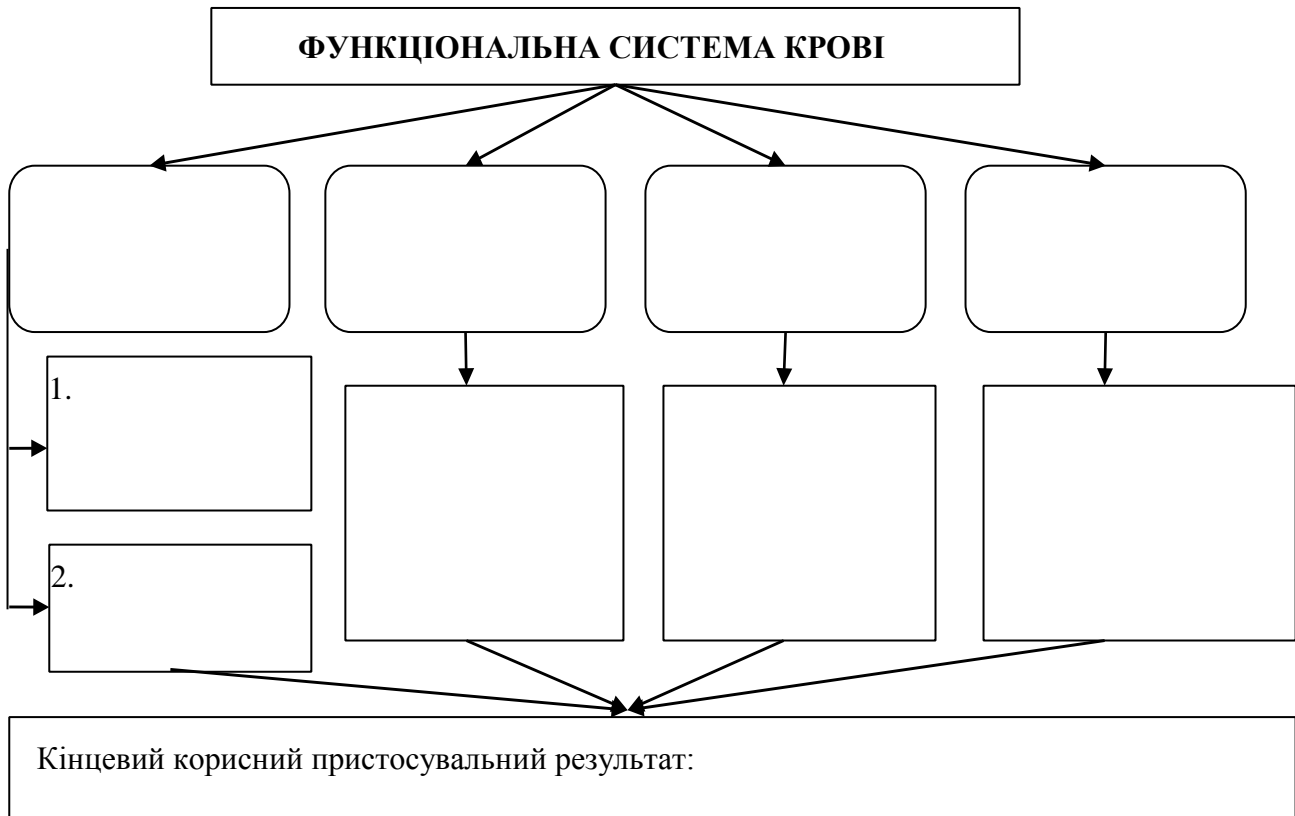
– **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження функцій системи крові: кількості формених елементів крові, гемоглобіну, ШОЕ, осмотичної стійкості еритроцитів, тривалості кровотечі, часу зсідання крові, визначення групи крові в системі АВ0 та СDE.

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання тем № 1–2:

Тема 1. Система крові. Функції крові, фізико-хімічні властивості. Поняття про систему крові. Основні функції крові. Склад і об'єм крові у людини. Гематокритний показник. Основні фізіологічні константи крові, механізми їх регуляції. Плазма, її склад, роль білків плазми. Осмотичний і онкотичний тиски. Регуляція сталості осмотичного тиску. Кислотно-лужний стан крові, роль буферних систем у регуляції його сталості.

Тема 2. Фізіологія еритроцитів. Гемоліз, його види. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), фактори, які впливають на неї.

Завдання 1.1. Заповніть схему структури функціональної системи крові:



Завдання 1.2. Сформулюйте поняття:

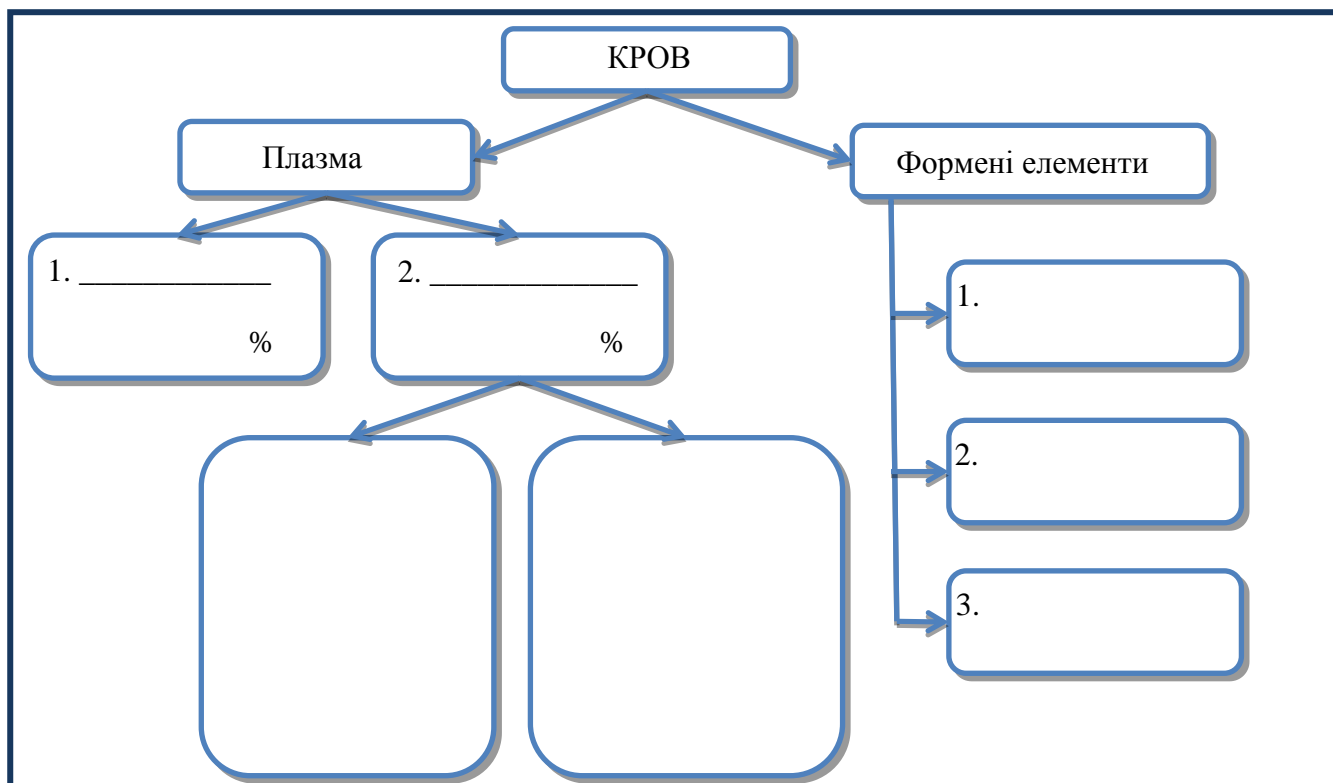
Функціональна система крові – це _____

Кров – це _____

Завдання 1.3. Перелічіть функції крові:

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

Завдання 1.4. Визначте склад крові та вміст її компонентів:



Завдання 1.5. Визначте об'єм крові та підрахуйте її кількість у пацієнтів з різною масою тіла:

Якщо маса тіла 60 кг, об'єм крові становить _____

Якщо маса тіла 80 кг, об'єм крові становить _____

Якщо маса тіла 50 кг, об'єм крові становить _____

Завдання 1.6. Перелічіть фізико-хімічні властивості крові:

Завдання 1.7. Поясніть клінічне значення гематокриту та вкажіть фізіологічну норму кількості гематокриту для чоловіків та для жінок:

Завдання 1.8. Перерахуйте основні фізіологічні константи крові та механізми їх регуляції відповідно до вчення П. К. Анохіна про функціональні системи:

Завдання 1.9. Дайте визначення осмотичного тиску, осмолярності крові та позначте фізіологічну норму їхньої величини (див. рис. 1.1):

Осмотичний тиск – це _____

Осмолярність – це _____



Рис. 1.1. Феномен осмосу.
Осмос – це рух розчинника з розчину з меншою концентрацією речовини (А) через напівпроникну мембрану до розчину з більшою концентрацією даної речовини (В)

Завдання 1.10. Назвіть типи розчинів виходячи з осмотичного тиску плазми крові.

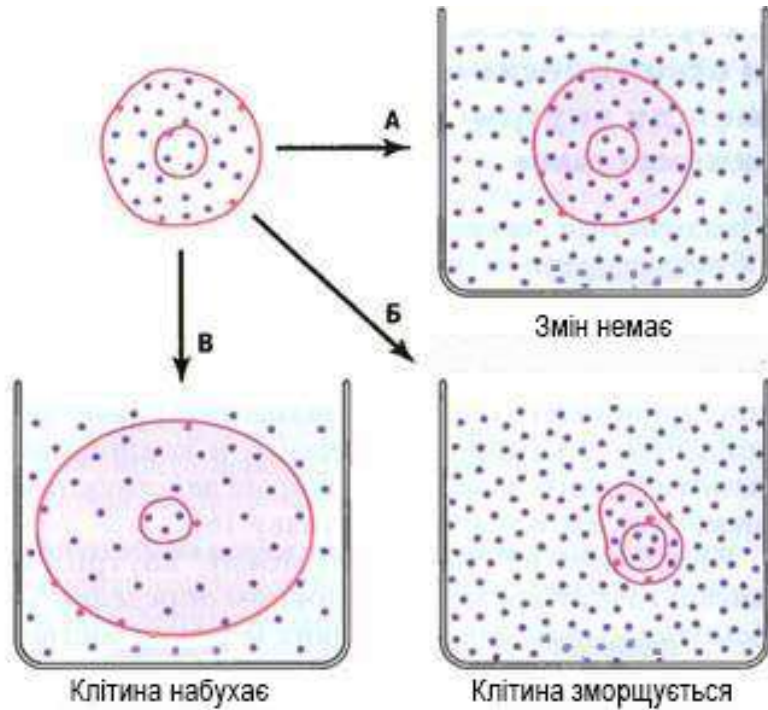
Розчин називається _____, якщо його осмотичний тиск дорівнює осмотичному тиску _____.

Розчин називається _____, якщо його осмотичний тиск менший за осмотичний тиск _____.

Розчин називається _____, якщо його осмотичний тиск більший за осмотичний тиск _____.

Завдання 1.11. Відповідно до стану еритроцитів визначте осмотичний тип розчину.

(Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга, 2015. С. 261).



A. _____

B. _____

B. _____

Завдання 1.12. Вкажіть фактори, що впливають на осмотичний тиск крові:

Завдання 1.13. Дайте визначення фізіологічним поняттям «гемоліз» та «плазмоліз»:

Гемоліз – це _____

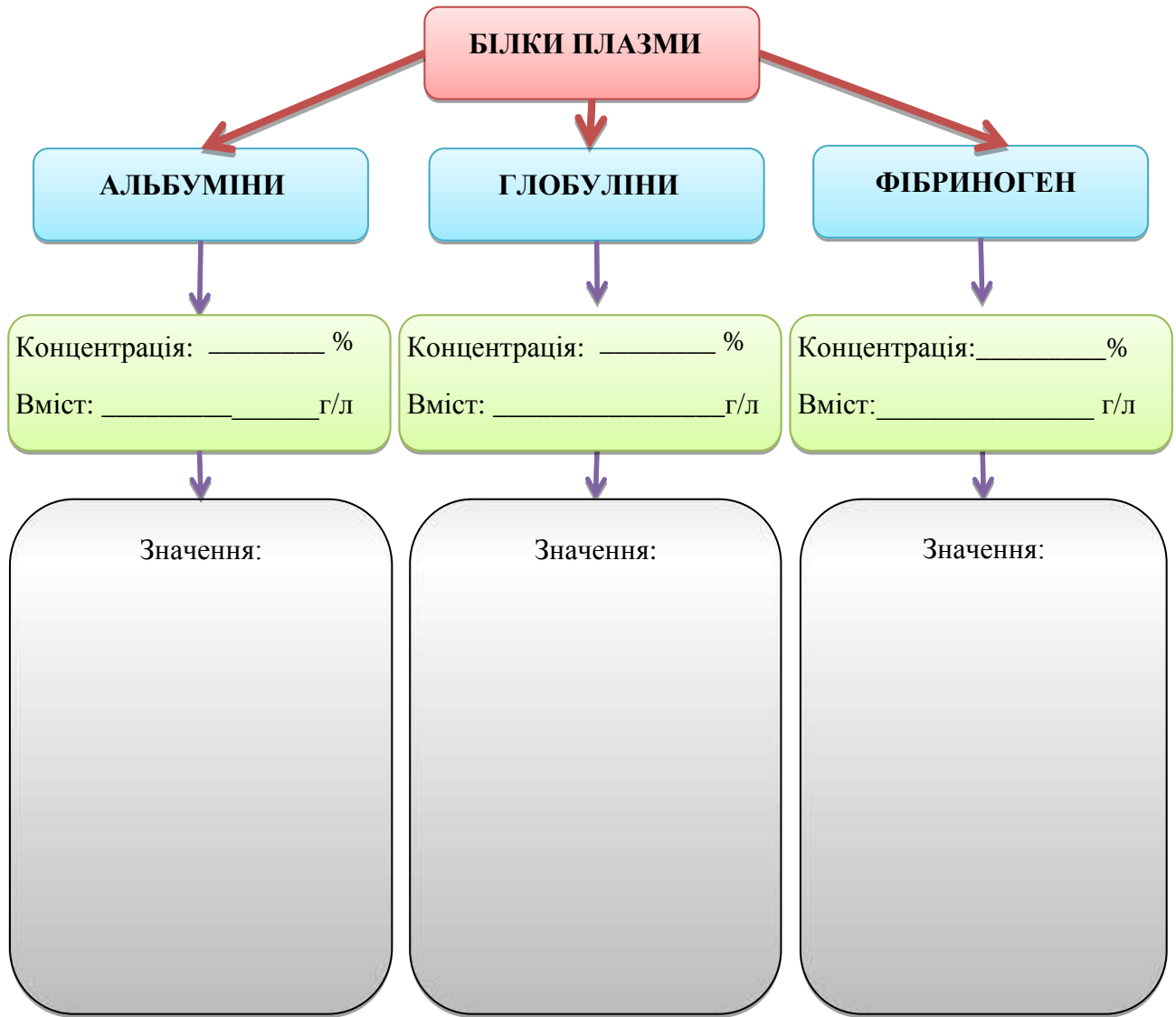
Плазмоліз – це _____

Завдання 1.14. Перерахуйте види гемолізу та поясніть фізіологічний механізм їх виникнення:

Завдання 1.15. Поясніть фізіологічний механізм гуморальної регуляції осмотичного тиску в умовах дегідратації та гіпергідратації організму (намалюйте схему біологічного контуру гуморальної регуляції та коротко напишіть до неї пояснення):

	Осмотичний тиск	Гормон	Фізіологічний механізм гуморальної регуляції
Дегідратація			
Гіпергідратація			

Завдання 1.16. Позначте фізіологічну норму кількості різних білків плазми та вкажіть їх значення:



Завдання 1.17. Перерахуйте основні білки плазми крові, вкажіть їх функцію та клінічне значення: _____

Завдання 1.18. Дайте визначення онкотичного тиску та позначте фізіологічну норму значення його величини:

Онкотичний тиск – це _____

Завдання 1.19. Поясніть фізіологічний механізм регуляції водного балансу між тканинами та кров'ю у разі:

підвищення онкотичного тиску крові _____

зниження онкотичного тиску крові _____

Завдання 1.20. Наведіть приклад біохімічного аналізу крові та зробіть висновок про стан фізіологічних функцій організму на основі кількісних та якісних показників цього аналізу:

Завдання 1.21. Дайте визначення в'язкості крові, позначте фізіологічну норму цього показника крові та поясніть фізіологічні механізми, що визначають цей параметр: _____

Завдання 1.22. Дайте визначення лабораторного показника крові – швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) та поясніть його фізіологічний механізм. Вкажіть основний метод отримання цього показника крові у лабораторних умовах (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 261):

ШОЕ – це _____



Завдання 1.23. Вкажіть фізіологічні норми ШОЕ для чоловіків та жінок з поясненням механізму їх відмінності: чоловіки _____; жінки _____

Завдання 1.24. Поясніть клінічне значення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ):

Завдання 1.25. Перерахуйте фактори, що впливають на ШОЕ:

Чинники, що підвищують ШОЕ: _____

Чинники, що знижують ШОЕ: _____

Завдання 1.26. Дайте визначення, що таке реакція крові, і поясніть, чому рН крові є одним з жорстких параметрів гомеостазу:

Активна реакція крові – рН крові – це _____

Завдання 1.27. Вкажіть фізіологічну норму значення рН:

Для **артеріальної** крові _____

Для **венозної** крові _____

Поясніть фізіологічний механізм різниці в їх значеннях _____

Завдання 1.28. Вкажіть крайні межі змін рН, сумісних із життям:

від _____ до _____.

Укажіть коливання рН крові у здорових людей:

від _____ до _____.

Завдання 1.29. Поясніть фізіологічний механізм збереження сталості рН крові у здорових людей:

Завдання 1.30. Заповніть таблицю, в якій повинні бути відображені буферні властивості крові та буферні системи організму, що їх забезпечують:

Назва буферної системи	Компоненти буферної системи	Фізіологічна функція (властивості) буферної системи

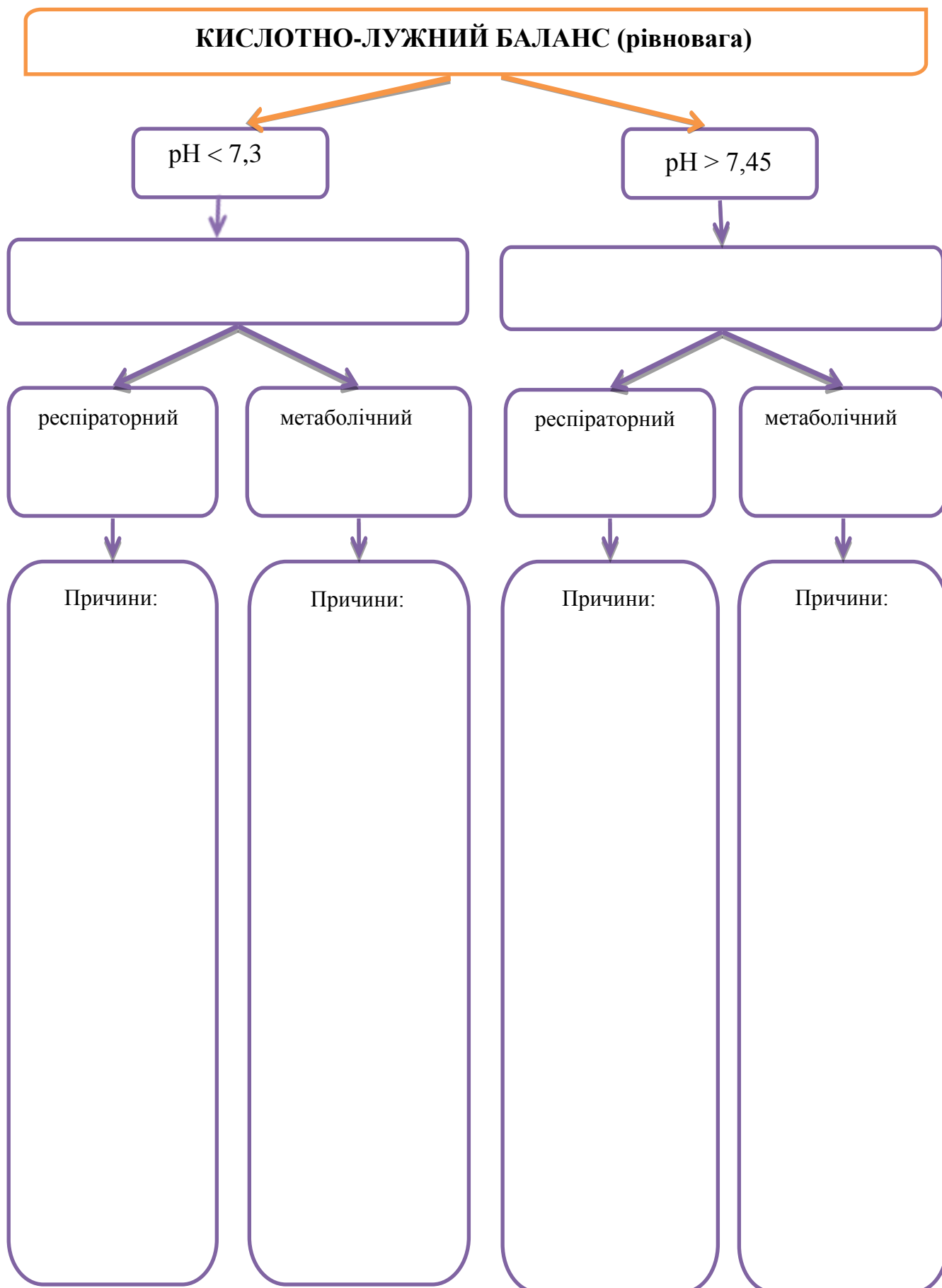
Завдання 1.31. Дайте пояснення, що собою являє так званий лужний резерв крові і кислотно-лужна рівновага крові. Як визначити величину лужного резерву крові?

Лужний резерв крові – це _____

Величину лужного резерву крові визначають _____

Кислотно-лужна рівновага крові – це _____

Завдання 1.32. Заповніть таблицю «Підтримка кислотно-лужного балансу організму»:



Практичне заняття № 2

Тема: Дослідження кількості еритроцитів та гемоглобіну в крові.

Дослідження групової належності крові

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання тем № 2–3:

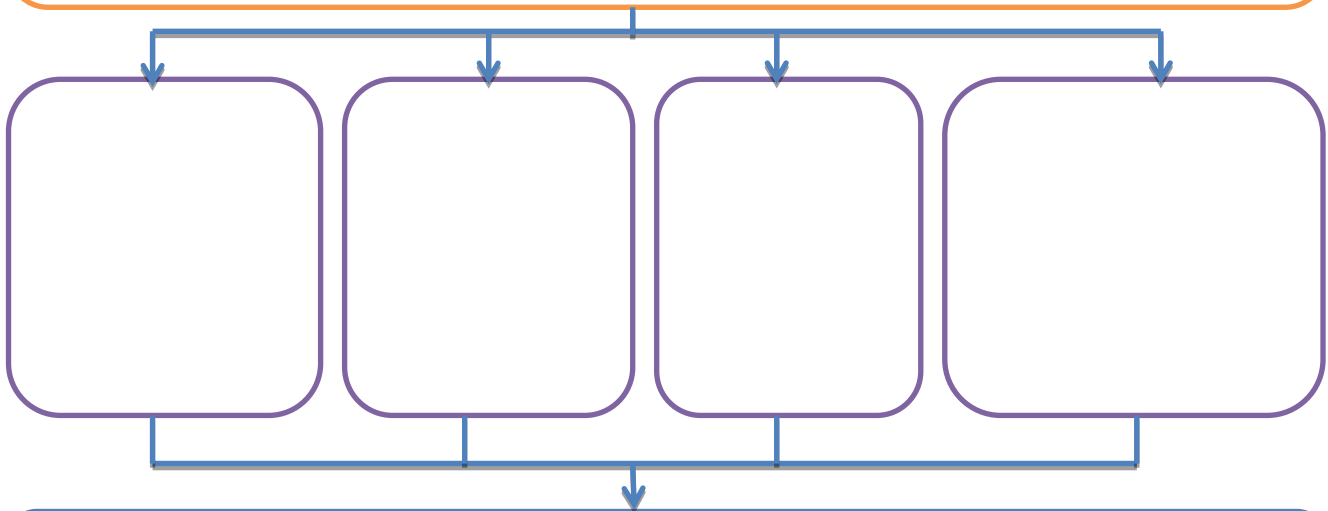
Тема 2. Фізіологія еритроцитів. Еритроцити, будова, кількість, функції. Гемоглобін, його будова, властивості, види, сполуки. Кількість гемоглобіну. Критерії насичення еритроцитів гемоглобіном: середня концентрація, колірний показник. Поняття про еритрон як фізіологічну систему, регуляція кількості еритроцитів у крові.

Тема 3. Захисні функції крові. Фізіологія лейкоцитів. Групи крові. Лейкоцити, їх кількість, види. Поняття про лейкоцитоз та лейкопенію. Лейкоцитарна формула. Функції різних видів лейкоцитів. Регуляція кількості лейкоцитів. Поняття про імунітет, його види. Групи крові: системи АВ0, СDE, інші. Методи визначення груп крові. Фізіологічні основи переливання крові. Кровозамінники.

Завдання 2.1. Дайте визначення поняття «еритрон» як фізіологічної системи, внесіть до таблиці інформацію про морфо-функціональний склад еритрону та дайте клініко-фізіологічну характеристику елементів еритрону:

ЕРИТРОН – це _____

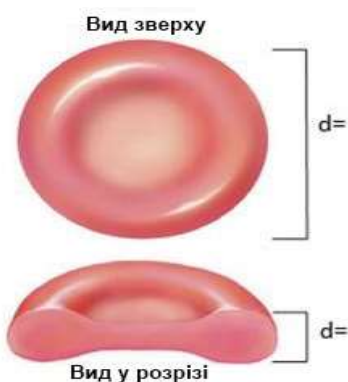
Клініко-фізіологічна характеристика елементів еритрону:



Кінцевий корисний пристосувальний результат: _____

Завдання 2.2. Дайте визначення функціональній системі, що підтримує сталість формених елементів крові: _____

Завдання 2.3. Дайте структурно-функціональну характеристику еритроциту (Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. / Н. І. Філімонов. Вінниця : Нова Книга, 2010. 153 с.):



Функції еритроцита:

Завдання 2.4. Перелічіть фізико-хімічні властивості еритроцитів:

Завдання 2.5. Перерахуйте фактори, що впливають на еритропоез:

Завдання 2.6. Вивчіть схему «Механізм дії еритропоєтину збільшення продукції еритроцитів при зменшенні оксигенації тканин» і заповніть її.



Завдання 2.7. Заповніть таблицю фізіологічної норми кількості еритроцитів крові:

<i>Кількість еритроцитів:</i>		
<i>Жінки</i>	<i>Чоловіки</i>	<i>Новонароджені</i>

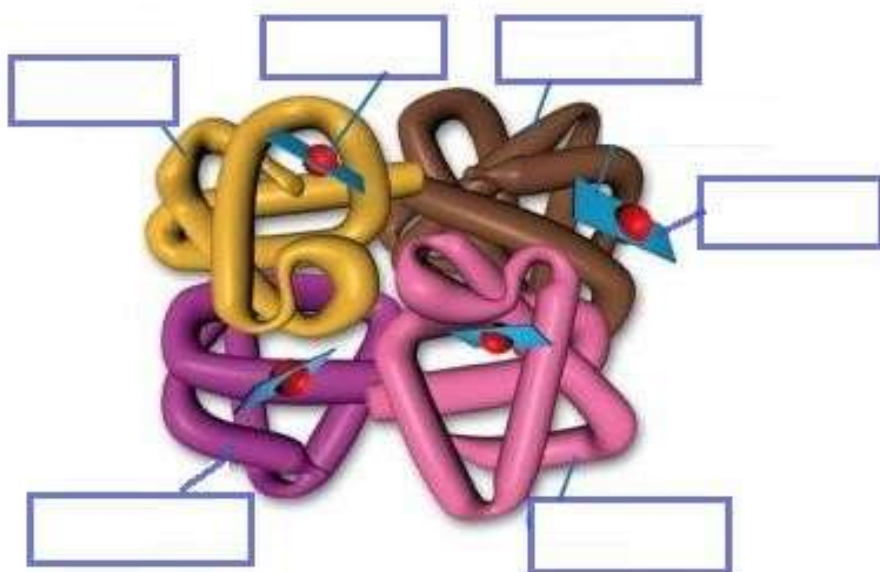
Поясніть різницю у кількості еритроцитів у чоловіків, жінок та новонароджених: _____

Завдання 2.8. Заповніть таблицю, яка визначає клінічне значення змін кількості еритроцитів:

<i>Еритроцитоз</i> – це _____ _____		<i>Еритропенія</i> – це _____ _____	
<i>Відносний</i>	<i>Абсолютний</i>	<i>Відносна</i>	<i>Абсолютна</i>

Завдання 2.9. Вкажіть основні структурні компоненти молекули гемоглобіну та опишіть їх функціональне значення (Фекета В. П. Фізіологія крові. С. 11.

https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi).



Завдання 2.10. Вкажіть фізіологічну норму вмісту гемоглобіну у чоловіків і жінок і поясніть різницю:
чоловіки _____; **жінки** _____

Вкажіть фізіологічну норму вмісту гемоглобіну у новонароджених та дітей грудного віку та поясніть різницю.
новонароджені _____; **діти грудного віку** _____

Завдання 2.11. Заповніть таблицю із зазначенням виду гемоглобіну в онтогенезі людини з особливостями його структури, функції та спорідненості до O₂:

<i>Вид гемоглобіну</i>	<i>Період онтогенезу</i>	<i>Структурно-функціональні особливості</i>	<i>Спорідненість до O₂</i>

Завдання 2.12. Заповніть таблиці із зазначенням фізіологічних та патологічних сполук гемоглобіну, дайте структурно-функціональну характеристику цих сполук. Опишіть розташування смуг поглинання світла при спектроскопії крові, яка переважно містить названу сполуку гемоглобіну:

Фізіологічні сполуки гемоглобіну

З'єднання гемоглобіну (назва, формула)	Місце утворення та локалізації	Структурно-функціональна характеристика (розташування смуг поглинання світла при спектроскопії крові)
1.		
2.		
3.		

Патологічні сполуки гемоглобіну

З'єднання гемоглобіну (назва, формула)	Місце утворення та локалізації (причини утворення)	Структурно-функціональна характеристика (розташування смуг поглинання світла при спектроскопії крові)
1.		
2.		
3.		

Завдання 2.13. Назвіть критерії насичення еритроцитів гемоглобіном та дайте їм визначення, доповнюючи наступні речення:

У клініці часто використовують такі критерії насичення еритроцитів гемоглобіном: _____
 _____ та _____.
 _____ – це _____
 _____ – це _____.

Завдання 2.14. Наведіть приклад розрахунку колірного показника та доповніть наступні речення:

Приклад розрахунку колірного показника: _____

Колірний показник (КП) еритроцитів – це співвідношення _____

Якщо КП у межах 0,85–1,1 у.о., то _____, які мають такий показник, зветься _____.

Якщо КП більше 1,1 у.о., то _____, які мають такий показник, зветься _____.

Якщо КП менше 0,85 у.о., то _____, які мають такий показник, зветься _____.

Завдання 2.15. Дайте визначення кисневої ємності крові: _____

1 г гемоглобіну може приєднати _____ мл O₂.

Порахуйте кисневу ємність, якщо вміст гемоглобіну крові становить:

Hb = 140 г/л: _____

Hb = 120 г/л: _____

Hb = 100 г/л: _____

Завдання 2.16. На рисунку дана ілюстрація морфологічної класифікації анемії, їх етіологія та патогенез, на цій основі дайте клініко-фізіологічне визначення зниження кількості гемоглобіну крові:

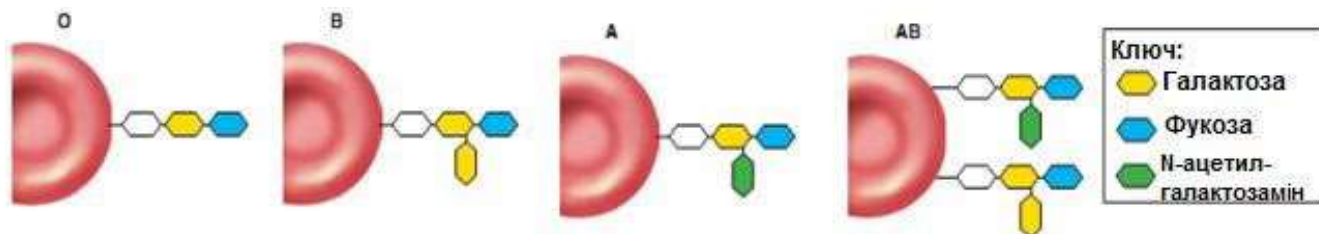


Рис. 2.1. Морфологічна класифікація анемії, їх етіологія та патогенез

Завдання 2.17. Доповніть такі твердження (Фекета В. П. Фізіологія крові. С. 15. https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):

Різні групи крові за системою АВ0 визначаються спадковою присутністю чи відсутністю антигенів на поверхні еритроцитів. Вони називаються _____ та їх існує 2 види: _____ та _____.

У плазмі присутні антитіла проти цих антигенів. Вони називаються _____ і вони також бувають 2 видів: _____ та _____.

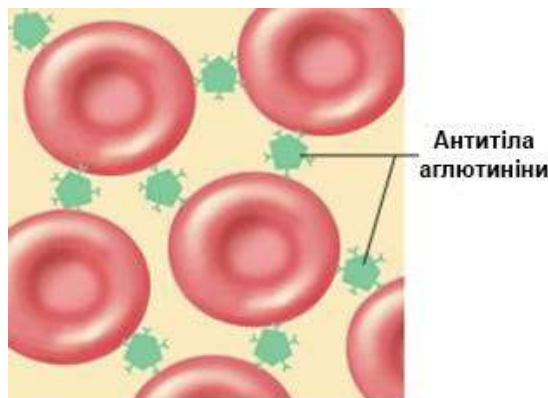


На рисунку відображено хімічну основу груп крові за системою АВ0. Показано кінцеві вуглеводи антигенних гліколіпідів. Всі вони закінчуються галактозою та фукозою (не плутати з фруктозою). У групі А до галактози приєднано ще N-ацетилгалактозамін, у групі В – ще одна галактоза, у групі АВ присутні обидва ці ланцюги.

Коли є однакові _____ і _____, спостерігається феномен _____

це агрегація еритроцитів, пов'язаних разом антитілами.

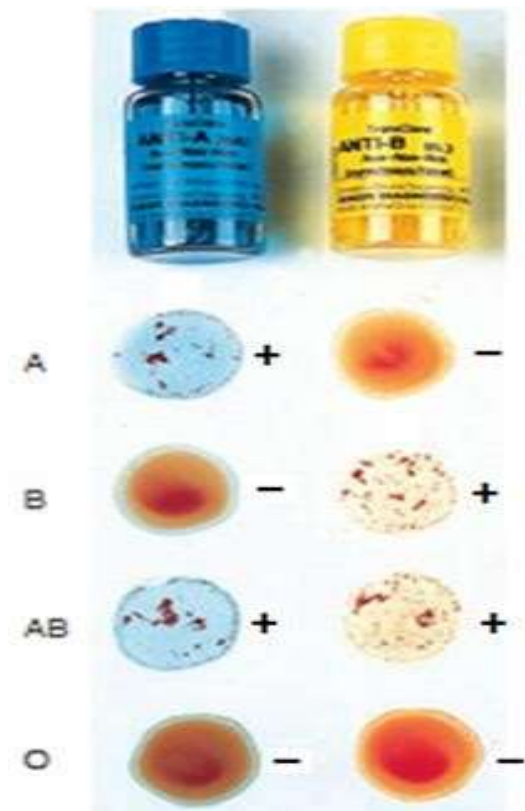
На рисунку відображено аглютинацію еритроцитів антитілами. А- та β-аглютиніни мають місця зв'язування, внаслідок чого можуть зв'язувати безліч еритроцитів один з одним.



Завдання 2.18. Заповніть таблицю класифікації груп крові за системою АВ0:

Група крові	Аглютиногени еритроцитів	Аглютиніни сироватки	Система CI
I			
II			
III			
IV			

Завдання 2.19. Вивчіть ілюстрацію щодо визначення груп крові за системою АВ0 та пояснення до неї. Використовуйте цю інформацію для заповнення таблиці (Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. / Н. І. Філімонов. Вінниця : Нова Книга, 2010. С. 150).



Визначення груп крові за системою АВ0 методом моноклональних антитіл

Кожен ряд показує краплю крові, змішану з анти-А або анти-В моноклональними антитілами.

Зверніть увагу, що анти-А реагент є розчином α -аглютинінів, відповідно анти-В – це розчин β -аглютинінів. Клітини крові агрегують, якщо на них є антигени до антитіл (див. на рисунку: верхній ряд зліва, другий ряд праворуч і весь третій ряд). Якщо клітини крові не агрегують, вони залишаються рівномірно змішаними. Отже, еритроцити групи А аглютинують тільки з анти-А, групи В – лише з анти-В, групи АВ аглютинують в обох випадках, а група не аглютинуює з жодним реагентом.

Визначення груп крові за системою АВ0 з використанням стандартних сироваток

Коли для визначення груп крові використовуються стандартні сироватки, необхідно мати чітке уявлення, що сироватка II групи містить β -аглютиніни і реагує з еритроцитами груп, що містять аглютиногени (III або IV). Сироватка III групи містить α -аглютиніни та реагує з еритроцитами груп, що містять аглютиногени А

(II або IV). Еритроцити I групи не містять аглютиногенів і не аглютинують ні з якими сироватками. Навпаки, еритроцити IV групи аглютинують із сироватками всіх трьох груп – I, II та III.

Заповніть таблицю, відзначивши знаком «+» наявність аглютинації та знаком «-» її відсутність:

«Визначення групи крові за аглютинацією еритроцитів різних груп крові»

Група сироватки	Група еритроцитів			
	O(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)
α, β (I)				
β (II)				
α (III)				
O(IV)				

Завдання 2.20. Дайте визначення фізіологічним поняттям «сироватка крові» та «плазма крові»:

Завдання 2.21. Дайте фізіологічне пояснення визначення груп крові за системою АВ0 за допомогою стандартних сироваток _____

Завдання 2.22. Дайте фізіологічне пояснення визначення груп крові за системою ABO за допомогою реагентів анти-А та анти-В, тобто моноклональних сироваток _____

Завдання 2.23. Дайте визначення, що таке «резус-фактор», «резус-аглютиноген». Дайте фізіологічне пояснення відмінності груп крові за системою CDE та позначте найбільш активний аглютиноген у цій системі: _____

Різні групи крові за системою CDE визначаються спадковою присутністю чи відсутністю антигенів на поверхні еритроцитів. Вони називаються _____ та їх існує _____ видів та найбільш активний з них _____.

У плазмі крові антитіла проти цих антигенів _____

_____, тому вони називаються _____

Види аглютиногенів за системою CDE (резус-фактор): _____

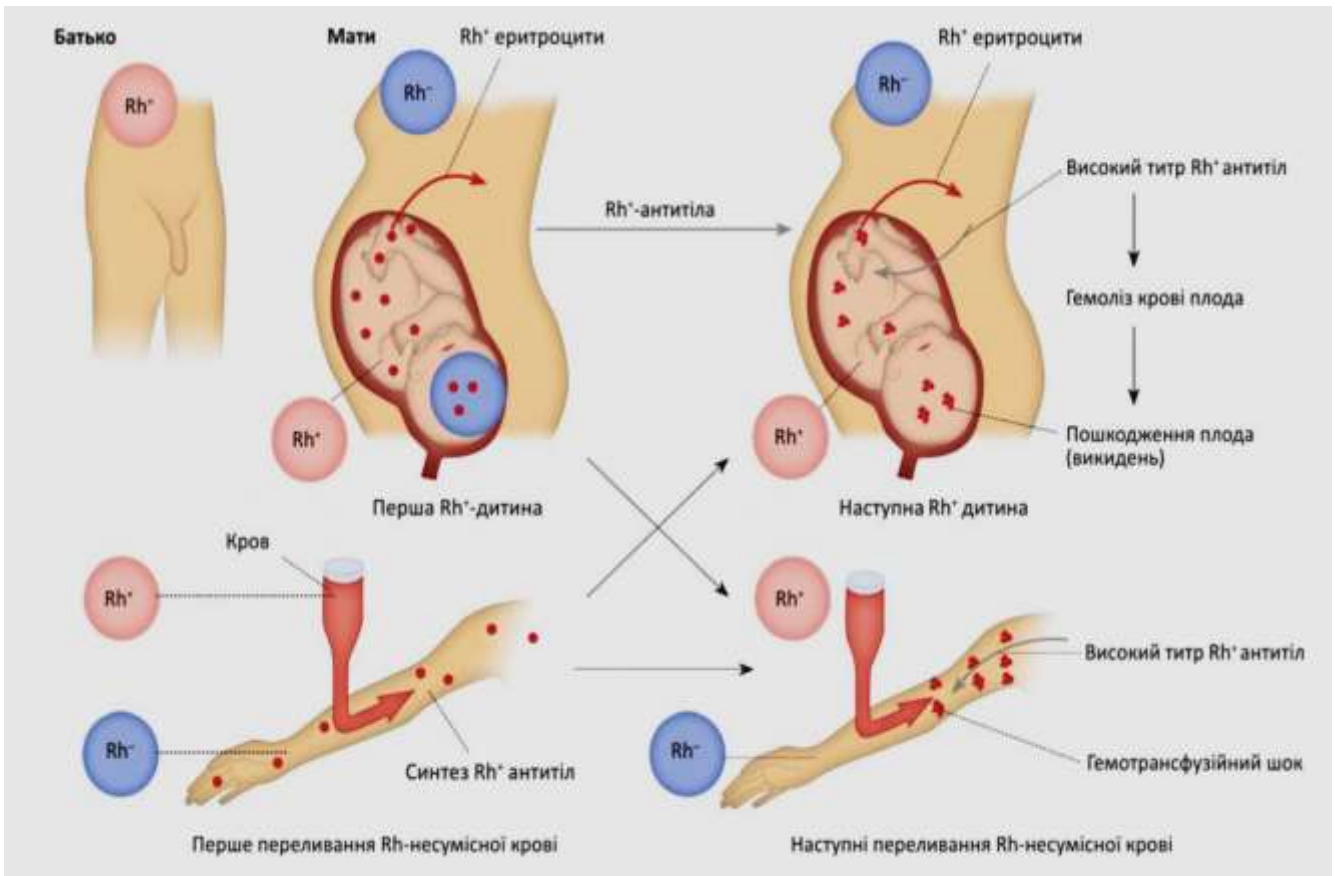
Завдання 2.24. Визначте групи крові за резус-фактором (зверніть увагу, що природних антитіл до резус-фактора не існує)

<i>Група крові</i>	<i>Аглютиногени еритроцитів</i>	<i>Аглютиніни сироватки</i>
Rh⁺		
Rh⁻		

Завдання 2.25. Дайте фізіологічне пояснення визначення груп крові за системою CDE (резус-фактора) за допомогою стандартних сироваток _____

Завдання 2.26. Дайте фізіологічне пояснення визначення груп крові за системою CDE (резус-фактора) за допомогою реагенту анти-D, тобто моноклональних сироваток _____

Завдання 2.27. Вивчіть ілюстрацію резус-конфлікту матері й плода та при переливанні резус-несумісної крові, дайте фізіологічне пояснення механізму резус-конфлікту під час вагітності (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 278).



Фізіологічне пояснення механізму резус-конфлікту матері та плода під час вагітності:

Поясніть, чому система АВ0 не викликає імунного конфлікту між матір'ю та плодом:

Завдання 2.28. Перерахуйте найважливіші системи аглютиногенів, крім системи АВ0:

Завдання 2.29. Поясніть фізіологічний механізм незалежності систем груп крові один від одного та від системи АВ0: _____

Завдання 2.30. Перерахуйте основні правила переливання крові:

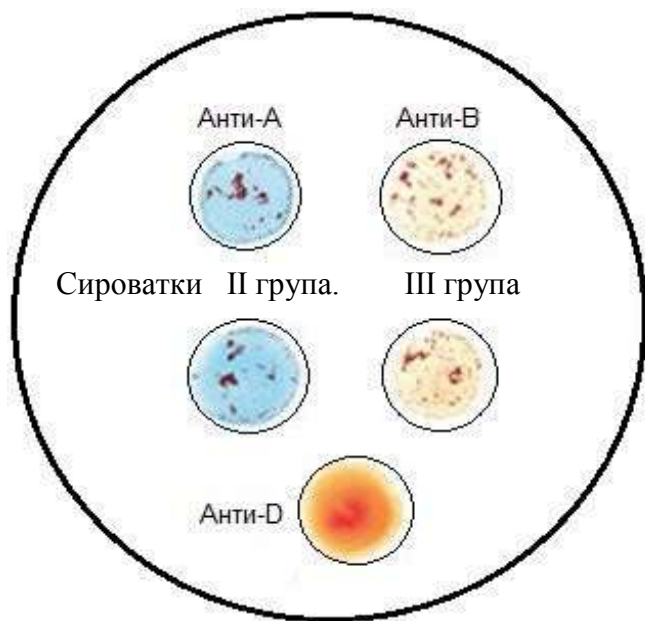
Завдання 2.31. Перерахуйте обов'язкові проби перед переливанням крові:

Завдання 2.32. Поясніть фізіологічний механізм рекомендації не переливати хворому кров повторно від того самого донора:

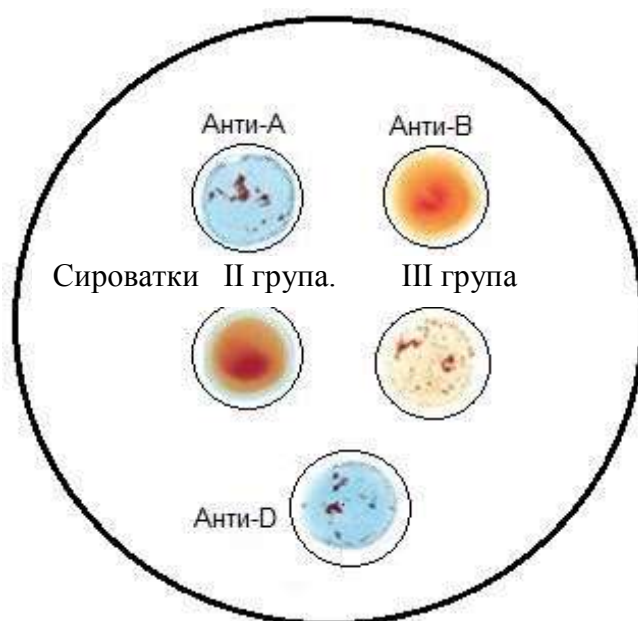
Завдання 2.33. Поясніть фізіологічний механізм реакції прямої аглютинації при переливанні невеликої кількості (до 500 мл) крові не однієї групи за системою АВ0:

Завдання 2.34. Поясніть фізіологічний механізм реакції непрямой аглютинації при переливанні великої кількості (від 500 мл і більше) крові 0 α β (I) групи за системою АВ0 і чому не можна вважати кров цієї групи універсальною при переливанні:

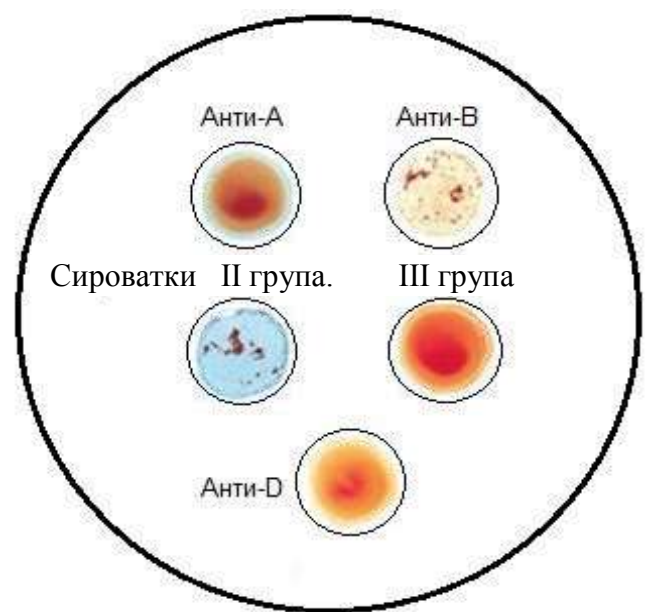
Завдання 2.35. Визначте групу крові в системі АВ0 та Rh-фактора на ілюстраціях та поясніть фізіологічний механізм наявності та відсутності реакції аглютинації:



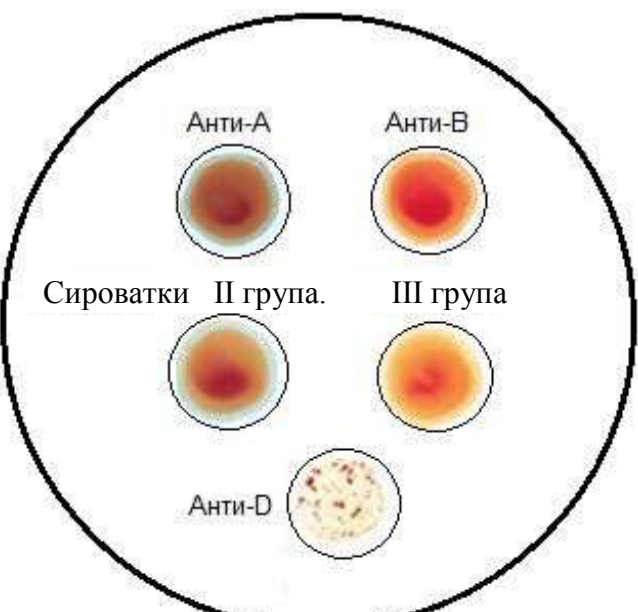
Група крові _____



Група крові _____



Група крові _____

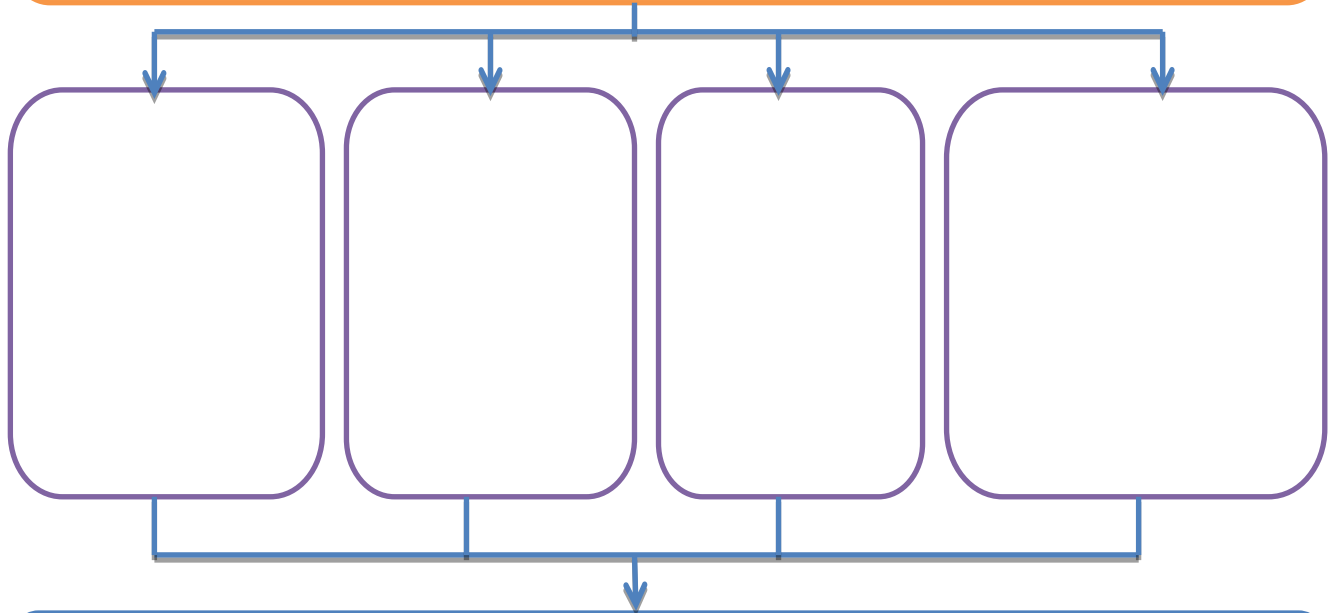


Група крові _____

Завдання 2.36. Дайте визначення поняття «лейкон» як фізіологічної системи, внесіть до таблиці інформацію про морфо-функціональний склад лейкокону та дайте клініко-фізіологічну характеристику елементів лейкокону:

ЛЕЙКОН – це _____

Клініко-фізіологічна характеристика елементів лейкону



Кінцевий корисний пристосувальний результат _____

Завдання 2.37. Дайте визначення функціональній системі, що підтримує сталість формених елементів крові:

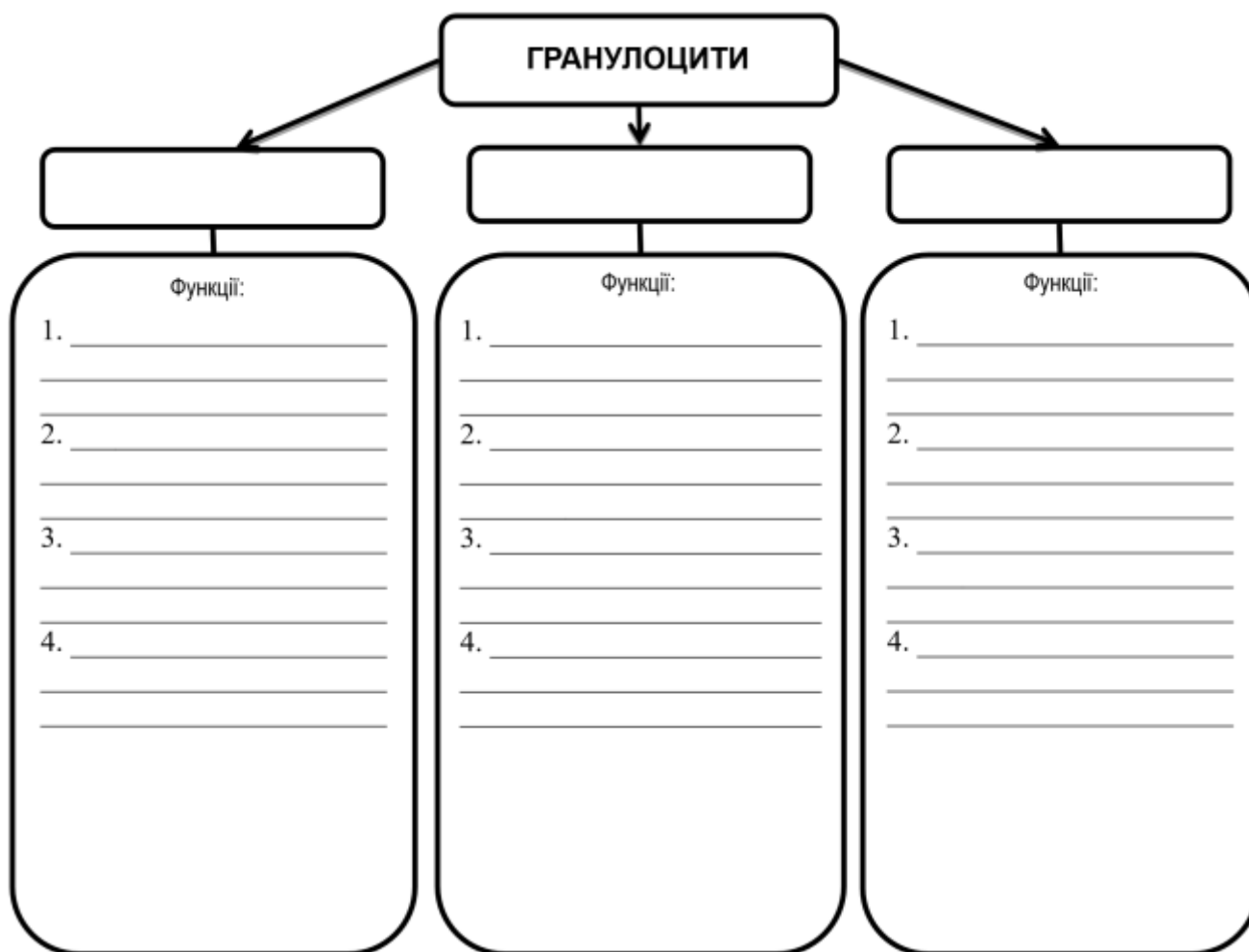
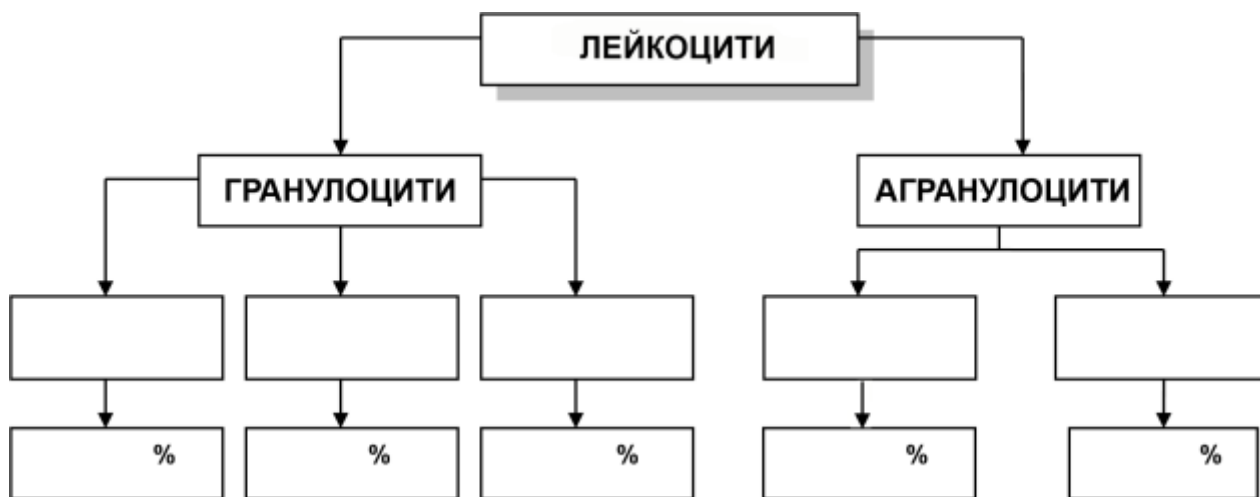
Завдання 2.38. Заповніть таблицю фізіологічної норми кількості лейкоцитів крові:

<i>Кількість лейкоцитів:</i>		
<i>Жінки</i>	<i>Чоловіки</i>	<i>Новонароджені</i>

Поясніть наявність або відсутність різниці у кількості лейкоцитів у чоловіків, жінок та новонароджених: _____

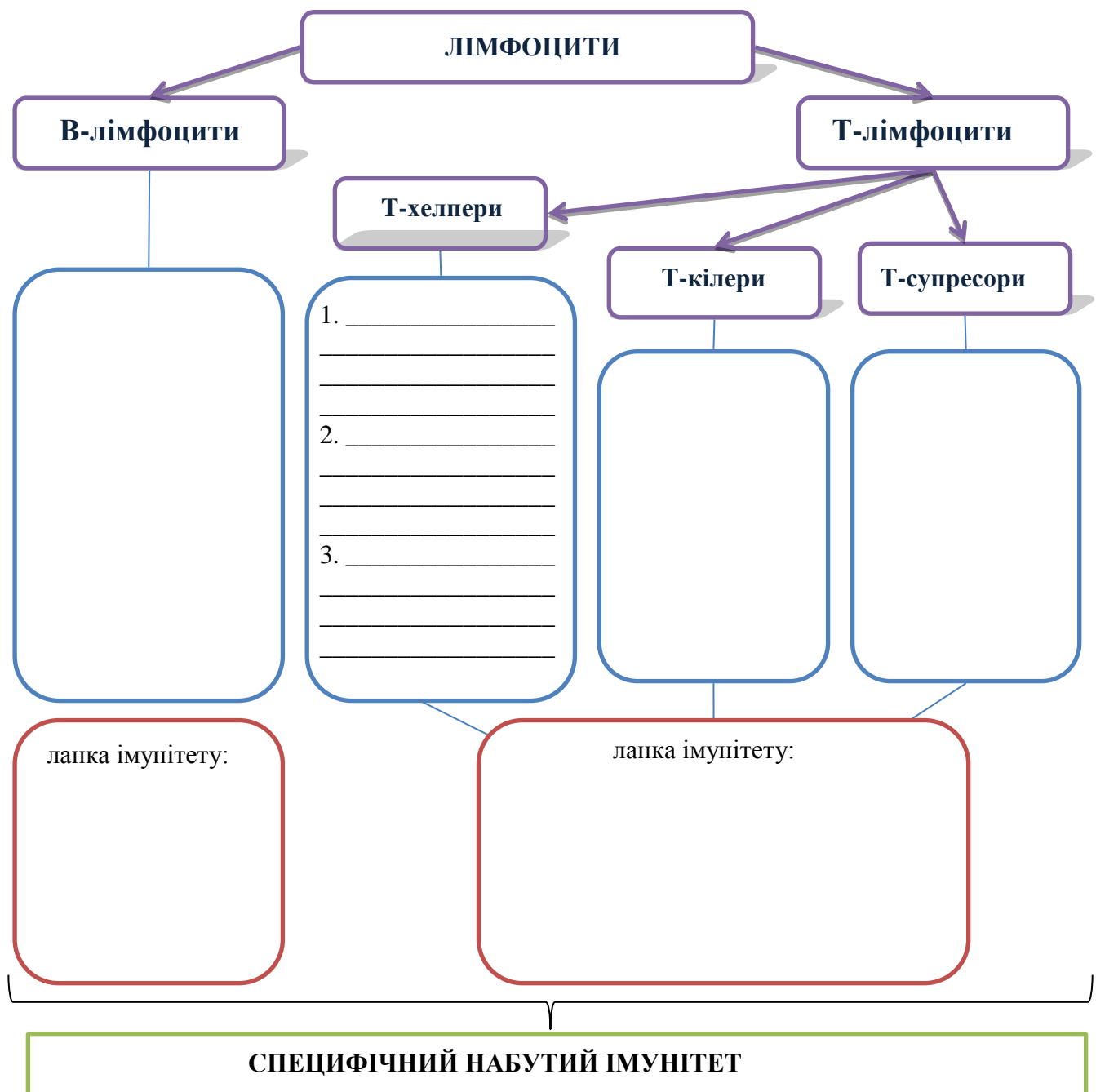
Завдання 2.39. Дайте визначення лейкограми та обґрунтуйте її клініко-фізіологічне значення. Заповніть схеми, в яких відобразіть кількість та різновиди лейкоцитів, та дайте структурно-функціональну характеристику видів лейкоцитів з механізмами регулювання їх кількості.

Лейкограма (лейкоцитарна формула) – це _____



Доповніть пропозиції: Агранулоцити бувають двох типів: _____ та _____, становлять 0–10 % загальної кількості лейкоцитів. Вони здатні до _____ руху та виявлення _____. Агранулоцити здатні фагоцитувати до бактерій. Завдяки цьому агранулоцити виконують такі функції:

Заповніть схему, яка описує функції лімфоцитів:



Завдання 2.40. Дайте визначення імунітету, перерахуйте його види та наведіть порівняльну характеристику різних видів імунітету, заповнивши таблицю:

Імунітет – це _____

<i>Гуморальний імунітет</i>	<i>Клітинний імунітет</i>

Завдання 2.41. Поясніть фізіологічний механізм вироблення антитіл в умовах імунної відповіді:

Завдання 2.42. Ґрунтуючись на тому, що лейкоцити є однією з найреактивніших клітинних систем організму, внесіть до таблиці різновиди зміни кількості лейкоцитів і дайте їм клініко-фізіологічну характеристику:

<i>Лейкоцитоз</i> – це _____		<i>Лейкопенія</i> – це _____	
_____		_____	
_____		_____	
фізіологічний	реактивний	фізіологічна	патологічна

Завдання 2.43. Наведіть приклад лейкограми клінічного аналізу крові та зробіть висновок про стан фізіологічних функцій організму на основі кількісних та якісних показників цього аналізу:

Завдання 2.44. Проаналізуйте дані клінічних аналізів крові, попередньо проставивши фізіологічну норму показників крові та зробіть висновок (поставте лабораторний діагноз):

Міністерство охорони здоров'я України			МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ	
Найменування закладу			ФОРМА № 224/о	
Лабораторія			Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 № 1	
КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ № _____				
" _____ " _____ 20__ р. (дата взяття біоматеріалу)				
Прізвище, І., П. _____ Вік _____				
Заклад _____ Відділення _____				
Медична карта № _____				
Клінічний діагноз (профогляд): _____				
Найменування показників		Результат		Норма (в одиницях СІ)
Гемоглобін	ч	135		
	ж			
Еритроцити	ч	4,2*10¹²		
	ж			
Кольоровий показник		0,9		
Ретикулоцити				
Тромбоцити		240*10⁹		
Лейкоцити		12,5*10⁹		
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)	ч	25		
	ж			
Нейтрофіли	Міелоцити	2,0		
	Метаміелоцити	5,0		
	Паличкоядерні	15,0		
	Сегментоядерні	60,0		
Еозинофіли		0		
Базофіли		0		
Лімфоцити		12,0		
Моноцити		6,0		
Плазматичні клітини				

Результат: _____

Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 224/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 № 1	
Найменування закладу			
Лабораторія			
КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ № _____			
" ____ " _____ 20__ р. (дата взяття біоматеріалу)			
Прізвище, І., П. _____ Вік _____			
Заклад _____ Відділення _____			
Медична карта № _____			
Клінічний діагноз (профогляд): _____			
Найменування показників		Результат	Норма (в одиницях СІ)
Гемоглобін	ч	132	
	ж		
Еритроцити	ч	4,6*10¹²	
	ж		
Кольоровий показник		0,85	
Ретикулоцити			
Тромбоцити		238*10⁹	
Лейкоцити		8,6*10⁹	
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)	ч	8	
	ж		
Нейтрофіли	Мієлоцити	0	
	Метамієлоцити	0	
	Паличкоядерні	3,0	
	Сегментоядерні	32,0	
Еозинофіли		1,0	
Базофіли		1,0	
Лімфоцити		48,0	
Моноцити		15,0	
Плазматичні клітини			

Результат: _____

Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 224/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 № 1	
Найменування закладу			
Лабораторія			
КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ № _____ " ____ " _____ 20__ р. (дата взяття біоматеріалу)			
Прізвище, І., П. _____ Вік _____ Заклад _____ Відділення _____ Медична карта № _____ Клінічний діагноз (профогляд): _____			
Найменування показників		Результат	Норма (в одиницях СІ)
Гемоглобін	ч		
	ж	96	
Еритроцити	ч		
	ж	3,0*10¹²	
Кольоровий показник		0,77	
Ретикулоцити			
Тромбоцити		250*10⁹	
Лейкоцити		7,6*10⁹	
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)	ч		
	ж	31	
Нейтрофіли	Міелоцити	0	
	Метаміелоцити	0,5	
	Паличкоядерні	5,0	
	Сегментоядерні	55,0	
Еозинофіли		3,0	
Базофіли		0,5	
Лімфоцити		26,0	
Моноцити		10,0	
Плазматичні клітини			

Результат: _____

Завдання 3.3. Дайте визначення поняття «функціональна система гемостазу», обґрунтуйте її клініко-фізіологічне значення. Відобразіть у таблиці структурно-функціональну характеристику ФС гемостазу з механізмами регуляції згортання крові.

Функціональна система гемостазу – це _____

<i>Функціональна система гемостазу</i>							
	<i>Система згортання</i>			<i>Система підтримки рідкого стану крові</i>			
Будова системи							
Функція							
Регуляція							

Завдання 3.4. Перелічіть види гемостазу та дайте коротку клініко-фізіологічну характеристику кожного з них. _____

Завдання 3.5. Заповніть таблицю фізіологічної норми кількості тромбоцитів крові:

<i>Кількість тромбоцитів</i>		
<i>Жінки</i>	<i>Чоловіки</i>	<i>Новонароджені</i>

Поясніть наявність або відсутність різниці у кількості тромбоцитів у чоловіків, жінок та новонароджених: _____

Основним методом отримання показника кількості тромбоцитів крові у лабораторних умовах є _____

Завдання 3.6. З точки зору сучасної номенклатури відобразіть у таблицях структурно-функціональну характеристику основних факторів згортання крові, які беруть участь у судинно-тромбоцитарному та коагуляційному гемостазі.

Основні тромбоцитарні фактори

<i>Номенклатура</i>	<i>Назва</i>	<i>Функції</i>
ПФ3		
ПФ4		
ПФ5		
ПФ6		
ПФ10		
ПФ11		
Фактор Віллебранда		

Плазмові фактори згортання

<i>Номенклатура</i>	<i>Назва</i>	<i>Продукуючий орган</i>	<i>Функції</i>
I			
II			
III			

<i>Номенклатура</i>	<i>Назва</i>	<i>Продукуючий орган</i>	<i>Функції</i>
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			
XI			
XII			
XIII			
XIV			
XV			

Завдання 3.7. Назвіть медичний лабораторний аналізатор для дослідження системи гемостазу та опишіть метод клініко-лабораторної діагностики системи згортання крові. _____ – це медичні лабораторні аналізатори для дослідження системи гемостазу, в яких реалізовані різні методики активації та спостереження процесу тромбоутворення у крові чи плазмі крові. У результаті проведеного за допомогою _____ дослідження або званого по іншому _____ тестування отримуємо _____.

Таким чином, _____ (гемостазіограма) – це аналіз крові на гемостаз – необхідний етап дослідження _____ при вагітності, перед операціями, у післяопераційному періоді, тобто в тих ситуаціях, коли на пацієнта очікує деяка втрата крові. Також _____ крові входить до комплексу обстежень при варикозному розширенні вен нижніх кінцівок, аутоімунних захворюваннях та хворобах печінки.

Проведемо класифікацію _____ тестів, які незважаючи на своє різноманіття можна впевнено розділити на дві групи: _____ та _____.

_____ тести характеризують результат роботи всього каскаду згортання. Вони підходять для діагностики загального стану _____ крові та вираженості патологій, з одночасним урахуванням всіх факторів впливів, що приходять. _____ методи відіграють ключову роль на _____ стадії діагностики: вони дають інтегральну картину змін, що відбуваються в системі згортання і дозволяють передбачати тенденцію до гіпер- або гіпокоагуляції в цілому.

_____ тести характеризують результат роботи окремих ланок каскаду згортання крові, а також окремих факторів _____. Вони є незамінними для можливого уточнення локалізації патології з точністю до фактора згортання. Окремо можна виділити **тест на D-димер** продукт розпаду тромбів. Підвищення концентрації D-димерів у крові пацієнта говорить про ймовірність тромбозу, що відбувся. Для отримання повної картини роботи гемостазу пацієнта лікар повинен мати можливість вибирати, який тест необхідний.

За типом досліджуваного об'єкта можна виділити такі взаємодоповнюючі групи методів: 1) тести у бідній на тромбоцити плазмі або вільній від тромбоцитів (зручно для транспортування, можна заморожувати, можна використовувати оптичні методи спостереження, але не враховується тромбоцитарна ланка гемостазу); 2) тести в багатій на тромбоцити плазмі (близько до реальних умов в організмі, але є обмеження на терміни роботи); 3) дослідження в цілісній крові (найбільш фізіологічно і можна розпочати дослідження негайно, але найменш зручно для досліджень через терміни зберігання крові та складність інтерпретації результатів).

Перерахуйте клінічні тести системи згортання крові, що відносяться до кожної з двох виділених груп і дайте їм клініко-фізіологічну характеристику:

I. _____ тести та їх діагностична значимість.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

II. _____ тести та їх діагностична значимість.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Завдання 3.8. Опишіть фізіологічні процеси судинно-тромбоцитарного гемостазу відповідно до його стадій, заповнивши таблицю.

Судинно-тромбоцитарний гемостаз

	<i>Назва стадії</i>	<i>Опис процесів</i>
1		

	Назва стадії	Опис процесів
2		
3		
4		
5		
Кінцевий корисний пристосувальний результат: _____		

(Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга. 2015. С. 280).



Завдання 3.9. Опишіть фізіологічні процеси коагуляційного гемостазу відповідно до його стадій, заповнивши таблицю.

Коагуляційний гемостаз

<i>Назва стадії</i>	<i>Тривалість</i>	<i>Опис процесів</i>
I. Передфаза – судинно-тромбоцитарний гемостаз		
II. Коагуляційний (кінцевий) гемостаз: 1 фаза – формування протромбінази: Зовнішній (тканинний) механізм Внутрішній (кров'яний) механізм		
2 фаза – утворення тромбіну		
3 фаза – перетворення фібриногену на фібрин		
III. Післяфаза: 1) ретракція кров'яного згустку 2) фібриноліз		

Кінцевий пристосувальний результат: _____

Завдання 3.10. Намалюйте схему коагуляційного (кінцевого) гемостазу:

Завдання 3.11. Опишіть фізіологічні процеси післяфази коагуляційного гемостазу та внесіть інформацію до таблиці.

Післяфаза коагуляційного гемостазу

<i>Ретракція кров'яного згустку</i>	<i>Фібриноліз</i>	
	I.	
	II.	
	III.	

Завдання 3.12. Дайте фізіологічну характеристику антизгортальної системи крові та визначте фактори, що підтримують рідкий стан крові. _____

Завдання 3.13. Дайте структурно-функціональну характеристику антикоагулянтів крові та внесіть інформацію до таблиці.

Антикоагулянти крові

<i>Первинні антикоагулянти:</i> _____ _____		<i>Вторинні антикоагулянти:</i> _____ _____	
<i>речовина</i>	<i>функція</i>	<i>речовина</i>	<i>функція</i>

Завдання 3.14. Намалюйте схему процесу фібринолізу:

Фізіологія функціональної системи кровообігу

Конкретна мета занять з фізіології функціональної системи кровообігу:

– **трактувати** поняття системи кровообігу, механізми регуляції хвилинного об'єму крові (ХОК) як інтегрального показника кровообігу на основі аналізу параметрів гомеостазу відповідно до рівня метаболізму;

– **трактувати** фізіологічні властивості серця, що забезпечують його насосну функцію (автоматизм, збудливість, провідність, скоротливість), на основі аналізу електрокардіограми (ЕКГ), ХОК та механізми їх регуляції;

– **трактувати** функцію серця як насосу на підставі тривалості серцевого циклу, структури його фаз і періодів, величини ХОК, тиску крові в камерах серця та в аорті й легеневій артерії, тонів серця;

– **аналізувати** регульовані параметри діяльності серця як насосу й робити висновки про механізми її регуляції;

– **аналізувати** основні параметри кровообігу й робити висновки про стан кровонесних судин (камери стиску, опору, обмінних, ємкісних) та механізми регуляції тону артеріальних та венозних судин;

– **аналізувати** стан судин мікроциркуляторного русла та робити висновки про фізіологічні механізми обміну рідини на рівні кровонесних та лімфатичних капілярів, обміну інших речовин;

– **аналізувати** регульовані параметри кровообігу й робити висновки про механізми регуляції системного кровообігу;

– **аналізувати** стан кровообігу та механізмів його регуляції у людини під час здійснення функціональних проб (при зміні положення тіла, фізичному навантаженні);

– **пояснювати** особливості регіонального кровообігу (коронарного, мозкового, легеневого, черевного) й робити висновки про стан кровонесних судин цих регіонів та їх регуляцію;

– **аналізувати** вікові зміни параметрів кровообігу й робити висновки про фізіологічні властивості серця як насосу, функції кровонесних судин та механізми регуляції кровообігу;

– **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження системи кровообігу: визначення ХОК, артеріального й венозного тисків, пульсу, реєстрації ЕКГ, фонокардіографії (ФКГ), ехокардіографії, сфігмографії (СФГ).

Практичне заняття № 4

Тема: Система кровообігу. Дослідження фізіологічних властивостей серцевого м'яза.

Дослідження динаміки збудження серця. Реєстрація та аналіз електрокардіограми

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання тем № 6–7:

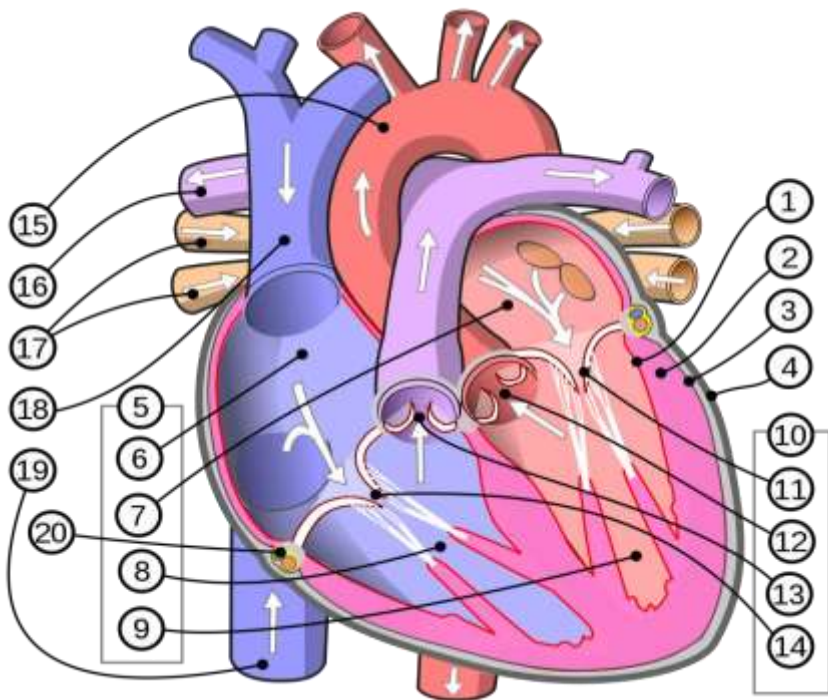
Тема 6. Загальна характеристика системи кровообігу. Фізіологічні властивості серцевого м'яза. Загальна характеристика системи кровообігу, її роль в організмі. Будова серця, його функції. Серцевий м'яз, його будова, функції. Фізіологічні властивості міокарда та їх особливості. Автоматизм серця. Потенціал дії атипичних кардіоміоцитів водія ритму серця – синоатріального вузла. Провідна система, її функціональні особливості, швидкість проведення збудження структурами серця. Потенціал дії типових кардіоміоцитів. Періоди рефрактерності. Механізми скорочення та розслаблення кардіоміоцитів.

Тема 7. Фізіологічні основи електрокардіографії. Динаміка збудження в серці. Фізіологічні основи електрокардіографії. Нормальна ЕКГ.

Завдання 4.1. Дайте визначення функціональної системи кровообігу.

Функціональна система кровообігу – це _____

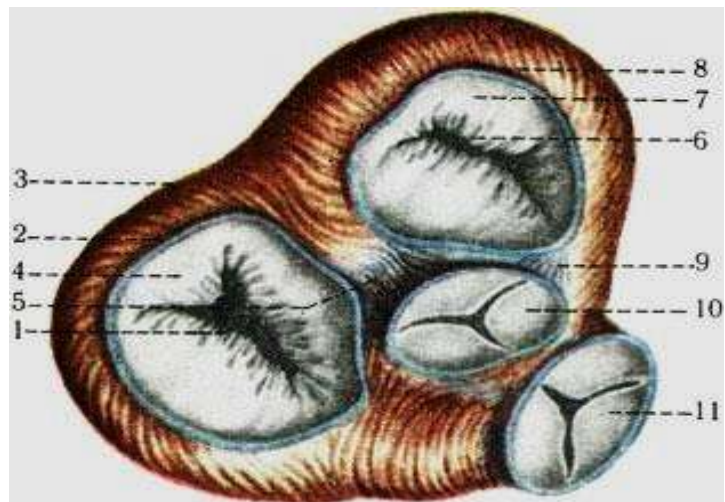
Завдання 4.4. Використовуючи ілюстрацію, дайте структурно-функціональну характеристику серця (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 291).



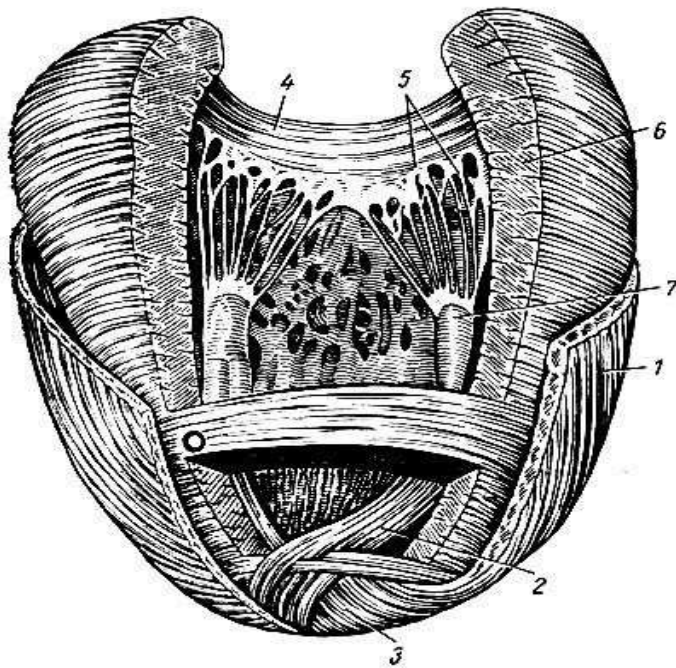
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. Камери серця:
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. Клапани серця:
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____

Завдання 4.5. Використовуючи ілюстрації, дайте структурно-функціональну характеристику структур серця рівня фіброзного кільця (передсердя видалено, вид зверху) (Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. / В.П. Фекета. Вінниця : Нова Книга, 2010. 218 с.):

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



Завдання 4.6. Використовуючи ілюстрацію, дайте структурно-функціональну характеристику міокарда (розташування типових кардіоміоцитів) (Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. / В. П. Фекета. Вінниця : Нова Книга, 2010. 218 с.):



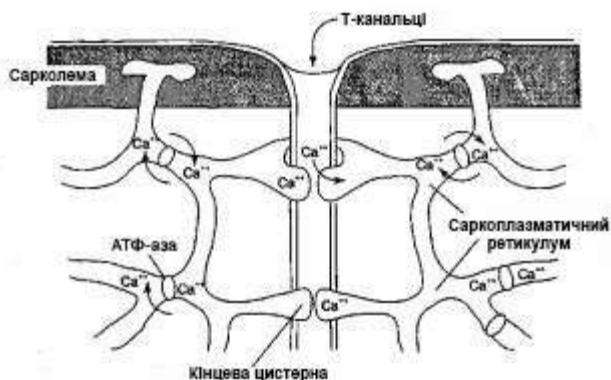
1. _____
- _____
2. _____
- _____
3. _____
- _____
4. _____
- _____
5. _____
- _____
6. _____
- _____
7. _____
- _____

Завдання 4.7. Назвіть фізіологічні властивості міокарда та охарактеризуйте їх.

Завдання 4.8. Назвіть фізіологічні властивості типових та атипичних кардіоміоцитів та охарактеризуйте їх.

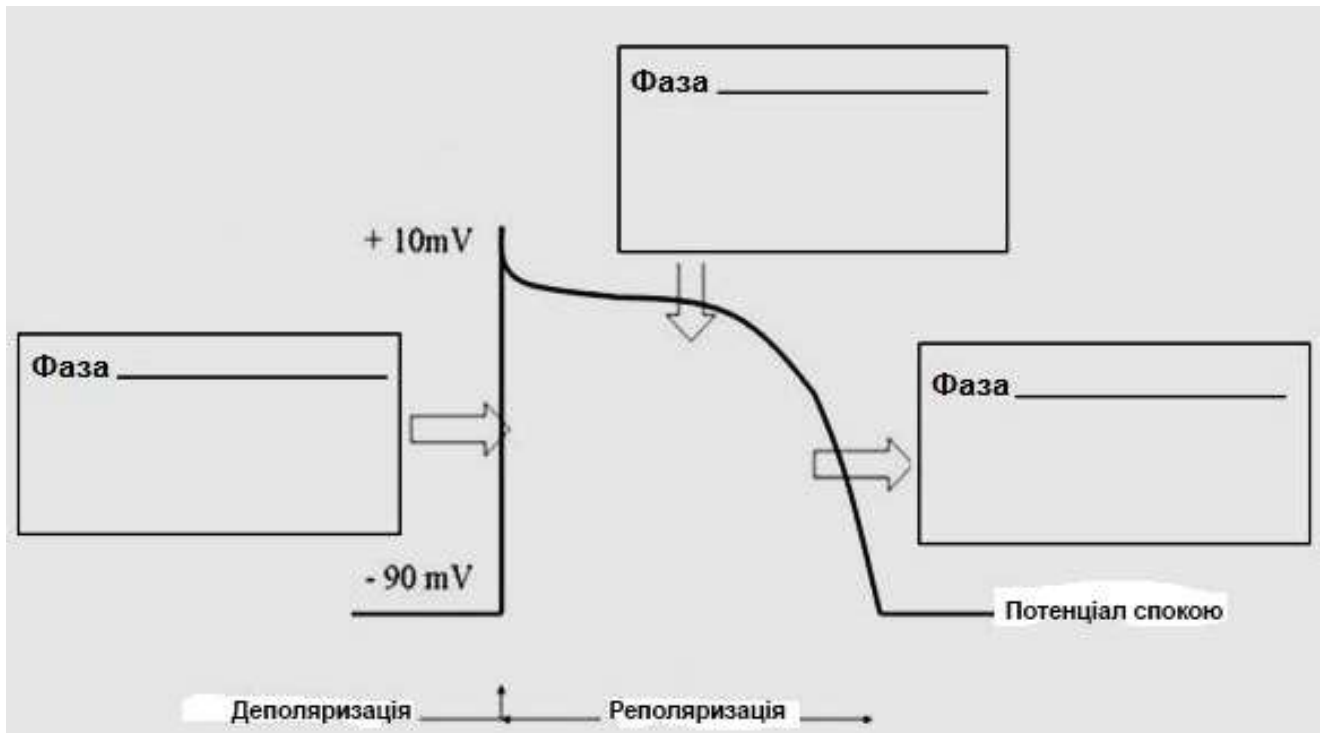
Завдання 4.9. Користуючись схемою та інформацією розділу «Фізіологія збудливих структур» (Загальна фізіологія. Вищі інтегративні функції : метод. вказ. для студ. Частина I / Д. І. Маракушин та ін.) опишіть явище електромеханічного сполучення в міокарді (Ф. З. Меєрсон, 1982):

Схема каналцевих систем кардіоміоциту:



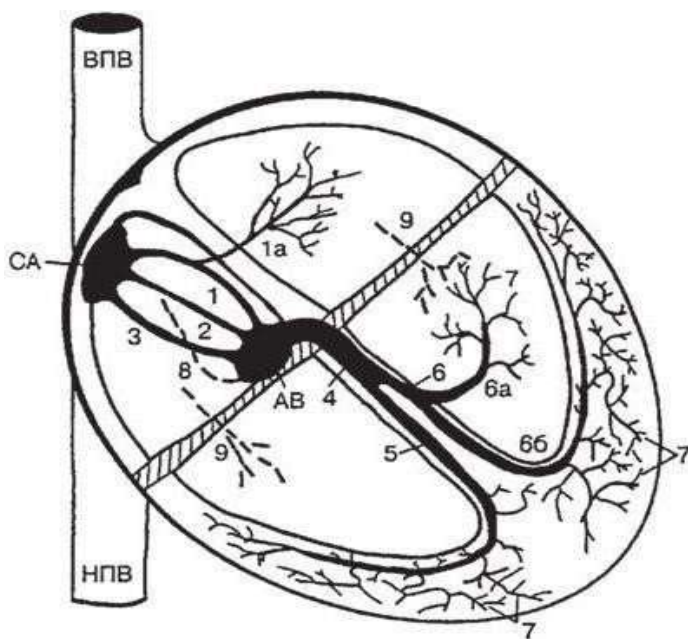
Завдання 4.10. Назвіть фази потенціалу дії робочих кардіоміоцитів шлуночків, опишіть іонні процеси, що відбуваються у кожному фазу ПД із зазначенням тривалості цих фаз.

ПОТЕНЦІАЛ ДІЇ РОБОЧИХ КАРДІОМІОЦИТІВ



Завдання 4.11. Намалюйте суміщені графіки: ПД типових (робочих) кардіоміоцитів, а також зміни їх збудливості в процесі збудження.

Завдання 4.12. Опишіть структури провідної системи серця із зазначенням їх функціональних особливостей та швидкості проведення збудження (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 295):



1. _____
- 1a. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
- 6a. _____
- 6б. _____

7. _____
8. _____

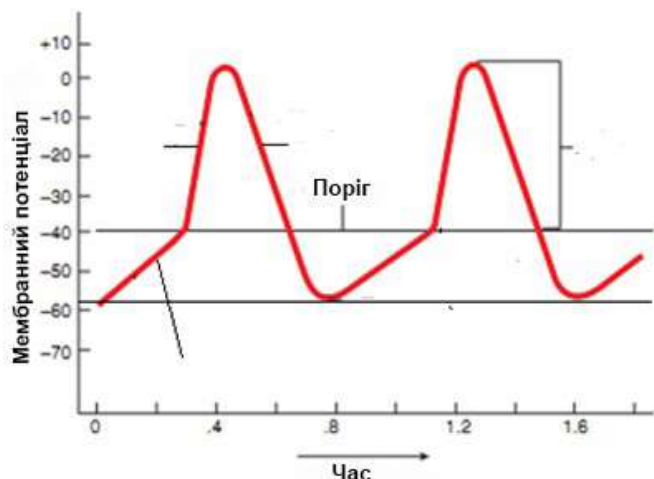
Завдання 4.13. Дайте визначення атріовентрикулярної затримки проведення збудження та обґрунтовано розкрийте її фізіологічне значення: _____

Завдання 4.14. Заповніть таблицю.

Структури провідної системи серця	Частота (ПД/хв)	Швидкість проведення (м/с)
СА-вузол	↓	
АВ-вузол		
Пучок Гіса		
Волокна Пуркінє		
Робочі кардіоміоцити передсердь та шлуночків		

Завдання 4.15. Аналізуючи дані таблиці, дайте визначення «зменшеному градієнту автоматії» (Гаскелл) та назвіть центри автоматії I та II порядку: _____

Завдання 4.16. Назвіть фази потенціалу дії СА вузла та опишіть іонні процеси кожної фази ПД із зазначенням фізіологічних особливостей тривалості цих фаз (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга. 2015. С. 292).



Завдання 4.17. Назвіть функції провідної системи серця та зробіть висновок про значущість для фізіології серця наявності у ньому системи атипових кардіоміоцитів. _____

Фізіологічні основи електрокардіографії (ЕКГ)

Завдання 4.18. Дайте визначення електрокардіографії.

Завдання 4.19. Дайте визначення електрокардіограми.

Завдання 4.20. Наведіть опис різних відведень ЕКГ та розташування реєструючих електродів. Використовуйте ілюстрацію для вирішення цього завдання.

Класичні відведення (Ейнтховен, 1913) – це _____

I відведення _____

II відведення _____

III відведення _____

Посилені відведення (Гольдбергер, 1942) – це _____

aVR _____

aVL _____

aVF _____

Грудні відведення (Вілсон, 1934) – це _____

V1 _____

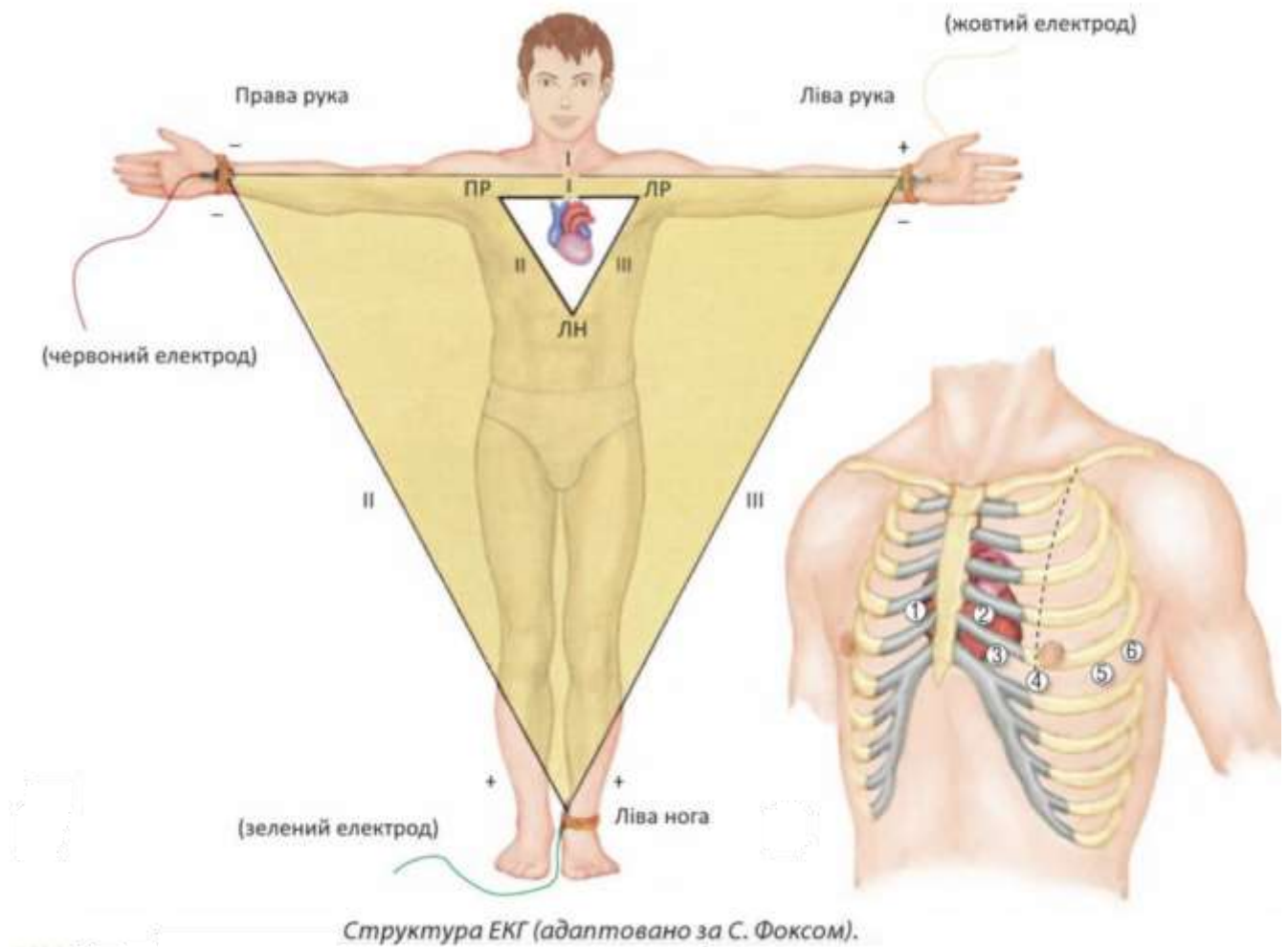
V2 _____

V3 _____

V4 _____

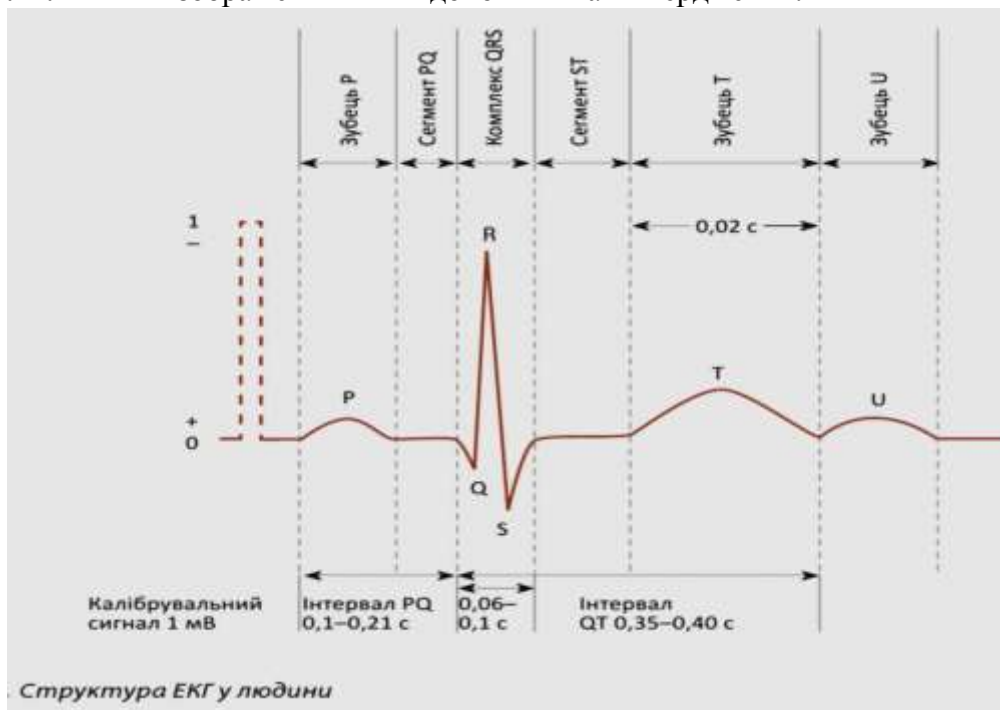
V5 _____

V6 _____



Відведення, що використовуються для реєстрації ЕКГ (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 297)

Завдання 4.21. Вивчіть зображення ЕКГ і доповніть такі твердження:



Під час серцевого циклу записуються такі параметри ЕКГ (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 298):

Зубці. До них відносяться: _____

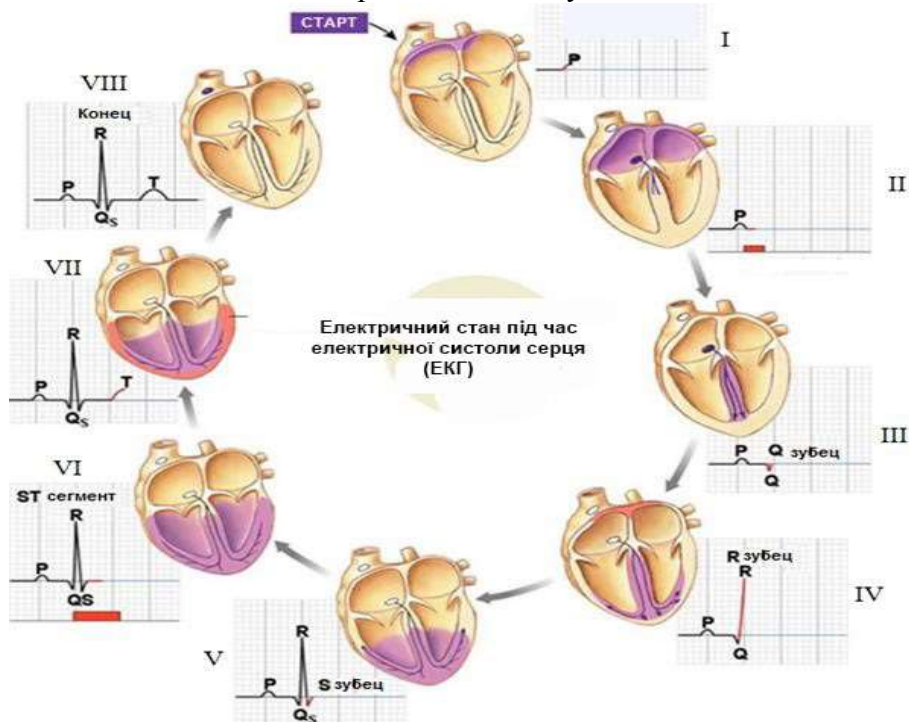
Сегменти. До них відносяться: _____

Інтервали. До них відносяться: _____

Завдання 4.22. Заповніть таблицю для **II стандартного відведення**, використовуючи ілюстрацію до завдання 4.20:

Показник	Електрична активність	Тривалість, с	+ або -	Амплітуда (mV)
Інтервал P-Q				
зубець P				
зубець Q				
Інтервал Q-T				
комплекс QRS				
зубець R				
зубець S				
сегмент S-T				
зубець T				
Інтервал R-R				

Завдання 4.23. Використовуючи схему, що ілюструє походження (генез) зубців та інтервалів ЕКГ у II стандартному відведенні, опишіть електричний стан у провідній системі серця і робочому міокарді, починаючи від синоатріального вузла, і далі в послідовності, зображеній на схемі: I, II і т. д. (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 299):



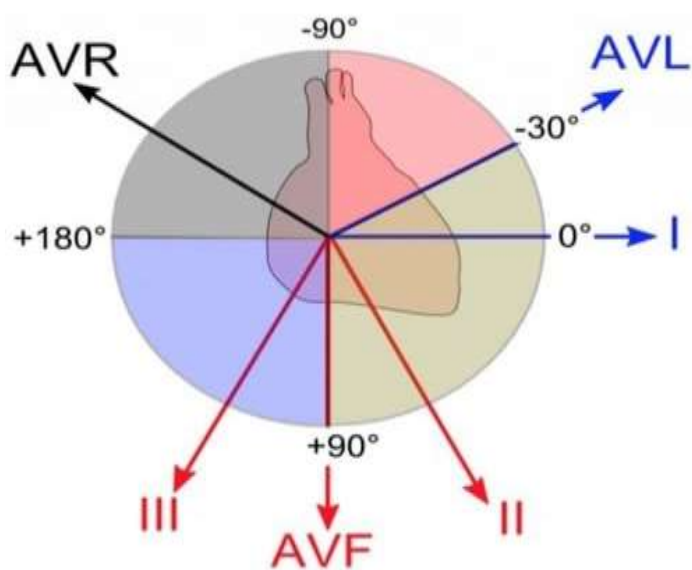
№ з/п	Параметр ЕКГ	Електричні стани
I	Висхідна частина зубця Р	
II	Низхідна частина зубця Р	
III	Сегмент PQ	
IV	Інтервал PQ	
V	Зубець Q	
VI	Висхідна частина зубця R	
VII	Низхідна частина зубця R	
VIII	Сформований комплекс QRS	
IX	Зубець S	
X	Сегмент ST	
XI	Висхідна частина зубця Т	
XII	Низхідна частина зубця Т	
XIII	Сформований зубець Т	

Завдання 4.24. Використовуючи схему, яка ілюструє систему, що поєднує осі стандартних та посилених відведень, розроблену Бейлі, дайте відповідь на такі питання:

У чому клініко-фізіологічний зміст системи Бейлі? _____

Який діагностичний критерій дозволила внести система Бейлі? _____

Дайте визначення анатомічної та електричної осі серця (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 300):



Анатомічний стан серця (анатомічна вісь серця) – це _____

Електрична вісь серця (ЕВС) – це _____

Яка відповідність між анатомічною віссю серця та типом конституції людини?

Чи повинні обов'язково в нормі збігатися анатомічна та електрична вісь серця? _____

Відповідно до вольтажу яких зубців ЕКГ і як розраховується величина відхилення ЕВС під час скорочення та розслаблення серця, і в яких одиницях вимірювання оцінюється ця величина?

У який бік відхилена ЕВС, якщо:

$R_{II} > R_{III} > R_I$ _____

$R_I > R_{II} > R_{III}$ _____

$R_{III} > R_{II} > R_I$ _____

Практичне заняття № 5

Тема: Дослідження насосної функції серця

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання теми № 8:

Тема 8. Насосна функція серця, його роль у гемодинаміці, фізіологічні основи методів дослідження. Серцевий цикл, його фазова структура. Тиск крові в порожнинах серця та робота клапанного апарату під час серцевої діяльності. Систолічний та хвилинний об'єми крові, серцевий індекс. Робота серця. Фізіологічні основи методів дослідження: електрокардіографії, фонокардіографії, ехокардіографії та ін.

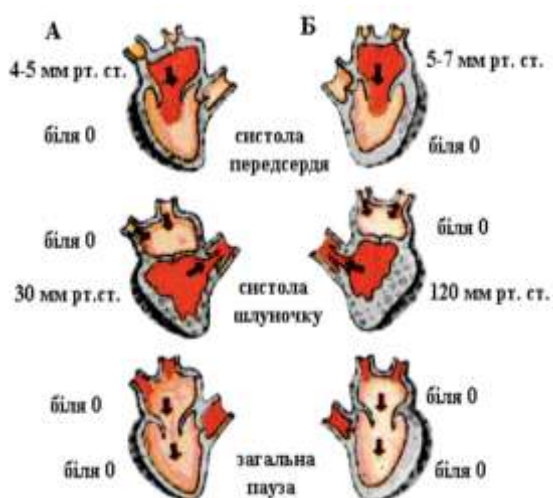
Завдання 5.1. Дайте визначення:

Серцевий цикл – _____

Завдання 5.2. Порахуйте тривалість серцевого циклу, якщо ЧСС:

75 уд/хв _____
 80 уд/хв _____
 60 уд/хв _____

Завдання 5.3. Поясніть, чому серцевий цикл починається зі збудження правого передсердя (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 302):



Тиск у порожнинах серця в різні фази серцевого циклу:
 А – права половина серця;
 Б – ліва половина серця

Завдання 5.4. Заповніть таблицю, що характеризує систолу та діастолу передсердь та шлуночків.

Систола передсердь

	<i>Тривалість</i>	<i>Тиск</i>	<i>Венозні сфінктери</i>	<i>АВ клапани</i>	<i>Півмісяцеві клапани</i>	<i>Напрявлення току крові</i>
Праве передсердя						
Ліве передсердя						

Діастола передсердь

Систола шлуночків

	<i>Тривалість</i>	<i>Тиск</i>	<i>Венозні сфінктери</i>	<i>АВ клапани</i>	<i>Півмісяцеві клапани</i>	<i>Направлення току крові</i>
Період напруження						
Фаза асинхронного скорочення						
Фаза ізометричного скорочення						
Період вигнання						
Фаза швидкого вигнання крові						
Фаза повільного вигнання крові						

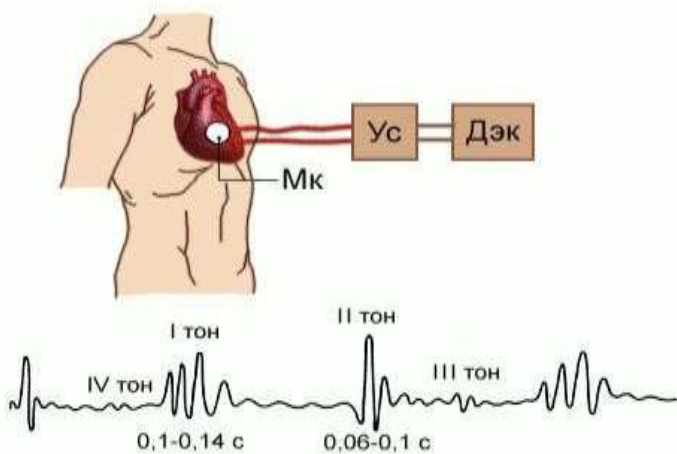
Діастола шлуночків

	<i>Тривалість</i>	<i>Тиск</i>	<i>Венозні сфінктери</i>	<i>АВ клапани</i>	<i>Півмісяцеві клапани</i>	<i>Направлення току крові</i>
Протодіастолічний період						
Період ізометричного розслаблення						
Період наповнення шлуночків:						
Швидкого наповнення						
Повільного наповнення						

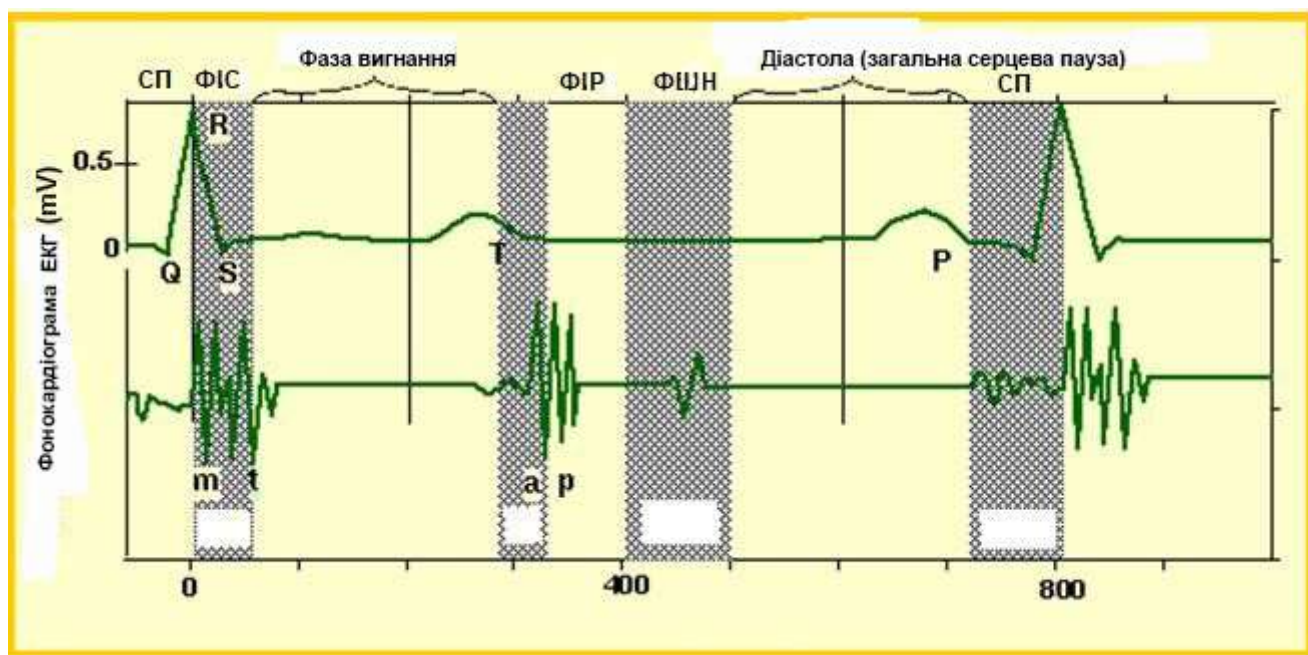
Завдання 5.5. Визначте зв'язок тонів серця із його насосною функцією.

	<i>Механізм утворення</i>	<i>Характеристики</i>
I тон серця		
II тон серця		
III тон серця		
IV тон серця		

Завдання 5.6. Дайте визначення фонокардіографії та фонокардіограмі. Дайте клініко-фізіологічну характеристику цього дослідження (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 306).

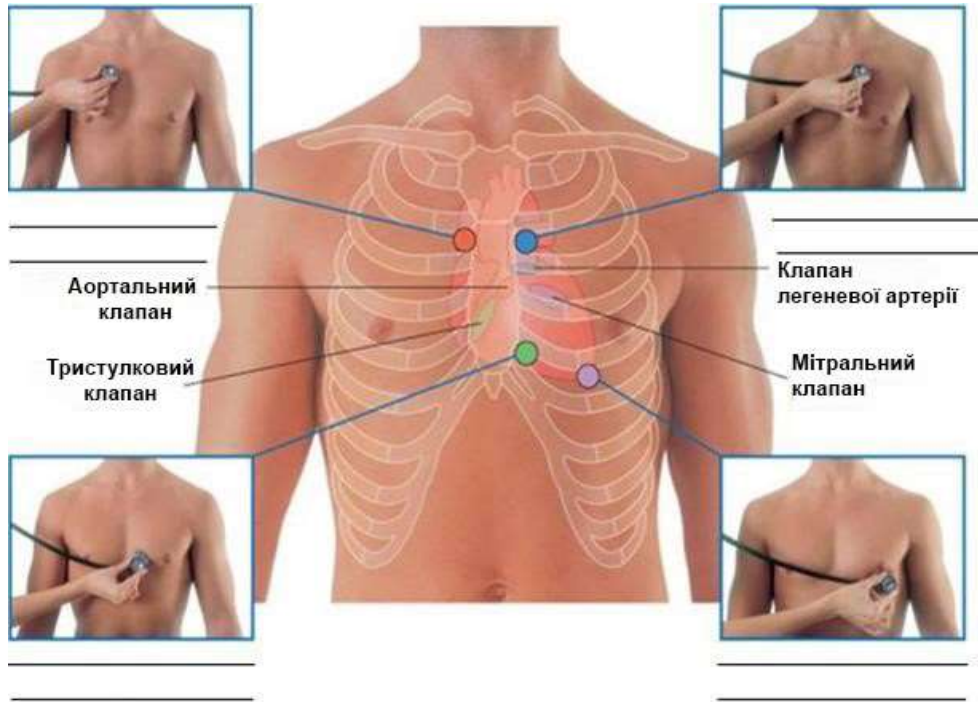


Завдання 5.7. Заповніть схему, характеризуючи взаємозв'язок електро- та фонокардіограм.



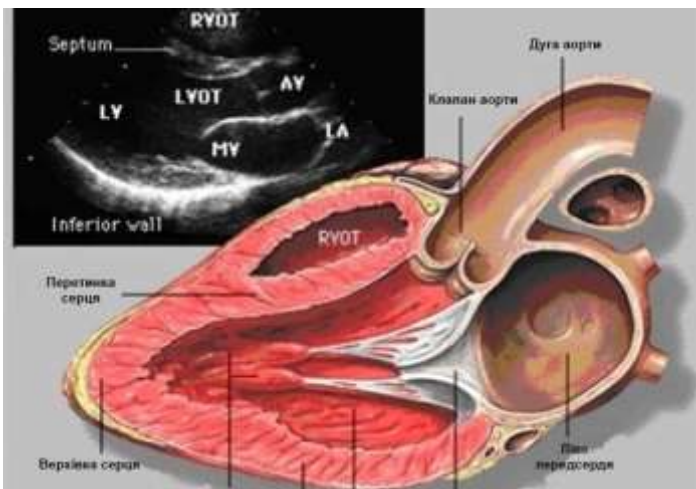
Примітки: СП – систола передсердь; ФІС – фаза ізометричного скорочення; ФІР – фаза ізометричного розслаблення; ФШН – фаза швидкого наповнення.

Завдання 5.8. Дайте клініко-фізіологічну характеристику методу аускультативної. Опишіть топографію точок аускультативної. Дайте фізіологічне обґрунтування вибору цих точок, охарактеризуйте аускультативні тони серця та назвіть клапан серця, робота якого найкраще прослуховується у цій точці аускультативної твердження (Фекета В. П. Фізіологія кровообігу. С. 30. https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):



Завдання 5.9. Дайте клініко-фізіологічну характеристику методу ехокардіографії (Фекета В. П. Фізіологія кровообігу С. 30. https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):





Практичне заняття № 6

Тема: Дослідження регуляції діяльності серця

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання теми № 9:

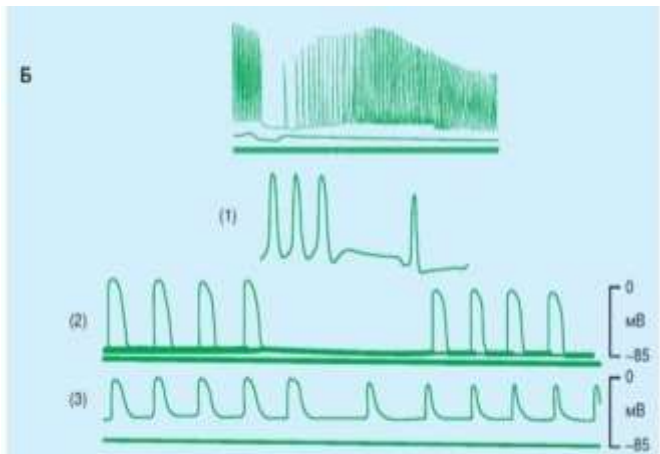
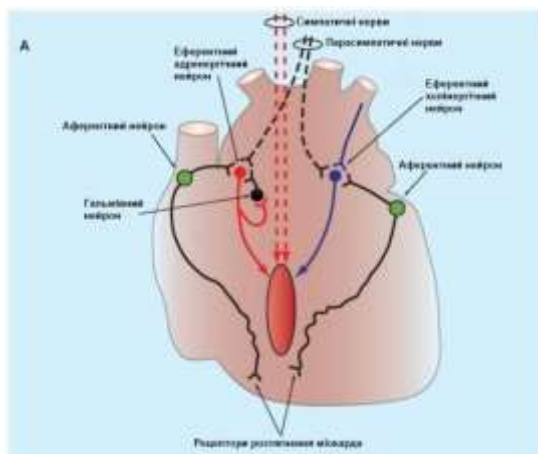
Тема 9. Регуляція діяльності серця. Регуляція серцевої діяльності: міогенна, нервова, гуморальна. Залежність сили скорочення серця від довжини кардіоміоцитів (закон серця Франка–Старлінга), частоти скорочення серця (драбина Боудіча) та опору вигнанню крові (феномен Анрепа). Механізми впливів парасимпатичних та симпатичних нервів на фізіологічні властивості серцевого м'яза. Механізми впливу іонного складу плазми крові на діяльність серця. Механізми впливу гормонів на діяльність серця: катехоламінів, тироксину та трийодтироніну, глюкокагону та ін.

Індивідуальна самостійна робота студентів щодо заняття № 6:

1. Реферат-доповідь на тему: «Робота І.П. Павлова «Відцентрові нерви серця».
2. Реферат-доповідь на тему: «Історія відкриття парасимпатичних й симпатичних впливів у регуляції роботи серця (роботи братів Ціонів та братів Веберів)».

Завдання 6.1. Розглянувши схеми та таблицю, вивчіть та запам'ятайте види регуляції серцевої діяльності:

<i>Нервова регуляція</i>		<i>Гуморальна регуляція</i>
<i>Внутрішньосерцева (інтракардіальна)</i>	<i>Позасерцева (екстракардіальна)</i>	
<p>Міогенна: – гомеометрична (ефект Анрепа); – гетерометрична (закон Франка–Старлінга).</p> <p>Внутрішньосерцеві периферичні рефлекси: – кардіостимулюючий; – кардіоінгібіруючий</p>	<p>1. Екстракардіальні рефлекси з барорецепторних судинних рефлексогенних зон (барорецепторні рефлекси): – вагальні; – симпатичні.</p> <p>2. Екстракардіальні рефлекси з хеморецепторних судинних рефлексогенних зон (хеморецепторні рефлекси).</p> <p>3. Рефлекторна зміна роботи серця протягом дихального циклу (дихальна аритмія)</p>	<p>1. Гормони: – ренін-ангіотензин-альдостеронова система (РААС); – натрійуретичний пептид; – ендотелін; – АДГ; – гормони щитоподібної залози; – глюкокортикоїди; – мінералокортикоїди; – катехоламіни.</p> <p>2. Іони: Na⁺, K⁺, Ca²⁺.</p>
<p>Кінцевий пристосувальний результат: зміна серцевої діяльності адекватна потребам організму, що досягається через зміну частоти серцевих скорочень (ЧСС) та зміну сили серцевих скорочень (СО) і, як результат – зміну хвилинного об'єму кровообігу – ХОК = ЧСС × СО.</p>		



Внутрішньосерцеві механізми регулювання роботи серця. Внутрішньосерцева нервова система (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 309):

А – принципова схема організації внутрішньосерцевої нервової системи за Г. І. Косицьким.

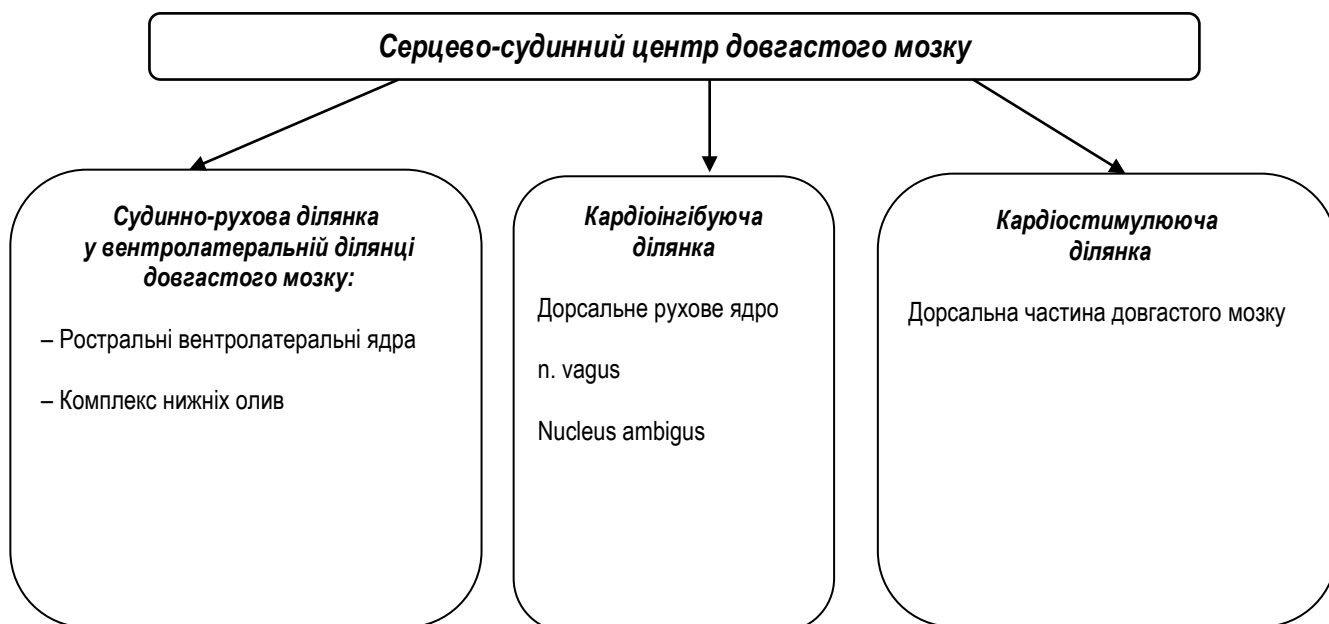
Б – внутрішньосерцеві рефлекторні ефекти, спричинені стимуляцією центрального кінця внутрішньосерцевого нерва міжпередсердної перегородки серця жаби: верхній запис – механограма серця: хронотропні та інотропні ефекти; нижні криві – зміни потенціалів дії в пейсмейкері (1), передсерді (2) та шлуночку (3) відповідно

Завдання 6.2. Дайте клініко-фізіологічну характеристику закону серця Франка–Старлінга (гетерометричний механізм регуляції діяльності серця): _____

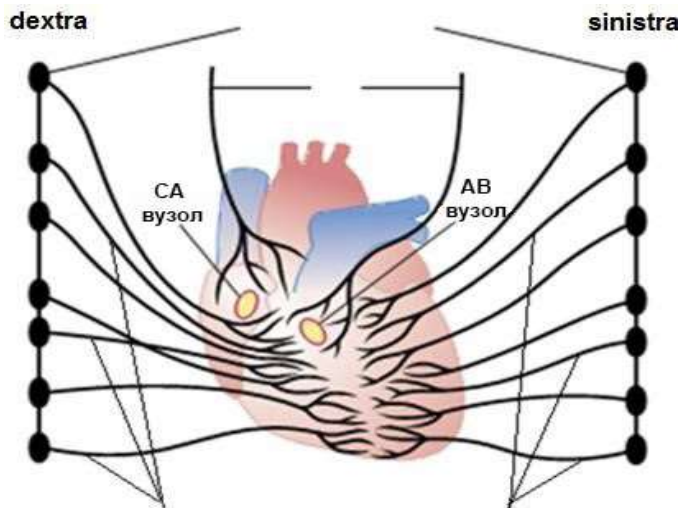
Завдання 6.3. Дайте клініко-фізіологічну характеристику ефекту Анрепа (гомеометричний механізм регуляції діяльності серця): _____

Завдання 6.4. Намалюйте схему внутрішньосерцевого рефлексу:

Завдання 6.5. Доповніть схему екстракардіального механізму нервової регуляції діяльності серця:



Завдання 6.6. Доповніть рисунок «Еферентні нерви екстракардіальних серцевих рефлексів (іннервація серця автономною нервовою системою)» (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 309):

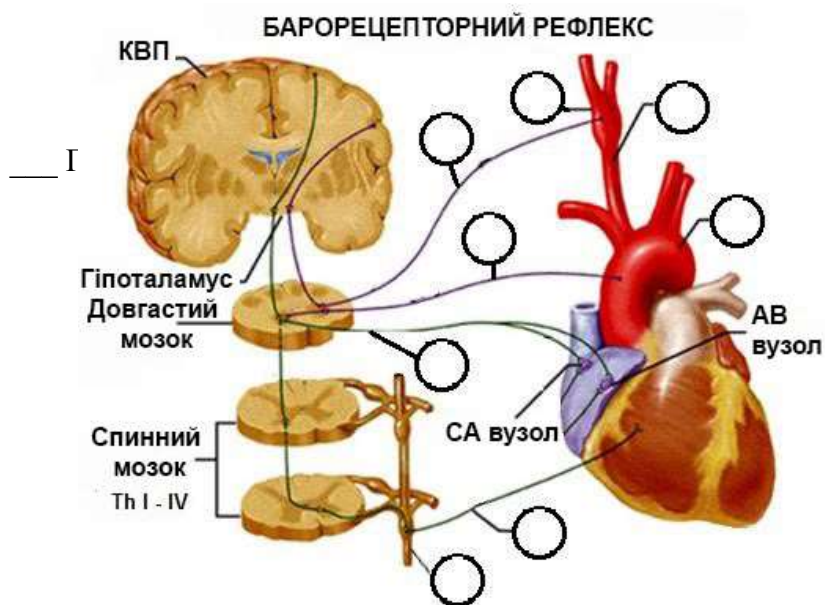


Завдання 6.7. Заповніть таблицю «Центробіжні (еферентні) нерви серця»:

	<i>Парасимпатична іннервація</i>	<i>Симпатична іннервація</i>
Локалізація тіла 1-го нейрона		
Локалізація тіла 2-го нейрона		
Гілки еферентного нерва	1. 2.	1. 2.
Іннервовані структури: а) ліва гілка: б) права гілка:		
Медіатор		
Рецептори		
Зміна іонної проникності мембрани клітин іннервованих структур		
Електричний стан клітин іннервованих структур		
Ефекти іннервації: 1) батмотропний; 2) дромотропний; 3) іотропний; 4) хронотропний		

Завдання 6.8. Складіть нумерацію представлених структур відповідно до схеми (Фекета В. П. Фізіологія кровообігу С. 36.

https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):



- ___ Каротидний синус.
- ___ Дуга аорти.
- ___ Нерв Герінга (гілка IX пари ч.м.н.).
- ___ Нерв Ціона (гілка X пари ч.м.н.).
- ___ Симпатичний нервовий ланцюжок.
- ___ Симпатична еферентні нерви.
- ___ Загальна сонна артерія.

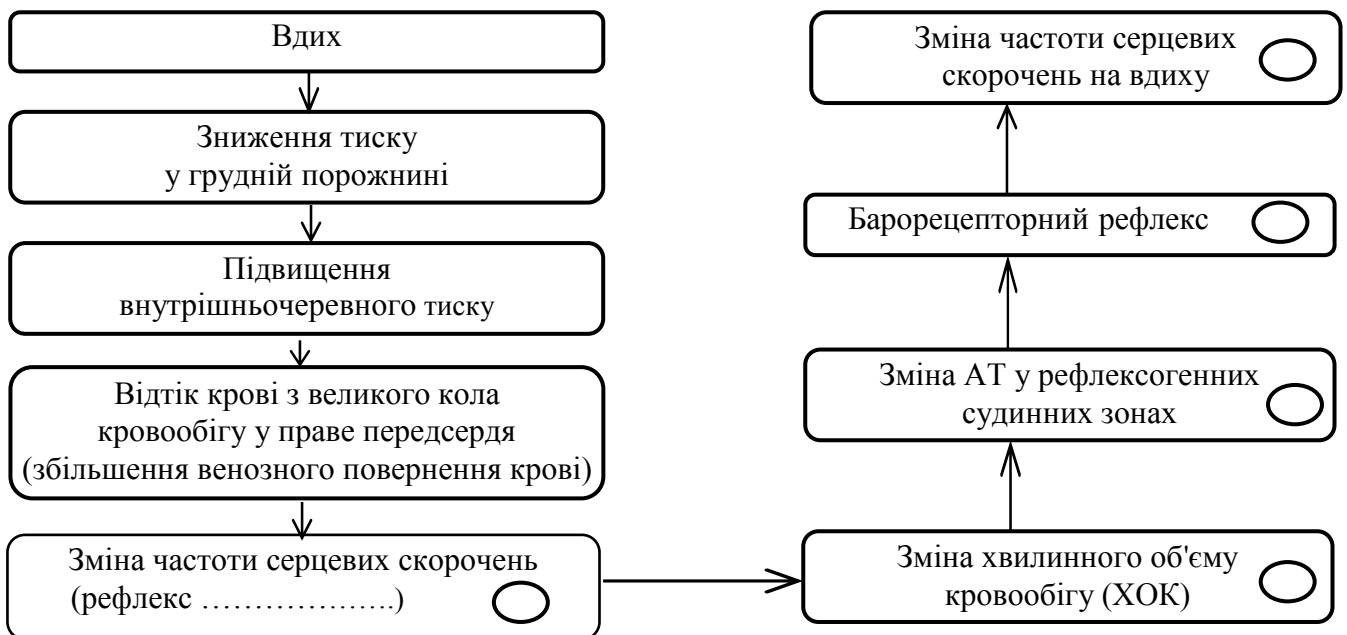
Яка рефлексогенна зона серця не показана на схемі? _____

Завдання 6.9. Намалуйте схему рефлексу Бейнбріджа (екстракардіальний симпатичний рефлекс, що виникає при підвищенні тиску в гирлі порожнистих вен):

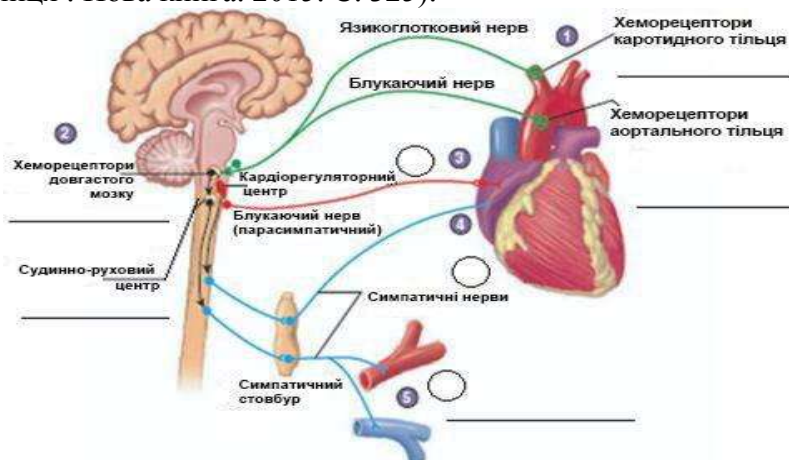
Завдання 6.10. Вивчіть та запам'ятайте механізм регуляції серцевої діяльності при змінах артеріального тиску.



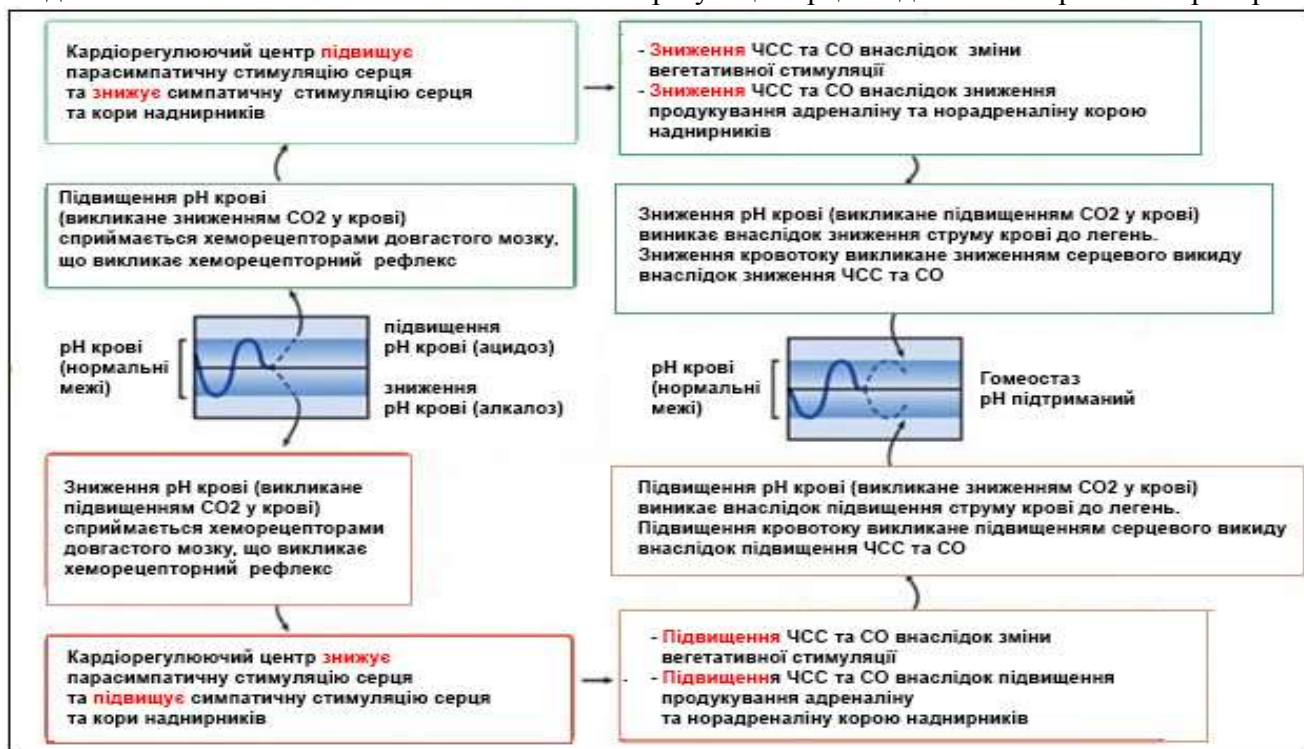
Завдання 6.11. Доповніть знаком «+» або «-» схему регуляції серцевої діяльності протягом дихального циклу (механізм формування дихальної аритмії).



Завдання 6.12. Вивчіть схему екстракардіальних рефлексів, що виникають при зміні напруги дихальних газів крові (хеморецепторні рефлекси). Позначте: 1) адекватні подразники для периферичних та центральних хеморецепторів; 2) напрям проведення збудження; 3) регуляторні ефекти впливу знаком «+» або «-» на органи-мішені (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 325):



Завдання 6.13. Вивчіть та запам'ятайте механізм регуляції серцевої діяльності при змінах рН крові.



Завдання 6.14. Дайте клініко-фізіологічну характеристику біологічного контуру гуморального регулювання діяльності серця. Назвіть гормони, які беруть у цьому участь, і поясніть механізм їхньої дії.

Практичне заняття № 7

Тема: Роль судин у кровообігу. Дослідження артеріального тиску в людини

Конкретні цілі заняття:

–**аналізувати** основні параметри кровообігу й робити висновки про стан кровоносних судин (камери стиску, опору, обмінних, ємкісних) та механізми регуляції тонуусу артеріальних та венозних судин;

–**аналізувати** стан судин мікроциркуляторного русла та робити висновки про фізіологічні механізми обміну рідини на рівні кровоносних та лімфатичних капілярів, обміну інших речовин;

–**аналізувати** вікові зміни параметрів кровообігу й робити висновки про фізіологічні функції кровоносних судин та механізми регуляції кровообігу;

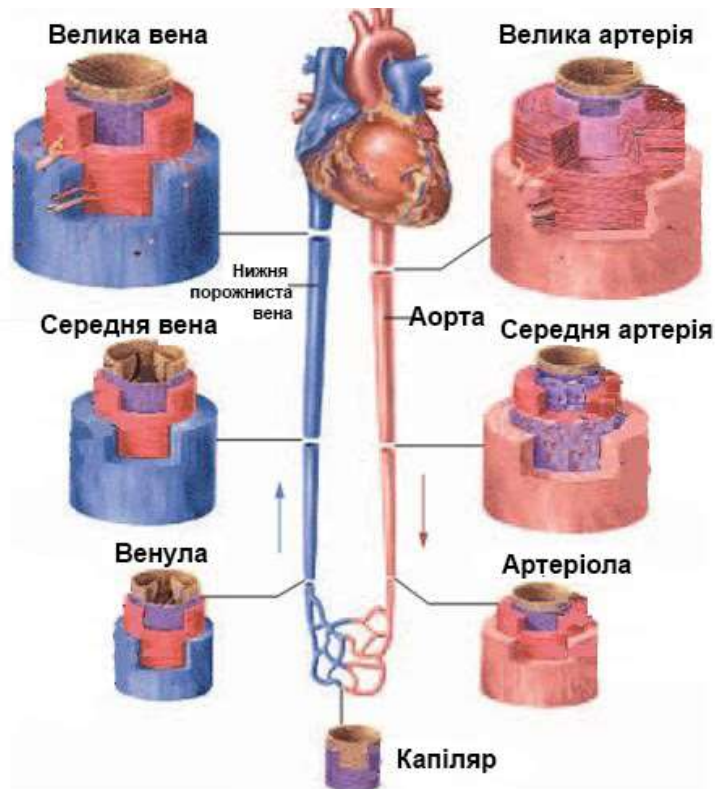
–**пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження системи кровообігу: визначення артеріального й венозного тисків, пульсу, реєстрації сфїгмографїї (СФГ).

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання теми № 10:

Тема 10. Системний кровообіг, закони гемодинаміки, роль судин у кровообігу.

Системний кровообіг. Основні закони гемодинаміки. Механізм формування судинного тонуусу. Загальний периферичний опір судин. Фактори, що забезпечують рух крові по судинах високого і низького тиску. Лінійна та об'ємна швидкості руху крові в різних відділах судинного русла. Час повного круговороту крові. Кров'яний тиск: артеріальний (систоличний, діастолічний, пульсовий, середній), капілярний, венозний. Фактори, що визначають величину кров'яного тиску. Фізіологічні основи вимірювання кров'яного тиску в експерименті та клінічній практиці. Артеріальний пульс, його основні параметри. Сфїгмограма, її оцінка. Функціональна класифікація кровоносних судин. Фізіологічна характеристика судин стиску, опору (резистивних). Мікроциркуляція. Морфо-функціональна характеристика судин мікроциркуляторного русла. Рух крові в капілярах, його особливості. Кров'яний тиск у капілярах. Механізми обміну рідини та інших речовин між кров'ю та тканинами. Фізіологічна характеристика ємнісних судин. Особливості венозного руху крові. Венозний пульс. Поворот крові до серця. Депо крові, його відносність.

Завдання 7.1. Вивчивши схему «Структура стінки різних типів судин», дайте морфо-функціональну характеристику судин, що класифікуються, і заповніть таблицю «Функціональна класифікація судинної системи» (з підручника *Fundamentals of human physiology/ L. Sherwood et al. 4 ed. P. 266*).



Функціональна класифікація судинної системи

Функціональний тип судин (Folkov)	Анатомічний тип судин	Фізіологічна функція судин
1. Еластичні судини		
2. Судини опору (розподільні)		
3. Сфінктери		
4. Обмінні судини		
5. Ємнісні судини		
6. Шунти, включаючи різні типи анастомозів		

Завдання 7.2. Відобразіть на схемі та запам'ятайте показники гемодинаміки:



Завдання 7.3. Дайте клініко-фізіологічну характеристику об'ємної швидкості кровотоку та, визначивши параметри гемодинаміки, поясніть залежність між цими параметрами:

$$Q = \frac{(P_1 - P_2)}{R} \qquad Q = \frac{\Delta P}{R},$$

де:

Q – це _____

ΔP – це _____

a – це _____

Завдання 7.4. Дайте клініко-фізіологічну характеристику лінійної швидкості кровотоку та, визначивши параметри, поясніть залежність між ними:

$$V = \frac{Q}{\pi r^2},$$

де:

V – це _____

Q – це _____

πr^2 – це _____

Завдання 7.5. Дайте клініко-фізіологічну характеристику периферичного судинного опору та, визначивши параметри, поясніть залежність між ними:

$$R = \frac{8l\eta}{\pi r^4},$$

де:

R – це _____

l – це _____

η – це _____

πr^4 – це _____

Завдання 7.6. Дайте фізіологічну характеристику розрахунку загального периферичного опору судин (ЗОПС). Яке клінічне значення має цей показник?

ЗОПС = _____, де _____

Завдання 7.7. Дайте клініко-фізіологічну характеристику факторам, які забезпечують рух крові артеріями. _____

Завдання 7.8. Дайте клініко-фізіологічну характеристику факторам, що забезпечують рух крові за венами (венозне повернення крові). _____

Завдання 7.9. Дайте клініко-фізіологічну характеристику показникам гемодинаміки у капілярах.

Лінійна швидкість кровотоку _____

Тиск:

в артеріальній частині _____

у венозній частині _____

Опір _____

Завдання 7.10. Дайте морфо-функціональну характеристику типам капілярів та заповніть таблицю «Функціональна класифікація капілярів», вказавши їхню локалізацію та функцію:

<i>Тип</i>	<i>Локалізація</i>	<i>Функція</i>

Завдання 7.11. Які фізіологічні процеси забезпечують обмін води та речовин у капілярному руслі?

Завдання 7.12. Дайте фізіологічну характеристику процесу фільтрації.

Завдання 7.13. Дайте фізіологічну характеристику розрахунку фільтраційного тиску (FP). Яке клінічне значення має цей показник?

$$FP = P_{\text{артеріальний}} + P_{\text{осмотичний}} - P_{\text{венозний}} = \text{_____} + \text{_____} - \text{_____} = \text{_____} \text{ мм рт. ст.}$$

Від впливу яких факторів залежить фільтраційний тиск? _____

Завдання 7.14. Доповніть твердження:

Чим вищий гідростатичний тиск у капілярах, тим фільтрація _____

Чим вищий онкотичний тиск міжклітинної рідини, тим фільтрація _____

Чим вищий онкотичний тиск крові, тим фільтрація _____

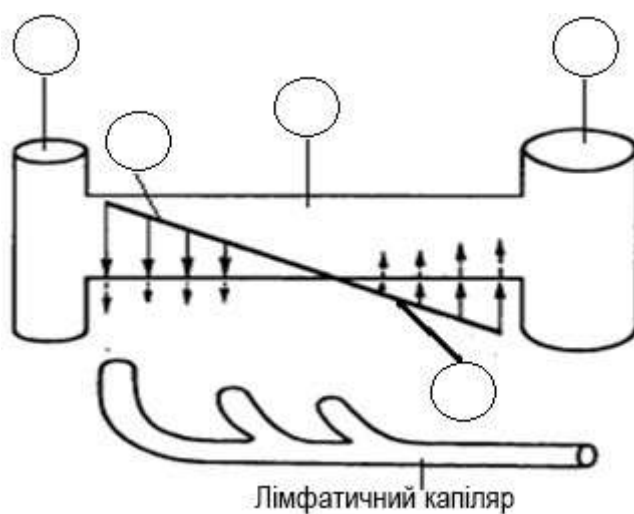
Завдання 7.15. Дайте фізіологічну характеристику процесу реабсорбції.

Завдання 7.16. Дайте фізіологічну характеристику розрахунку реабсорбційного тиску (RP). Яке клінічне значення має цей показник?

$$RP = P_{\text{артеріальний}} - P_{\text{венозний}} - P_{\text{лімфатичний}} = \text{---} - \text{---} - \text{---} = \text{---} \text{ мм рт. ст.}$$

Від впливу яких факторів залежить реабсорбційний тиск? _____

Завдання 7.17. На основі інформації, отриманої у завданнях № 7.10–7.16, заповніть схему, що ілюструє фільтраційні та реабсорбційні процеси в капілярах (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 315):



Завдання 7.18. Дайте клініко-фізіологічну характеристику артеріального пульсу, _____

Завдання 7.19. Перерахуйте фізіологічні характеристики артеріального пульсу, заповнивши таблицю:

Показник	Функціональне значення

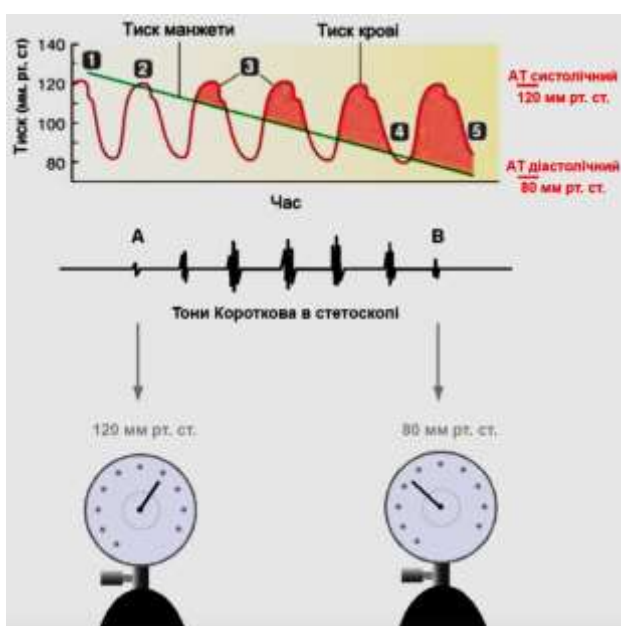
Завдання 7.20. Від впливу яких чинників залежить наповнення артеріального пульсу? _____

Завдання 7.21. Від впливу яких факторів залежить напруга артеріального пульсу? _____

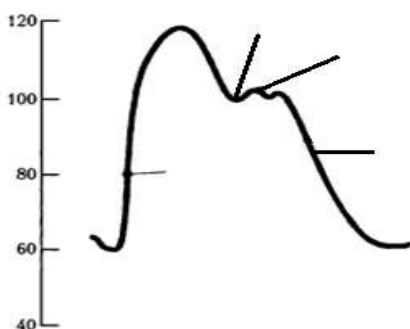
Завдання 7.22. Від впливу яких факторів залежить ритм, швидкість та частота артеріального пульсу? _____

Яке клініко-фізіологічне значення має відповідність частоти артеріального пульсу та частоти серцевих скорочень? _____

Завдання 7.23. Дайте клініко-фізіологічну характеристику методам вимірювання артеріального тиску за Коротковим та Рива-Роччі (з підручника Vander's Human Physiology / E. Widmaier et al. 13th ed. P. 390).



Завдання 7.24. Дайте клініко-фізіологічну характеристику сфігмограми та визначте її фази (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга. 2015. С. 319):



Сфігмограма – це _____

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

Завдання 7.25. Дайте фізіологічне пояснення походження:

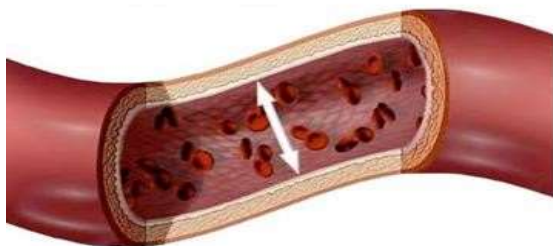
Анакроти _____

Катакроти _____

Інцизури _____

Дикротичного зубця _____

Завдання 7.26. Дайте клініко-фізіологічну характеристику артеріального тиску.



Кров'яний тиск – це _____

Завдання 7.27. Дайте фізіологічне пояснення видів кров'яного тиску.

Завдання 7.28. Дайте клініко-фізіологічну характеристику видам артеріального тиску та назвіть фізіологічні межі норми коливання величини цих тисків.

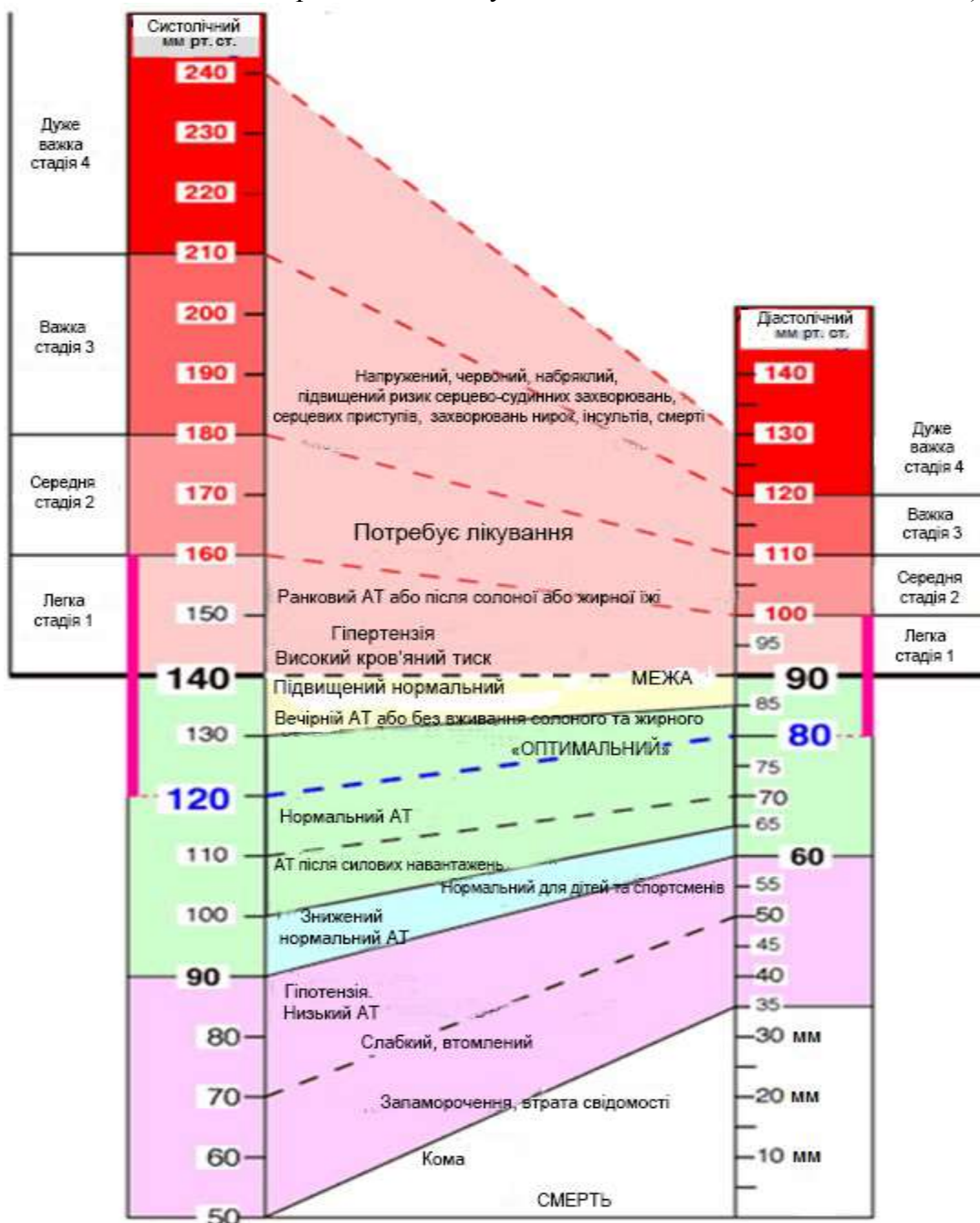
Систолічний тиск (СТ) – це _____

Діастолічний тиск (ДТ) – це _____

Середній артеріальний тиск (САТ) – це _____

Ппульсовий тиск (ПТ) – це _____

Завдання 7.29. Вивчіть схему рівнів фізіологічних норм коливань артеріального тиску (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга. 2015. С. 318):



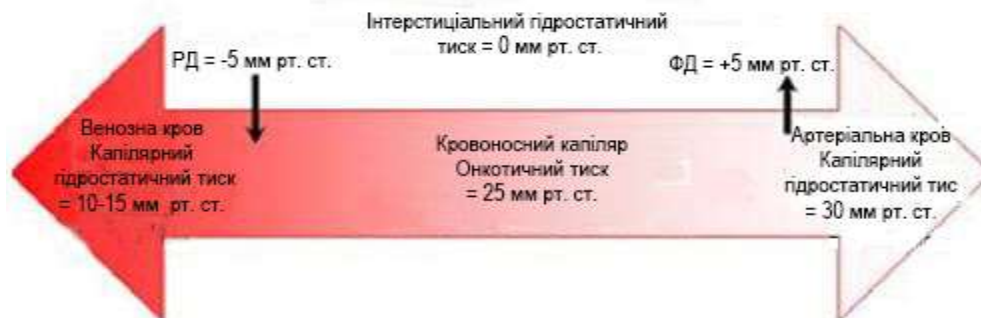
Завдання 7.30. Наведіть приклади розрахунку САТ та ПТ. Яке клінічне значення має величина цих показників, якщо АТ дорівнює:

120/80 мм рт. ст. → _____

100/60 мм рт. ст. → _____

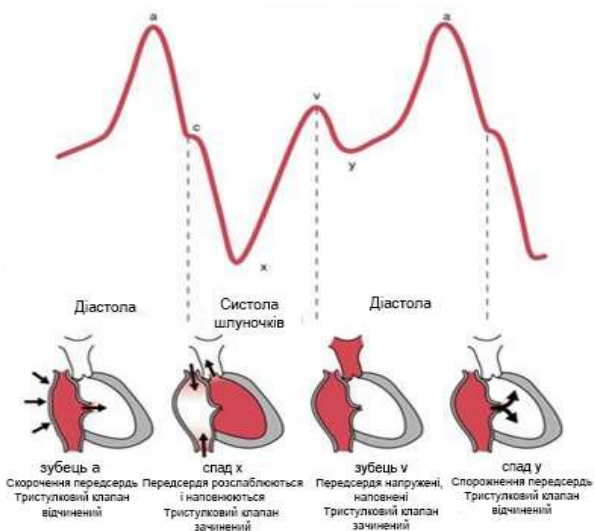
150/90 мм рт. ст. → _____

Завдання 7.31. Дайте клініко-фізіологічну характеристику капілярного тиску та назвіть фізіологічні межі норми коливання величини цього тиску (Фекета В. П. Фізіологія кровообігу. С. 56. https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):



Завдання 7.32. Дайте клініко-фізіологічну характеристику центрального венозного тиску та назвіть фізіологічні межі норми коливання величини цього тиску. Від впливу яких факторів залежить центральний венозний тиск? _____

Завдання 7.33. Дайте клініко-фізіологічну характеристику флебограми та позначте механізм формування хвиль центрального венозного тиску, вивчивши зразок югулярної ФГ, синхронно зареєстрованої з ФКГ та ЕКГ (див. завдання 7.34).



Флебограма – це _____

1) **зубець «а»** _____

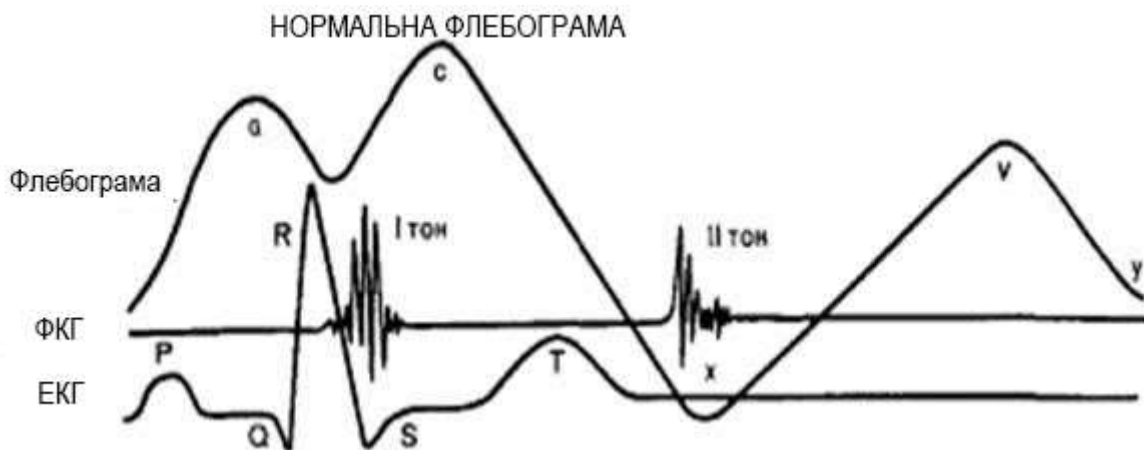
2) **зубець «с»** _____

3) **зубець «v»** _____

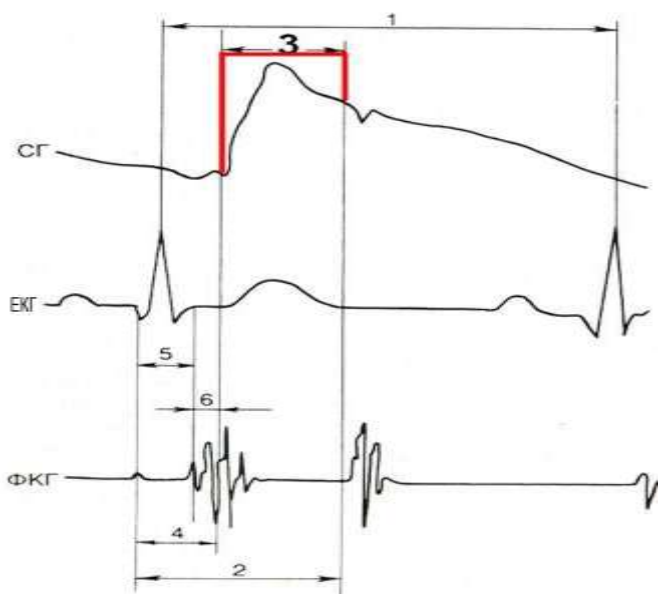
4) **спад «х»** _____

5) **спад «у»** _____

Завдання 7.34. Вивчіть зразок югулярної (від лат. *venae jugularis*) ФГ, синхронно зареєстрованої з ФКГ та ЕКГ.



Завдання 7.35. Дайте клініко-фізіологічну характеристику полікардіограми та доповніть пояснення зразка аналізу полікардіограми



Полікардіограма – це _____

Аналіз полікардіограми базується на _____ елементів, записаних кривих у часі:

1. Тривалість циклу по інтервалу _____
2. Тривалість систоли по _____ від початку зубця _____ на _____ до початку _____ тону на _____.
3. Тривалість періоду вигнання по інтервалу від початку _____ до _____ на сфігмограмі.
4. Період напруги – різниця між тривалістю систоли і періоду вигнання (2 період ПГ – 3 період ПГ).
5. Період асинхронного скорочення за інтервалом між початком зубця _____ на _____ та початком _____ тону _____.
6. Фаза ізометричного скорочення – різниця між тривалістю періоду напруги та фази асинхронного скорочення (4 період ПГ – 5 період ПГ).

Практичне заняття № 8

Тема: Дослідження регуляції кровообігу. Практичні навички з фізіології системи кровообігу

Конкретні цілі заняття:

- аналізувати** основні параметри кровообігу та механізми регуляції тонуусу артеріальних та венозних судин;
- аналізувати** регульовані параметри кровообігу й робити висновки про механізми регуляції системного кровообігу;
- аналізувати** стан кровообігу та механізмів його регуляції у людини під час здійснення функціональних проб (при зміні положення тіла, фізичному навантаженні);
- пояснювати** особливості регіонального кровообігу (коронарного, мозкового, легеневого, черевного) й робити висновки про стан кровоносних судин цих регіонів та їх регуляцію;
- аналізувати** вікові зміни параметрів кровообігу й робити висновки про механізми регуляції кровообігу.

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем № 11–14:

Тема 11. Регуляція кровообігу. Регуляція тонуусу судин. Особливості будови і функцій гладких м'язів судин. Тонус судин і його регуляція, нервові та гуморальні механізми. Особливості механізмів регуляції судин мікроциркуляторного русла. Регуляція місцевого руху крові. Роль речовин, які виділяє ендотелій, в регуляції тонуусу судин. **Регуляція системного кровообігу.** Регуляція артеріального тиску та її стадії. Серцево-судинний центр, його будова, аферентні та еферентні зв'язки. Поняття про єдиний гемодинамічний центр. Основні рефлексогенні зони, барорецептори і хеморецептори каротидного синусу та дуги аорти, їх роль. Рефлекси з рецепторів передсердь і великих вен. Пресорні та депресорні рефлекси. Взаємопов'язані механізми нервової і гуморальної регуляції діяльності серця, тонуусу судин та об'єму циркулюючої крові при різних пристосувальних реакціях. Фізіологічні передумови порушення рівня кров'яного тиску. Нервові та гуморальні механізми регуляції кров'яного тиску. Регуляція кровообігу при зміні положення тіла. Регуляція кровообігу при фізичній роботі. Вікові особливості кровообігу та його регуляції.

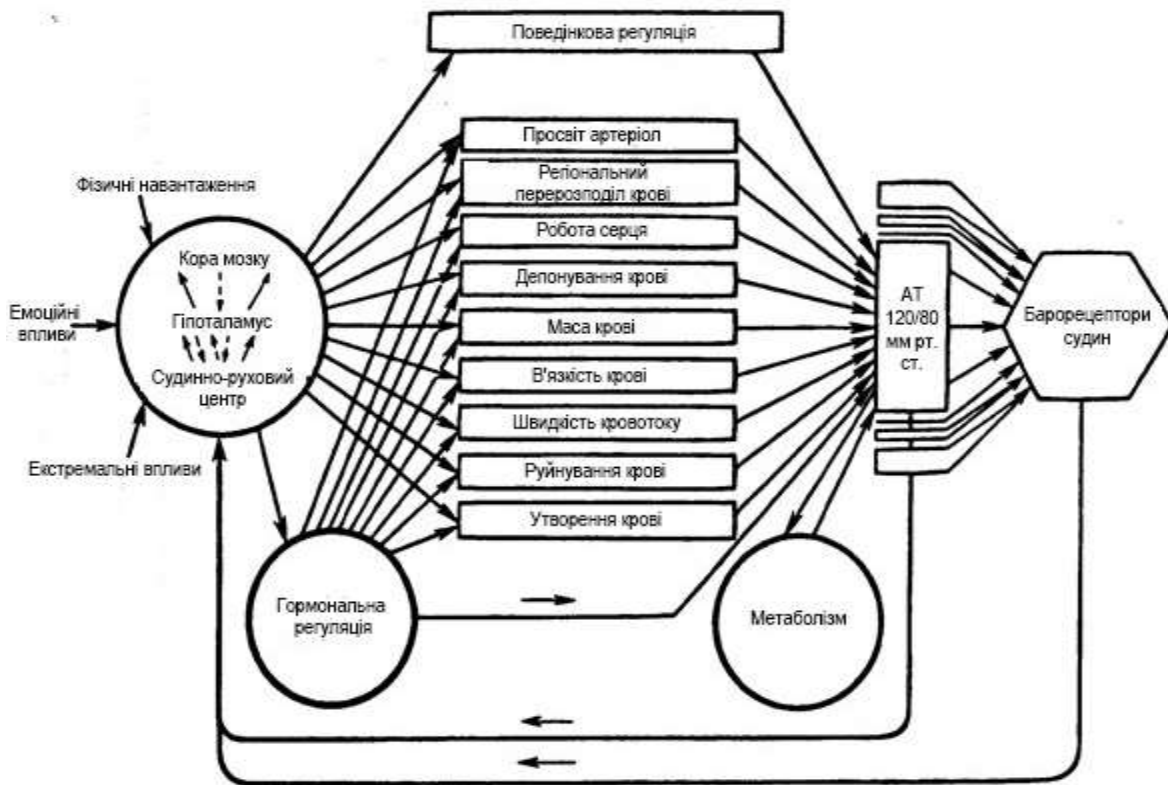
Тема 12. Регіональний кровообіг та його регуляція (СРС). Фізіологічні особливості регіонального кровообігу: легеневого, коронарного, мозкового, черевного. Кровообіг плоду. Зміни кровообігу після народження.

Тема 13. Динаміка лімфообігу (СРС). Лімфа, її склад, кількість, функції. Механізми утворення та руху лімфи по лімфатичних судинах.

Тема 14. Практичні навички з фізіології системи кровообігу. Малювати схеми графіків ПД водія ритму серця синоатріального вузла (СА), типових кардіоміоцитів шлуночків серця та пояснювати механізми їх розвитку. Аналізувати і трактувати нормальні ЕКГ, ФКГ, СФГ, величину артеріального тиску, структуру серцевого циклу. Малювати схеми контурів регуляції системного кровообігу при різних фізіологічних станах організму. Трактувати роль особливості регіонального кровообігу та його регуляції (легеневого, коронарного, мозкового, черевного) для забезпечення пристосувальної реакції.

Самостійна робота (СРС) щодо цього заняття передбачає підготовку студентами **моно-тематичної аудиторної студентської конференції за темами № 12 та 13** практичного заняття № 8.

Завдання 8.1. Вивчіть схему функціональної системи, що підтримує системний артеріальний тиск, дайте визначення «ФУС оптимізації АТ» та поясніть фізіологічні механізми роботи цієї системи (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 321):

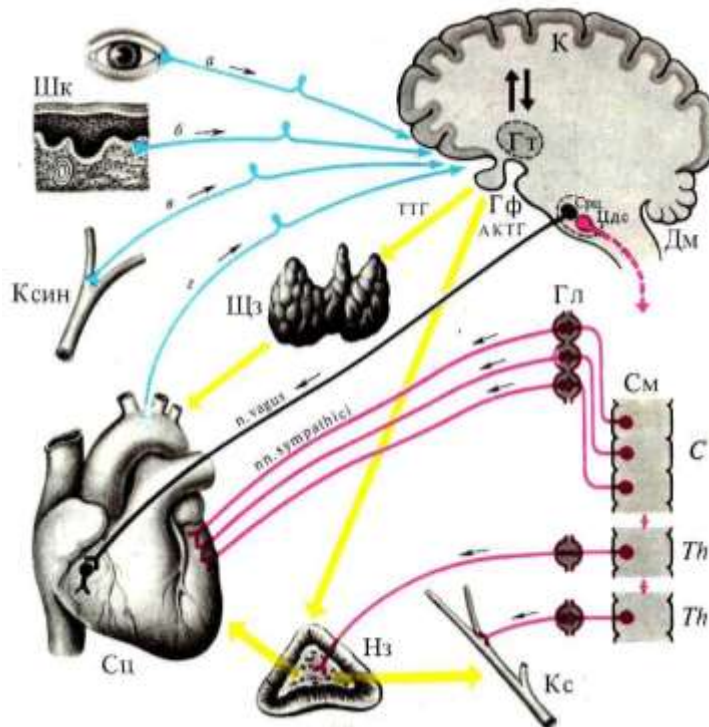


Завдання 8.2. Залежно від швидкості розвитку адаптивних процесів наведіть класифікацію фізіологічних механізмів регулювання системного АТ функціональною системою оптимізації артеріального тиску:

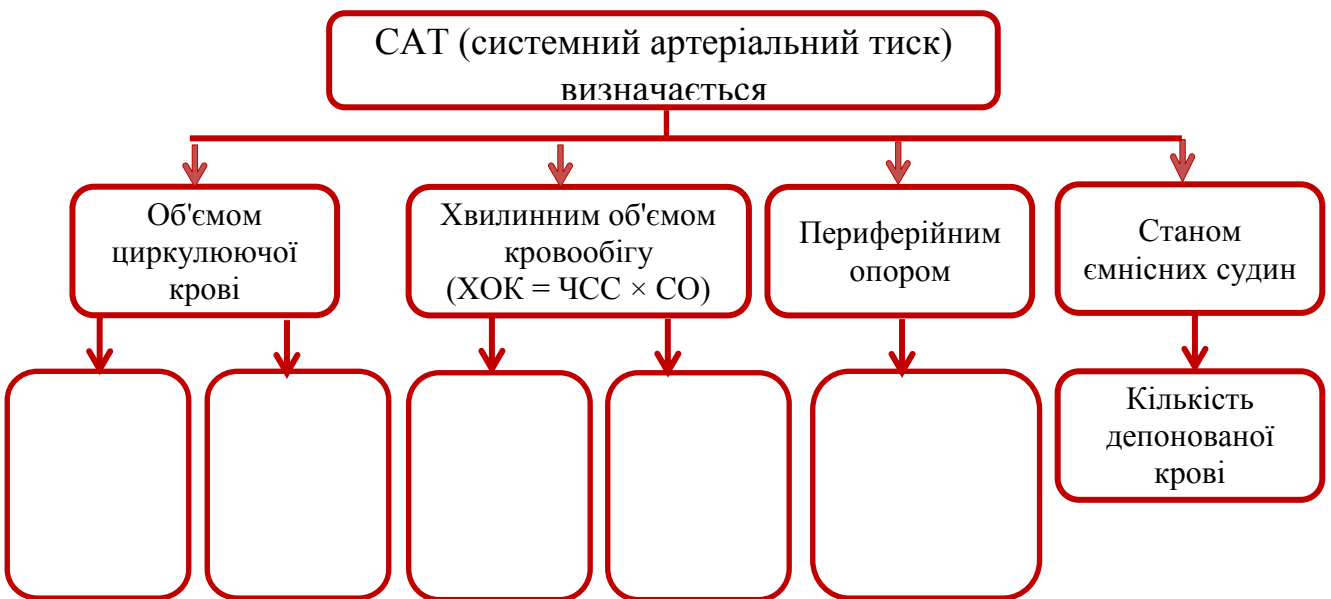
1. _____

2. _____

3. _____



Завдання 8.3. Визначте, які фактори впливають на системний артеріальний тиск і свої відповіді систематизуйте у вигляді схем. _____



Завдання 8.4. Дайте визначення короткостроковій регуляції системного АТ і охарактеризуйте фізіологічні механізми здійснення цієї регуляції.

Короткострокове регулювання системного АТ – це _____

Судинні рефлекси – це _____

На основі рецептивних полів судинні рефлекси класифікуються як: _____ та _____ рефлекси, кожен з яких може бути: _____ або _____.

Ця класифікація запропонована В.М. Чернігівським:

<i>Рецептори</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Нервовий центр</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Структури мішені</i>
<i>Барорецепторні рефлекс</i>				
<i>Барорецептори дуги аорти та каротидних синусів</i>				
<i>Барорецептори гирла порожнистих і легневих вен</i>				
<i>Хеморецепторні рефлекс</i>				
<i>Хеморецептори</i>				

Завдання 8.5. Дайте структурно-функціональну характеристику барорецепторам дуги аорти та каротидних синусів та визначте їх роль у регуляції системного АТ.

Завдання 8.6. Дайте структурно-функціональну характеристику барорецепторам гирла порожнистих і легневих вен та визначте їх роль у регуляції системного АТ.

Завдання 8.7. Дайте структурно-функціональну характеристику хеморецепторів та визначте їх роль у регуляції системного АТ. _____

Завдання 8.8. Дайте структурно-функціональну характеристику нервового центру судинних рефлексів (центр В. Ф. Овсяннікова): _____

Завдання 8.9. Охарактеризуйте фізіологічні механізми, які забезпечують короткострокове регулювання системного артеріального тиску (САТ) (барорецепторні рефлекси), якщо:

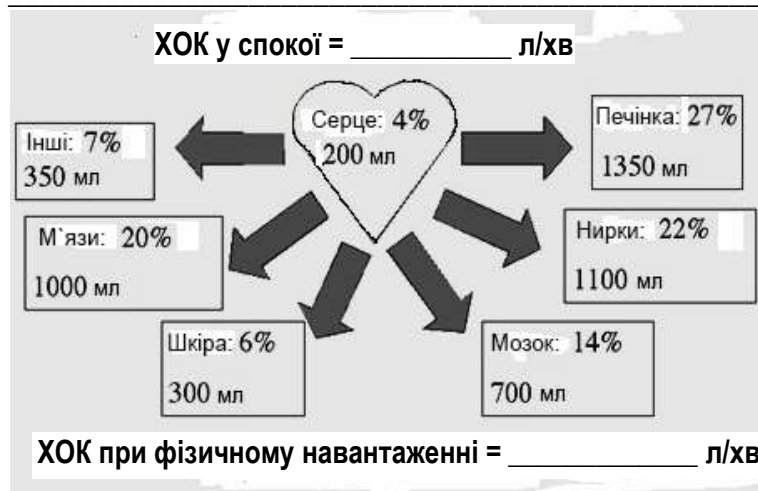
Регуляція АТ у разі підвищення тиску

<i>САТ</i>	<i>БР</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Нервовий центр</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-мішень та ефект</i>
↑					

Регуляція АТ у разі зниження тиску

<i>САТ</i>	<i>БР</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Нервовий центр</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-мішень та ефект</i>
↓					

Завдання 8.10. Дайте клініко-фізіологічну характеристику хвилинному об'єму крові (ХОК) та назвіть фізіологічні межі норми коливання значень цього показника у стані спокою та при фізичному навантаженні. Від впливу яких факторів залежить ХОК?



Перерахуйте, які показники роботи серця впливають на величину хвилинного об'єму крові:

1. _____
2. _____
3. _____

Завдання 8.11. Дайте клініко-фізіологічну характеристику систолічному об'єму крові (СОК) та назвіть фізіологічні межі норми коливання значень цього показника у стані спокою та при фізичному навантаженні. Від впливу яких факторів залежить СОК?

Систолічний об'єм крові – це _____

СОК у стані спокою _____

СОК при фізичному навантаженні _____

Завдання 8.12. Опишіть залежність хвилинного об'єму крові (МОК) та венозного повернення (ВП), якщо:

↓ ВП → ↓ імпульсації від _____ → ↑ _____ × _____ = _____

↑ ВП → ↑ імпульсації від _____ → ↑ _____ (рефлекс Бейнбріджа) → ↑ _____ ↑ _____

Завдання 8.13. Опишіть залежність загального периферичного опору судин (ЗПОС) та венозного повернення (ВП):

Завдання 8.14. Використовуючи інформацію, надану в таблиці, вивчіть та запам'ятайте характеристику механізмів регуляції системного кровообігу:

<i>Механізми регуляції</i>	<i>Регульований параметр судинного русла</i>	<i>Кінцевий пристосувальний результат регулювання</i>
Короткострокові	Ємність судинного русла	Зміна периферичного опору та серцевого викиду
Проміжні	Внутрішньосудинний об'єм рідини	- транскапілярний об'єм рідини; - ренін-ангіотензинова система; - реабсорбція води та натрію нирками
Довгострокові	Відповідність ємності судин та внутрішньосудинного об'єму рідини	Зміщення рівноваги між сумарним обсягом споживаної рідини та виділенням рідини нирками

Завдання 8.15. Який основний регуляторний механізм забезпечує проміжний та довготривалий механізми регуляції системного артеріального тиску (САТ), нормалізуючи САТ протягом кількох годин чи днів? Заповніть таблицю «Вазоактивні речовини».

Проміжний та довготривалий механізми регуляції САТ забезпечується _____

Вазоактивні речовини

<i>Вазоконстриктори</i>		<i>Вазодилататори</i>	
<i>речовина</i>	<i>вплив</i>	<i>речовина</i>	<i>вплив</i>

Завдання 8.16. Заповніть таблицю «Ренін-ангіотензин-альдостеронова система»:

<i>Визначення РААС</i>	<i>Активуючий стимул</i>	<i>Ефект</i>

Завдання 8.17. Намалюйте схему активації РААС та її впливу на органи-мішені:

Завдання 8.18. Намалюйте схему умовно-рефлекторного регулювання серцевої діяльності та судинного тону.

Завдання 8.19. Вивчіть таблицю «Ефекти симпатичних та парасимпатичних регуляторних впливів на систему кровообігу»:

<i>Анатомічний шлях регуляторного впливу на систему кровообігу</i>	<i>Нейромедіатор</i>	<i>Рецептор</i>	<i>Відповідь органу-ефектора (органу-виконавця)</i>
Симпатичний	Норадреналін	β_1 -адренорецептор пейсмейкера серця	Тахікардія
Парасимпатичний	Ацетилхолін	M_2 -холінорецептор пейсмейкера серця	Брадикардія
Симпатичний	Норадреналін	β_1 -адренорецептор кардіоміоцита	Підвищення серцевої скоротливості
Парасимпатичний	Ацетилхолін	M_2 -холінорецептор кардіоміоцита	Зниження серцевої скоротливості
Симпатичний	Норадреналін	α_1 -адренорецептор гладком'язових клітин судин	Вазоконстрикція у більшості кровоносних судин (шкіра, нирки)
Мозкова речовина	Адреналін наднирників	β_2 -адренорецептор гладком'язових клітин судин	Вазодилатація у більшості кровоносних судин (м'язи, міокард)
Симпатичний	Ацетилхолін	M_2 -холінорецептор	Вазодилатація при відповіді «втеча чи опір»
Парасимпатичний	Ацетилхолін	M_2 -холінорецептор	Вазодилатація кровоносних судин слинних залоз та еректильних кровоносних судин

Завдання 8.20. Намалуйте схему функціональної системи, що підтримує системний артеріальний тиск, дайте визначення «ФУС оптимізації АТ» та поясніть фізіологічні механізми роботи цієї системи:

Гематологічні параметри

Параметр	Одиниці СІ (Канада)	Традиційні одиниці (США)
Еритроцити		
Жінки	$4.0-5.2 \times 10^{12}/\text{л}$	$4.0-5.2 \times 10^{12}/\text{л}$
Чоловіки	$4.4-5.7 \times 10^{12}/\text{л}$	$4.4-5.7 \times 10^{12}/\text{л}$
Ретикулоцити	$20-84 \times 10^9/\text{л}$	0.5–2.5%
Гематокрит		
Жінки	0.370–0.460	37–46 %
Чоловіки	0.420–0.520	42–52 %
Гемоглобін		
Жінки	123– 57 г/л	12.3–15.7 г/дл
Чоловіки	140–174 г/л	14.0–17.4 г/дл
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)		
Жінки	< 10 мм/год	< 10 мм/год
Чоловіки	< 6 мм/год	< 6 мм/год
Лейкоцити		
Лейкоцити, загальні	$4.0-10.0 \times 10^9/\text{л}$	$4.0-10.0 \times 10^9/\text{л}$
Лейкоцити, диференційовані:		
Сегментоядерні нейтрофіли	$2-7 \times 10^9/\text{л}$	45–75 %
Лімфоцити	$1.5-3.4 \times 10^9/\text{л}$	16–46 %
Моноцити	$0.14-0.86 \times 10^9/\text{л}$	4–11 %
Паличкоядерні нейтрофіли	$0.7 \times 10^9/\text{л}$	0–5 %
Еозинофіли	$0.45 \times 10^9/\text{л}$	0–8 %
Базофіли	$0.10 \times 10^9/\text{л}$	0–3 %
Коагуляція		
Час кровотечі	< 9 хв	< 9 хв
Час згортання	5–15 хв	5–15 хв
Фібриноген	5.1–11.8 мкмоль/л	175–400 мг/дл
Міжнародне нормалізоване співвідношення (INR)	0.9–1.2	0.9–1.2
Плазміноген	75–140 %	75–140 %
Тромбоцити	$130- 00 \times 10^9/\text{л}$	$130-400 \times 10^3/\text{мм}^3$
Протромбіновий час	10–13 с	10–13 с
Частковий тромбoplastиновий час	28–38 с	28–38 с
Тромбіновий час	14– 6 с	14–16 с

Практичне заняття № 9

Тема: Функціональна система дихання. Дослідження зовнішнього дихання. Дослідження дифузії, транспорту газів кров'ю

Конкретні цілі заняття:

–**трактувати** поняття системи дихання й механізми регуляції параметрів газового гомеостазу на підставі аналізу фізіологічних критеріїв функцій виконавчих структур системи, що забезпечують процеси дихання;

–**робити висновки** про стан кожного з етапів процесу дихання на підставі аналізу параметрів, що характеризують зовнішнє дихання, дифузію газів через дихальну мембрану, транспортування газів кров'ю, дифузію газів між кров'ю й тканинами відповідно до рівня метаболізму;

–**аналізувати** регульовані параметри, що характеризують стан газообміну, й робити висновки про механізми регуляції процесу дихання у людини за різних умов;

–**робити висновки** про опір дихальних шляхів та регуляцію їх просвіту на підставі аналізу результатів пневмотахометрії (пневмотахографії);

–**пояснювати** фізіологічні основи спірометрії, спірографії, пневмотахометрії, визначення параметрів газообміну.

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем № 15–17:

Тема 15. Загальна характеристика системи дихання. Зовнішнє дихання. Будова та функції системи дихання. Значення дихання для організму. Основні етапи процесу дихання. Зовнішнє дихання. Дихальний цикл. Фізіологічна характеристика дихальних шляхів, їх функції. Значення миготливого епітелію. Біомеханіка вдиху і видиху. Тиск у плевральній порожнині, його зміни при диханні. Еластичні властивості легень і стінок грудної клітки. Поверхневий натяг альвеол, його механізми. Сурфактанти, їх значення. Статичні та динамічні показники зовнішнього дихання.

Тема 16. Газообмін у легенях. Склад повітря, що вдихається, видихається, альвеолярного. Відносна постійність складу альвеолярного повітря. Напруження газів, розчинених у крові. Парціальний тиск газів (PCO_2 , PO_2) в альвеолярному повітрі. Механізми обміну газів між повітрям, що вдихається, та альвеолярною газовою сумішшю, між альвеолами і кров'ю у легневих капілярах. Властивість легеневої мембрани. Дифузійна здатність легень. Відношення між легневим кровообігом та вентиляцією легень. Анатомічний і фізіологічний «мертвий простір».

Тема 17. Транспортування газів кров'ю. Гемоглобін. Міоглобін. Крива дисоціації оксигемоглобіну, фактори, які впливають на утворення і дисоціацію оксигемоглобіну. Вміст кисню та вуглекислого газу в артеріальній і венозній крові. Киснева ємність крові. Утворення і дисоціація бікарбонатів і карбогемоглобіну. Значення карбоангідази. Газообмін між кров'ю і тканинами. Напруження кисню і вуглекислого газу в тканинній рідині і клітинах. Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

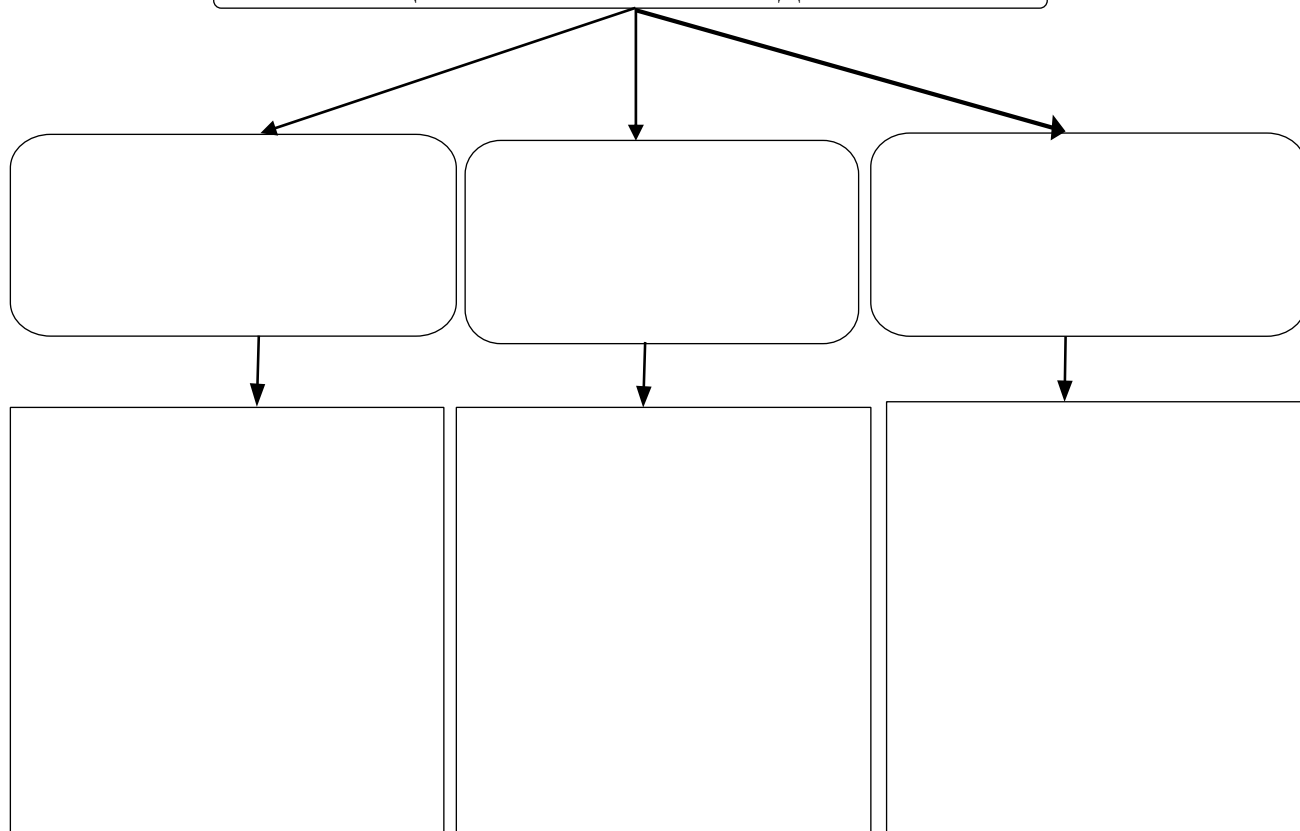
Завдання 9.1. Дайте визначення процесу дихання.

Дихання – це _____

Функцію дихання в організмі забезпечує _____

Завдання 9.2. Дайте визначення функціональній системі дихання та заповніть таблицю:

ФУНКЦІОНАЛЬНА СИСТЕМА ДИХАННЯ



Кінцевий корисний пристосувальний результат функції даної системи

1. _____
2. _____
3. _____

Завдання 9.3. Закінчіть речення: Дихання як функція включає такі процеси:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

й здійснюється у три етапи:

1. _____
2. _____
3. _____

Завдання 9.4. Дайте визначення зовнішнього дихання як першому етапі дихальної функції.

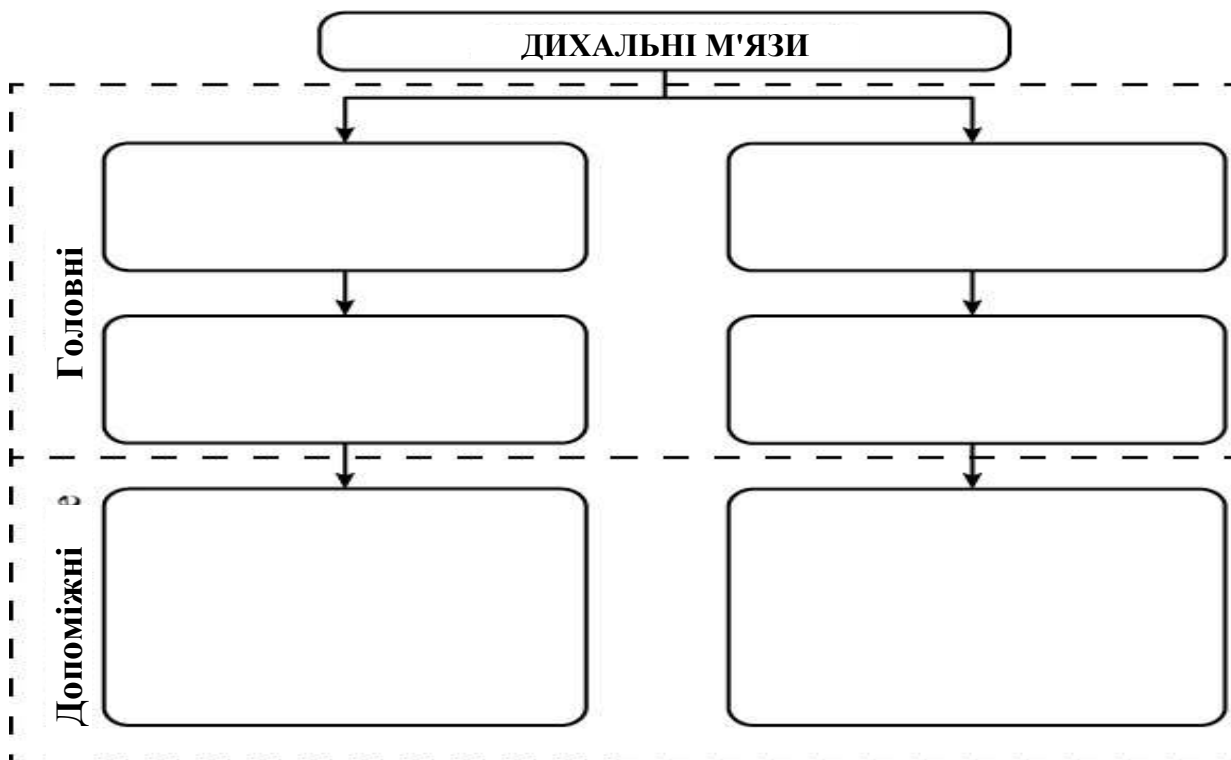
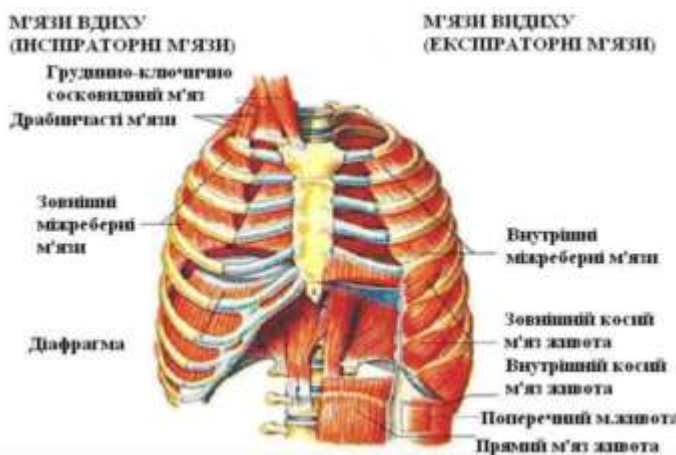
Зовнішнє дихання – це _____, що забезпечує _____ легень. Здійснюється у процесі дихального циклу.

Дихальний цикл – це _____

Завдання 9.5. Намалуйте схему дихального циклу, вказавши його складові (Фекета В. П. Фізіологія дихання С. 272. https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi). Тривалість циклу за нормальної частоти дихання _____ дорівнює _____.

a: _____
 b: _____
 c: _____

Завдання 9.6. Користуючись інформацією ілюстрації дайте структурно-функціональну характеристику дихальної мускулатури та заповніть таблицю:



Завдання 9.7. Опишіть процеси зовнішнього дихання та визначте їхнє значення. Зовнішнє дихання включає:

1) етап _____, в результаті якого відбувається _____

2) етап _____, в результаті якого відбувається _____

Вентиляція легень здійснюється внаслідок зміни _____ грудної порожнини. Збільшення обсягу забезпечується _____, а зменшення _____. При цьому легені постійно перебувають у грудній порожнині у стані _____. Цей стан формується внаслідок існування _____ порожнини та наявності в ній _____ тиску.

Завдання 9.8. Дайте визначення негативного плеврального тиску: _____
_____ та назвіть причину формування: _____

Завдання 9.9. Що називається еластичною тягою легень? _____

Назвіть фактори, що створюють еластичну (*elastos*, грец. – тягучий, в'язкий) тягу легень:

1) _____

2) _____

3) _____

Завдання 9.10. Що називається розтяжністю легень? Напишіть формулу розрахунку розтяжності (C) (*compliance*, англ. – податливість, поступливість) легень і визначте значення цього параметра у дорослих та дітей:

Завдання 9.11. Напишіть формулу розрахунку плеврального тиску ($P_{пл}$) та визначте значення цього параметра під час дихального циклу:

$P_{пл} =$ _____ – _____ (мм рт. ст.).

Наприкінці спокійного видиху: $P_{пл} =$ _____

Наприкінці спокійного вдиху: $P_{пл} =$ _____

Під час глибокого вдиху: $P_{пл} =$ _____

Під час глибокого видиху: $P_{пл} =$ _____

Завдання 9.12. Визначте значення альвеолярного тиску (P_{al}), плеврального тиску (P_{pl}), транспульмонального тиску (P_{tr}). Заповніть таблицю:

	P_{al}	P_{pl}	P_{tr}
Спонтанний вдих			
Форсований вдих			
Спокійний видих			
Форсований видих			

Висновок. Під час глибокого видиху P_{pl} може бути позитивним, тобто вище атмосферного, разом з тим залишаючись нижчим за тиск в альвеолах на величину тиску, що створюється еластичною тягою легень!

Завдання 9.13. Опишіть механізм виникнення пневмотораксу (відкритого та закритого) та дайте клініко-фізіологічну характеристику цього стану:

Пневмоторакс – це _____

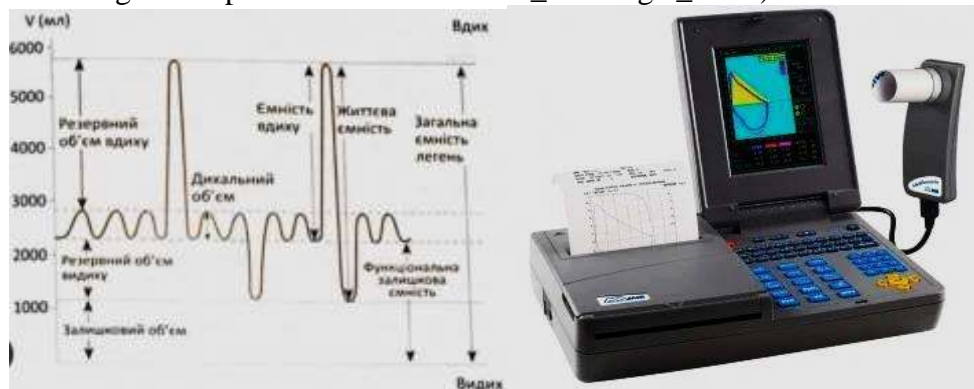
Закритий пневмоторакс виникає при _____, у своїй вентиляція легких _____

Відкритий пневмоторакс виникає при _____, при цьому вентиляція легень _____

Завдання 9.14. За допомогою якого методу досліджуються функціональні показники зовнішнього дихання? Дослідження зовнішнього дихання здійснюються з допомогою методу _____, Крива називається _____.

(Фекета В. П. Фізіологія дихання. С. 272.

https://www.researchgate.net/publication/319108733:_Fiziologia_krovi):



Завдання 9.15. Заповніть таблицю, вказавши величину та давши визначення всім статичним та динамічним показникам зовнішнього дихання.

	Функціональні показники зовнішнього дихання	
	Статичні	Динамічні
	1. ЗЄЛ _____	1. ДО
	2. ЖЄЛ _____	2. ХОД
	3. ФЗЄ _____	3. ХАВ
	4. ЗО _____	4. ОХВЛ
1.		
2.		
3.		
4.		

Завдання 9.16. Розрахуйте і заповніть таблицю:

<i>Глибоке та рідке дихання</i>	<i>Часте та поверхнєве дихання</i>
ЧД = 12/хв ДО = 0,8 л ХОД = _____ ХАВ = _____	ЧД = 24/хв ДО = 0,4 л ХОД = _____ ХАВ = _____

Зробіть висновок: при одній і тій самій величині ХОД перший тип дихання забезпечує _____ вентиляцію легень, другий тип дихання _____ вентиляцію легень.

Завдання 9.17. Опишіть метод дослідження зовнішнього дихання на пневмотахометрію.

Пневмотахометрія – це метод, _____

<i>Показники пневмотахометрії (норма)</i>	
На вдиху _____	На видиху _____

Зробіть висновок про клініко-діагностичне значення показників спірографії та пневмотахометрії:

<i>Спірографія</i>	<i>Пневмотахометрія</i>

Завдання 9.18. Користуючись інформацією схем (рис. 9.1–9.3) до завдання 9.19 «Розподіл кровотоку в різних зонах легені», дайте визначення вентиляційно-перфузійному коефіцієнту (в/п), опишіть формулу його розрахунку та його нормальне значення:

В/П_{коефіцієнт} = _____

Завдання 9.19. У якій частині легень В/П_{коефіцієнт} збільшений (відносно норми) і в якій знижений (Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посібник. Вінниця : Нова Книга, 2010. 195 с.).

В/П_{коефіцієнт} збільшений у _____

В/П_{коефіцієнт} знижений у _____

Опишіть механізм зміни $V/P_{\text{коефіцієнта}}$ у вказаних частинах легень:

В ділянці верхівок легень _____

В ділянці основи легень _____

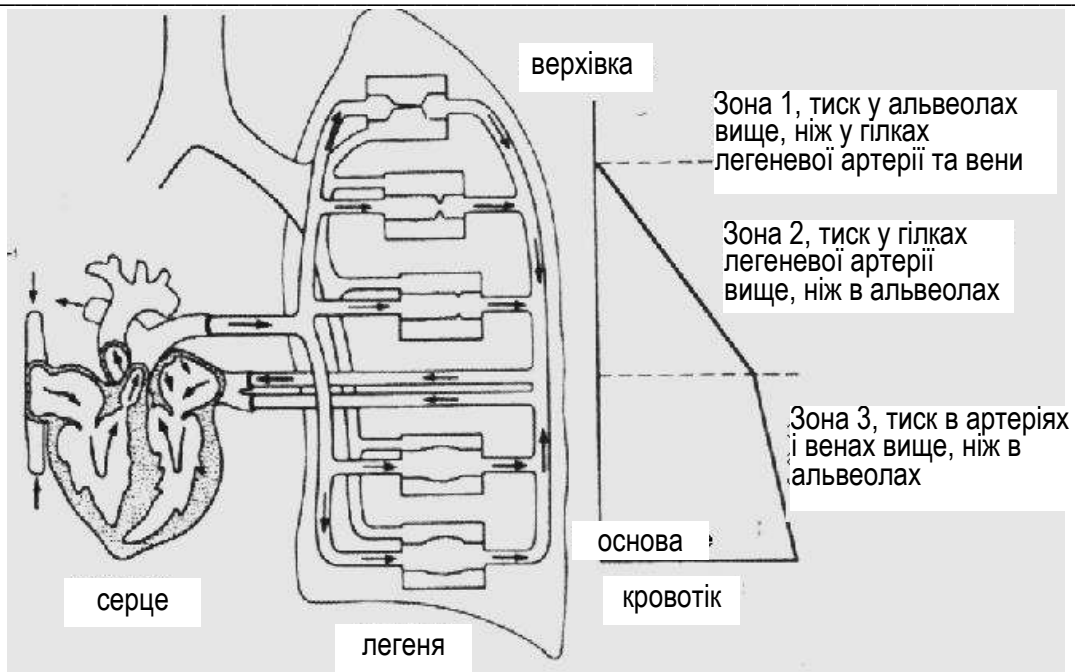


Рис. 9.1. Розподіл кровотоку в різних зонах легені

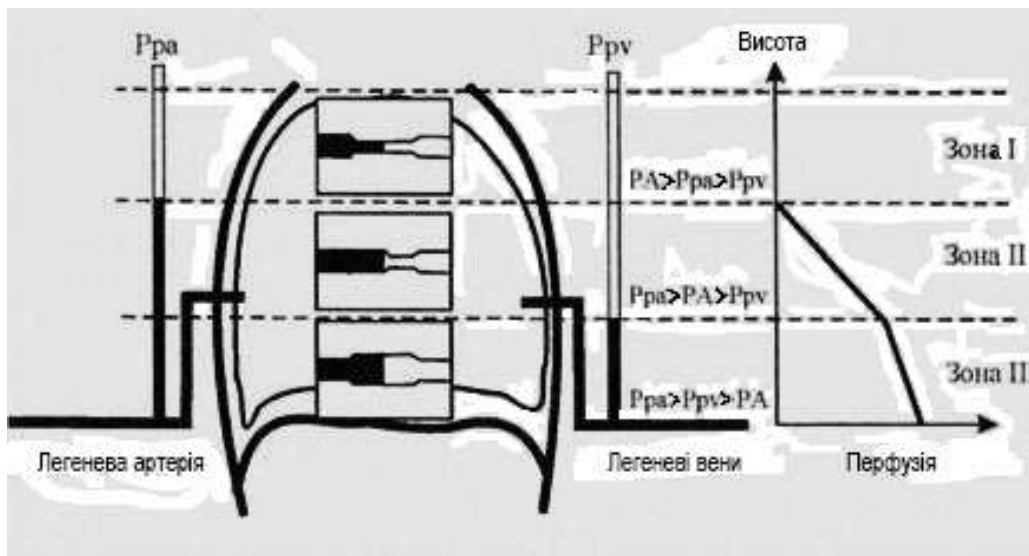


Рис. 9.2. Розподіл кровотоку у різних зонах легкого

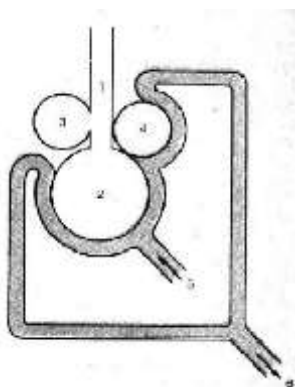


Рис. 9.3. Співвідношення між вентиляцією та перфузією капілярів альвеол:
 1. Анатомічний мертвий простір (повітряні шляхи).
 2. Ефективний альвеолярний простір (вентильовані та перфузовані альвеоли).
 3. Альвеолярний мертвий простір (вентильовані, але не перфузовані альвеоли);
 4. Альвеолярний веноартеріальний шунт (невентильовані, але перфузовані альвеоли). У капілярах простору 4 кров не окиснюється.
 5. Артеріальна частина капіляра.
 6. Венозна частина капіляра.

Газообмін у легенях та тканинах. Транспорт газів кров'ю

Завдання 9.20. Дайте визначення газообміну в легенях та заповніть таблицю:

<i>Склад газів у різних газових сумішах (%)</i>			
<i>Гази</i>	<i>повітря, що вдихається</i>	<i>повітря, що видихається</i>	<i>альвеолярне повітря</i>
O₂			
CO₂			
N₂			

Завдання 9.21. Опишіть, що сприяє сталості газової суміші альвеолярного повітря:

Чому ця сталість важлива для газообміну в легенях? _____

Завдання 9.22. Назвіть анатомічні та фізичні основи газообміну:

Анатомічні:

1. _____
2. _____
3. _____

Фізичні:

1. _____
2. _____
3. _____

Завдання 9.23. Заповніть таблицю «Парціальний тиск газів в альвеолярному повітрі та їх напруга в крові та тканинах (мм рт. ст.)»:

<i>Гази</i>	<i>Альвеолярне повітря</i>	<i>Венозна кров малого кола кровообігу</i>	<i>Артеріальна кров великого кола кровообігу</i>	<i>Тканини</i>
O₂				
CO₂				

Розташуйте стрілки, що вказують напрямок дифузії дихальних газів між зазначеними середовищами.

Завдання 9.24. Що називається дифузійною здатністю легень (ДЗЛ)? ДЗЛ – це _____

Для O₂ ДЗЛ дорівнює _____

Для CO₂ ДЗЛ дорівнює _____

Завдання 9.25. Назвіть, у яких станах перебувають дихальні гази у крові:

1. _____
2. _____

Завдання 9.26. Назвіть форми транспорту для O₂ та CO₂:

Гази	Плазма крові	Еритроцити
O ₂		
CO ₂		

Завдання 9.27. Що називається кисневою ємністю крові (КЄК)? Визначте її значення для артеріальної та венозної крові. **КЄК** – це _____

КЄК_{арт.крові} _____ = _____

КЄК_{вен.крові} = _____

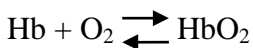
Завдання 9.28. Що називається артеріальною різницею крові?

Артеріальна різниця крові – це _____

A/V різниця великого кола кровообігу = _____

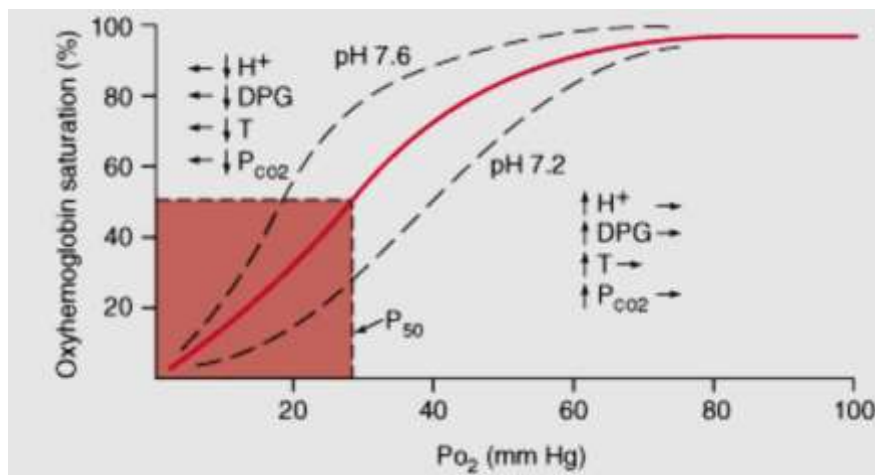
A/V різниця коронарного кровообігу = _____

Завдання 9.29. Назвіть фактори, які забезпечують спрямованість реакції оксигенації крові:



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

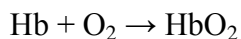
Завдання 9.30. Вивчивши графіки, що ілюструють залежність між PO₂ у середовищі, в якому відбувається насичення крові O₂, та ступенем насичення крові O₂ (% оксигемоглобіну) – криві дисоціації оксигемоглобіну (Burgroft, 1882), заповніть пропуски в тексті (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 349):



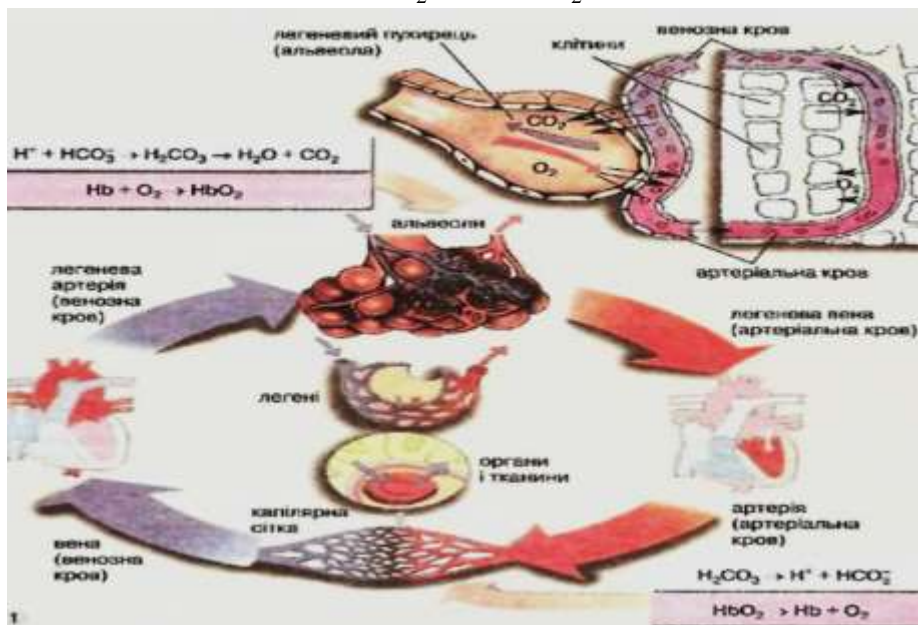
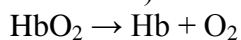
В артеріальній крові % оксигемоглобіну коливається від _____ до _____% (оксигенації крові). При збільшенні PO₂ в альвеолярному повітрі швидкість утворення HbO₂ зростає і крива набуває вигляду горизонтальної прямої (ділянка PO₂ = _____ мм рт. ст.). При зниженні PO₂ до _____ мм рт. ст. реакція йде у бік дисоціації HbO₂ до HbH та O₂, що має місце у тканинах. Підвищення напруги CO₂ до _____ мм рт. ст. різко знижує киснево-транспортну здатність Hb (зсув праворуч), а при зниженні до _____ мм рт. ст. швидкість реакції оксигенації різко зростає (зсув ліворуч). У ділянці PCO₂ = _____ мм рт. ст., тобто альвеолярного повітря, крива дисоціації Hb відповідає нормі.

Задание 9.31. Вивчіть схеми газообміну в тканинах та газообміну в легенях і зробіть висновки.

У легенях PO_2 висока, а PCO_2 низька, температура знижена, рН середовища – лужна, тому реакція йде у бік утворення HbO_2 :

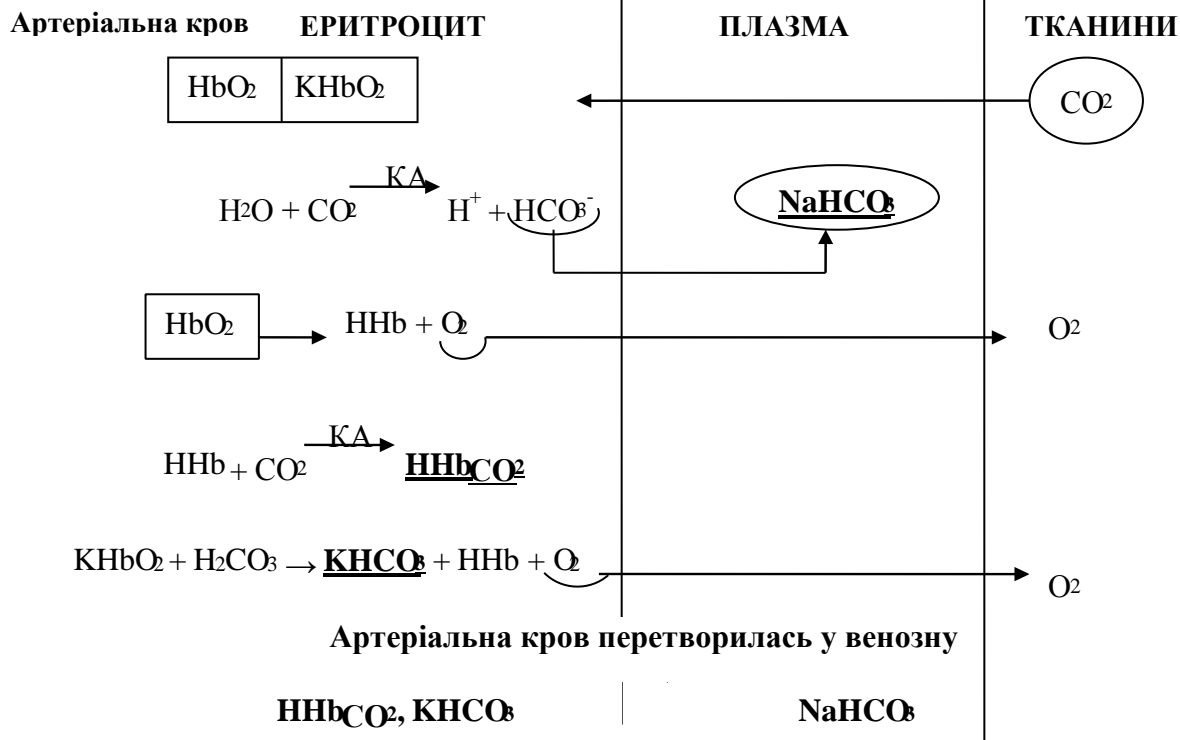


У тканинах PO_2 знижується, PCO_2 наростає, температура підвищується, рН середовища кисліша, тому реакція йде у бік дисоціації оксигемоглобіну (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 348):



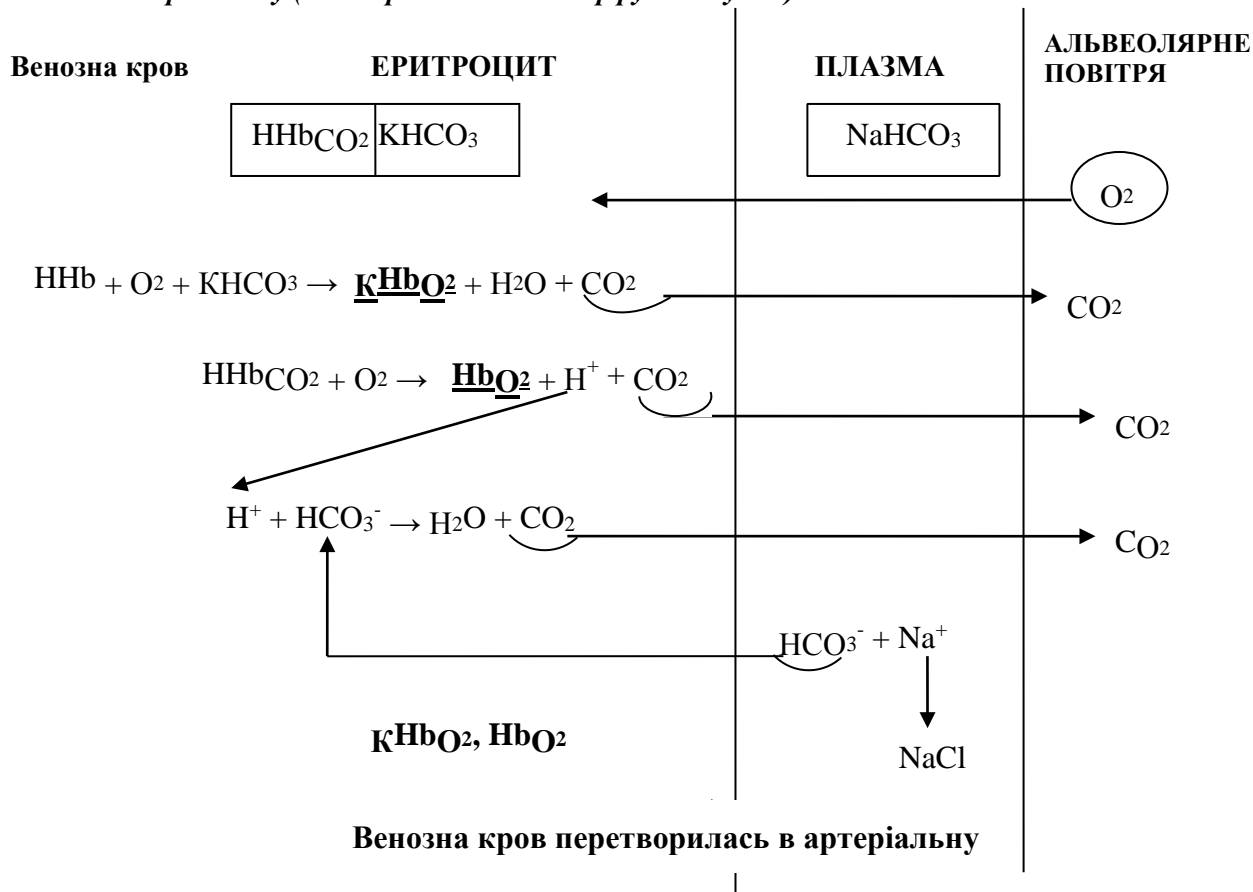
Газообмін у тканинах

Велике коло кровообігу (капіляри – система судин обмінного типу):



Газообмін у легенях

Мале коло кровообігу (капіляри – система перфузних судин):



Практичне заняття № 10

Тема: Дослідження регуляції дихання. Практичні навички з фізіології системи дихання

Конкретні цілі заняття:

- робити висновки про стан регуляції процесів дихання на підставі аналізу параметрів зовнішнього дихання при стандартному фізичному навантаженні та пробах з затримкою дихання;
- аналізувати регульовані параметри, що характеризують стан газообміну, й робити висновки про механізми регуляції процесу дихання у людини за різних умов;
- пояснювати вікові особливості процесу дихання та їх регуляції.

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з теми № 18:

Тема 18. Регуляція дихання. Структури ЦНС, що забезпечують дихальну періодичність. Структури заднього мозку: дорзальна респіраторна група нейронів, її роль у генерації основного ритму дихання та регуляції вдиху; вентральна респіраторна група нейронів, її роль. Роль пневмотаксичного центру в гальмуванні вдиху, регуляції об'єму і частоти дихання. Апнейстичний центр, його роль. Вплив газового складу та рН артеріальної крові на частоту і глибину дихання. Центральні та периферичні хеморецептори, їх значення в забезпеченні газового гомеостазу. Зміни вентиляції легень при гіперкапнії, гіпоксії. Рецептори розтягнення легень, їх значення у регуляції дихання. Рефлекс Герінга-Брейєра. Роль інших рецепторів у регуляції дихання: іритантних, j-рецепторів, пропріорецепторів. Захисні дихальні рефлекси. Регуляція опору дихальних шляхів. Довільна регуляція дихання. Дихання при фізичній роботі, при підвищеному і зниженому барометричному тиску. Регуляція першого вдиху новонародженої дитини. Вікові особливості дихання.

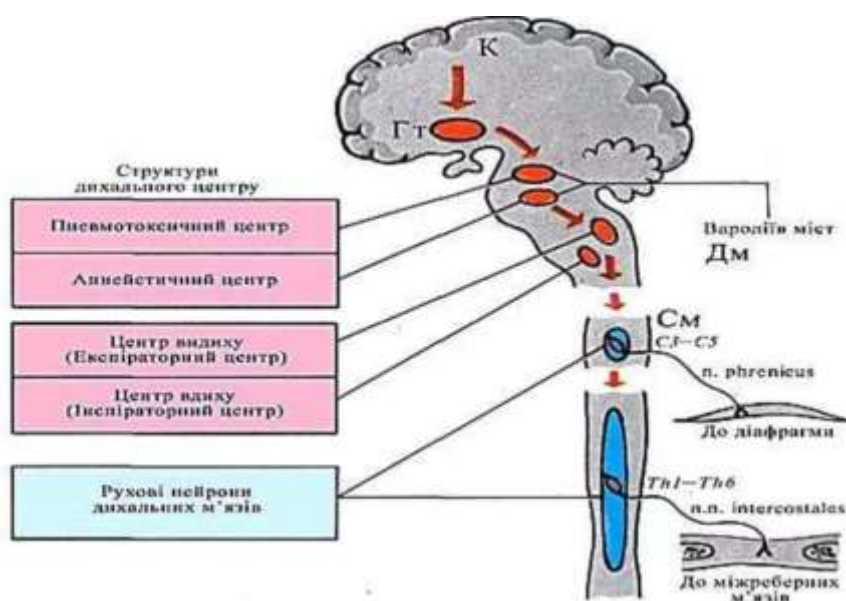
Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

Завдання 10.1. Заповніть пропуски.

Регуляторні процеси дихальної функції забезпечують динамічну сталість напруги O_2 та CO_2 у крові. Існують два шляхи регуляції насичення крові O_2 та виведення CO_2 :

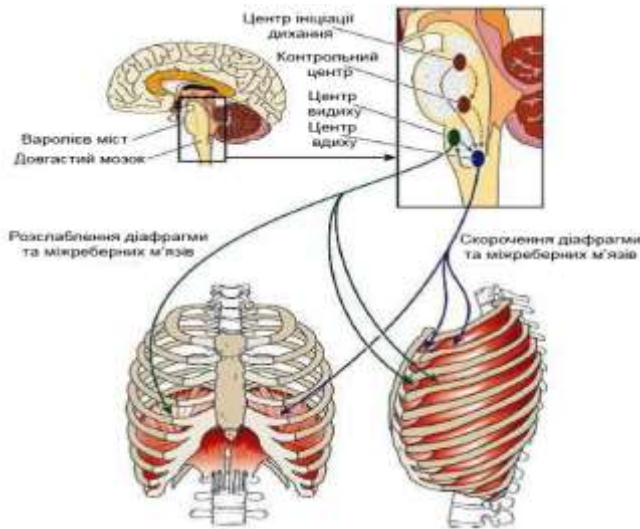
1. _____ (зовнішній контур)
2. _____ (внутрішній контур).

Завдання 10.2. Дайте визначення дихального центру (ДЦ) (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 351).

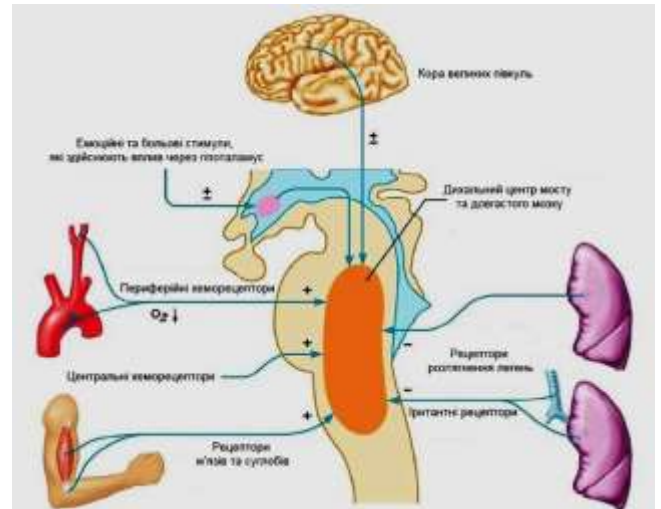


Назвіть рівні локалізації структур ДЦ:

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



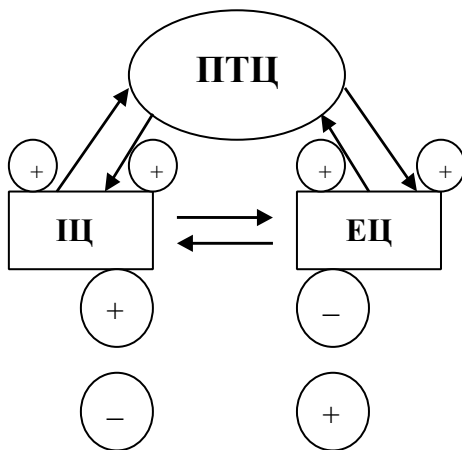
A



B

Рис. 10.1 (А, В). Рефлекторна та гуморальна регуляція дихання

Завдання 10.3. Вивчіть *рис. 10.1 (А, В)* та *схему*, представлену нижче, взаємовідносин структур центру життєвого забезпечення функції дихання та опишіть його роботу.



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Назвіть ядра заднього мозку, у яких локалізовані:

Інспіраторні нейрони – _____

Експіраторні нейрони – _____

Нейрони пневмотаксичного центру – _____

Завдання 10.4. Перерахуйте рецептори, що формують у легенях рецептивні поля дихальних рефлексів:

1. _____
2. _____
3. _____

Завдання 10.5. Назвіть та опишіть рефлекторні дуги рефлексів, що виникають при збудженні механорецепторів розтягування легень (рефлекси Герінга-Брейера): _____

1. _____
- _____
- _____
- _____

2. _____
- _____
- _____
- _____

3. _____
- _____
- _____
- _____

Завдання 10.6. Опишіть рефлекторні зміни дихання при подразненні іритантних рецепторів, описавши локалізацію та фактори їх збудження, що збурюють: _____

Завдання 10.7. Опишіть локалізацію j-рецепторів легень:

– провокуючі фактори їх збудження

– рефлекторна зміна дихання при їх збудженні

Завдання 10.8. Намалюйте схему рефлексу кашлю:

Завдання 10.9. Намалюйте схему рефлексу чхання:

Завдання 10.10. Дайте визначення напруги CO_2 крові, вказавши його значення у кожному даному випадку:

– у нормі – _____ (_____ мм рт. ст. в артеріальній крові, _____ мм рт. ст. – у венозній).

– збільшення – _____ (вище _____ мм рт. ст.).

– зменшення – _____ (нижче _____ мм рт. ст.).

Завдання 10.11. Дайте визначення напруги O_2 крові, вказавши його значення у кожному даному випадку:

– у нормі – _____ (90–92 мм рт. ст. в артеріальній крові).

– збільшення – _____

– зниження крові – _____

– зниження в тканинах – _____

Завдання 10.12. Опишіть стани дихальної функції, які характеризуються наведеними нижче термінами і поясніть їх походження залежно від напруги:

– ейпное _____

– гіперпноє _____

– апное _____

– асфіксія _____

Практичне заняття № 11

Тема: Підсумковий контроль засвоєння теоретичних знань та практичних навичок з теми «Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання»

Тривалість заняття – 4 год.

Заняття вміщує:

1. Контроль теоретичної і практичної підготовки – 2 год.
2. Тестовий контроль практичної підготовки (формат «Крок-1») – 2 год.

ЖИТТЄВІ ПОКАЗНИКИ

Параметр	Нормальне значення
Артеріальний тиск (систолічний/діастолічний)	
У кабінеті лікаря (в середньому 5 вимірювань)	< 140/90 мм Hg
Монітор АТ амбулаторний	< 135/85
При цукровому діабеті	< 130/80
Частота серцевих скорочень (HR) або пульс	
Брадикардія	< 60 уд/хв
Норма	60–80
Тахікардія	> 100
Частота дихання (ЧД)	
Бадипнея	< 12 уд/хв
Норма	12–18
Тахіпнея	> 18

Перелік теоретичних питань для підготовки студентів до підсумкового контролю з теми «Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання»

Система крові:

1. Загальна характеристика системи крові. Склад і функції крові. Поняття про гомеостаз.
2. Електроліти плазми крові. Осмотичний тиск крові та його регуляція.
3. Білки плазми крові, їх функціональне значення. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ).
4. Онкотичний тиск плазми крові та його роль.
5. Кислотно-основний стан крові, роль буферних систем крові в підтриманні його сталості.
6. Еритроцити, їх функції. Регуляція еритропоезу.
7. Види гемоглобіну і його сполук, їх фізіологічна роль.
8. Лейкоцити, їх функції. Регуляція лейкопоезу. Фізіологічні лейкоцитози.
9. Тромбоцити, їх фізіологічна роль.
10. Судинно-тромбоцитарний гемостаз, його механізми та фізіологічне значення.
11. Коагуляційний гемостаз, його механізми та фізіологічне значення.
12. Коагулянти, антикоагулянти, фактори фібринолізу, їх фізіологічне значення.
13. Фізіологічна характеристика системи АВ0 крові. Умови сумісності крові донора та реципієнта. Проби перед переливанням крові.
14. Фізіологічна характеристика резус-системи крові (CDE). Значення резус-належності при переливанні крові та вагітності.

Система кровообігу:

1. Загальна характеристика системи кровообігу. Фактори, які забезпечують рух крові по судинах, його спрямованість та безперервність.
2. Автоматизм серця. Градієнт автоматизму. Дослід Станіуса.
3. Потенціал дії атипичних кардіоміоцитів синоатріального вузла, механізми походження, фізіологічна роль.
4. Провідна система серця. Послідовність і швидкість проведення збудження у серці.
5. Потенціал дії типових кардіоміоцитів шлуночків, механізми походження, фізіологічна роль. Співвідношення у часі ПД та одиночного скорочення міокарда.
6. Періоди рефрактерності під час розвитку ПД типових кардіоміоцитів, їх значення.
7. Спряження збудження і скорочення в міокарді. Механізми скорочення і розслаблення міокарда.
8. Векторна теорія формування ЕКГ. Електрокардіографічні відведення. Походження зубців, сегментів, інтервалів ЕКГ.
9. Серцевий цикл, його фази, їх фізіологічна роль.
10. Роль клапанів серця. Тони серця, механізми їх походження. ФКГ, її аналіз.
11. Артеріальний пульс, його походження. СФГ, її аналіз.
12. Міогенні механізми регуляції діяльності серця.
13. Характер і механізми впливів симпатичних нервів на діяльність серця. Роль симпатичних рефлексів у регуляції серцевої діяльності.

14. Характер і механізми впливів парасимпатичних нервів на діяльність серця. Роль парасимпатичних рефлексів у регуляції серцевої діяльності.
15. Гуморальна регуляція діяльності серця. Залежність діяльності серця від зміни іонного складу крові.
16. Особливості структури і функції різних відділів кровоносних судин. Основний закон гемодинаміки.
17. Значення в'язкості крові для кровообігу.
18. Лінійна і об'ємна швидкості руху крові у різних ділянках судинного русла. Фактори, що впливають на їх величину.
19. Кров'яний тиск та його зміни в різних відділах судинного русла.
20. Артеріальний тиск, фактори, що визначають його величину. Методи реєстрації артеріального тиску.
21. Кровообіг у капілярах. Механізми обміну рідини між кров'ю і тканинами.
22. Кровообіг у венах, вплив на нього гравітації. Фактори, що визначають величину венозного тиску.
23. Тонус артеріол і венул, його значення. Вплив судинно-рухових нервів на тонус судин.
24. Міогенна і гуморальна регуляція тонусу судин. Роль речовин, які виділяє ендотелій судин, у регуляції судинного тонусу.
25. Гемодинамічний центр. Рефлекторна регуляція тонусу судин. Пресорні і депресорні рефлекси.
26. Рефлекторна регуляція кровообігу при зміні положення тіла у просторі (ортостатична проба).
27. Регуляція кровообігу при м'язовій роботі.
28. Особливості кровообігу в судинах головного мозку та його регуляція.
29. Особливості кровообігу в судинах серця та його регуляція.
30. Особливості легеневого кровообігу та його регуляція.
31. Механізми утворення лімфи. Рух лімфи у судинах.

Система дихання

1. Загальна характеристика системи дихання. Основні етапи дихання. Біомеханіка вдиху і видиху.
2. Еластична тяга легень, негативний тиск у плевральній щілині.
3. Зовнішнє дихання. Показники зовнішнього дихання та їх оцінка.
4. Анатомічний і фізіологічний «мертвий простір», його фізіологічна роль.
5. Дифузія газів у легенях. Дифузійна здатність легень і фактори, від яких вона залежить.
6. Транспорт кисню кров'ю. Киснева ємність крові.
7. Крива дисоціації оксигемоглобіну, фактори, що впливають на її хід.
8. Транспорт вуглекислого газу кров'ю. Роль еритроцитів у транспорті вуглекислого газу.
9. Фізіологічна роль дихальних шляхів, регуляція їх просвіту.
10. Дихальний центр, його будова, регуляція ритмічності дихання.
11. Механізм першого вдиху новонародженої дитини.
12. Роль рецепторів розтягування легень і аферентних волокон блукаючих нервів у регуляції дихання.
13. Роль центральних і периферичних хеморецепторів у регуляції дихання. Компоненти крові, що стимулюють зовнішнє дихання.
14. Регуляція зовнішнього дихання при фізичному навантаженні.

Орієнтовний перелік практичних навичок та завдань для підсумкового контролю з теми «Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання»:

1. Визначити вміст гемоглобіну в крові за методом Салі, оцінити результати.
2. Визначити групу досліджуваної крові в системі АВ0, зробити висновки.
3. Розрахувати колірний показник крові, зробити висновки.
4. Визначити гематокритний показник, зробити висновки.
5. Визначити в досліджуваного рівень артеріального тиску, зробити висновок.
6. Визначити тривалість періоду напруження шлуночків серця на підставі аналізу полікардіограми, зробити висновок.
7. Визначити тривалість періоду вигнання крові з шлуночків серця на підставі аналізу полікардіограми, зробити висновок.
8. Визначити тривалість загальної систоли шлуночків серця на підставі аналізу полікардіограми, зробити висновок.
9. Визначити тривалість фази ізометричного скорочення шлуночків серця на підставі аналізу полікардіограми, зробити висновок.
10. Визначити напрямок і амплітуду зубців електрокардіограми в стандартних відведеннях. Зробити висновки.

11. Визначити тривалість серцевого циклу на підставі аналізу ЕКГ. Зробити висновок.
12. Розрахувати на підставі аналізу ЕКГ тривалість інтервалу P-Q. Зробити висновок.
13. Розрахувати на підставі аналізу ЕКГ тривалість інтервалу Q-T. Зробити висновок.
14. Розрахувати на підставі аналізу ЕКГ тривалість комплексу QRS. Зробити висновок.
15. Визначити на підставі аналізу ЕКГ, що є водієм ритму серця. Аргументувати висновок.
16. Розрахувати за спірограмою дихальний об'єм, життєву ємність легень. Зробити висновок.
17. Розрахувати за спірограмою резервний об'єм вдиху та видиху. Зробити висновок.
18. Розрахувати за спірограмою хвилинний об'єм дихання. Зробити висновок.
19. Розрахувати за спірограмою максимальну вентиляцію легень, зробити висновки.
20. Розрахувати за спірограмою резерв дихання. Зробити висновок.
21. Визначити за спірограмою споживання кисню досліджуваним у стані спокою і протягом першої хвилини після фізичного навантаження, зробити висновки.
22. Визначити за спірограмою споживання кисню досліджуваним у стані спокою і протягом трьох хвилини після навантаження, зробити висновки.
23. Виконати проби з затримкою дихання. Провести аналіз результатів.

Контрольні завдання 1–2-го рівня оцінки успішності знань здобувачів вищої освіти, «вхідного-вихідного» рівня набуття теоретичних знань та практичних навичок розглядаються на кожному практичному занятті і об'єднані у «Банк ситуаційних завдань з освітнього компонента «Фізіологія»», який щорічно оновлюється.

Джерела теоретичної інформації

Базова:

1. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан, та ін. ; за ред. В. Г. Шевчука. Вид. 4-е. Вінниця : Нова Книга, 2018. 448 с. <http://nk.in.ua/pdf/1644.pdf>
2. Клінічна фізіологія: підручник / В. І. Філімонов, Д. І. Маракушин, К. В. Тарасова та ін. 2-е вид. Київ : ВСВ «Медицина», 2022. 766 с.
3. Фізіологія вісцеральних систем : навч.-метод. посіб. до практ. занять та самост. роботи / В. П. Фекета, Ю. М. Савка, О. Ю. Райко та ін. Ужгород, 2021. С. 198
4. Medical Physiology: Examination & Board Review / Kim E. Barret, Susan M. Barman, Scott Voitano, Jane F. Reckelhoff. McGraw-Hill Education, 2018.
5. Guyton A. C., Hall J. E. Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Elsevier. 2020. 1152 p.

Допоміжна

1. Фекета В. П. Курс лекцій з фізіології людини. Ужгород : Гражда, 2006. 296 с.
2. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. 4-е вид. Київ : ВСВ «Медицина». 2021. 488 с.
3. Фізіологія : навч.-метод. посіб. до практ. занять та самост. роботи / за ред. М. Р. Гжегоцького. Вінниця : Нова Книга, 2019. 464 с.
4. Практикум з фізіології : навч. посіб. до практ. занять і самост. роботи студентів : у 2 т. / за ред. І. М. Карвацького. Київ : Фенікс, 2016–2017. Т. 1. 256 с. Т. 2. 252 с.
5. Physiology : Textbook / V.M. Moroz, O.A. Shandra, R.S. Vastyanov et al. ; ed. by V.M. Moroz, O.A. Shandra. 5th ed. Vinnytsia : Nova Knyha Publishers, 2020. 728 p.
6. **Силабус освітнього компоненту «Фізіологія»** підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр медицини», кваліфікації професійної «Лікар». Спеціальність 222 «Медицина», напрям підготовки 22 «Охорона здоров'я». Харків: ХНМУ. 2024. 39 с.
7. Силабус освітнього компоненту «Фізіологія з особливостями дитячого віку» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 228 «Педіатрія». Харків: ХНМУ. 2024. 39 с.
8. Силабус освітнього компоненту «Фізіологія» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія». Харків: ХНМУ. 2024. 39 с.
9. Силабус освітнього компоненту «Нормальна фізіологія людини та патологічна фізіологія», частина «Нормальна фізіологія людини» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 227 «Терапія та реабілітація». Харків: ХНМУ. 2024. 31 с.
10. Силабус освітнього компоненту «Фізіологія» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування». Харків: ХНМУ. 2024. 32 с.

Функціональна система травлення

Практичне заняття № 12

Тема: Функціональна система травлення. Дослідження травлення у порожнині рота. Роль смакової та нюхової сенсорних систем. Дослідження травлення у шлунку

Конкретні цілі заняття:

- трактувати** поняття системи травлення й механізми регуляції її фізіологічних функцій (секреторної, моторної, всмоктування);
- робити висновки** про роль смакової сенсорної системи у визначенні придатності їжі до вживання й регуляції моторної та секреторної функцій системи травлення;
- оцінювати стан** системи травлення на підставі аналізу параметрів гідролізу харчових речовин, швидкості їх переміщення у травному каналу, параметрів гомеостазу, що відображають процеси всмоктування;
- робити висновки** про стан процесів травлення у кожному з відділів травного каналу на підставі аналізу стану секреторної, моторної, всмоктувальної функцій та їх регуляції;
- аналізувати** регульовані параметри гомеостазу й робити висновки про стан процесів всмоктування речовин в травному каналі та механізми регуляції;
- аналізувати** вікові особливості функцій системи травлення та їх регуляції;
- пояснювати** фізіологічні основи сучасних методів дослідження секреторної, моторної, всмоктувальної функцій системи травлення;
- пояснювати** механізми формування мотивацій голоду та насичення на підставі аналізу гомеостатичних показників поживних речовин у крові та стану травного каналу.

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем № 22–24:

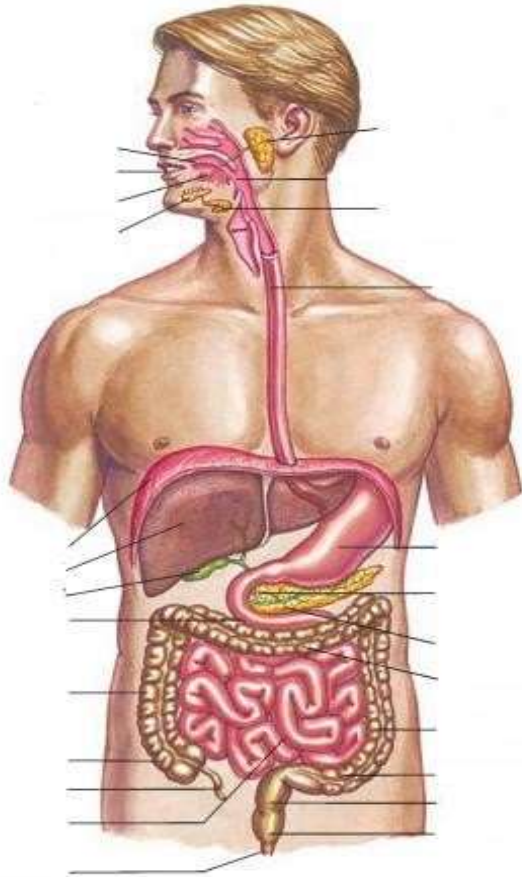
Тема 22. Загальна характеристика та функції системи травлення. Будова та функції системи травлення. Травний канал та травні залози. Основні функції системи травлення: секреція, моторика, всмоктування. Травлення: його типи (порожнинне, мембранне, внутрішньоклітинне), основні етапи. Особливості секреторних клітин, механізми секреції, роль іонів кальцію та клітинних посередників у секреторному процесі. Основні принципи і механізми регуляції травлення. Шлунково-кишкові гормони. Фази секреції головних травних залоз. Періодична діяльність органів травлення. Моторика травного каналу. Особливості будови і функцій гладких м'язів травного каналу. Фізіологічні основи методів дослідження функцій травного каналу.

Тема 23. Травлення в ротовій порожнині. Роль смакової і нюхової сенсорних систем. Травлення в ротовій порожнині. Роль смакової сенсорної системи. Рецепторний, провідниковий та кірковий відділи. Види смакових відчуттів, значення для травлення. Взаємодія з нюховою сенсорною системою, значення цього у визначенні характеру їжі. Механічна та хімічна обробка їжі. Слиновиділення. Кількість, склад та властивості слини, її значення у травленні, механізми секреції (первинна, вторинна слина). Регуляція секреції слини. Жування, його особливості в залежності від виду їжі, регуляція жування. Ковтання, його фази, регуляція.

Тема 24. Травлення у шлунку. Секреторна діяльність шлункових залоз. Методи дослідження. Склад і властивості шлункового соку. Механізми секреції хлористоводневої кислоти, ферментів, слизу та їх регуляція. Нервова та гуморальна регуляція секреції шлункових залоз, фази регуляції секреції: цефалічна, шлункова, кишкова. Адаптивні зміни шлункової секреції. Моторна функція шлунку, її регуляція.

Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

Завдання 12.1. Позначте на схемі органи та відділи травної системи та дайте їм структурно-функціональну характеристику (за підручником David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis. *Hole's human anatomy & physiology*. 12th ed. P. 653).



Перелічіть:

1. Транзиторні відділи травлення _____

2. Травні відділи травлення _____

Завдання 12.2. Дайте визначення процесу травлення.

Травлення – це _____

Завдання 12.3. Назвіть функції травної системи:

1. _____

2. _____

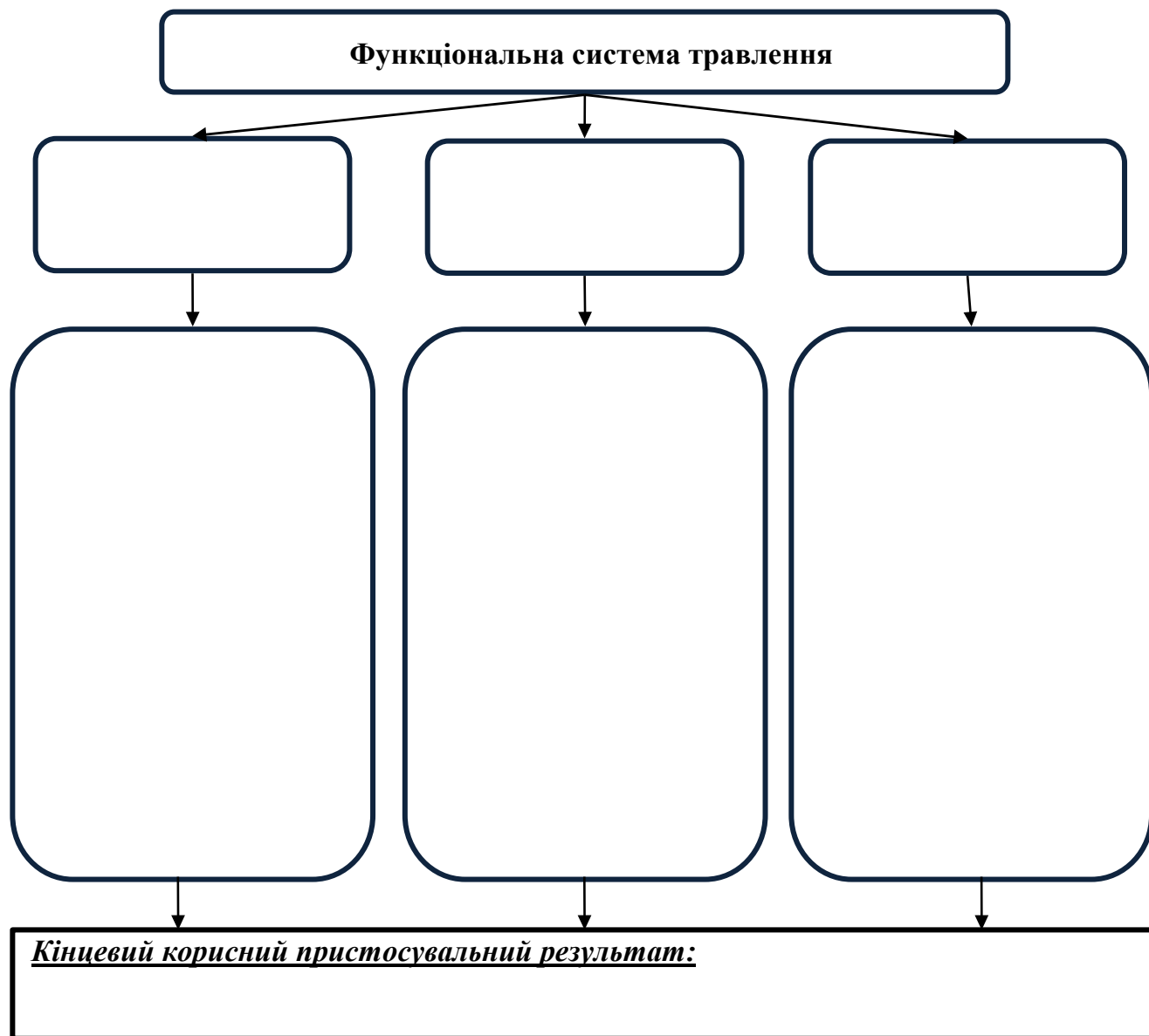
3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

Завдання 12.4. Дайте визначення функціональної системи травлення та заповніть схему.
Функціональна система травлення є _____



Завдання 12.5. Які типи травлення як процесу існують у людини? Назвіть їх та дайте їм фізіологічну характеристику.

Завдання 12.6. Перерахуйте основні гормони шлунково-кишкового тракту та дайте їм фізіологічну характеристику.

1. _____

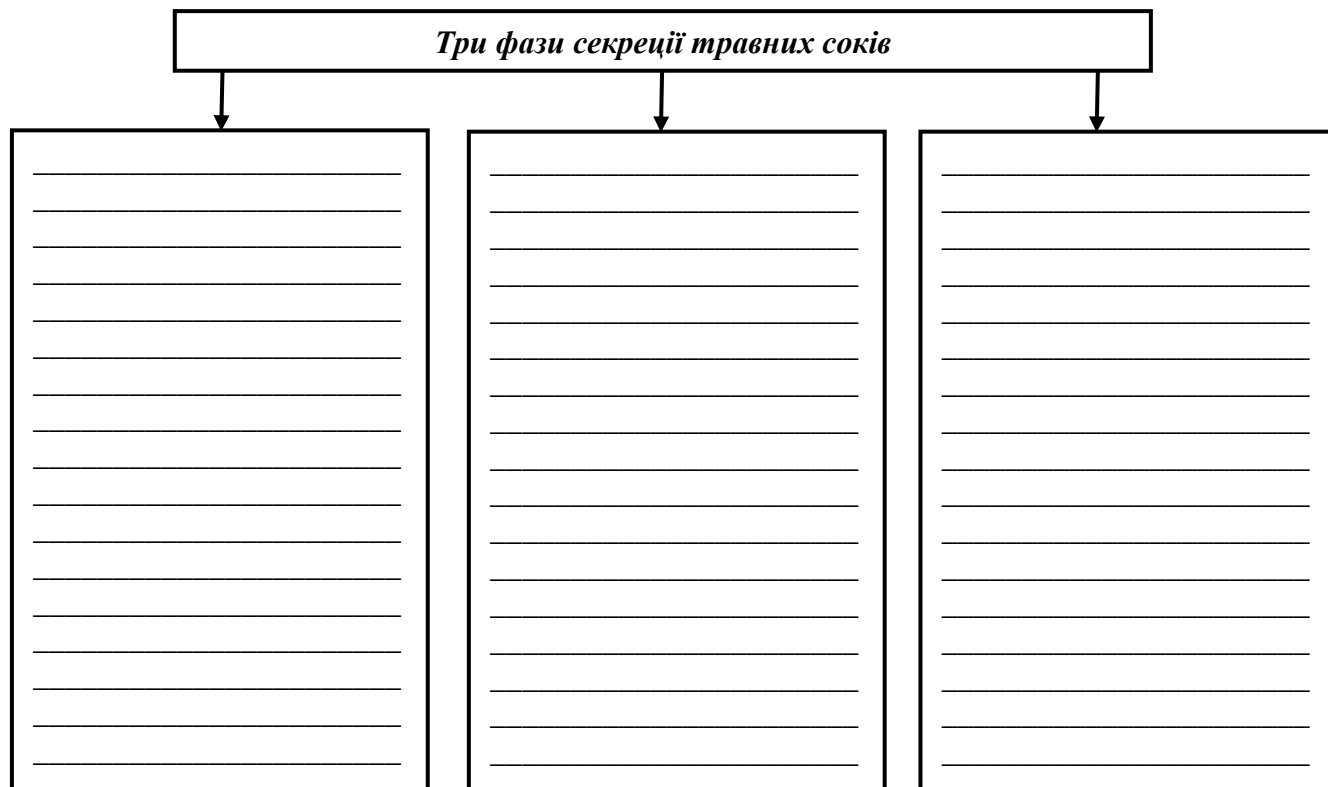
2. _____

3. _____

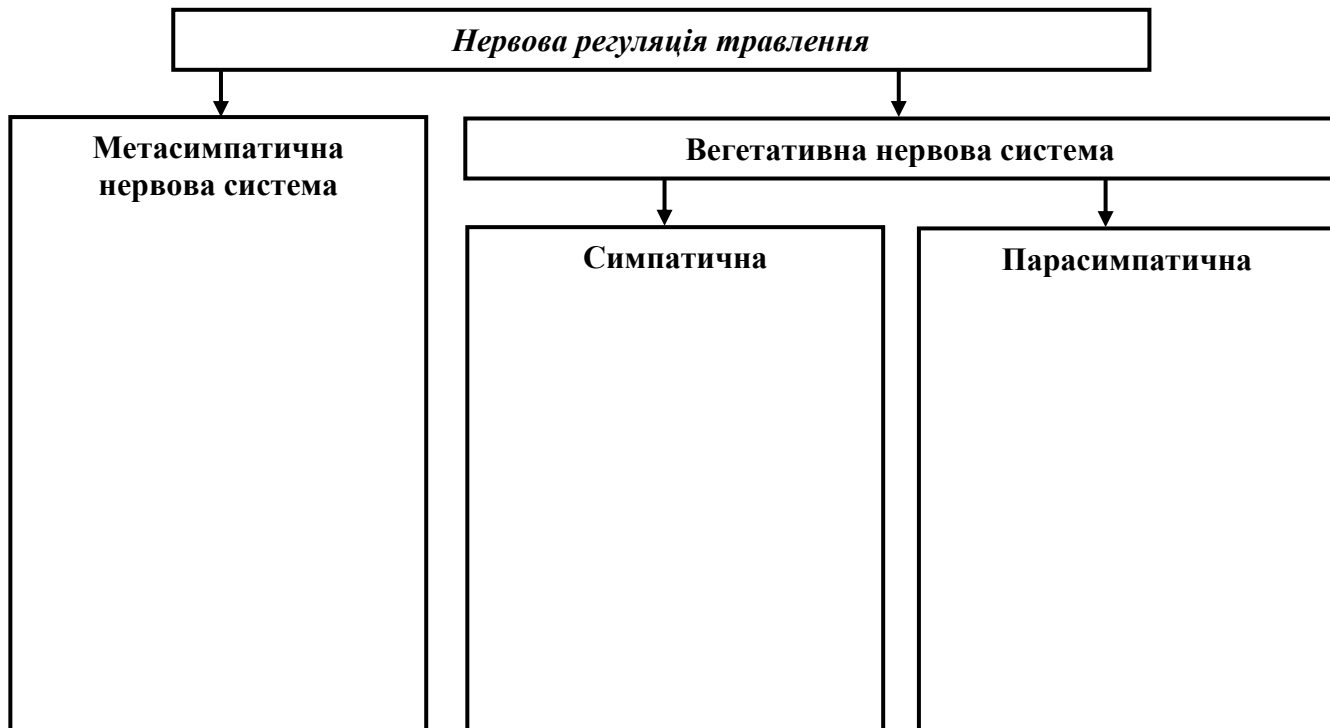
4. _____

5. _____

Завдання 12.7. У які три фази здійснюється секреторний цикл травних соків? Дайте фізіологічну характеристику цих фаз і визначте їх фізіологічне значення.



Завдання 12.8. Наведіть класифікацію механізмів регуляції у функціональній системі травлення, дайте їм визначення та заповніть схему.



Завдання 12.9. Дайте фізіологічну характеристику значенню травлення в ротовій порожнині і закінчіть речення.

1. _____

2. _____

3. _____

Механічна переробка їжі забезпечує формування харчового клубка, що відбувається протягом _____ секунд і залежить від:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

Завдання 12.10. Рефлекторний механізм формування харчового клубка внаслідок процесу жування здійснюється за ланками рефлекторної дуги згідно зі схемою: рецептори → аферентний нерв → → центральна ланка → еферентний нерв → орган-виконавець. Намалюйте схематично рефлекторний механізм здійснення цього рефлексу із зазначенням центральних та периферичних структур:

Завдання 12.11. В який відділ травної системи переводиться харчовий клубок з ротової порожнини в результаті рефлексу ковтання? З яких фаз складається рефлекс ковтання? Назвіть і охарактеризуйте кожну фазу з погляду послідовності фізіологічних процесів, які періоди у цих фазах.

Харчовий клубок з ротової порожнини _____

в результаті рефлексу ковтання. Рефлекс ковтання складається з _____ фаз:

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

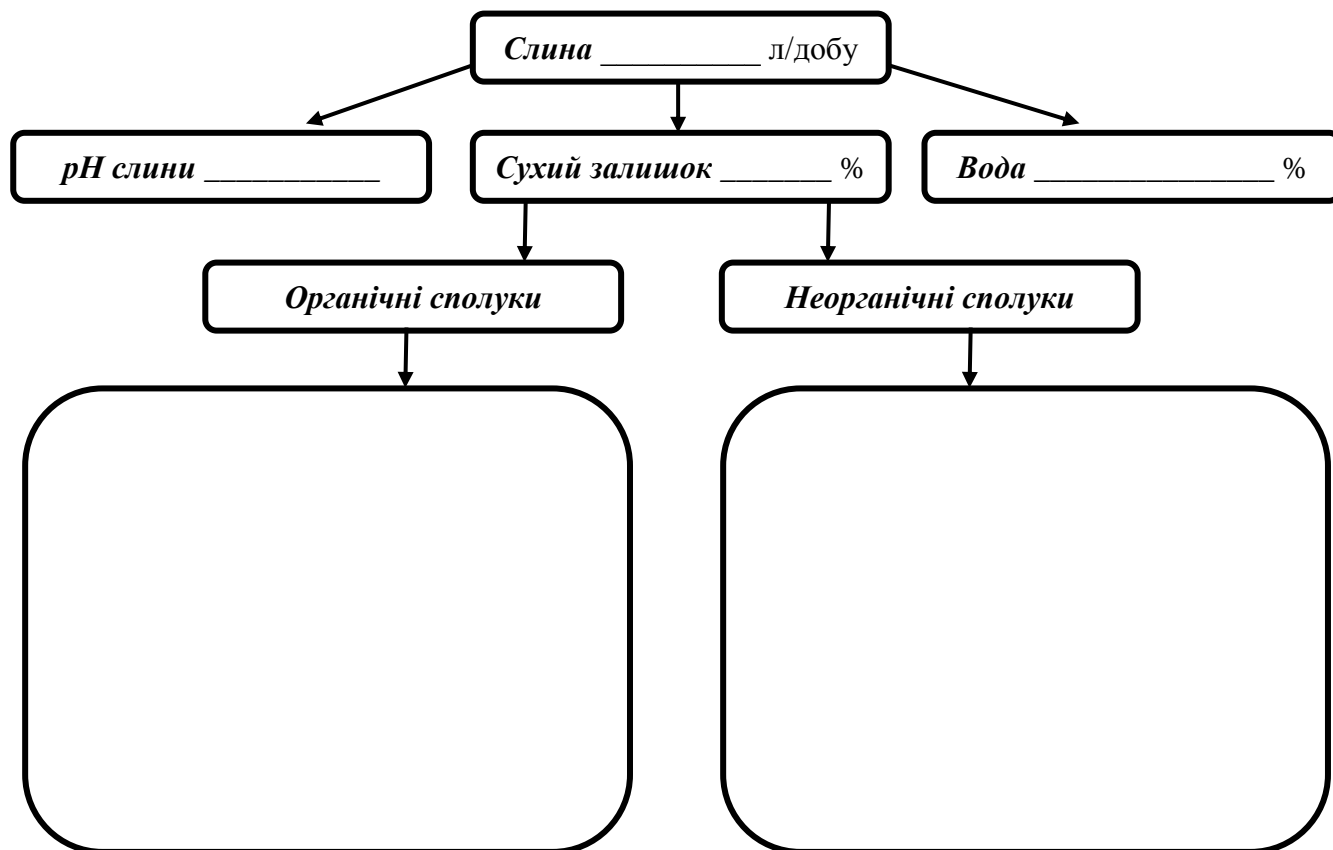
Завдання 12.12. Доповніть висловлювання: *Хімічна переробка* поживних речовин їжі в ротовій порожнині здійснюється _____ слини, які виділяються _____ залозами.

Дайте морфо-функціональну характеристику великим слинним залозам (вказіть тип залози) з фізико-хімічною характеристикою секрету (рН, в'язкість) і заповніть схему.

1) _____

2) _____

3) _____



Перетравлююча сила слини – це _____

Швидкість секреції слини:

1) під час прийому їжі _____

2) між прийомами їжі _____

Завдання 12.13. Назвіть основний фермент слини та визначте його фізіологічне значення.

Завдання 12.14. Які процеси включає секреторний цикл слинних залоз в період секреції слини?

Доповніть висловлювання: **Секреторний цикл слинних залоз** у період секреції слини включає

_____ процесу: синтез _____ та _____ у _____

слинних залоз та обмін електролітів та води в _____ . Ці процеси

мають такі фізіологічні характеристики: **синтез ензимів та слизу** в ацинусах слинних залоз

_____;

обмін електролітів та води у слинних протоках _____

12.15. Доповніть висловлювання: Нервова регуляція слиноутворення здійснюється _____

_____ та _____ частинами _____

нервової системи через іннервацію _____ клітин ацинусів слинних залоз і

клітин _____ проток, а також _____ судин цих залоз.

Кількість і якість слини, що утворюється при активації _____ нервової

системи (через _____-адренорецептори) становить _____ . У складі

_____ слини переважають речовини _____

походження, саме: _____ ,

оскільки _____

Кількість і якість слини, що утворюється при активації _____ нервової системи

(через _____-холінорецептори) становить _____ . У складі _____ слини

переважають речовини _____ походження, а саме:

_____ , так як

Завдання 12.16. Відобразіть у вигляді таблиці схеми безумовної рефлекторної регуляції слиновиділення парасимпатичної та симпатичної частинами автономної нервової системи:

Парасимпатична регуляція слиновиділення

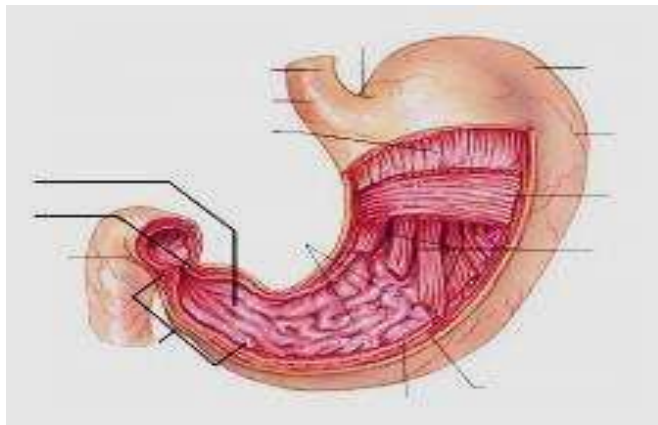
<i>Рецептори ротової порожнини</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Центр рефлексу</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-ефектор</i>	<i>Кількість, якість та рН слини</i>

Симпатична регуляція слиновиділення

<i>Рецептори ротової порожнини</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Центр рефлексу</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-ефектор</i>	<i>Кількість, якість та рН слини</i>

Завдання 12.17. Намалюйте схему умовної рефлекторної регуляції слиновиділення (симпатичної та парасимпатичної):

Завдання 12.18. Позначте на схемі відділи шлунка та дайте їм структурно-функціональну характеристику (за підручником Phillip Tate. Seeley's principles of anatomy & physiology. 2nd ed. P. 656).



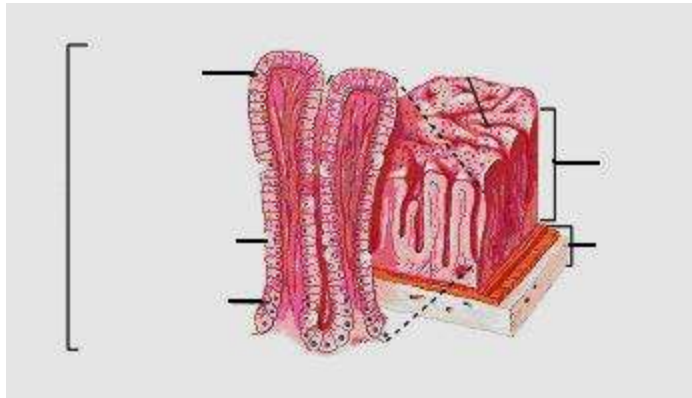
Завдання 12.19. Дайте клініко-функціональну характеристику травлення у шлунку.

1) _____

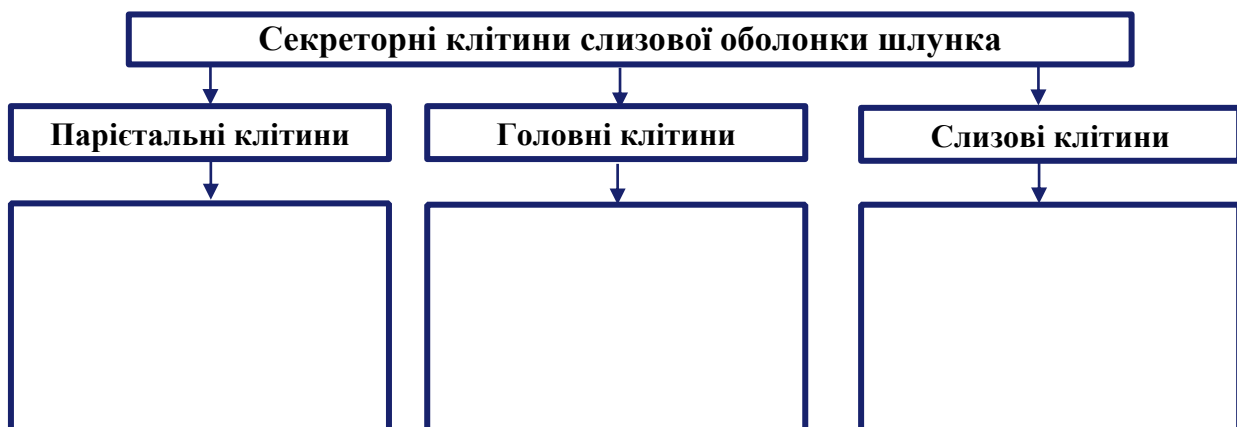
2) _____

3) _____

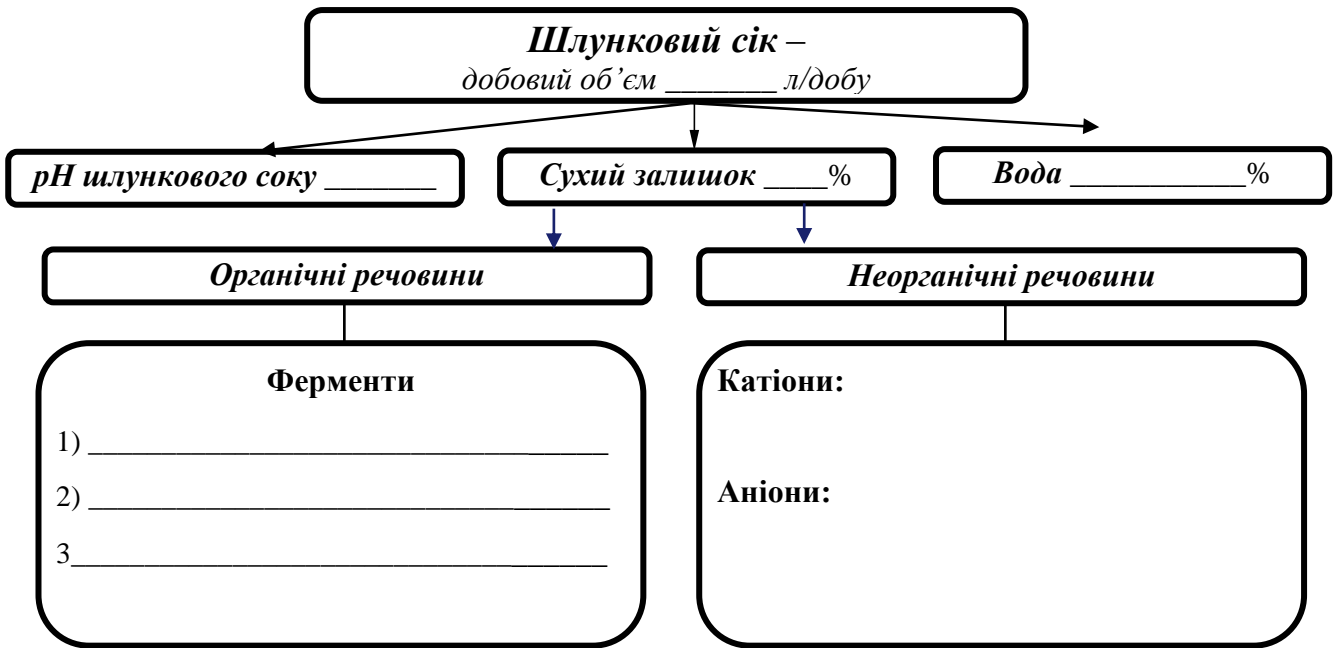
Завдання 12.20. Позначте на схемі структурні компоненти слизової оболонки шлунка з основними клітинами, що секретують, і дайте їм структурно-функціональну характеристику (за підручником Phillip Tate. Seeley's principles of anatomy & physiology. 2nd ed. P. 656).



Завдання 12.21. Доповніть висловлювання та схему: Травна функція шлунка здійснюється _____, який виділяється секреторними клітинами слизової оболонки шлунка.



Завдання 12.22. Заповніть схему «Склад шлункового соку»:



Завдання 12.23. Вивчіть схему «Механізм секреції соляної кислоти» (рис. 2.1) і доповніть висловлювання: *pH шлункового соку в різних відділах шлунка має значення _____*: в ділянці тіла шлунка становить _____, в пілоричній частині шлунка становить _____. Це пояснюється тим, що _____.

Соляна кислота шлункового соку в шлунковому травленні виконує такі функції:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

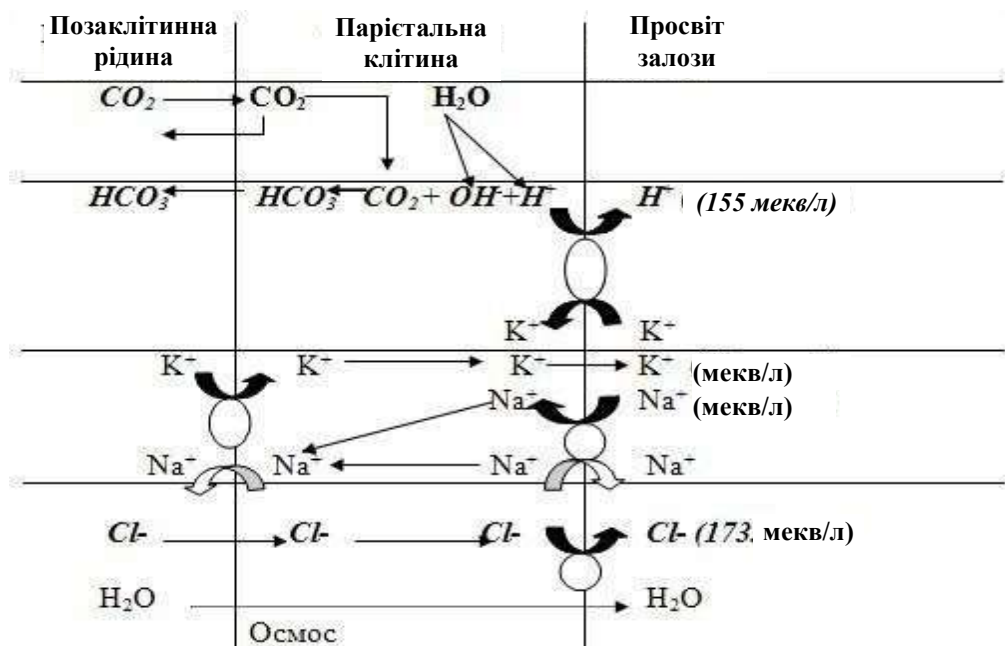


Рис. 12.1. Механізм секреції соляної кислоти

Завдання 12.24. Вивчіть *рис. 12.2 «Вплив стимуляторів і блокаторів секреції HCl»* і доповніть та закінчіть висловлювання: **Протеолітичні ферменти шлункового соку мають таке значення**

Існує _____ різновидів протеолітичних ферментів шлункового соку, а саме _____

Оптимальний рівень рН їхньої дії наступний: _____

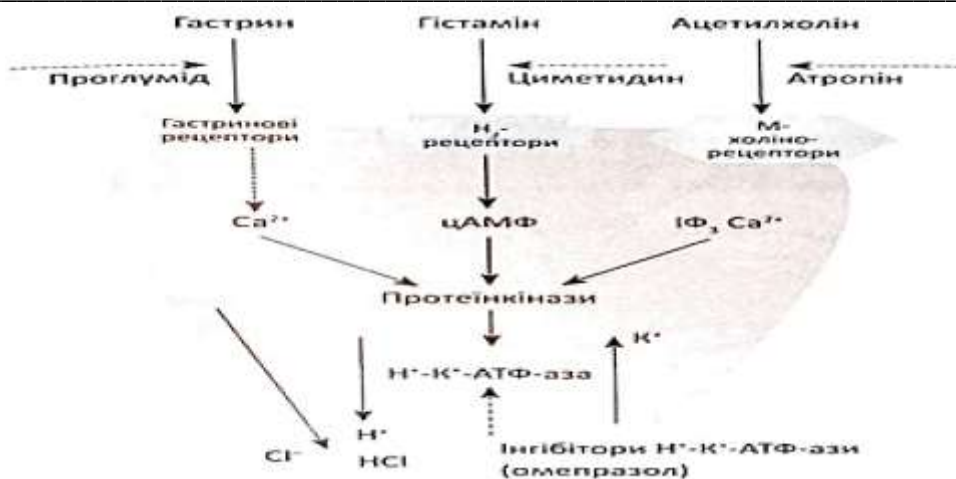


Рис. 12.2. Вплив стимуляторів і блокаторів секреції HCl

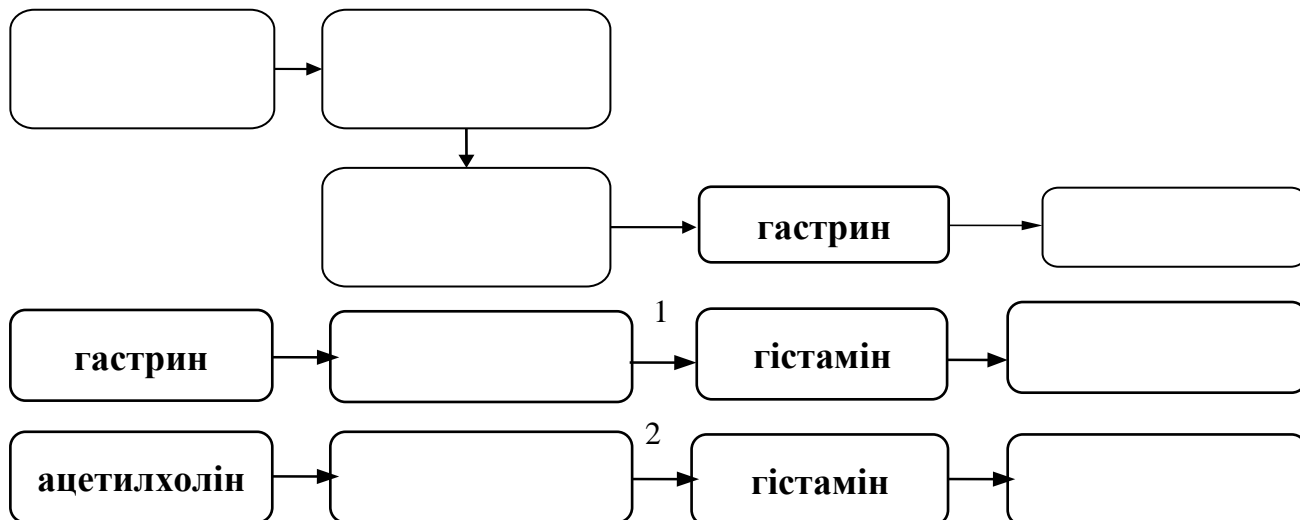
(Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 385)

Завдання 12.25. Доповніть висловлювання: **Слиз шлункового секрету синтезується _____** клітинами, що знаходяться _____

Слиз шлункового секрету виконує такі функції: 1) _____

2) _____

Завдання 12.26. Доповніть висловлювання та схему: **Гуморальна регуляція шлункової секреції** здійснюється гормоном _____, біологічно активною речовиною _____ та продуктами гідролізу поживних речовин їжі, які утворюються у шлунку. Доповніть схему, що ілюструє вироблення гастрину та гістаміну.

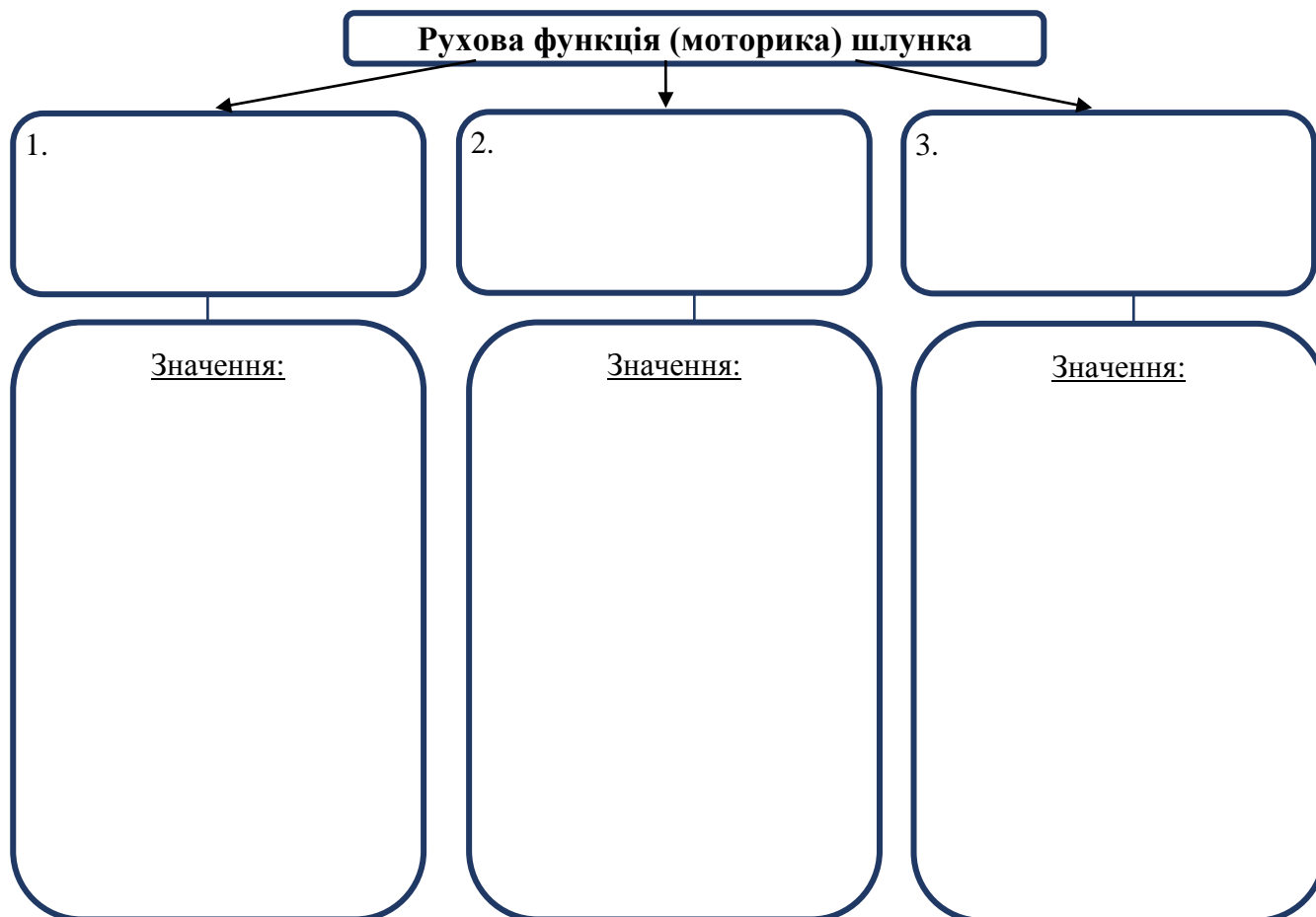


Завдання 12.27. Скільки фаз включає процес регуляції шлункової секреції? Дайте фізіологічну характеристику процесу формування кожної фази шлункової секреції та визначте їх функції, оформивши свою відповідь у вигляді таблиці.

Процес регуляції шлункової секреції включає _____ фази: _____

1. Мозкова фаза	2. Шлункова фаза	3. Кишкова фаза

Завдання 12.28. Заповніть схему «Види моторики шлунка та їх функціональне значення».



Завдання 12.29. Вивчіть схему симпатичної та парасимпатичної безумовно-рефлекторної регуляції системи травлення (див. наприкінці розділу) та заповніть таблиці.

Симпатична регуляція рухової функції шлунку

<i>Рецептори шлунку</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Центр рефлексу</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-виконавець</i>	<i>Ефект впливу</i>

Парасимпатична регуляція рухової функції шлунку

<i>Рецептори шлунку</i>	<i>Аферентні нерви</i>	<i>Центр рефлексу</i>	<i>Еферентні нерви</i>	<i>Орган-виконавець</i>	<i>Ефект впливу</i>

Завдання 12.30. Рефлекторний механізм захисного блювотного рефлексу здійснюється за ланками рефлекторної дуги згідно зі схемою: рецептори → аферентний нерв → центральна ланка → еферентний нерв → орган-виконавець. Намалуйте схематично рефлекторний механізм здійснення цього рефлексу із зазначенням центральних та периферичних структур:

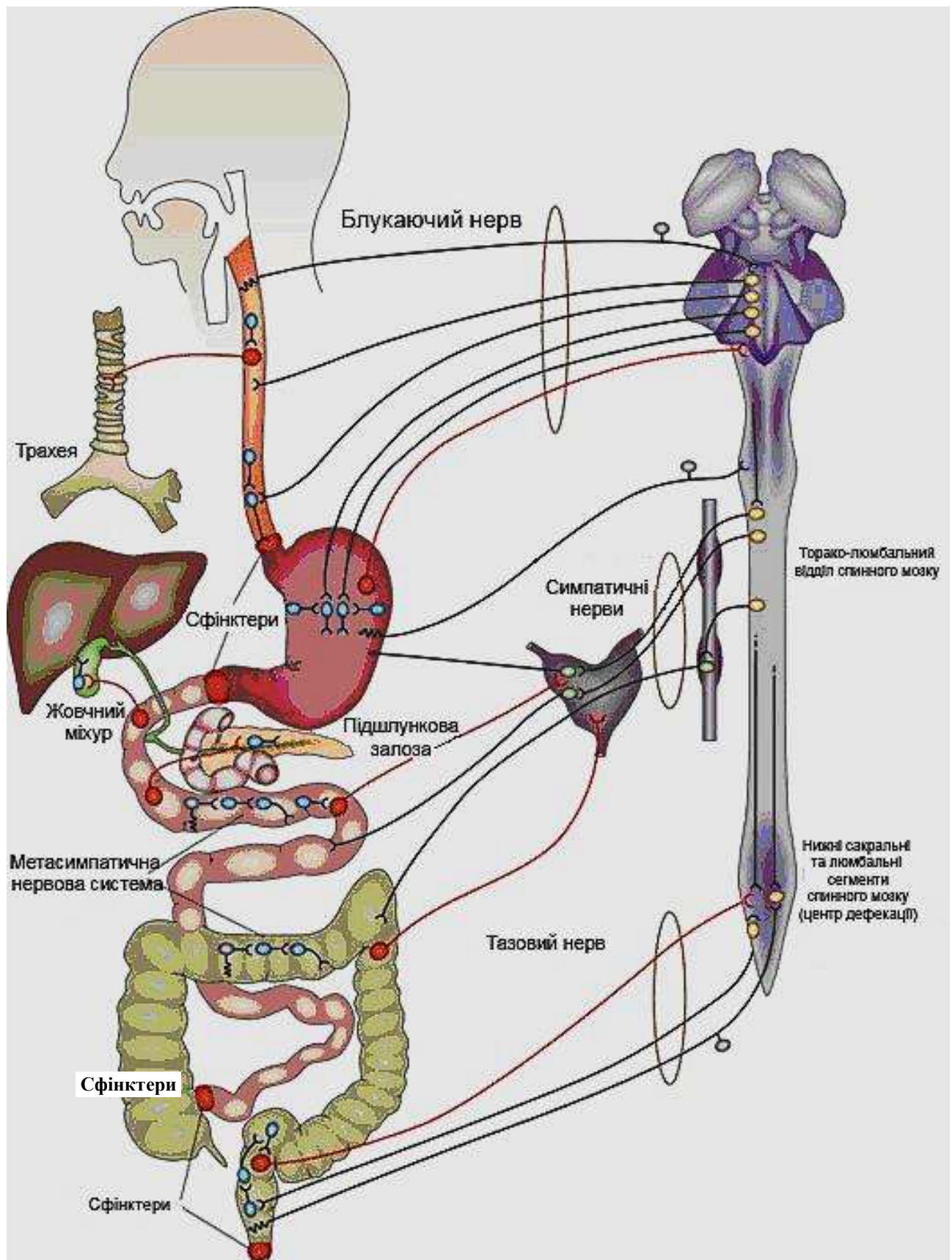


Рис. 12.3. Схема симпатичної та парасимпатичної регуляції системи травлення (за підручником Rod Seeley. Seeley's anatomy & physiology. 10th ed. P. 892)

Завдання 13.2. Дайте клініко-функціональну характеристику травлення у дванадцятипалій кишці.

1) _____

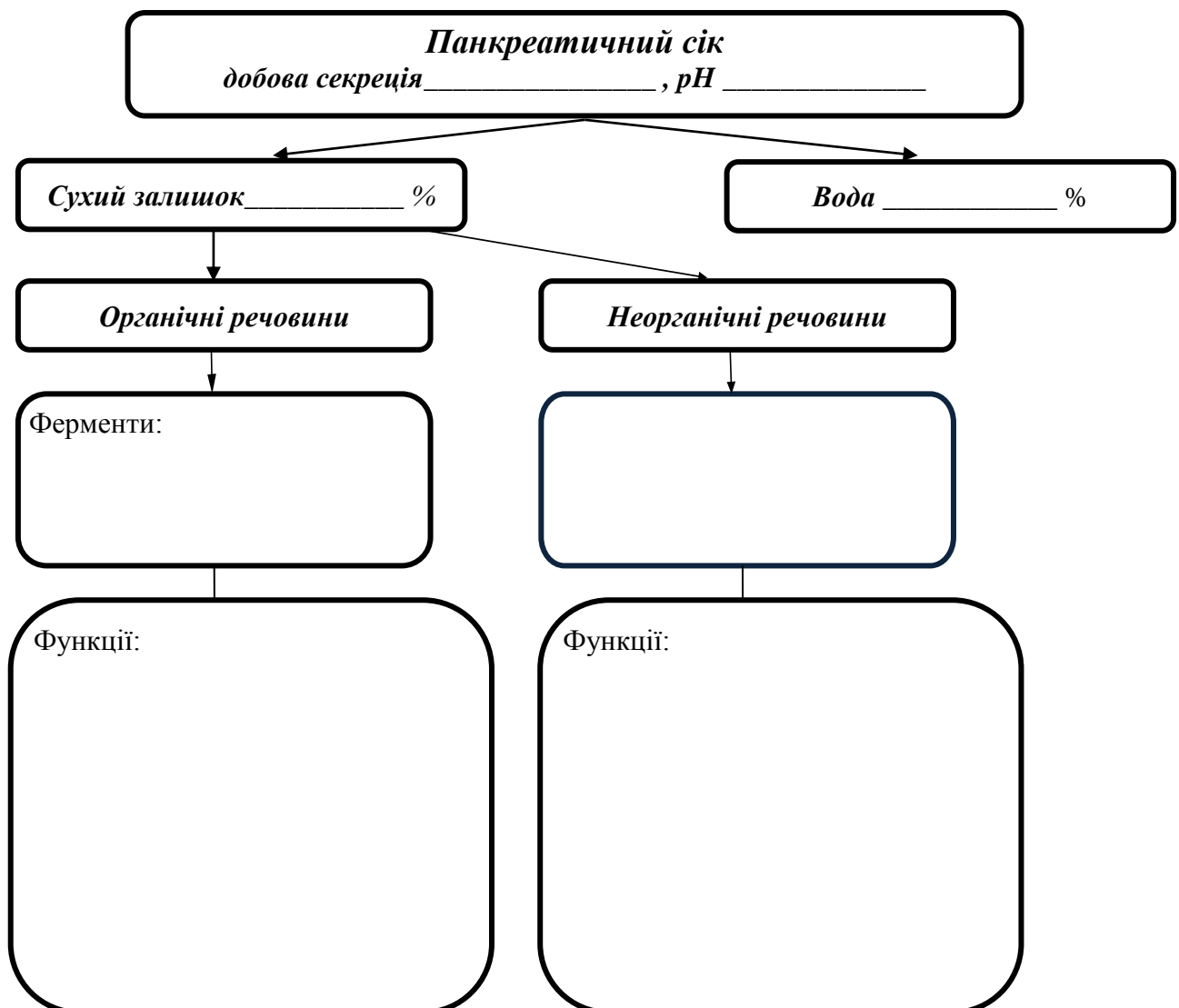
2) _____

Завдання 13.3. Дайте морфофункціональну характеристику підшлункової залози.

1) _____

2) _____

Завдання 13.4. Заповніть схему «Склад та функція панкреатичного соку»:



Завдання 13.5. Вивчіть схему активації ферментів підшлункового соку (рис. 13.1) та доповніть схему активації панкреатичних протеолітичних ферментів (рис. 13.2).



Рис. 13.1. Схема-інформація «Активація ферментів підшлункового соку»

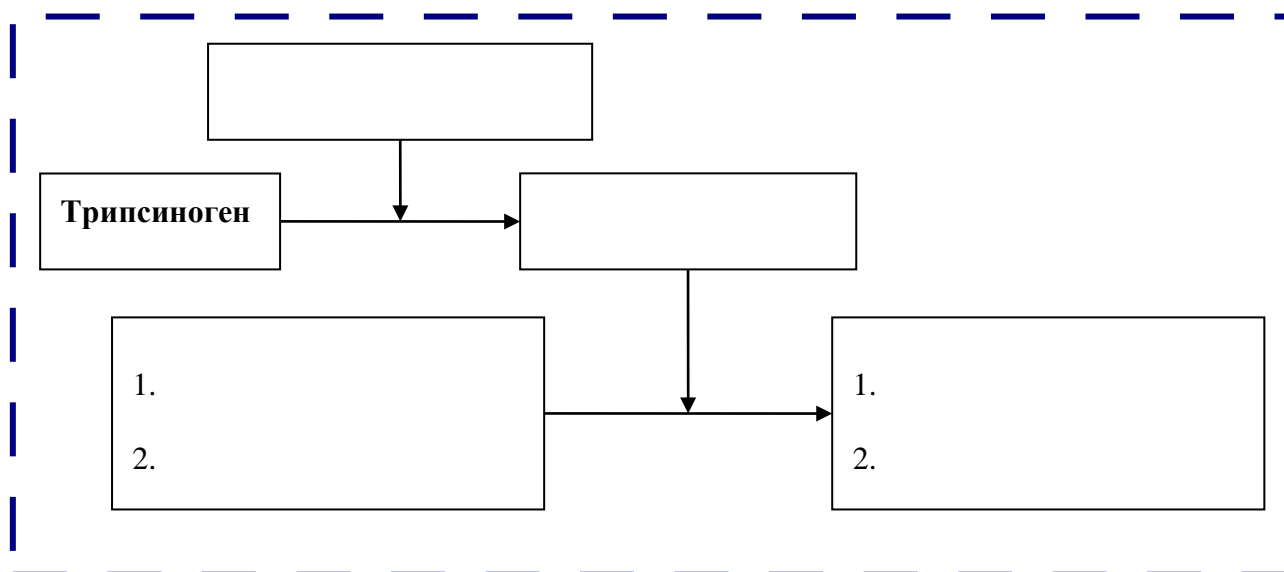


Рис. 13.2. Схема навчальна «Активація панкреатичних протеолітичних ферментів»

Завдання 13.6. Закінчіть висловлювання: *Протеолітичні ферменти підшлункового соку* мають таке значення:

Трипсин та хімотрипсин _____

Карбоксиполіпептидаза _____

Амінопептидаза _____

Завдання 13.7. Доповніть висловлювання: До амілолітичних панкреатичних ферментів належать _____ та їх роль у процесі травлення _____

Завдання 13.8. Доповніть висловлювання: До ліполітичних панкреатичних ферментів належать _____ та їх роль у процесі травлення

1) _____

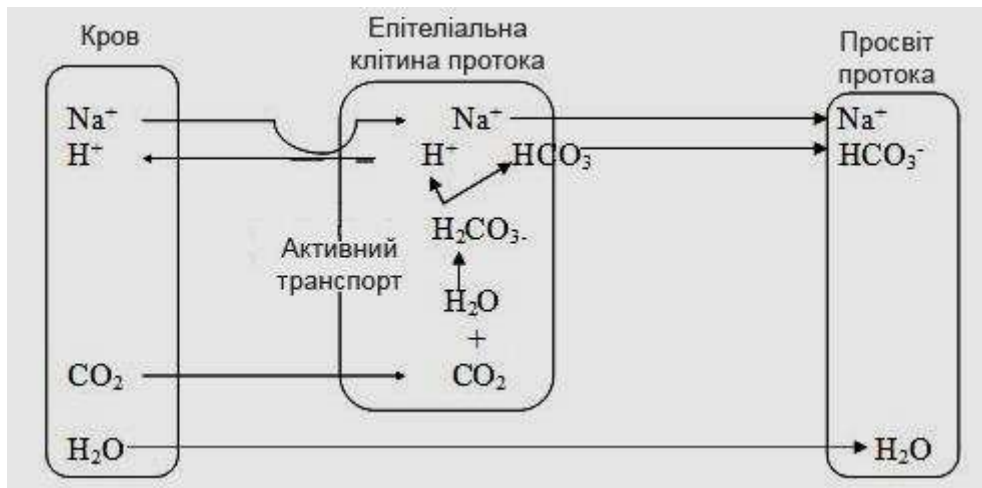
2) _____

3) _____

Завдання 13.9. Назвіть фактори, які запобігають перетравленню ферментами підшлункового соку самої підшлункової залози: _____

Завдання 13.10. Вивчіть схему та доповніть вислів: Бікарбонати панкреатичного соку виконують функцію _____

і виробляються _____ клітинами _____ підшлункової залози (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга. 2015. С. 389).



Завдання 13.11. Назвіть фази панкреатичної секреції. Дайте фізіологічну характеристику кожній фазі секреції підшлункового соку та визначте їх функції:

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

Завдання 13.12. Заповніть таблицю «Парасимпатична регуляція панкреатичної секреції у шлункову та мозкову фази»:

Рецептори шлунку	Аферентні нерви	Центр рефлексу	Еферентні нерви	Орган-виконавець	Ефект впливу

Завдання 13.13. Вивчіть *рис. 13.3 «Виділення інтестинальних гормонів»*, відобразіть роль гормонів у регуляції секреції шлункового соку.

	Секретин	Холецистокінін-панкреозимін (ХЦК-ПЗ)
Подразник		
Клітини, які продукують гормони		
Клітини-мішені		
Ефект впливу		

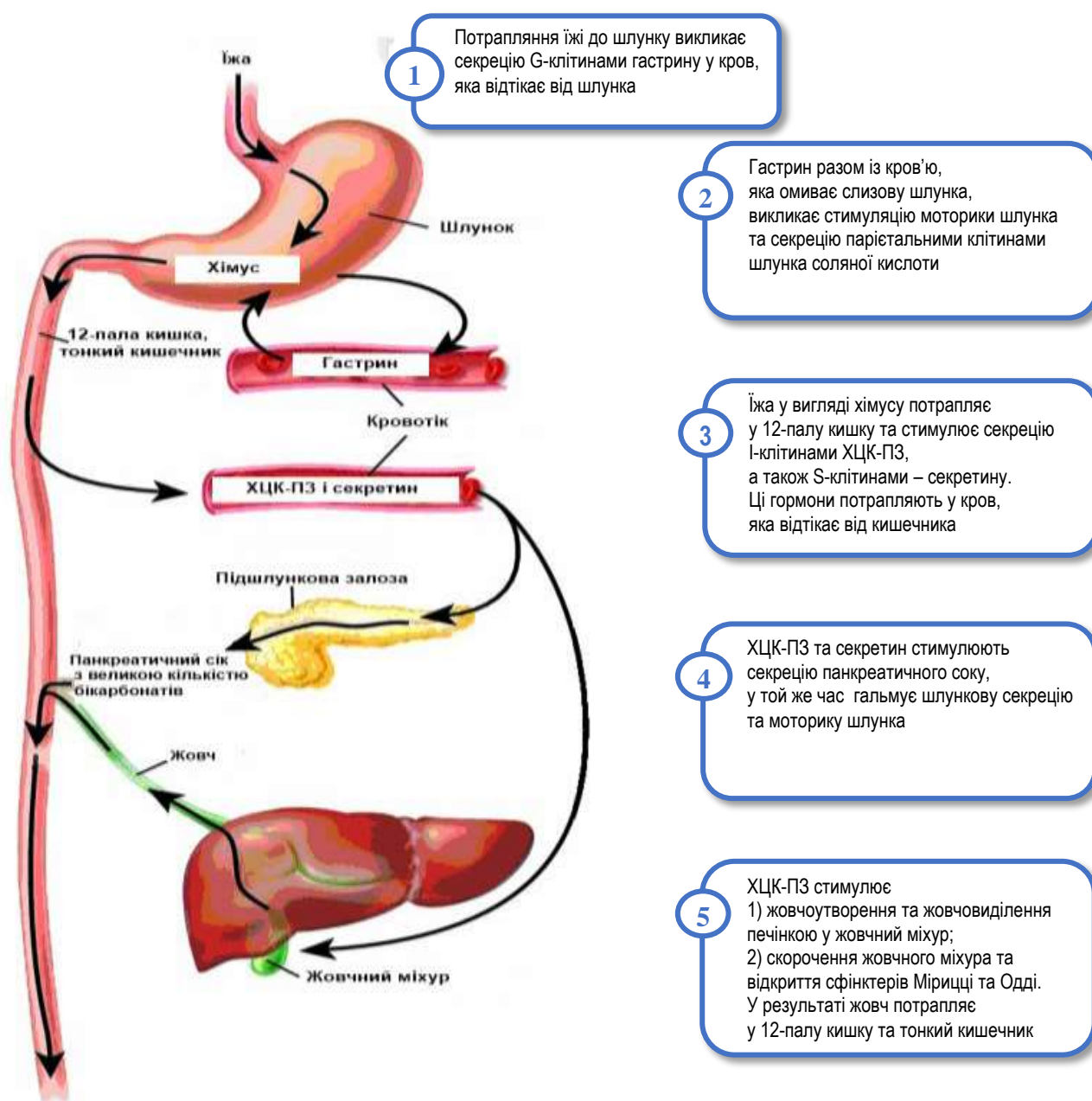


Рис. 13.3. Виділення інтестинальних гормонів

(Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посіб. Вінниця : Нова Книга, 2010. 278 с.)

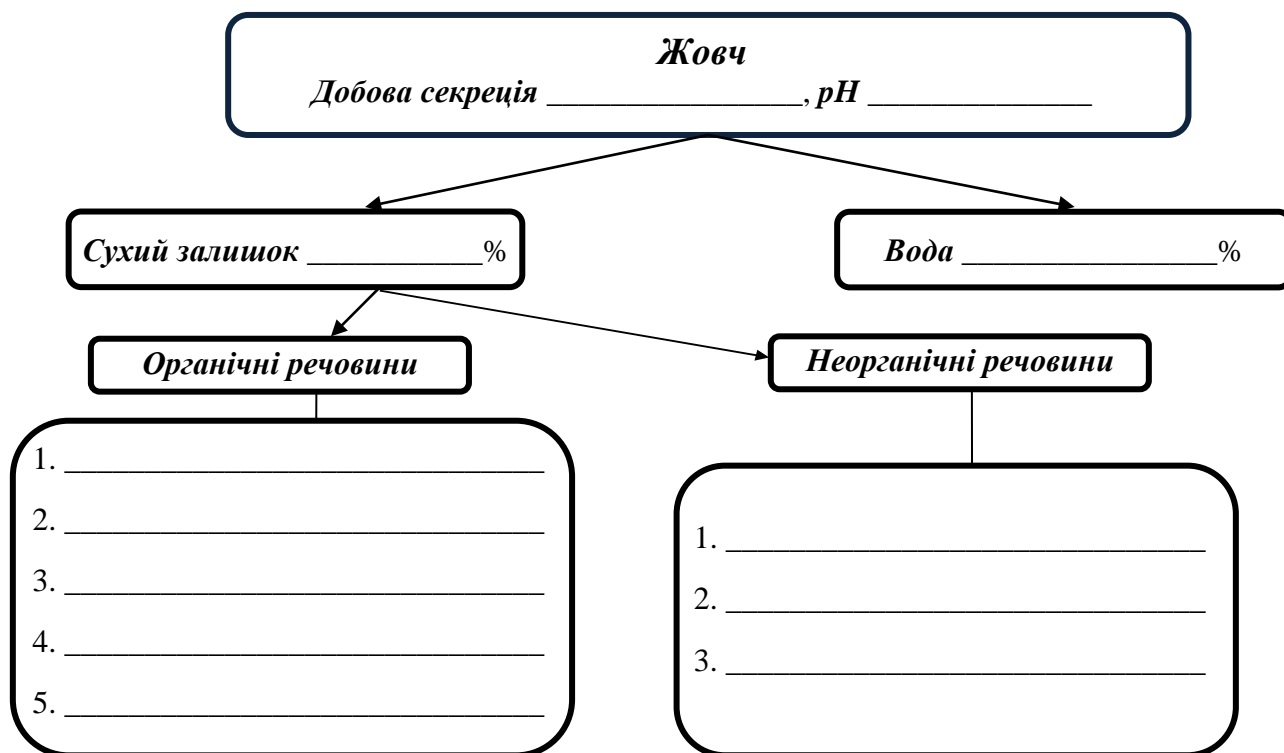
Завдання 13.14. Заповніть таблицю «*Функції печінки*»:

<i>Функція</i>	<i>Опис</i>
Травна	
Обмін вуглеводів	
Обмін білків	
Обмін ліпідів	
Гормони	
Кров	
Детоксикація	

Завдання 13.15. Жовч у процесі травлення виконує такі функції:

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

Завдання 13.16. Заповніть таблицю «Склад жовчі»:



Завдання 13.17. Поясніть різницю між міхурою та печінковою жовчю. Дайте їх фізіологічні характеристики.

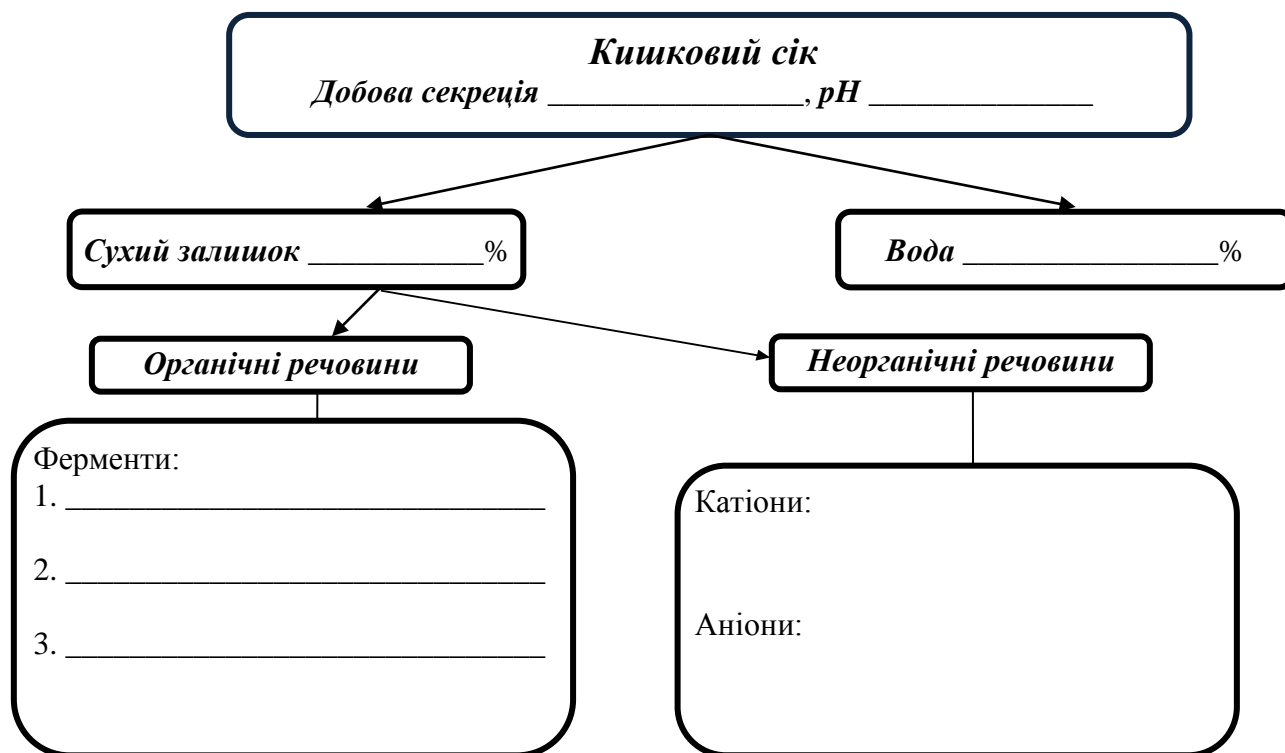
Печінкова жовч _____, рН _____.

Міхурова жовч _____, рН _____.

Завдання 13.18. Перерахуйте фактори, що забезпечують гуморальну регуляцію жовчоутворення та жовчовиділення, та заповніть таблицю:

Фактори:	Стимуляція (+)	Гальмування (-)
жовчоутворення		
жовчовиділення		

Завдання 13.21. Заповніть таблицю «Склад кишкового соку»:



Завдання 13.22. Вивчіть та запам'ятайте основні травні ферменти та їх функції:

Ферменти щіткової облямівки, які прикріплюються до мікроборсинок мембрани клітин у тонкому кишечнику та здійснюють пристінкове травлення

Категорія	Ферменти	Функції
Дисахариди	Сахараза	Перетравлює сахарозу в глюкозу та фруктозу; нестача призводить до порушень шлунково-кишкового тракту
	Мальтаза	Перетравлює мальтозу на глюкозу
	Лактаза	Перетравлює лактозу на глюкозу та галактозу; нестача призводить до порушень шлунково-кишкового тракту (непереносимість лактози)
Поліпептиди	Амінопептидаза	Гідроліз поліпептидів до вільних амінокислот, дипептидів, трипептидів
	Ентерокиназа	Активує трипсин (і опосередковано інші ферменти панкреатичного соку); нестача викликає порушення гідролізу білка і призводить до білкового виснаження
Фосфатиди	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ -АТФ _{аза}	Потрібні для поглинання кальцію їжі; активність ферментів регулюється вітаміном D
	Лужна фосфатаза	Відщеплює фосфатну групу від органічних молекул; ферментна активність може регулюватися вітаміном D

Характеристики основних травних ферментів, які здійснюють порожнинне травлення

Ферменти	Відділ травної системи	Джерело	Субстрат	Оптимум рН	Продукти гідролізу
Амілаза слини	Ротова порожнина	Слина	Полісахариди (крохмаль)	6.7	Мальтоза
Пепсин, гастрин	Шлунок	Шлунковий сік	Білки	1.6–2.4	Три- та дипептиди
Панкреатична амілаза	12-пала кишка	Панкреатичний сік	Полісахариди (крохмаль)	6.7–7.0	Мальтоза
Трипсин, хілотрипсин, карбоксиполіпептидаза, амінопептидаза	Тонкий кишечник	Панкреатичний сік, сік тонкого кишківника	Поліпептиди	8.0	Три-, дипептиди та амінокислоти
Панкреатична ліпаза	Тонкий кишечник	Панкреатичний сік, сік тонкого кишечника	Тригліцериди	8.0	Жирні кислоти та моногліцериди

<i>Ферменти</i>	<i>Відділ травної системи</i>	<i>Джерело</i>	<i>Субстрат</i>	<i>Оптимум рН</i>	<i>Продукти гідролізу</i>
Мальтаза	Тонкий кишечник	Щіткова облямівка епітеліальної тканини тонкого кишечника	Мальтоза	5.0–7.0	Глюкоза
Сахараза	Тонкий кишечник	Щіткова облямівка епітеліальної тканини тонкого кишечника	Сахароза	5.0–7.0	Глюкоза + фруктоза
Лактаза	Тонкий кишечник	Щіткова облямівка епітеліальної тканини тонкого кишечника	Лактоза	5.8–6.2	Глюкоза + галактоза
Амінопептидаза	Тонкий кишечник	Щіткова облямівка епітеліальної тканини тонкого кишечника	Поліпептиди	8.0	Три-, дипептиди та амінокислоти

Завдання 13.23. Назвіть типи травлення в тонкому кишечнику та дайте їм фізіологічну характеристику:

- 1) _____
- 2) _____

Завдання 13.24. Дайте функціональну характеристику травленню у тонкому кишечнику.

Завдання 13.25. Дайте фізіологічну характеристику порожнинному травленню у тонкому кишечнику:

Завдання 13.26. Дайте фізіологічну характеристику пристінковому травленню в тонкому кишечнику:

Завдання 13.27. Дайте фізіологічну характеристику особливостям регуляції кишкової секреції:

Завдання 13.28. Вивчіть *рис. 13.4* «Взаємодія симпатичної та парасимпатичної нервової системи з ентеральною нервовою системою та гладком'язовими клітинами тонкої кишки» і заповніть схему.

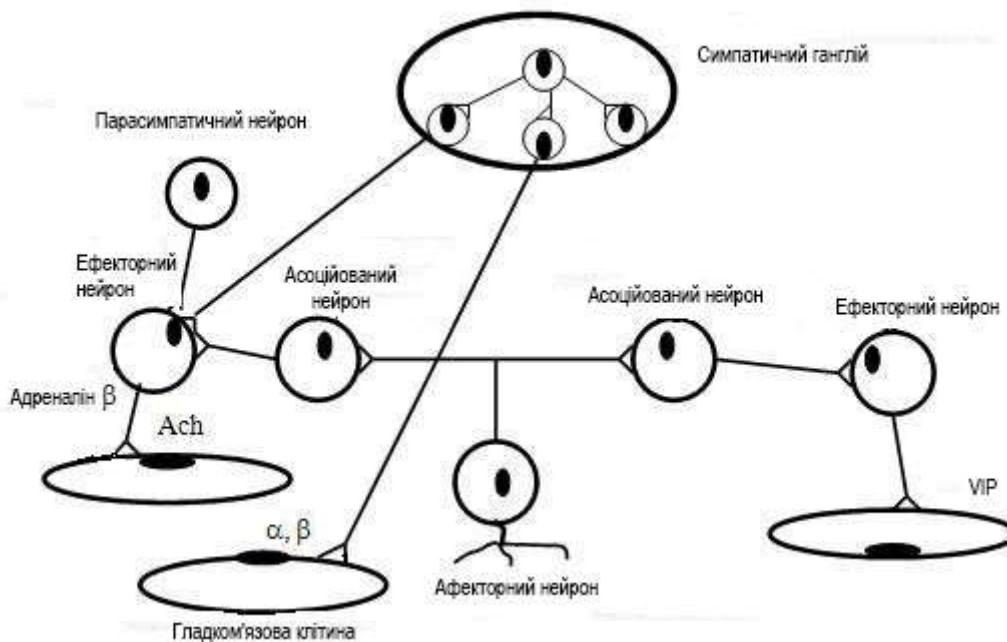
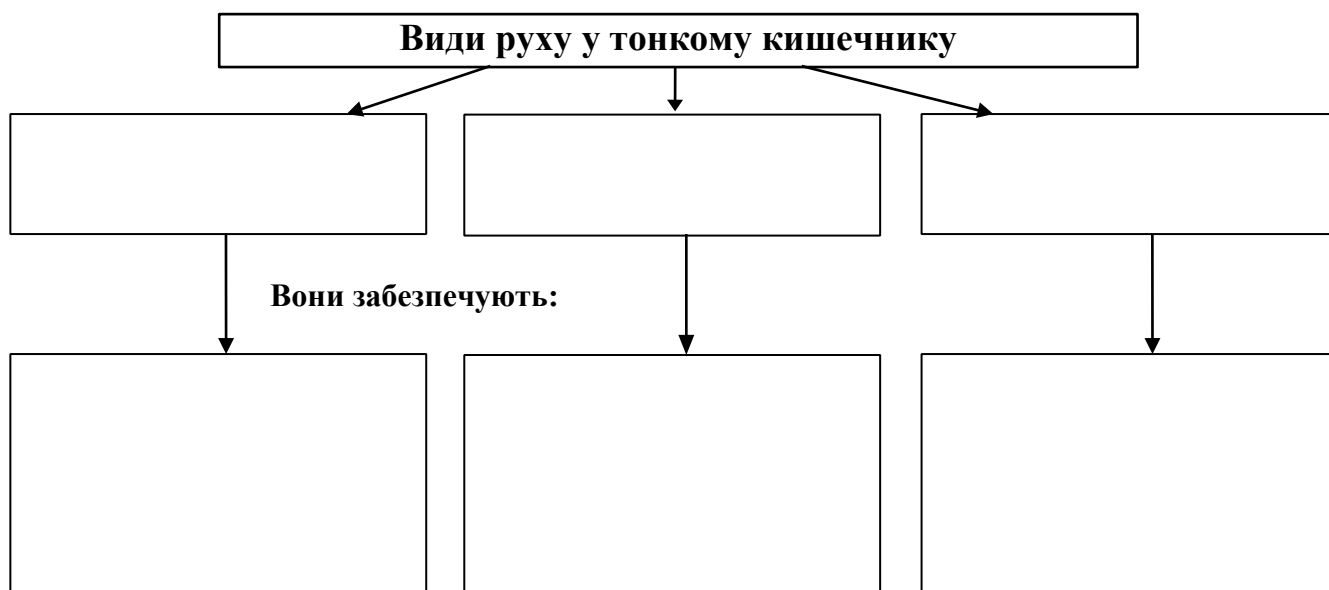


Рис. 13.4. Взаємодія симпатичної та парасимпатичної нервової системи з ентеральною нервовою системою і гладком'язовими клітинами тонкої кишки



Завдання 13.29. Дайте фізіологічну характеристику особливості регулювання рухової функції тонкого кишечника. Доповніть висловлювання: Регулювання рухової функції здійснюється _____ та _____ шляхом. Нервова регуляція рухової функції здійснюється _____ та парасимпатичною нервовою системою:

Симпатичні впливи: _____

Парасимпатичні впливи: _____

Завдання 13.30. Дайте функціональну характеристику гормонам, які беруть участь у регуляції рухової функції тонкого кишечника:

<i>Активация</i>	<i>Гальмування</i>

Завдання 13.31. Намалюйте схеми рухових рефлексів тонкого кишечника:

Стравохідно-кишковий рефлекс

Шлунково-кишковий рефлекс

Завдання 13.32. Намалюйте схеми гальмівних рефлексів тонкого кишечника:

Ентеро-ентеральний рефлекс

Ректоентеральний рефлекс

Завдання 13.33. Доповніть таблицю «Всмоктування у системі травлення». Назвіть продукти гідролізу поживних речовин, що всмоктуються, та дайте фізіологічну характеристику механізмам всмоктування цих речовин.

Всмоктування у системі травлення

<i>Відділ травного тракту</i>	<i>Продукти гідролізу та механізми їх всмоктування</i>
Порожнина рота	
Шлунок	
Дванадцятипала кишка	
Тонкий кишечник (проксимальний та дистальні відділи)	
Товстий кишечник	

Завдання 13.34. Заповніть відповідною інформацією таблицю «Переварювання жирів»:

<i>Відділ травного тракту</i>	<i>Механічна обробка</i>	<i>Хімічна обробка</i>
Порожнина рота		
Шлунок		
Дванадцятипала кишка		
Тонкий кишечник		

Завдання 13.35. Заповніть відповідною інформацією таблицю «Переварювання вуглеводів»:

<i>Відділ травного тракту</i>	<i>Механічна обробка</i>	<i>Хімічна обробка</i>
Порожнина рота		
Шлунок		
Дванадцятипала кишка		
Тонкий кишечник		

Завдання 13.36. Заповніть відповідною інформацією таблицю «Переварювання білків»:

<i>Відділ травного тракту</i>	<i>Механічна обробка</i>	<i>Хімічна обробка</i>
Порожнина рота		
Шлунок		
Дванадцятипала кишка		
Тонкий кишечник		

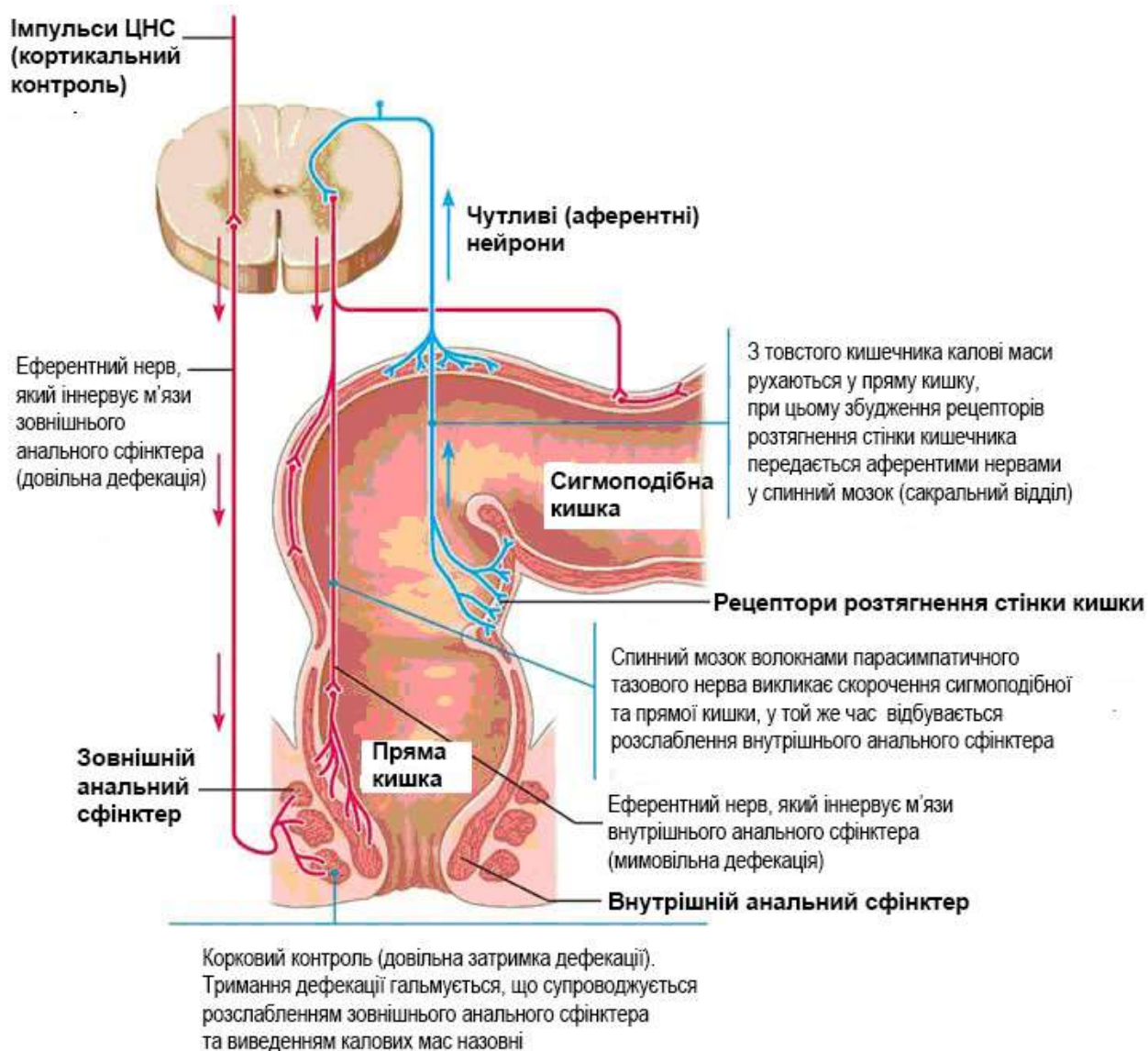
Завдання 13.37. Дайте функціональну характеристику травленню у товстому кишечнику.

Завдання 13.38. Охарактеризуйте склад кишкового соку товстого кишечника.

Завдання 13.39. Дайте функціональну характеристику кишкової бактеріальній флорі товстого кишечника.

Завдання 13.40. Рефлекторний механізм акту дефекації здійснюється за ланками рефлекторної дуги згідно зі схемою: подразники → рецептори → аферентний нерв → центральна ланка → еферентний нерв → орган-виконавець.

Вивчіть наступний рисунок та намалюйте схематично рефлекторний механізм здійснення рефлексу дефекації із зазначенням центральних та периферичних структур (за підручником Rod Seeley. Seeley's anatomy & physiology. 10th ed. P. 893):



Завдання 13.41. Доповніть визначення: Функціональна система, яка підтримує оптимальний для метаболізму рівень поживних речовин в організмі, називається системою _____ . Система _____ включає:

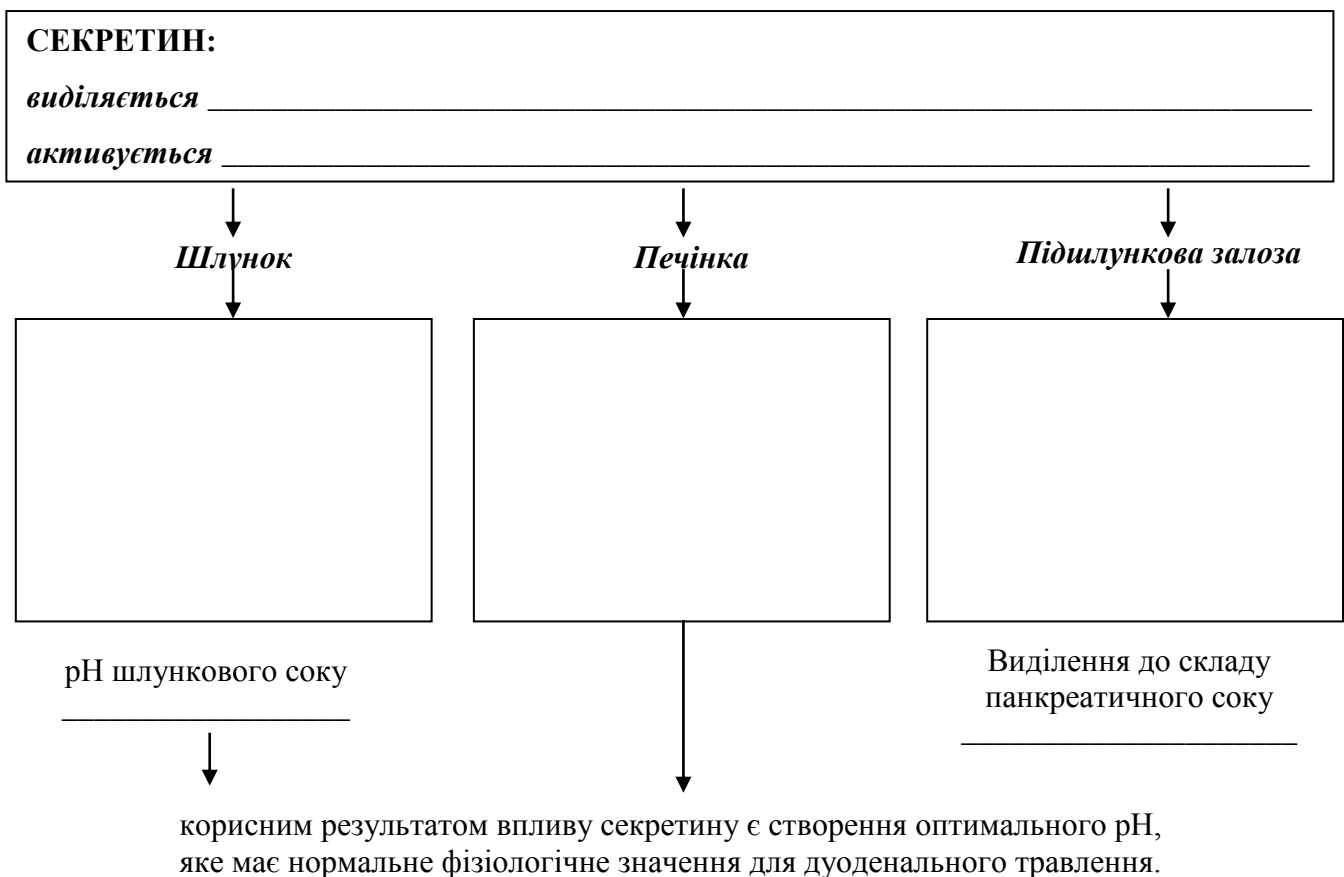
	1. Система ендogenous харчування:	2. Система екзогенного харчування:
Структурні компоненти	1.	
	2.	
	3.	
Функції		

Основною функціональною частиною системи є система _____ .

Завдання 13.42. Доповніть речення та дайте відповідь на запитання. Система травлення працює як єдиний транспортно-гідролітичний конвеєр. Єдність діяльності різних відділів _____ системи забезпечується _____ механізмами регуляції, спрямованими на досягнення єдиних загальних пристосувальних результатів: а) гідроліз поживних речовин їжі; б) надходження поживних речовин у кров та лімфу. На яких фізіологічних процесах базується інтегративна функція нервового регулювання системи травлення? _____

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

Гуморальні механізми _____ забезпечують інтегративну діяльність у системі травлення, впливаючи на секрецію _____ гормонів. Кожен інтестинальний гормон діє на кілька секреторних залоз, узгоджуючи їх одночасну роботу. Відобразіть на схемі фізіологічні механізми впливу секретину:



Завдання 13.43. Перерахуйте відділи ЦНС, які беруть участь у формуванні центру травлення:

-
-
-
-
-
-
-
-

Завдання 13.44. Вивчіть схему «Функціональна система харчування» (за академіком П. К. Анохіним) (рис. 13.5) та дайте відповідь на наступні питання:

Який із відділів нервового центру травлення є центром життєвого забезпечення функції травлення?

Дайте структурно-функціональну характеристику ядрам гіпоталамуса, які виконують функцію:

центру голоду _____

центру насичення _____

Які існують сучасні теоретичні обґрунтування стану голоду? _____

Таким чином, *голод* – це _____

Дайте фізіологічну характеристику видам голодування:

Поясніть, чому голодування може бути лікувальним фактором? _____

Дайте фізіологічну характеристику стану насичення та видів насичення (за академіком П. К. Анохіним).

Насичення – це _____

Види насичення: _____

Депо яких поживних речовин існує в організмі, і яке значення мають ці поживні речовини в діяльності системи харчування? _____



Рис. 13.5. Функціональна система травлення за П. К. Анохіним (Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. 4-е вид. Київ : ВСВ «Медицина». 2021. 488 с).

Фізіологія енергообміну та терморегуляції

Практичне заняття № 14

Тема: Дослідження енергетичного обміну та терморегуляції

Конкретні цілі заняття:

- **робити висновки** про інтенсивність метаболізму на підставі аналізу енергетичних витрат, що характеризують основний обмін;
- **робити висновки** про переважне окислення білків, жирів, вуглеводів в процесі метаболізму на підставі аналізу дихального коефіцієнту;
- **робити висновки** про механізми регуляції інтенсивності метаболізму на підставі аналізу величини основного обміну людини;
- **робити висновки** про добові енергетичні витрати людей різних професій та відповідність енергетичним витратам їх харчових раціонів, потреби у білках, жирах, вуглеводах;
- **аналізувати** вікові зміни енергетичних витрат організму та їх регуляцію;
- **пояснювати** фізіологічні основи методів прямої й непрямой калориметрії;
- **аналізувати** температуру ядра тіла гомойотермних організмів і робити висновки про механізми регуляції балансу між теплоутворенням і тепловіддачею;
- **аналізувати** стан терморегуляції у людини за різних умов (залежно від фізіологічного стану організму та температури й вологості навколишнього середовища) на підставі температури ядра тіла та процесів теплоутворення й тепловіддачі;
- **робити висновки** про стан терморегуляції у людини під час її загартування;
- **аналізувати** вікові особливості терморегуляції у людини та її регуляцію;
- **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження терморегуляції: термометрії, термографії, потовиділення, інфрачервоного випромінювання.

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем № 19–21:

Тема 19. Енергетичний обмін та методи його дослідження. Загальні поняття про обмін речовин в організмі. Обмін речовин між організмом та зовнішнім середовищем як основні умови життя і збереження гомеостазу. Пластична і енергетична роль харчових речовин. Баланс приходу та витрат речовин. Енергетичний обмін. Організм як відкрита термодинамічна система. Енергетичний баланс організму. Фізична калориметрія. Калорійна цінність різних харчових речовин (фізична та фізіологічна). Пряма й непряма калориметрія (дослідження енерговитрат за допомогою повного й неповного газового аналізу). Калоричний коефіцієнт одного літра кисню. Дихальний коефіцієнт. Основний обмін, величина, умови його дослідження. Специфічно-динамічна дія харчових речовин. Робочий обмін. Енергетичні затрати організму при різних видах праці. Вікові особливості. Фізіологічні норми харчування. Потреба у білках, жирах, вуглеводах залежно від віку, виду праці й стану організму (вагітність, період лактації та ін.).

Тема 20. Температура тіла та регуляція її сталості. Сталість температури внутрішнього середовища як необхідна умова нормального стану метаболічних процесів. Пойкілотермія, гомойотермія. Температура тіла людини, її добові коливання. Температура різних ділянок шкіри і внутрішніх органів людини. Фізична і хімічна терморегуляція. Обмін речовин як джерело утворення тепла. Роль окремих органів у теплопродукції. Тепловіддача. Способи віддачі тепла з поверхні тіла (випромінювання, проведення, конвекція, випаровування). Фізіологічні механізми тепловіддачі (рух крові в судинах шкіри, потовиділення та інші). Центр терморегуляції. Периферичні та центральні терморечептори. Нервові й гуморальні механізми терморегуляції. Регуляція температури тіла при змінах температури зовнішнього середовища. Фізіологічні основи загартування. Вікові і статеві особливості терморегуляції.

Тема 21. Практичні навички з фізіології систем дихання, енергетичного обміну та терморегуляції. Оцінювати стан кожного з етапів дихання та механізми регуляції на підставі аналізу параметрів, що характеризують функції етапів дихання. Оцінювати показники спірометрії, спірографії, пневмотахометрії. Оцінювати основний обмін за даними спірографії. Малювати схеми контурів регуляції підтримання оптимальної температури ядра тіла при різній температурі навколишнього середовища.

Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

Завдання 14.1. Дайте фізіологічну характеристику поняттям обміну речовин та енергії.

Обмін речовин – це _____

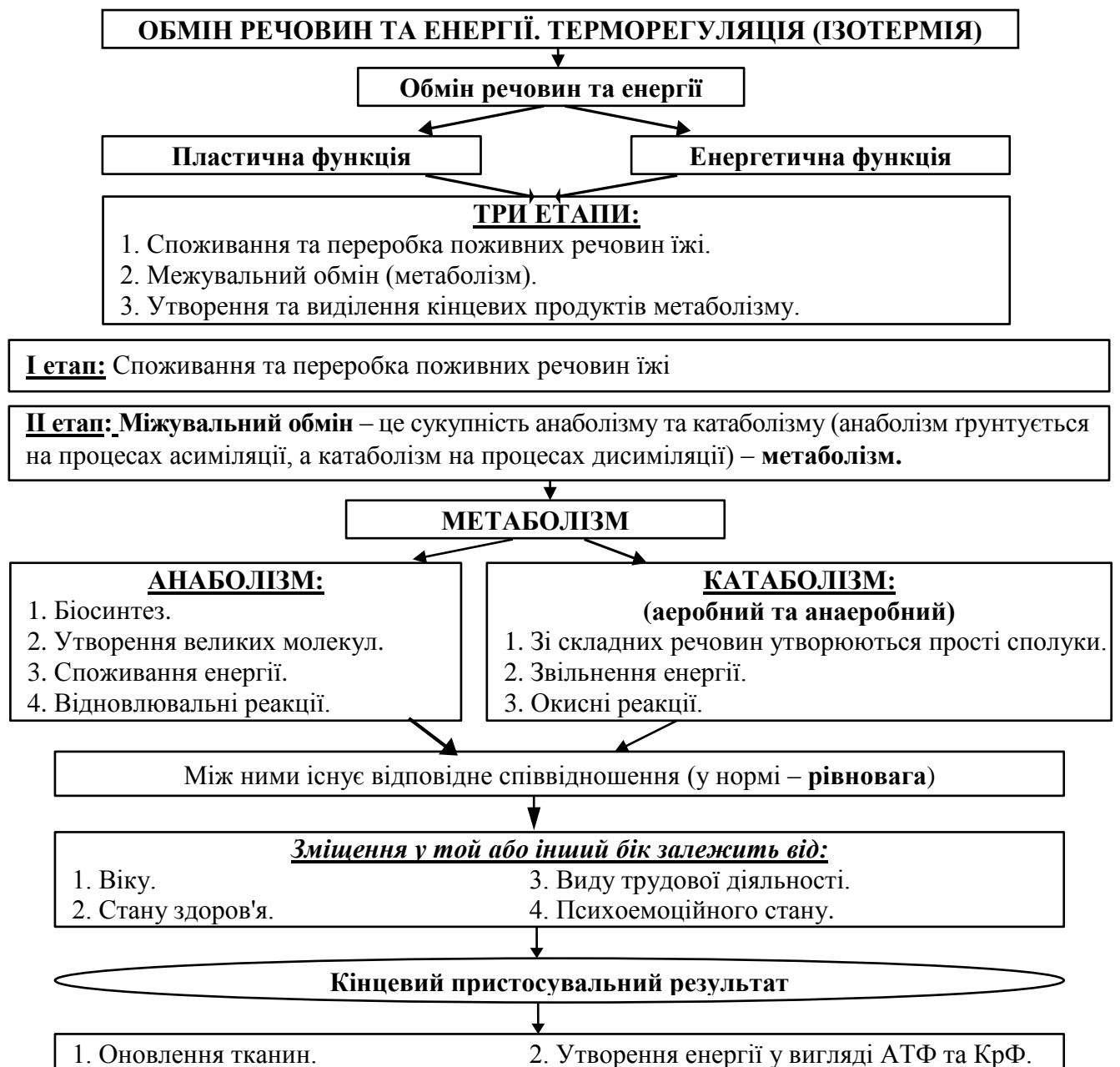
Обмін енергії – це _____

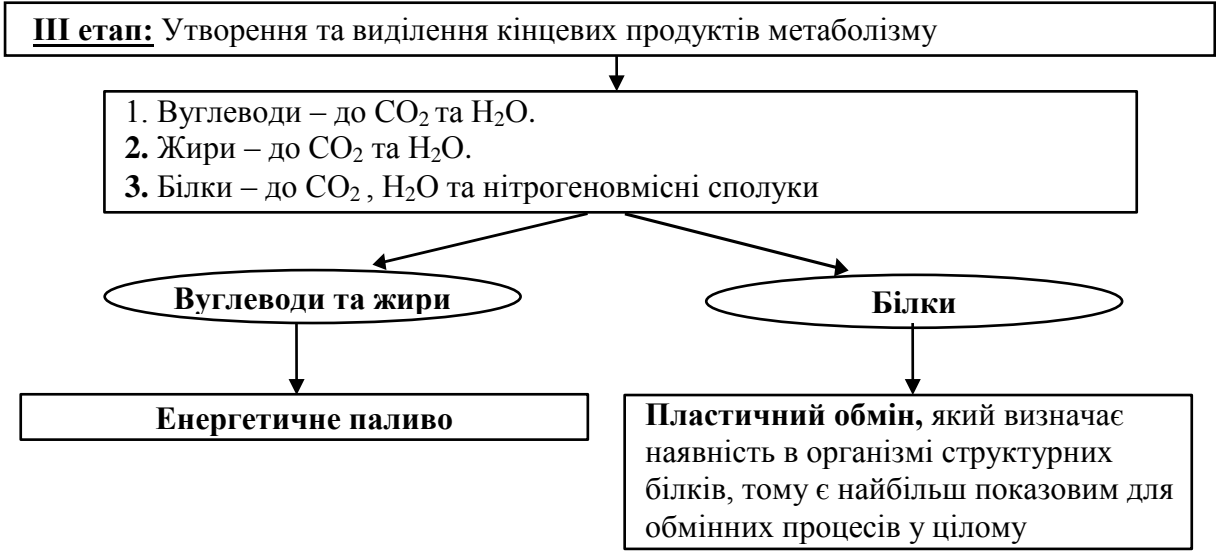
Завдання 14.2. Дайте функціональну характеристику процесам обміну речовин та енергії.

Функції процесу обміну речовин – це _____

Функції процесу обміну енергії – це _____

Завдання 14.3. Вивчіть подані схеми та виконайте завдання:





Перерахуйте етапи обміну речовин та енергії в організмі:

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

Дайте фізіологічну характеристику кожному етапу обміну речовин та енергії:

Перший етап: _____

Другий етап: _____

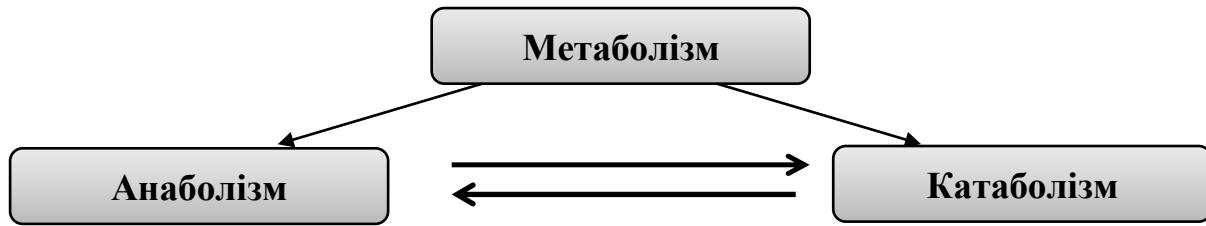
Третій етап (при характеристиці цього етапу назвіть кінцеві продукти обміну та шляхи їх виділення):

Вуглеводів _____

жирів _____

білків _____

Завдання 14.4. Які процеси забезпечують проміжний обмін? Відповідь відобразіть у схемі.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Завдання 14.5. Доповніть речення. Енергетичне забезпечення процесів життєдіяльності відбувається за рахунок _____ і _____ поживних речовин їжі. Енергія, що звільнилася, акумулюється в _____, функцію яких виконують хімічні сполуки _____.

В обміні речовин виділяють окремі ланки: 1) _____, 2) _____, 3) _____

Білок надходить із зовнішнього середовища разом з _____ і виконує функції _____ та _____

Пластична функція полягає в _____.

Завдання 14.6. Дайте фізіологічне визначення поняття азотистого балансу:

Як розрахувати баланс азоту (АБ)? $АБ = \dots\dots\dots$, де

у числівнику _____,
у знаменнику _____.

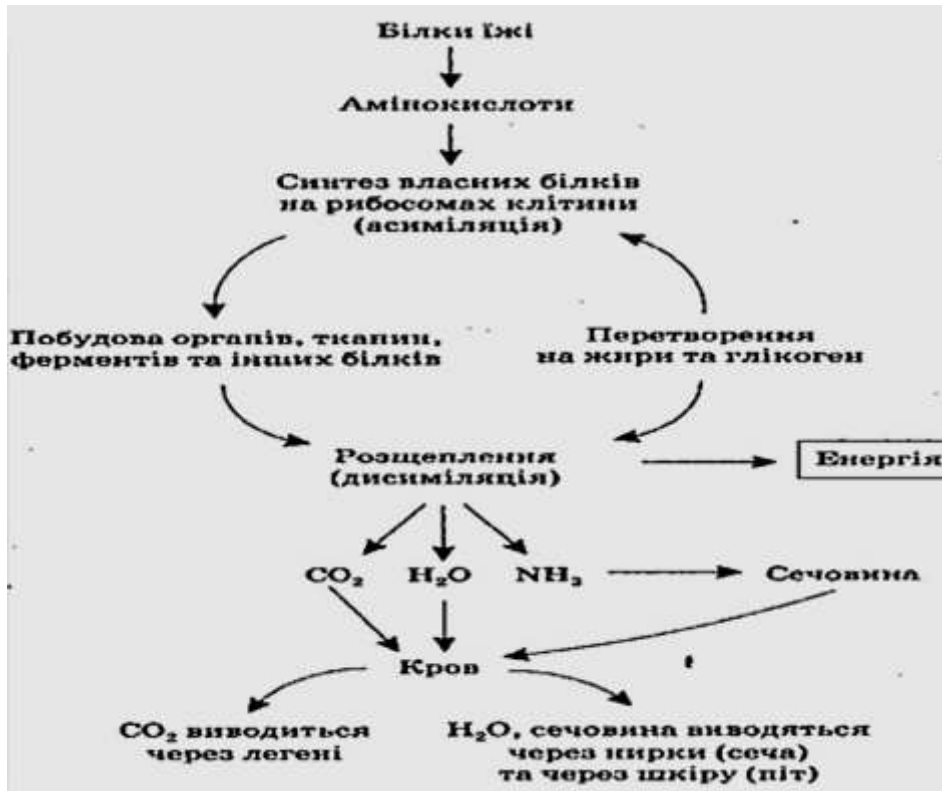
Завдання 14.7. Доповніть речення та дайте відповідь на запитання. З курсу біохімії відомо, що 1 г N міститься у _____ г білка. Як обчислити загальну кількість засвоєного за добу білка, знаючи кількість засвоєного за добу азоту? Як обчислити загальну кількість зруйнованого білка за добу, знаючи кількість виділеного азоту за добу?

Завдання 14.8. Вивчіть схему та дайте відповідь на запитання.

Коефіцієнт зношування білків (Рубнера) – це _____

_____.

Для дорослої людини він має таке фізіологічне значення _____.



Заповніть таблицю «Потреба у білку».

Вік	Кількість білка у г/1 кг маси
Дорослі	
Новонароджені	
Діти до 5 років	

Завдання 14.9. Дайте фізіологічне визначення поняттям позитивного та негативного азотистого балансу.

Позитивний азотистий баланс – це _____

Виникає позитивний азотистий баланс у результаті _____

Причинами такого стану є _____

Негативний азотистий баланс – це _____

Виникає негативний баланс азоту внаслідок _____

Причинами такого стану є _____

Завдання 14.10. Які гормони забезпечують регулювання обміну білка в організмі?

1. _____

2. _____

3. _____

Завдання 14.11. Доповніть пропозиції та дайте відповідь на запитання. Які функції виконують в організмі жири та ліпоїди? _____

Загальна кількість жиру в тілі людини в середньому становить _____ % маси тіла, при патологічному ожирінні до _____%. Назвіть жирні кислоти, які утворюються в організмі людини з інших жирних кислот, тобто є незамінними: _____

Чому тривала нестача жирів з їжі може викликати тяжкі патологічні зміни в організмі?

Завдання 14.12. Які гормони забезпечують регулювання обміну жирів в організмі?

<i>Гормони, що активізують мобілізацію жирів</i>	<i>Гормони, що гальмують мобілізацію жирів</i>
1.	1.
2.	2.

Завдання 14.13. Доповніть речення та дайте відповідь на запитання. Які функції виконують в організмі вуглеводи? _____

Для людини нормальний рівень глюкози у крові має таке фізіологічне значення

Вуглеводний обмін регулюється _____ та _____ механізмами. Нервові центри регулювання вуглеводного обміну _____

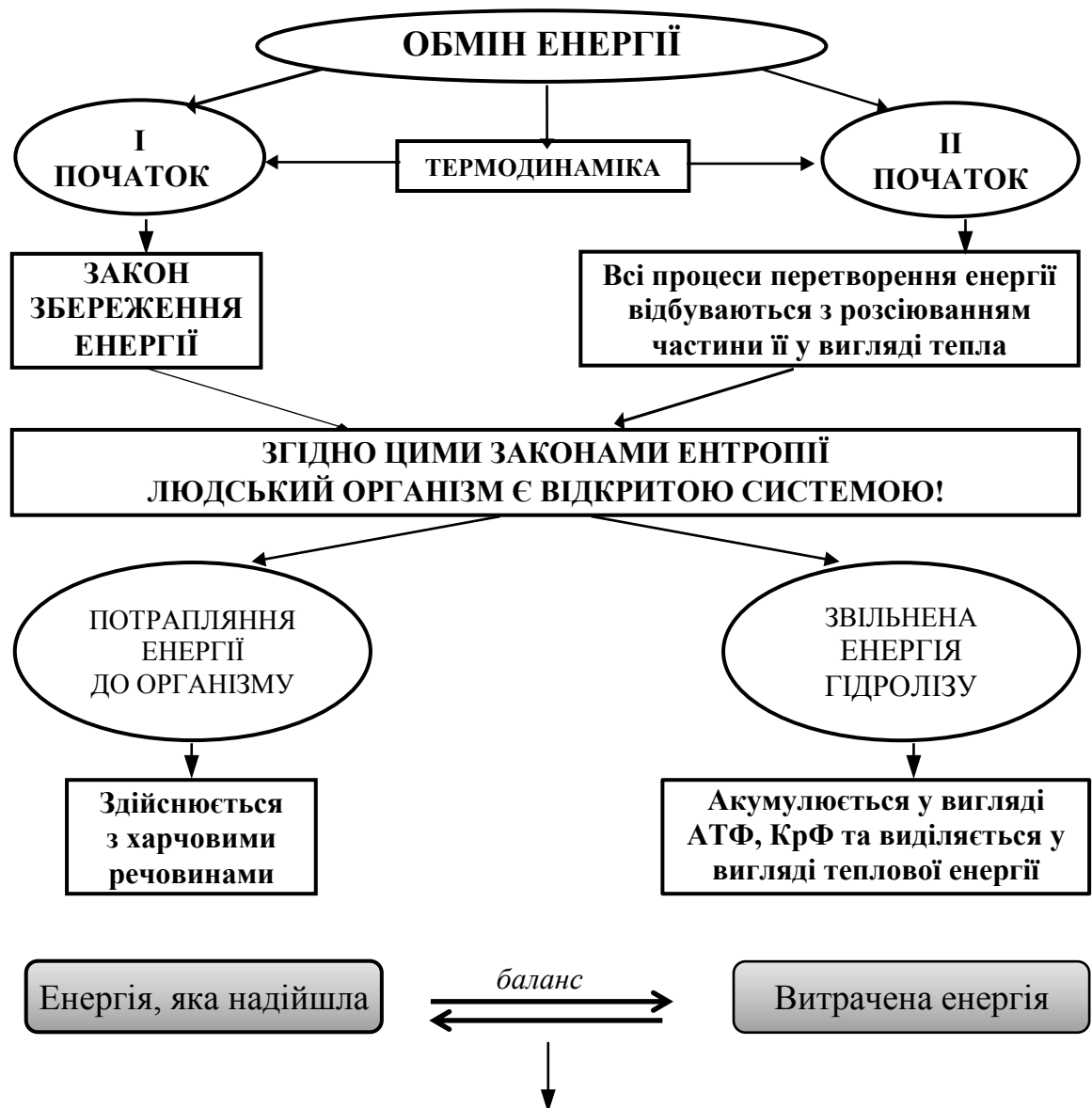
Назвіть гормони, що регулюють рівень глюкози крові та позначте фізіологічні механізми їхнього впливу:

1. _____
2. _____
3. _____

Які гормони об'єднані в групу «контринсулярних» гормонів і які фізіологічні механізми їх впливу на вуглеводний обмін?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Завдання 14.14. Вивчіть схеми та виконайте завдання:



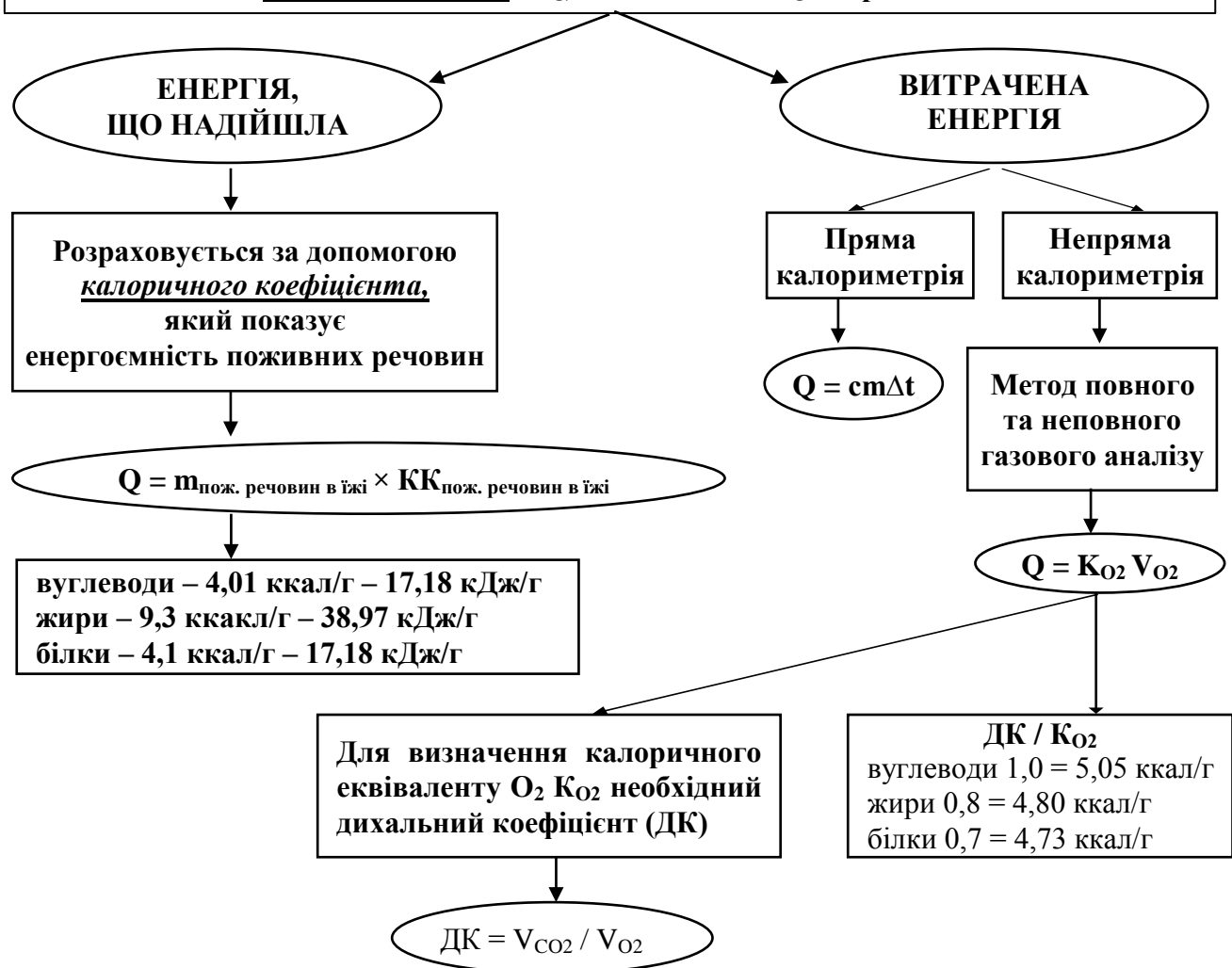
Ці показники характеризують: _____

Ці показники використовуються для обчислення енергетичного балансу (ЕБ):

ЕБ = -----

**ДЛЯ ОЦІНКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ ВИЗНАЧАЮТЬ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ БАЛАНС ФОРМУЛОЮ:**

ЕНЕРГОБАЛАНС = Q, що надійшла / Q витрачена



Для продуктів харчування енергетична цінність зазвичай вказується з розрахунку на 100 г продукту, або на 100 мл напоїв, включає відомості про кількість трьох основних компонентів – БЖВ (білки, жири, вуглеводи) і загальну енергетичну цінність. Вміст БЖВ представлений у грамах, а калорійність – у ккал та кДж (1 ккал = 4,2 кДж).

Завдання 14.15. Для обчислення спожитої енергії необхідно знати енергоємність поживних речовин. Користуючись наведеною вище схемою, заповніть таблицю «Калоричні (теплові) коефіцієнти поживних речовин».

Поживні речовини їжі	ккал/г	кДж/г
Вуглеводи		
Білки		
Жири		

Завдання 14.16. Наведіть формулу обчислення спожитої енергії з використанням калориметричного коефіцієнта при прийомі:

однієї з поживних речовин: Q спожита = _____

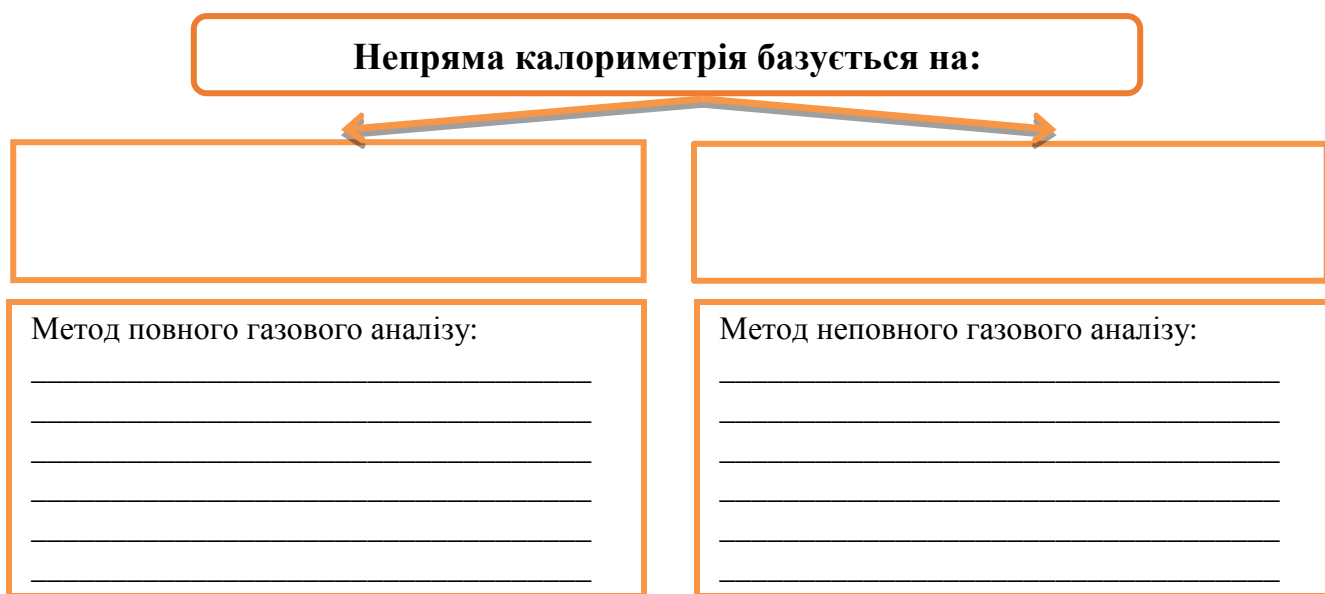
змішаного харчування: Q спожита = _____

Завдання 14.17. Поясніть, яке значення для енергозабезпечення організму має кількість та якість вжитої їжі: _____

Завдання 14.18. Дайте фізіологічне обґрунтування методів вимірювання енергетичних витрат організму та доповніть схему.

Пряма калориметрія – це _____

Непряма калориметрія – це _____



Завдання 14.19. Як зробити розрахунок енерговитрат за допомогою біокалориметра?

Біокалориметрія – це _____

У цьому методі розраховується:

Q витрачена = _____,

де _____,

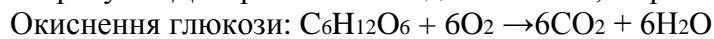
Завдання 14.20. Доповніть твердження. *Оцінка інтенсивності обміну речовин та енергії* може бути дана за кількістю _____ організмом O_2 , тому що 95 % енергії, що витрачається організмом, є енергією реакції окислення поживних речовин їжі. Якщо для *окислення вуглеводів* використовується 1 л O_2 , то утворюється _____ кілокалорій енергії. Якщо для *окислення жирів* використовується 1 л O_2 , то утворюється _____ кілокалорій енергії. Якщо для *окислення білків* використовується 1 л O_2 , то утворюється _____ кілокалорій енергії.

Калоричний еквівалент кисню – це _____

Дихальний коефіцієнт – це _____

Розраховується дихальний коефіцієнт за формулою: $DK = \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}}$, де _____

Розрахуйте ДК при окисленні для глюкози, жирів та білків, користуючись рівняннями:



ДК глюкози = _____



ДК жирів = _____

ДК при окисленні білків розраховується аналогічним способом, а саме:

ДК білків = _____

Завдання 14.21. Назвіть умови визначення основного обміну у людини та доповніть твердження. *Енергетичні витрати людини забезпечують* _____ виду енергообміну: _____ та валовий. *Основний обмін забезпечує* _____

Для визначення основного обміну в людини необхідні такі умови:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____;
- 4) _____

Основний обмін у чоловіка середнього віку (25–40 років) середнього зросту (165 см) та із середньою масою тіла (близько 70 кг) становить _____ ккал на 1 кг маси на годину. У жінки з тими ж антропометричними показниками – на 10 % нижче.

Величина належного основного обміну – це _____

Для підрахунку величини належного основного обміну використовують таблиці Харрісона-Бенедикта. На підставі цього розрахуйте величину належного обміну:

у чоловіка, 25 років, 168 см, маса тіла 80 кг _____

у жінки, 25 років, 168 см, маса тіла 80 кг _____

Відповідь на запитання «Які фактори при регулюванні основного обміну (ОО) призводять до його збільшення чи зниження?» занесіть до таблиці:

Фактори, що збільшують ОО	Фактори, що знижують ОО
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

Завдання 14.22. Дайте визначення поняттям «робоча надбавка» і «робочий (валовий) обмін» і охарактеризуйте добові енерговитрати, враховуючи роботу, що виконується людиною:

Робоча надбавка – це _____
 _____.

Робочий (валовий) обмін – це _____
 _____.

Група	Особливості професії	Валовий обмін
1		
2		
3		
4		
5		

Завдання 14.23. Дайте фізіологічну характеристику специфічній динамічній дії їжі, доповніть твердження.

Специфічна динамічна дія їжі – це _____
 _____.

Величина зміни обміну речовин та енерговитрат відповідно становить: при прийомі білків _____, жирів _____, вуглеводів _____.

Органічні компоненти їжі – білки, вуглеводи та жири містять хімічну енергію, необхідну для синтезу _____, яка є основним енергетичним субстратом життєдіяльності клітин.

Енергетична цінність добового раціону харчування має відповідати добовим потребам організму в енергії. Це залежить від: 1) _____

(вміст калорій у дієті для чоловіків має бути на _____ % вище, ніж для жінок);
2) _____ (для чоловіка від _____ до _____; студенти: чоловіки _____; жінки _____).

Найважливішим критерієм оптимального збалансованого харчування є контроль маси тіла (МТ), яка відрізняється від ідеальної (ІМТ) на 10 % (± 10 %). Наприклад, метод розрахунку ІМТ Брока: ІМТ = зріст (см) – 100 (для чоловіків); ІМТ = зріст (см) – 105–110 (для жінок).

Розрахуйте власну ІМТ та зробіть порівняльний аналіз із фізіологічним значенням належної ІМТ Брока. Зробіть висновок про якість свого харчування: _____

Відповідь на запитання «**Який оптимальний рівень прийому білків, жирів та вуглеводів на добу для збалансованого харчування?**» занесіть до таблиці:

<i>Білки</i>	<i>Жири</i>	<i>Вуглеводи</i>

Білковий мінімум у дорослих становить _____ грам на день.

Білковий оптимум у дорослих становить _____ грам на день, або _____ на 1 кг/маси тіла.

Білковий оптимум для дітей становить _____ г/кг/день,

Білковий оптимум для вагітних жінок становить _____ г/кг/день.

Жири в організмі можуть синтезуватися із _____. Щоденний оптимальний вміст жирів має бути _____. Вуглеводи можуть синтезуватися з _____ та _____. Щоденний вміст вуглеводів має бути не менше _____ г.

Дайте фізіологічне пояснення процентному співвідношенню кількості прийнятої їжі, розподіленому на чотириразове харчування: _____

Дайте фізіологічну характеристику правилу ізодинамії: _____

Завдання 14.24. Вивчіть схему «Функціональна система, що забезпечує сталість температури тіла» (рис. 14.1) та проведіть аналіз на правильність відображення у схемі основних фізіологічних механізмів роботи функціональної системи за П. К. Анохіним.



Рис. 14.1. Функціональна система, що забезпечує сталість температури тіла (ГП – ядра переднього гіпоталамуса; ГЗ – ядра заднього гіпоталамуса)

Завдання 14.25. Виконавши завдання 14.24, доповніть затвердження. Температура тіла вищих тварин підтримується на _____ рівні, незважаючи на коливання температури _____. Ця сталість _____ називається _____, яка властива лише _____ тваринам. Тварини, температура тіла яких _____ і залежить від температури навколишнього середовища називається _____. Ізотермія властива дорослій людині у новонародженій дитині _____, тому навіть незначні коливання температури навколишнього середовища або невелика м'язова робота (тривалий плач, крик) можуть викликати _____ або, навпаки, _____. Головна умова збереження ізотермії в людини – _____. Теплопродукція (теплоутворення) відбувається _____, внаслідок здійснення _____ реакцій. Тепловіддача здійснюється _____ та _____ процесами.

Внутрішня температура тіла – це _____, яка має такі особливості: _____.

Її значення дорівнює _____ °С.

Зовнішня температура тіла – це _____, яка має такі особливості: _____.

Її значення дорівнює _____ °С.

Оптимальною температурою навколишнього середовища або зоною комфорту називається _____.

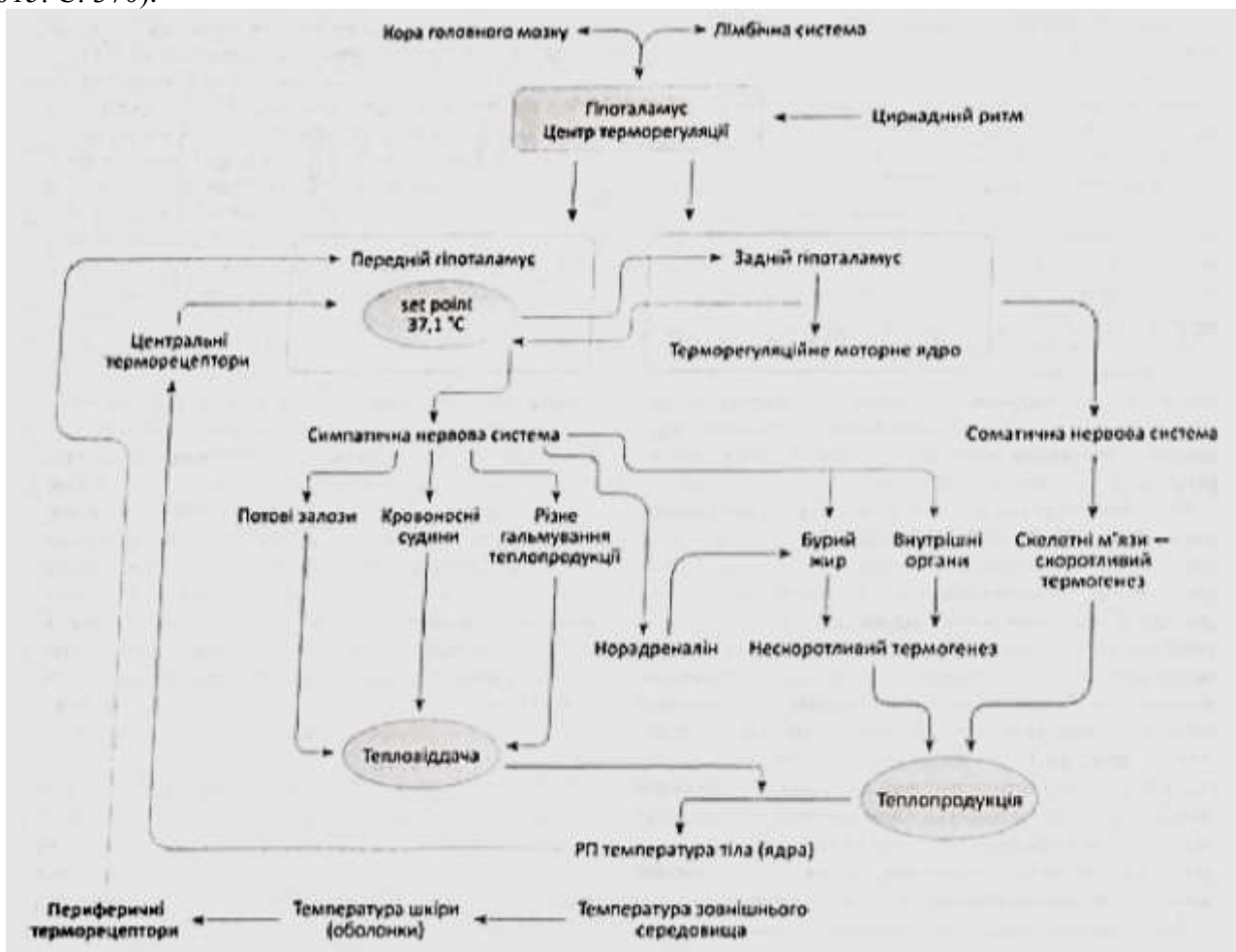
При нормальній вологості вона становить _____ °С для легко одягненої людини, а для оголеної _____ °С.

Вимірювання температури тіла людини здійснюється за допомогою _____
 в ділянці: 1) _____ (фізіологічна норма коливання температури
 в даному місці – _____ °C);
 2) _____ (фізіологічна норма коливання температури у цьому місці –
 _____ °C);
 3) _____ (фізіологічна норма коливання температури у цьому
 місці – _____ °C).
 У новонародженої дитини _____
 (фізіологічна норма коливання температури в даному місці – _____ °C);
 Сучасні методи вимірювання температури тіла людини здійснюється за допомогою _____,
 особливо у певної категорії пацієнтів, що пов'язано з _____
 _____.

Завдання 14.26. Співвідношенням яких фізіологічних механізмів визначається температура ядра тіла людини? *Температура ядра тіла людини визначається* співвідношенням _____
 _____.

У новонародженої дитини у перші дні терморегуляція _____. Потім протягом першого року життя вона поступово формується, але є недосконалою (є _____ тепла). У термонейтральній (комфортній) зоні існує _____ тепловий баланс між _____ та _____.

Завдання 14.27. Вивчіть *схеми, що відображають фізіологічні процеси регуляції сталості температури тіла* (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 370).



Регуляція температури тіла за високої температури навколишнього середовища



Завдання 14.28. Дайте фізіологічну характеристику процесу теплопродукції, перерахувавши механізми, які забезпечують теплоутворення. *Під теплопродукцією*, або хімічною терморегуляцією, розуміють _____

В організмі існують наступні механізми термогенезу:

1) _____

2) _____

Дайте фізіологічну характеристику бурому жиру, поясніть його значення підтримки ізотермії у новонароджених дітей. _____

Практичне значення для зігрівання організму має введення тепла ззовні із гарячою їжею та водою. Теплопродукція, яка визначається швидкістю метаболізму, залежить від наступних **факторів термогенезу:**

1) _____;

2) _____;

3) _____;

4) _____;

5) _____;

6) _____;

7) _____;

8) _____;

Дайте фізіологічне пояснення механізмам скоротливого та нескоротливого термогенезу:
Скоротливий термогенез – це _____

Нескоротливий термогенез – це _____

Завдання 14.29. Дайте фізіологічну характеристику фізичним процесам, які забезпечують тепловіддачу, доповнивши твердження. До фізичних процесів, що забезпечують тепловіддачу в організмі людини, відносять: _____

Випромінювання (радіація) – це _____

_____. Випромінювання (теплорадіація) становить _____ % тепловіддачі за умови знаходження людини у зоні теплового комфорту.

Конвекція – це _____

_____. На конвекцію припадає _____ % тепловіддачі за умови перебування людини у зоні теплового комфорту.

Теплопроведення – це _____

_____. Теплопроведення становить _____ % тепловіддачі за умови знаходження людини у зоні теплового комфорту.

Випаровування – це _____

_____. На випаровування припадає _____ % тепловіддачі за умови перебування людини у зоні теплового комфорту.

Випаровування є основним видом тепловіддачі в умовах жаркого клімату з низькою вологістю, що не супроводжується втратою електролітів у складі поту. Поясніть механізм цього фізіологічного процесу. _____

Дайте фізіологічне пояснення основним механізмам тепловіддачі в умовах спекотного клімату з високою вологістю (тропіки) _____

Завдання 14.30. Дайте структурно-функціональну характеристику видів терморецепторів та особливостей їхнього розташування, доповнивши твердження. Рецептори, які збуджуються при зміні температури, називаються _____ та є закінченнями аферентних нервових волокон _____ та _____ типів. Залежно від величини температурного подразника, які викликають збудження терморецепторів, їх поділяють на _____ типи:

В організмі людини терморецептори локалізовані: _____

Завдання 14.31. За якого температурного оптимуму формується максимальна частота імпульсів: *від холодкових рецепторів* шкіри та шкірних судин _____; *від теплових рецепторів* шкіри _____. Що є подразником для холодкових та теплових рецепторів ЦНС: _____.

Завдання 14.32. Дайте структурно-функціональну характеристику центру терморегуляції, доповнивши твердження. Центр терморегуляції розташований _____

Відділами центру регуляції є: передня преоптична ділянка _____ – *ПГЯ* – це центр _____ терморегуляції, і задня преоптична ділянка _____ – *ЗГЯ* – це центр _____ терморегуляції.

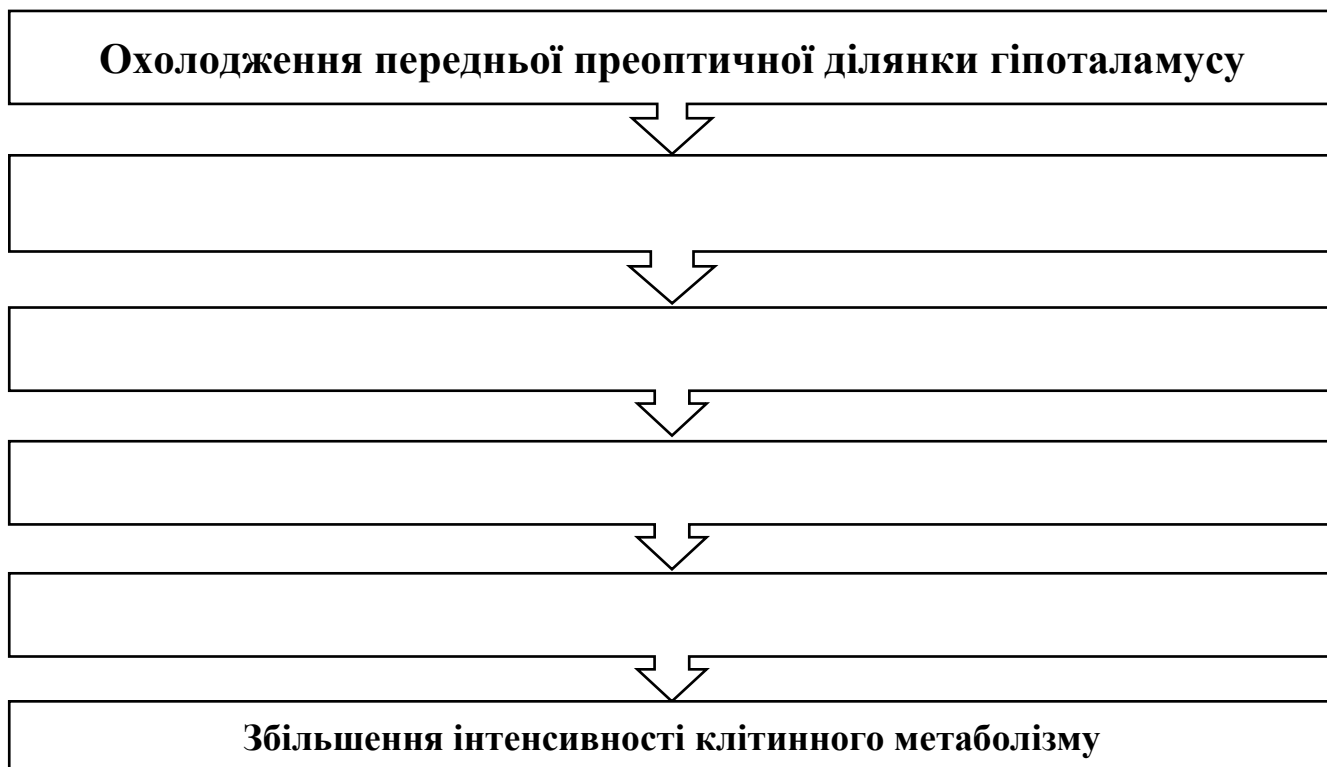
Постійність температури тіла підтримується шляхом спільної дії механізмів регуляції інтенсивності _____ та, що залежить від нього _____ (хімічна терморегуляція) та механізмів регуляції _____ (фізична терморегуляція).

Завдання 14.33. Опишіть послідовність фізіологічних процесів, які забезпечують нормалізацію температури тіла при його охолодженні: _____

Завдання 14.34. Опишіть послідовність фізіологічних процесів, які забезпечують нормалізацію температури тіла при нагріванні: _____

Завдання 14.35. Тремтіння – це рефлекторна реакція, яка відноситься до скорочувального термогенезу і забезпечує підвищене вироблення тепла при переохолодженні організму, здійснюється за ланками рефлекторної дуги згідно зі схемою: рецептори → аферентний нерв → центральна ланка → еферентний нерв → орган-виконавець. Намалюйте схематично рефлекторний механізм здійснення цього рефлексу із зазначенням центральних та периферичних структур:

Завдання 14.36. Заповніть таблицю, вказавши які гормони здійснюють гуморальне регулювання ізотермії:



Завдання 14.37. Дайте фізіологічну характеристику стану гіпертермії з описом механізму виникнення.
Гіпертермія – це _____

Температура тіла за умов гіпертермії нормалізується _____

Завдання 14.38. Дайте фізіологічну характеристику стану гіпотермії з описом механізму виникнення.
Гіпотермія – це _____

Температура тіла за умов гіпотермії нормалізується _____

Штучна гіпотермія – це _____

Життєві показники та індекс маси тіла

Параметр	Нормальне значення
Температура тіла	
Лихоманка	> 37.5 °C
Норма	36.5–37.5 °C (приблизно)
Гіпотермія	< 35.0 °C
Індекс маси тіла (ІМТ)	
Недостатня вага	< 18.5 кг/м ²
Нормальний (Health Canada 2012)	18.5–24.9 Кавказький
Надмірна вага	25.0–29.9
I клас ожиріння	30.0–34.9
II клас ожиріння	35.0–39.9
III клас ожиріння (екстремальне, хворобливе)	≥ 40.0

Функціональна система виділення

Практичне заняття № 15

Тема: Дослідження механізмів утворення сечі.

Дослідження участі нирок у підтриманні гомеостазу

Конкретні цілі заняття:

– **трактувати** поняття системи виділення, механізми регуляції гомеостазу за її участю на основі аналізу констант гомеостазу: об'єму циркулюючої крові, концентрації іонів, осмотичного тиску, кислотно-основного стану;

– **робити висновки** про стан процесів, що лежать в основі утворення сечі в нирках на підставі аналізу кліренсу (швидкості фільтрації в клубочках, секреції та реабсорбції речовин і води в різних відділах нефрону);

– **аналізувати** стан системи виділення у людини, зокрема, функцію нирок на підставі кількісного та якісного складу сечі, її відносної щільності в динаміці залежно від харчового й питного режимів;

– **аналізувати** регульовані параметри гомеостазу й робити висновки про механізми регуляції їх за участю нирок;

– **аналізувати** вікові особливості функцій системи виділення та механізми їх регуляції;

– **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження видільної функції нирок (визначення швидкості клубочкової фільтрації, процесів секреції та реабсорбції речовин у нефронах, величин ниркового кровообігу й плазмобігу, динаміки добового діурезу та густини сечі).

На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем № 27–29:

Тема 27. Загальна характеристика системи виділення. Роль нирок у процесах виділення, механізми сечоутворення. Система виділення, її будова, функції. Органи виділення (нирки, шкіра, легені, травний канал), їх участь у підтриманні гомеостазу організму. Нирки як основні органи видільної системи. Нефрон як структурна й функціональна одиниця нирки. Кровообіг у нирці, його особливості. Основні процеси сечоутворення: фільтрація, реабсорбція, секреція. Механізми фільтрації, склад первинної сечі. Регуляція швидкості фільтрації. Реабсорбція в каналцях, її механізми. Поворотно-протипоточно-множинна система, її роль. Секреторні процеси у проксимальних та дистальних каналцях і збиральних трубочках. Кінцева сеча, її склад, кількість. Коефіцієнт очищення (кліренс) та визначення швидкості фільтрації, реабсорбції, секреції, величини ниркового плазмобігу та кровообігу.

Тема 28. Роль нирок у підтриманні гомеостазу. Регуляція сечоутворення. Участь нирок у підтриманні азотистого балансу, параметрів гомеостазу. Регуляція сталості осмотичного тиску внутрішнього середовища, роль вазопресину. Механізми спраги. Регуляція сталості концентрації іонів натрію, калію, об'ємів води та циркулюючої крові в організмі за участю нирок: роль ренін-ангіотензин-альдостеронової системи, передсердного натрійуретичного гормону. Регуляція сталості концентрації іонів кальцію та фосфатів за участю нирок. Роль нирок у регуляції кислотно-основного стану внутрішнього середовища. Сечовипускання та його регуляція. Фізіологічні основи методів дослідження функції нирок. Вікові зміни сечоутворення і сечовипускання.

Тема 29. Практичні навички з фізіології систем травлення та виділення. Оцінювати стан секреторної, моторної, всмоктувальної функцій у різних відділах травного каналу. Малювати схеми рефлекторних дуг автономних рефлексів та впливу гормонів, які здійснюють регуляцію секреторної, моторної, всмоктувальної функцій системи травлення, контуру регуляції харчової поведінки. Оцінювати коефіцієнт очищення (кліренс) та визначення швидкості фільтрації, реабсорбції, секреції, величини ниркового плазмобігу та кровообігу. Оцінювати роль нирок в підтриманні ізovolюмії, ізoосмії та ізoіонії.

Індивідуальні завдання. Розробити схему контуру регуляції параметрів гомеостазу за участю нирок.

Завдання 15.1. Дайте визначення функціональної системи виділення.

Функціональна система виділення є _____

Завдання 15.2. Подайте схематично структуру функціональної системи виділення із зазначенням фізіологічних процесів, що відбуваються в цій системі.



Завдання 15.3. Визначте функцію виділення складових систем, що входять до функціональної системи виділення.

Функціональна система виділення – сукупність органів, взаємозалежна діяльність яких здійснюється загальними нейрогуморальними механізмами регуляції, що забезпечує сталість іонного складу, осмолярності, рН, об'єму рідини судинного, інтерстиціального та внутрішньоклітинного водних басейнів, концентрації продуктів метаболізму у внутрішньому середовищі організму.

1. Видільна функція системи дихання _____

2. Видільна функція системи травлення: _____
слинні залози _____

шлунок _____

печінка _____

кишечник _____

3. Видільна функція шкіри: _____
потові залози _____
сальні залози _____

Завдання 15.4. Доповніть затвердження. Основним органом виділення є _____. Основна функція _____, яка виявляється у наступному:

1. **Волюморегуляція** – _____

Осморегуляція – _____

3. **Іонне регулювання** – _____

Ці функції забезпечують водно-сольовий баланс в організмі.

1. **Стабілізація рН крові шляхом** _____

2. **Метаболічна** _____

3. **Інкреторна** _____

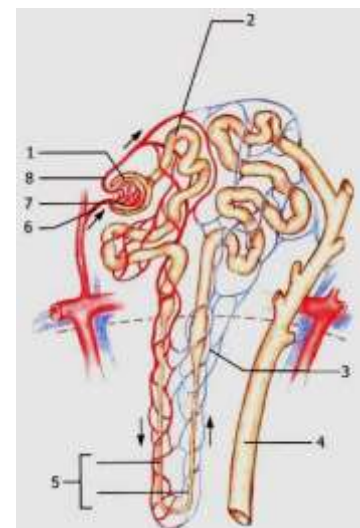
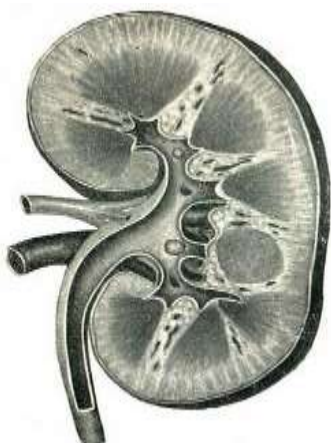
4. **Участь у гемопоезі та гемостазі** – _____

внаслідок чого забезпечується головний гемодинамічний показник організму

5. **Екскреторна**, яка здійснюється через процеси _____
та _____

Завдання 15.5. Дайте структурно-функціональну характеристику центрального органу функціональної системи виділення, яким є нирка, позначте виділені на рисунку структури (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова книга. 2015. С. 407):

1) фронтальний розріз нирки; 2) ниркова піраміда; 3) нефрон.



Завдання 15.6. Нефрон – структурно-функціональна одиниця нирки. У кожній нирці їх налічується _____. Дайте структурно-функціональну характеристику нефрону, позначте виділені на *рис. 15.1* структурні компоненти нефрону із зазначенням їх функції.
Структурно-функціональна характеристика нефрону: _____

Юктагломерулярний апарат (ЮГА) виконує _____ функцію і складається з клітин (вказіть їх функцію):

Юктагломерулярні клітини _____

Клітини щільної плями _____

Юктавааскулярні клітини (Гурмагтіга) _____

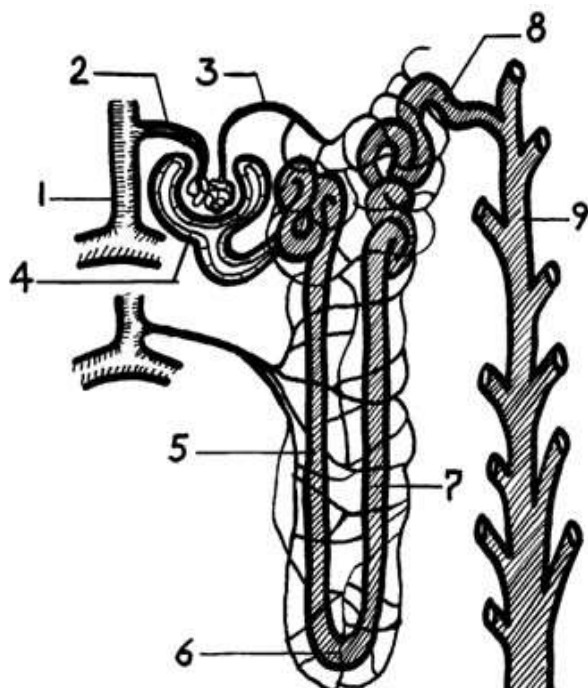


Рис. 15.1. Структура нефрону
 (Фізіологія : навч. посібник / за ред. В. Г. Шевчука.
 Вінниця : Нова книга. 2015. С. 407):

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____
- 8 – _____
- 9 – _____

Завдання 15.7. Назвіть види нефронів та опишіть їх особливості:

А. За розташуванням ниркового тільця:

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

В. За довжиною петлі Генле:

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

С. За виконуваною функцією:

- 1. _____
- 2. _____

Завдання 15.8. Дайте загальну характеристику кровотоку у нирках: _____

Рівень питомого кровотоку нирок становить _____ мл/хв на 1,73 м² поверхні тіла (середньостатистична поверхня тіла людини), що становить _____ % хвилинного об'єму крові.

Завдання 15.9. Вивчіть *рис. 15.2* та опишіть особливості кровообігу в нирці, відповівши на запитання завдань (за підручником David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis. Hole's human anatomy & physiology. 12th ed.)

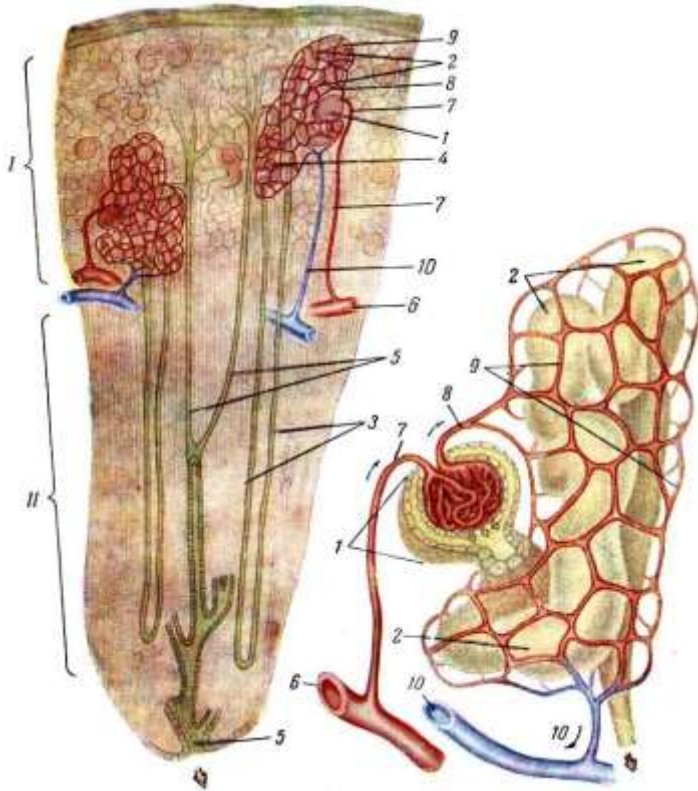


Рис. 15.2. Мікроскопічна будова нирок (ліворуч корковий (I) та мозковий (II) шар нирки; праворуч при великому збільшенні окремий клубочок з капсулою та початком сечового каналця):

- 1 – капсула з клубочком судин у ній;
- 2, 3, 4 – різні ділянки сечового каналця;
- 5 – збірні трубки, якими сеча проходить у малу чашечку;
- 6 – артерія;
- 7 – судина, що приносить кров до клубочка;
- 8 – судина, що виносить кров із клубочка;
- 9 – капіляри, що обплітають каналці;
- 10 – вена.

Завдання 15.10. Які судини великого кола кровообігу постачають кров до нирки?

Опишіть будову судинної системи нирок: _____

Завдання 15.11. Дайте структурно-функціональну характеристику подвійної капілярної мережі нирки та поясніть, що вона забезпечує.

Завдання 15.12. Опишіть два кола кровообігу в нирках, вказавши особливості та функції кожного:
Коркове коло _____

Мозкове коло _____

Завдання 15.13. Доповніть твердження. У нирках існує ауторегуляція ниркового кровотоку, результатом якої є його _____ за зміни системного артеріального тиску в діапазоні від _____ до _____ мм рт. ст. Це забезпечує відносно постійну швидкість _____, що практично не залежить від значних коливань системного артеріального тиску.

Розмір ниркового кровотоку визначається способом: _____

Завдання 15.14. Які процеси забезпечують сечоутворення? Як називається теорія, яка пояснює сечоутворення (Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посібник. Вінниця : Нова Книга, 2010. 326 с.).



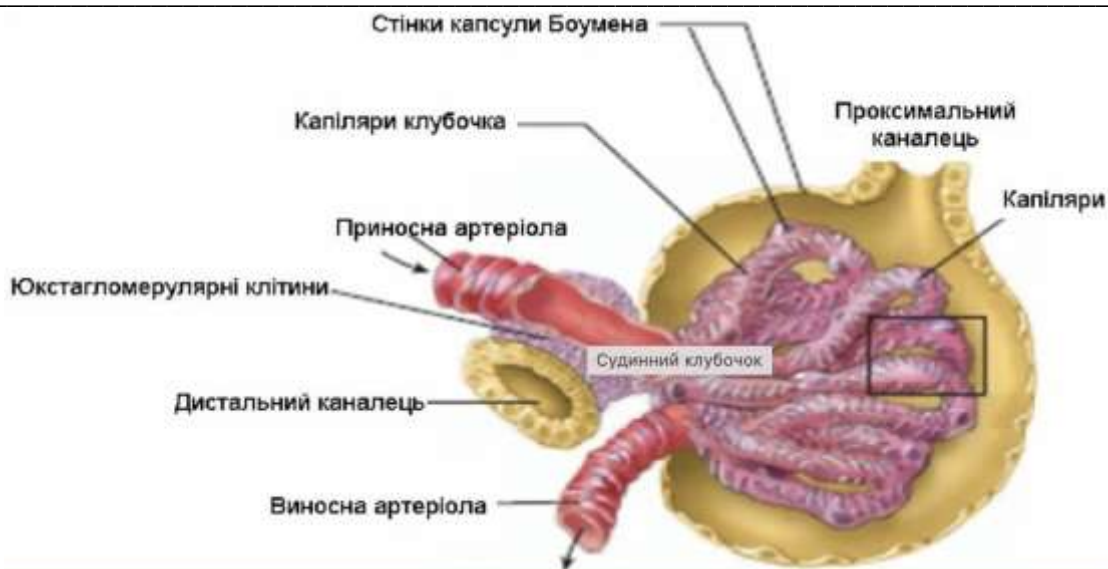
Завдання 15.15. Що називається клубочковою ультрафільтрацією? Назвіть фактори, що визначають цей процес: _____

1. _____

2. _____

3. _____

Завдання 15.16. Вивчивши рисунок «Будова фільтра нирки», напишіть структурно-функціональну характеристику ниркового фільтра (Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях : навч. посібник. Вінниця : Нова Книга, 2010. 326 с.).



Завдання 15.17. Опишіть механізм фільтрації. _____

Допишіть формулу ефективного фільтраційного тиску.

$$\boxed{\text{Рфільтр}} = \boxed{1} - \boxed{2} - \boxed{3}$$

де

1. _____

 2. _____

 3. _____

Кількість ультрафільтрату (первинної сечі)
 _____ л/добу.
 Його склад: _____

Завдання 15.18. Що називається нирковим кліренсом? _____

Чому для дослідження ниркового кліренсу використовуються ендогенний креатинін або полісахарид фруктози, що вводиться внутрішньовенно, – інулін? _____

Завдання 15.19. Опишіть метод дослідження *швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ)* та розрахункову формулу її величини. _____

Показник ШКФ для чоловіків _____

Показник ШКФ для жінок _____

Ці показники ШКФ є нормою відносно $1,73 \text{ м}^2$ поверхні тіла від 1-го року життя до 40 років (до 1-го року життя – нижче). Належна величина ШКФ після 40 років знижується і дорівнює:

$$\text{ШКФ}_{\text{належна}} = 153,2 - 0,96 \times \text{вік у роках.}$$

Для оцінки ШКФ порівнюють ШКФ належну зі ШКФ фактичною. У цьому відхилення – 10 %, розцінюється як нормальний показник ШКФ.

Вирішіть задачу. Досліджуйте клубочкову фільтрацію у чоловіка 42 років, годинний діурез якого – 252 мл. Концентрація інуліну в плазмі крові, досягнута внутрішньовенним введенням, 18 мг%. Концентрація інуліну у сечі – 580 мг%. Порівняйте з належною величиною ШКФ з урахуванням віку. _____

Завдання 15.20. Що називається каналцевою реабсорбцією? _____

Завдання 15.21. Реабсорбція відбувається у наступних відділах нефрону:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Особливе значення мають процеси реабсорбції в петлі Генлі, оскільки забезпечують осмоконцентрування сечі та зменшення кількості первинної сечі до 50–75 л/добу, а також наближення її складу до складу кінцевої сечі.

Завдання 15.22. Дайте загальну характеристику реабсорбції, закінчивши речення:

Це *основний енергоспоживний процес* у нирках, _____

Загальна площа (за рахунок щіткової облямівки клітин каналців) реабсорбції _____
_____ 60 м².

Топографія реабсорбції: – у проксимальних каналцях: _____

- у петлі Генлі реабсорбція пов'язана з – _____
- а) у низхідній частині: _____
- в) у висхідній частині: _____
- у дистальних звивистих каналцях: _____
- у збиральних трубочках: _____

Виділяють _____ реабсорбцію, що відбувається у _____ і _____
реабсорбцію, що відбувається у _____.

Класифікація заснована на _____
_____.

Завдання 15.23. Дайте характеристику реабсорбції кожної з перерахованих речовин за пропонованою схемою:

Реабсорбція катіонів натрію (99,4 % профільтрованих):

- топографія: _____

- механізм: _____

- гуморальна регуляція:
 - 1) активація: _____

 - 2) гальмування: _____

Реабсорбція катіонів калію (88,5 % профільтрованих):

- топографія: _____

- механізм: _____

Реабсорбція молекул білка (100 % профільтрованих, 10 г/доба):

- топографія: _____

- механізм: _____

Реабсорбція молекул пептидів (100 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

Реабсорбція молекул амінокислот (90–95 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

Реабсорбція молекул глюкози (100 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

– порогова речовина (дати визначення): _____

– поріг виведення: _____

Реабсорбція аніонів хлору (99 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

Реабсорбція іонів кальцію (\approx 98 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

Реабсорбція іонів магнію (94 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

Реабсорбція сечовини (50–60 % профільтрованих):

- топографія: _____
- механізм: _____

В результаті сеча порівняно з плазмою концентрується за сечовиною в 70 разів.

Реабсорбція води (99,2 % профільтрованої):

- топографія: _____

– механізм:

у проксимальних каналцях: _____

у низхідній частині петлі Генле: _____

у дистальних каналцях: _____

у збиральних трубках: _____

Завдання 15.24. Опишіть процес осмоконцентрування сечі у петлі Генлі, закінчивши речення. У петлі Генлі протиточно-концентраційний (множувальний) механізм забезпечує концентрування сечі наступним чином: _____

У низхідну частину петлі Генле, високопроникну для _____ і непроникну для _____ надходить _____ тонічна плазмі сеча.

_____. При просуванні фільтрату _____

_____ в результаті збільшується _____
від 300 до 1200 мОсмоль/л, а об'єм фільтрату зменшується до _____ л.

У висхідну частину петлі Генле, що має високу проникність для _____ і низьку для _____ надходить _____ осмотичний плазмі фільтрат (1200 мОсмоль/л). У тонкому сегменті триває пасивна реабсорбція Na^+ , Cl^- , а тонкому _____ з каналця в інтерстицій нирки. В результаті виникає наростаючий градієнт осмотичного тиску міжклітинної рідини від межі кори та мозкового шару нирки (300 мОсмоль/л) до вершини пірамід (збігаються з вершинами петель Генле), який є основою множувального (концентруючого) механізму поворотно-протиточної системи. У результаті дистальний каналець надходить _____ фільтрат (200 мОсмоль/л) багатий на сечовину. Тут триває реабсорбція _____, тому осмотичний тиск суттєво _____, а обсяг фільтрату (сечі) _____.

Завдання 15.25. Опишіть процеси реабсорбції, що відбуваються у збиральних трубках, закінчивши речення.

У збірні трубки надходить _____ тонічна або _____ тонічна сеча, багата на сечовину. Тут відбувається _____ сечі (максимально до 800 мОсмоль/л), оскільки вода _____, йдучи за _____ і _____, а й проти високого осмотичного тиску інтерстиція. Частина сечовини також реабсорбується в _____, а потім у висхідну гілку петлі Генле (рециклізація сечовини). Реабсорбція води регулюється в збиральних трубках (назвати механізм регуляції та гормон/-и) _____

Завдання 15.26. Визначте, за яким показником роботи нирок оцінюють процес канальцевої реабсорбції у клінічній практиці?

1. _____
2. _____

Наведіть формули розрахунку максимальної реабсорбції води та максимальної реабсорбції глюкози (див. Методичні вказівки до практичних занять із розділу «Фізіологія виділення» для студентів II курсу медичних та стоматологічного факультетів, лабораторна робота № 3: «Дослідження величини канальцевої реабсорбції»).

Користуючись отриманим матеріалом, розв'яжіть задачі:

Задача 1. Визначте канальцеву реабсорбцію води у чоловіка, годинний діурез якого становить 300 мл, плазматична концентрація інуліну – 19,5 мг%, концентрація інуліну у сечі – 390 мг%.

Задача 2. Визначте швидкість максимальної канальцевої реабсорбції глюкози в проксимальному відділі нефрону у жінки, якщо відомо, що після внутрішньовенного введення глюкози її плазматична концентрація досягла 300 мг%, кліренс інуліну становив 100 мл/хв, а концентрація глюкози в сечі – 400 мг%.

Завдання 15.27. Що називається канальцевою секрецією?

речовини, що секретуються: _____
та _____

Топографія секреції:

– у проксимальних канальцях: _____

– у тонкій частині петлі Генле: _____

– у дистальних канальцях та збиральних трубках: _____

Завдання 15.28. Назвіть топографію і механізм речовин, що секретуються.

Секреція K^+ (при надмірному надходженні з їжею):

– топографія: _____

– механізм: _____

Секреція H^+ із клітини канальця в сечу (75 ммоль/добу):

- топографія: _____
- механізм: _____

Секреція NH_3 з клітин канальців:

- топографія: _____
- механізм: _____

Завдання 15.29. Ефективність секреторної функції нирки оцінюється непрямими методами – метод вимірювання величини ефективності плазматому та кровотоку з використанням або парааміногіпурової кислоти чи діодрасту. При проведенні дослідження вводять ці речовини до досягнення ними певної концентрації крові, для ПАГ = 40 мг%. До складу сечі ці речовини потрапляють тільки шляхом секреції навколочанальцевої рідини у просвіт канальців. Вони секретуються клітинами канальців настільки ефективно, що навіть при незначній концентрації в артеріальній крові вона повністю очищається від цих речовин при одноразовому проходженні через нирку. Тому швидкість плазматому дорівнює швидкості очищення крові від ПАГ, тобто його кліренсу (шляхом секреції, а не фільтрації):

$$C_{\text{ПАГ}} = \frac{\text{швидкість плазматому}}{\text{швидкість плазматому}} = \frac{U_{\text{ПАГ}} \times V_{\text{хв}}}{P_{\text{ПАГ}}},$$

- де $U_{\text{ПАГ}}$ – концентрація ПАГ у сечі;
- $V_{\text{хв}}$ – хвилинний діурез;
- $P_{\text{ПАГ}}$ – концентрація ПАГ у плазмі крові (40 мг%).

Назвіть величину швидкості ефективного плазматому для чоловіків _____ та для жінок _____. Швидкість кровотоку визначають за швидкістю плазматому з використанням гематокритного показника пацієнта. Для чоловіків цей показник дорівнює _____. Для жінок _____.

Завдання 15.30. Назвіть кількість та склад кінцевої сечі.

1. Кількість (добовий діурез при нормальному водному навантаженні) _____ – денний діурез дорівнює _____ добового.

2. Склад сечі:

- формені елементи: _____;
- азотисті речовини: ___ відсутня _____
 - сечовина _____ моль/добу,
 - аміак _____ моль/добу,
 - креатинін _____ моль/добу,
 - сечова кислота _____ моль/добу,
 - амінокислоти _____ моль/добу,
- мінеральні сполуки: _____
 - хлориди _____ моль/добу,
 - натрій _____ моль/добу,
 - калій _____ моль/добу,
 - фосфати _____ моль/добу,
 - оксалати _____ моль/добу.

Завдання 15.31. Доповніть твердження.

Іннервація нирок здійснюється: симпатичними нервовими волокнами (центр-сегмент _____ спинного мозку) та парасимпатичними у складі _____ пари черепно-мозкових нервів, іннервуються ендотелій та міоцити судин, клітини кутикули та каналців.

Завдання 15.32. Опишіть нервову регуляцію сечоутворення: _____

А. Через вплив на ниркові судини, перерахувавши симпатичні та парасимпатичні впливи, вказавши: 1) рецептори; 2) медіатори; 3) вид судини; 4) ефект впливу:

– симпатичні впливи _____

– парасимпатичні впливи _____

В. Вплив на фільтрацію:

– симпатичні впливи _____

– парасимпатичні впливи _____

С. Вплив на реабсорбцію:

– симпатичні впливи _____

– парасимпатичні впливи _____

Завдання 15.33. Перерахуйте гормони, що беруть участь у гуморальній регуляції сечоутворення, із зазначенням їх впливу на клітини-мішені та ниркові ефекти від впливу цих гормонів:

1. Антидіуретичний гормон гіпоталамуса (вазопресин): _____

2. Альдостерон кори надниркових залоз: _____

3. Ангіотензин-II: _____

4. Адреналін та норадреналін: _____

Завдання 15.34. Охарактеризуйте процеси сечоутворення, відповідаючи на такі питання:

1. Як здійснюється рух сечі в канальцях нефрону? _____

2. Які сили просувають сечу в екстраренальних сечовивідних шляхах? _____

3. Яка роль у сечовиведенні ниркових чашок? Закінчіть речення.
У фазі наповнення вхідний сфінктер _____, а вихідний _____;
фаза випорожнення збігається з _____; вхідний сфінктер _____,
вихідний _____.
4. Яка роль у сечовиведенні ниркової миски? _____

5. Яка роль у сечовиведенні сечоводів? _____

6. Яка роль сечового міхура? _____

Завдання 15.35. Опишіть рефлекс сечовипускання відповідно до наступної схеми:

Подразник → Аферентні нерви → Центр сечовипускання → Еферентні нерви → Орган-виконавець.

Подразник: _____

Аферентні нерви: _____

Центр рефлексу сечовипускання: _____

пов'язаний по спино-кортикальних шляхах з корою великих півкуль, яка здійснює контроль за сечовипусканням. Корковий контроль проявляється в _____,
_____ і навіть довільної реакції сечовипускання.

Еферентні нерви:

1) у складі симпатичних нервів _____ сегментів
спинного мозку, через _____ ганглії;

2) у складі парасимпатичних нервів _____ нерв,
(_____ сегменти спинного мозку);

3) n. pudendus – соматичний нерв _____ відділу спинного мозку.

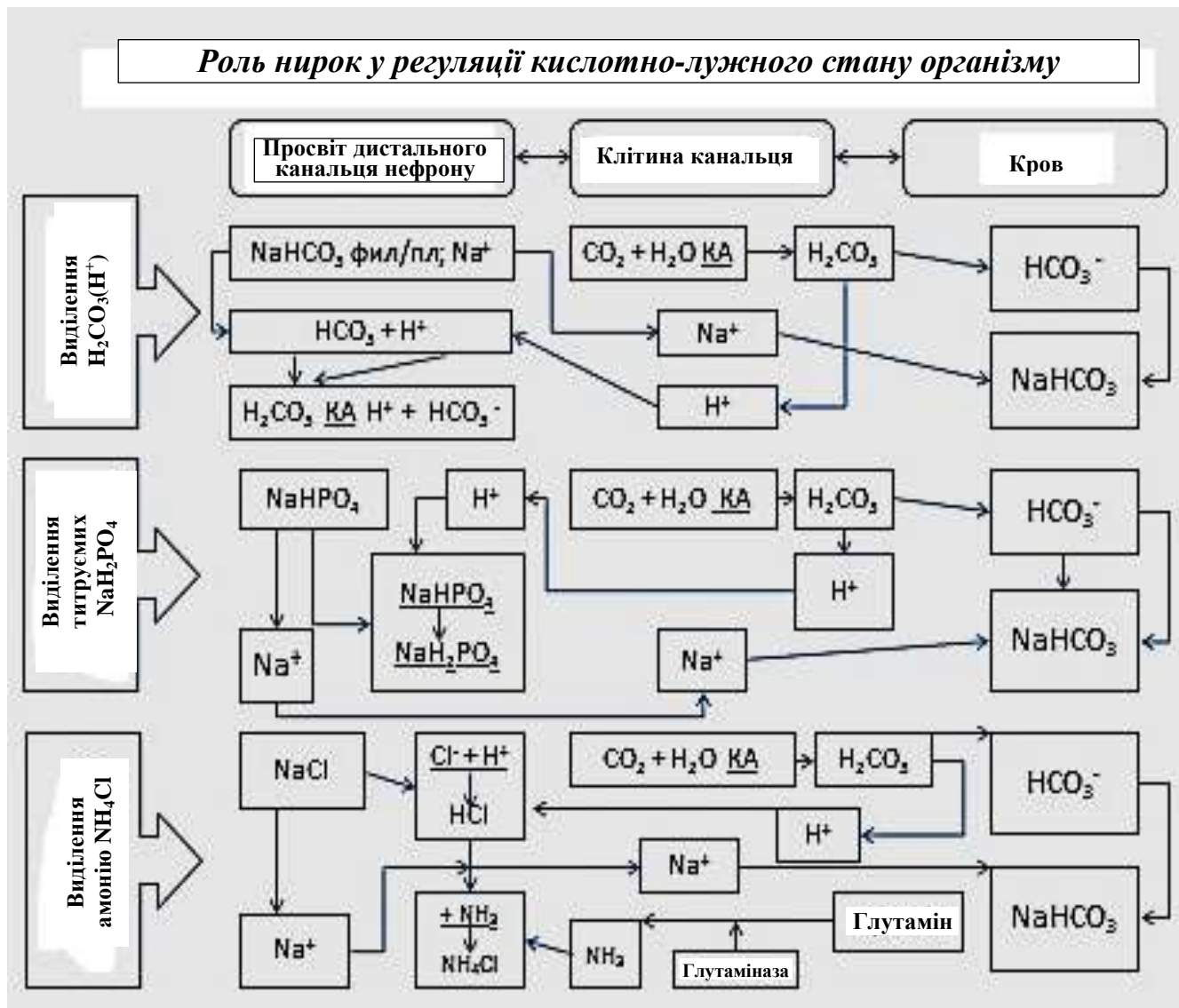
Орган-ефектор: гладком'язові клітини стінок сечового міхура, сечоводів та сфінктера сечового міхура (sphincter vesicae). Ці органи мають лише вегетативну іннервацію. Другий сфінктер – сфінктер сечівника (sphincter urethrae) – розташований нижче і складається з поперечном'язових клітин, що іннервуються соматичним нервом – n. pudendus. Саме стан цього сфінктера піддається корковому контролю, забезпечуючи навіть довільне сечовипускання.

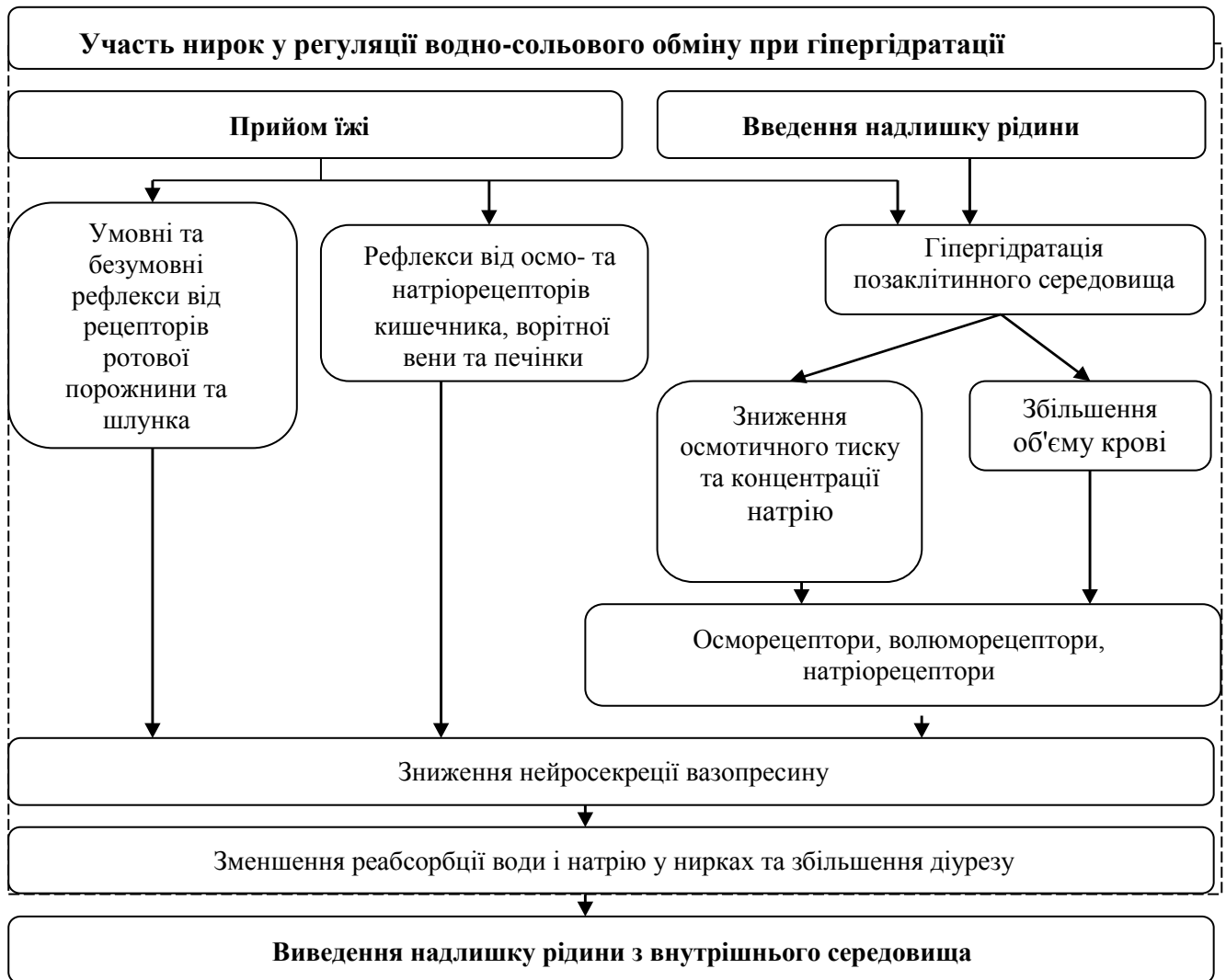
Завдання 15.36. Назвіть ефекти регулювання.

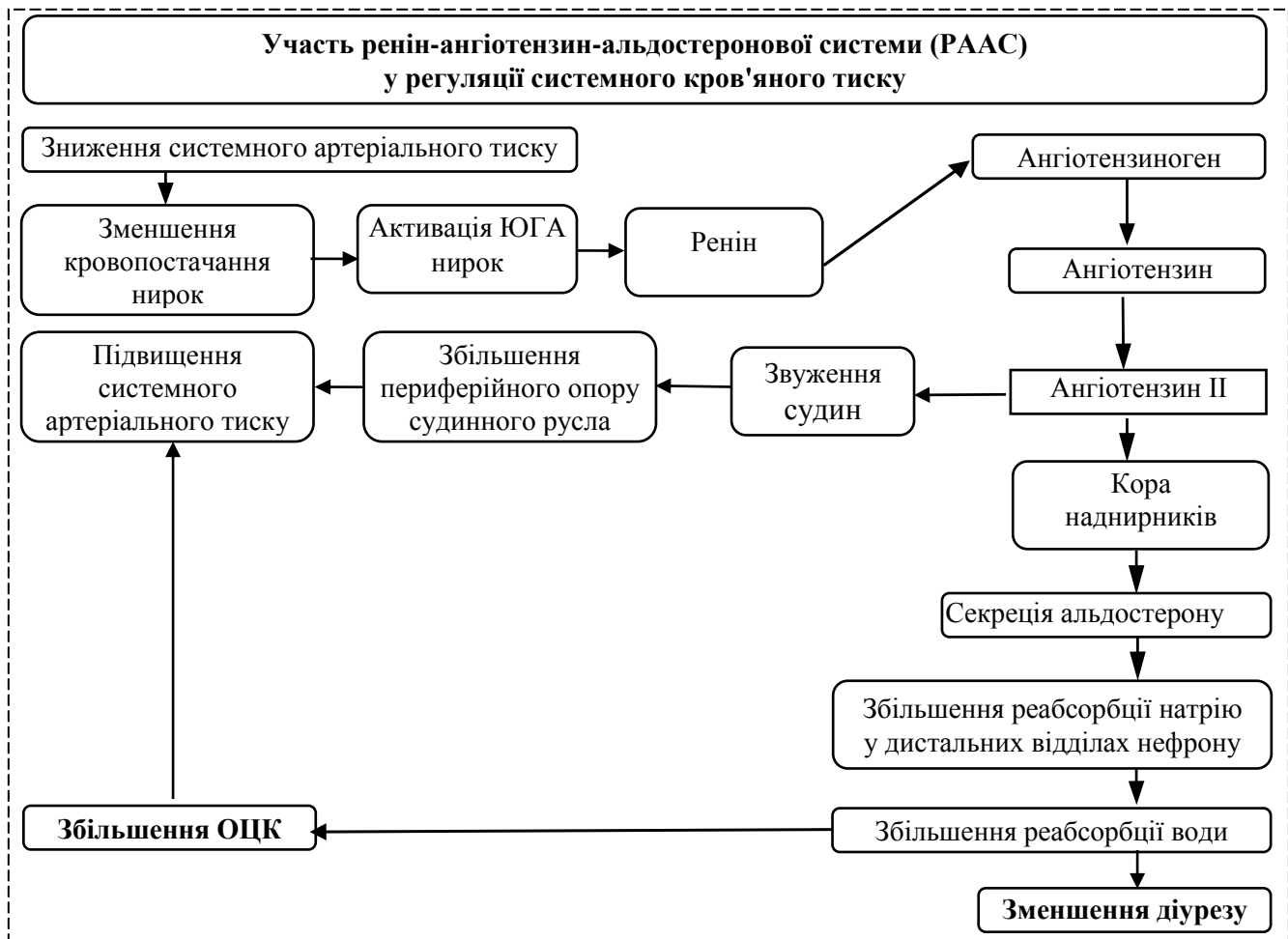
Симпатичні впливи забезпечують _____ тону́су гладких м'язів стінки сечового міхура та сечоводів через _____-адренорецептори та посилення тону́су м'язових волокон сфінктера сечового міхура через _____-адренорецептори (наповнення сечового міхура).

Парасимпатичні впливи (опишіть за попередньою схемою викладу симпатичних впливів)

Завдання 15.37. Вивчіть схеми, що ілюструють роль нирок у процесі гомеостазу, та зробіть висновки.







Практичне заняття № 16

Тема: Підсумковий контроль засвоєння теоретичних знань та практичних навичок з фізіології вісцеральних систем: травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення

Тривалість заняття – 4 години.

Заняття вміщує:

1. Контроль теоретичної і практичної підготовки – 2 години.
2. Тестовий контроль практичної підготовки (формат «Крок-1») – 2 години.

Перелік теоретичних питань для підготовки студентів до підсумкового контролю з фізіології вісцеральних систем: травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення

Система травлення

1. Загальна характеристика системи травлення. Травлення у ротовій порожнині. Жування, ковтання.
2. Склад слини, її роль у травленні.
3. Механізми утворення слини, первинна та вторинна слина.
4. Регуляція слиновиділення. Вплив властивостей подразника на кількість і якість слини.
5. Методи дослідження секреторної функції шлунку у людини. Склад і властивості шлункового соку. Механізми секреції хлористоводневої кислоти.
6. Складно-рефлекторна («цефалічна») фаза регуляції шлункової секреції.
7. Нейрогуморальна («шлункова і кишкова») фаза регуляції шлункової секреції. Ентеральні стимулятори та інгібітори шлункової секреції.
8. Нервові і гуморальні механізми гальмування шлункової секреції.
9. Рухова функція шлунка та її регуляція. Механізми переходу шлункового вмісту в дванадцятипалу кишку.
10. Методи дослідження секреції підшлункового соку у людини. Склад і властивості підшлункового соку.
11. Фази регуляції секреторної функції підшлункової залози.
12. Методи дослідження жовчовиділення у людини. Склад і властивості жовчі.
13. Регуляція утворення і виділення жовчі. Механізми надходження жовчі у дванадцятипалу кишку.
14. Склад і властивості кишкового соку. Регуляція його секреції. Порожнинне і мембранне травлення.
15. Всмоктування у травному каналі. Механізми всмоктування іонів натрію, води, вуглеводів, білків, жирів.
16. Рухова функція кишок, види скорочень, їх регуляція.
17. Фізіологічні механізми голоду та насичення.

Енергетичний обмін і терморегуляція

1. Джерела і шляхи використання енергії в організмі людини.
2. Методи визначення енерговитрат людини. Дихальний коефіцієнт.
3. Основний обмін і умови його визначення, фактори, що впливають на його величину.
4. Робочий обмін, значення його визначення.

Терморегуляція

1. Температура тіла людини, її добові коливання.
2. Фізіологічне значення гомойотермії. Центр терморегуляції, терморцептори.
3. Теплоутворення в організмі, його регуляція.
4. Тепловіддача в організмі, її регуляція.
5. Регуляція сталості температури тіла при різній температурі навколишнього середовища.
6. Фізіологічні основи загартування.

Система виділення

1. Загальна характеристика системи виділення. Роль нирок у процесах виділення. Особливості кровопостачання нирки.
2. Механізми сечоутворення. Фільтрація в клубочках та фактори, від яких вона залежить.
3. Реабсорбція та секреція в нефроні, їх фізіологічні механізми.
4. Поворотно-протиточно-множинна система нефронів, її фізіологічні механізми та роль.
5. Регуляція реабсорбції іонів натрію і води в канальцях нефронів.
6. Роль нирок у забезпеченні ізоосмії. Механізми спраги.
7. Роль нирок у забезпеченні ізоволемії.
8. Роль нирок у забезпеченні сталості кислотно-основного стану крові.
9. Сечовипускання та його регуляція.

Орієнтовний перелік практичних навичок та завдань для підсумкового контролю з фізіології вісцеральних систем: травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення

1. Як і чому зміниться слиновиділення після введення людині атропіну?
2. Оцінити секреторну функцію шлунка у людини.
3. Чому при підвищенні кислотності шлункового соку рекомендують молочну дієту?
4. Як і чому зміниться секреція підшлункового соку при зменшенні кислотності шлункового соку?
5. Як позначиться на процесі травлення зменшення вмісту жовчних кислот у жовчі? Чому?
6. Запропонуйте засоби збільшення моторної функції кишок. Дайте їх фізіологічну аргументацію.
7. Як і чому зміниться кількість та склад шлункового і підшлункового соків при надходженні до дванадцятипалої кишки жирів?
8. Як і чому зміниться кількість і склад шлункового і підшлункового соків при надходженні до шлунку капустяного соку?
9. Розрахувати основний обмін досліджуваного, визначивши споживання кисню за спірограмою, зареєстрованою у стандартних умовах, зробити висновок.
10. Визначити швидкість фільтрації у клубочках, зробити висновок.
11. Визначити величину реабсорбції води у нефроні. Зробити висновок.
12. Оцінити результати дослідження функції нирок за методом Зимницького.
13. Оцінювати стан організму при фізичному навантаженні за показниками функцій.

Контрольні завдання 1–2-го рівня оцінки успішності знань студентів, «вхідного-вихідного» рівня набуття теоретичних знань та практичних навичок розглядаються на кожному практичному занятті і об'єднані у «Банк ситуаційних завдань з дисципліни "Фізіологія"», який щорічно оновлюється.

Джерела теоретичної інформації

Базова:

1. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан та ін. ; за ред. В.Г. Шевчука. Вид. 4-е. Вінниця : Нова Книга, 2018. 448 с. <http://nk.in.ua/pdf/1644.pdf>
2. Клінічна фізіологія : підручник / В.І. Філімонов, Д.І. Маракушин, К.В. Тарасова та ін. 2-е вид. Київ : ВСВ «Медицина». 2022. 766 с.
3. Фізіологія вісцеральних систем : навч.-метод. посіб. до практ. занять та самост. роботи / В. П. Фекета, Ю. М. Савка, О. Ю. Райко та ін. Ужгород, 2021 С. 198.
4. Medical Physiology: Examination & Board Review / Kim E. Barret, Susan M. Barman, Scott Voitano, Jane F. Reckelhoff. McGraw-Hill Education, 2018.
5. Guyton A. C., Hall J. E. Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Elsevier. 2020. 1152 p.

Допоміжна

1. Фекета В. П. Курс лекцій з фізіології людини. Ужгород : Гражда, 2006. 296 с.
2. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. 4-е вид. Київ : ВСВ «Медицина». 2021. 488 с.
3. Фізіологія. : навч.-метод. посібник до практ. занять та самост.ї роботи / за ред. М. Р. Гжегоцького. Вінниця : Нова Книга, 2019. 464 с.
4. Практикум з фізіології : навч. посіб. до практ. занять і самост. роботи студентів : у 2 т. / за ред. І. М. Карвацького. Київ : Фенікс. 2016–2017. Т. 1. 256 с., Т. 2. 252 с.
5. Phisiology : Textbook / V. M. Moroz, O. A. Shandra, R. S. Vastyanov et al. ; ed. by V. M. Moroz, O. A. Shandra. 5th ed. Vinnytsia : Nova Knyha Publishers, 2020. 728 p.
6. Силабус освітнього компонента «Фізіологія» підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр медицини», кваліфікації професійної «Лікар». Спеціальність 222 «Медицина», напрям підготовки 22 «Охорона здоров'я». Харків : ХНМУ, 2024. 39 с.
7. Силабус освітнього компонента «Фізіологія з особливостями дитячого віку» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 228 «Педіатрія». Харків : ХНМУ, 2024. 39 с.
8. Силабус освітнього компонента «Фізіологія» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія». Харків : ХНМУ. 2024. 39 с.
9. Силабус освітнього компонента «Нормальна фізіологія людини та патологічна фізіологія», частина «Нормальна фізіологія людини» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 227 «Терапія та реабілітація». Харків : ХНМУ, 2024. 31 с.
10. Силабус освітнього компонента «Фізіологія» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування». Харків: ХНМУ. 2024. 32 с.

Життєві показники та індекс маси тіла

Параметр	Нормальне значення
Артеріальний тиск (систоличний/діастолічний)	
У кабінеті лікаря (в середньому 5 вимірювань)	< 140/90 мм Нг
Монітор АТ амбулаторний	< 135/85
При цукровому діабеті	< 130/80
Частота серцевих скорочень (HR) або пульс	
Брадикардія	< 60 уд/хв
Норма	60–80
Тахікардія	> 100
Частота дихання (ЧД)	
Бадипнея	< 12 уд/хв
Норма	12–18
Тахіпнея	> 18
Температура тіла	
Лихоманка	> 37.5 °С
Норма	36.5–37.5 °С (приблизно)
Гіпотермія	< 35.0 °С
Індекс маси тіла (ІМТ)	
Недостатня вага	< 18.5 кг/м ²
Нормальний (Health Canada 2012)	18.5–24.9 Кавказький
Надмірна вага	25.0–29.9
I клас ожиріння	30.0–34.9
II клас ожиріння	35.0–39.9
III клас ожиріння (екстремальне, хворобливе)	≥ 40.0

Таблиця 2

Загальні біохімічні показники крові

Параметр	Одиниці CI (Канада)	Традиційні одиниці (США)
Альбумін	35–50 г/л	3.5–5.0 г/дл
Аланінамінотрансфераза (АЛТ)	3–36 од./л	3–36 од./л
Лужна фосфатаза (ЛФ сироватка)	35–100 од./л	35–100 од./л
Аміак – NH ₃	12–41 мкмоль/л	20–70 мг/дл
Амілаза (сироватка)	< 160 од/л	< 160 од/л
Аспартатамінотрансфераза (АСТ)	0–35 од/л	0–35 од/л
Бікарбонат (НСО ₃) (сироватка)	24–30 ммоль/л	24–30 ммоль/л
Білірубін, сироватка		
Всього	< 26 мкмоль/л	< 1.5 мг/дл
Білірубін, кон'югований (прямий)	< 7 мкмоль/л	< 0.4 мг/дл
Азот сечовини крові (АСК)	2.5–8.0 ммоль/л	7–22 мг/дл
Кальцій сироватки		
Всього	2.18–2.58 ммоль/л	8.7–10.3 мг/дл
Іонізований	1.05–1.3 ммоль/л	4.2–5.2 мг/дл
Тиск вуглекислого газу, артеріальний (PaCO ₂)	35–45 ммНг	35–45 ммНг
Хлориди сироватки	98–106 ммоль/л	98–106 ммоль/л
Холестерин, загальний		
Бажаний	< 5.2 ммоль/л	< 200 мг/дл
Гранично високий	5.2–6.2	20–240
Високий	> 6.2	> 241
Холестерин, ЛПНЩ		
Пацієнти високого ризику (оцінка ризику за Фрамінгемом)	< 2.0 ммоль/л або > 50 % і менше	< 77.3 мг/дл або > 50 % і менше
Пацієнт середнього ризику, якщо ЛПНЩ ≥ 3,5	< 2.0 ммоль/л або 50 % і менше	< 77.3 мг/дл або 50% і менше
Пацієнт із низьким ризиком, якщо ЛПНЩ ≥ 5,0	> 50 % і менше від базової лінії	> 50 % і менше від базової лінії
Холестерин, ЛПВЩ низький	< 1.00 ммоль/л	< 40 мг/дл
Креатинкіназа (сироватка)	5–130 од/л	5–130 од/л
Мідь	11.0–25.0 мкмоль/л	70–155 мкг/дл
Креатинін, сироватка		

<i>Параметр</i>	<i>Одиниці СІ (Канада)</i>	<i>Традиційні одиниці (США)</i>
Чоловіки	70–120 мкмоль/л	0.8–1.4 мг/дл
Жінки	50–90	0.56–1.0
Кліренс креатиніну (дорослий)	75–125 мл/хв	75–125 мл/хв
Феритин	22–561 пмоль/л	10–250 нг/мл
Фолієва кислота (фолат)	7–36 нмоль/л	3–16 нг/мл
Гамма-глутамілтрансфераза (ГГТ)		
Жінки	5–36 од./л	5–36 од/л
Чоловіки	8–61 од./л	8–61 од/л
Глюкоза, натщесерце норма	3.3–5.8 ммоль/л	59–105 мг/дл
Глюкоза, після їжі норма	< 6.5 ммоль/л	< 120 мг/дл
Глікозильований гемоглобін – HbA1C норма	4–6 %	4–6 %
β-гидроксibuтират	< 270 мкмоль/л	< 2.8 мг/дл
Залізо	11–32 мкмоль/л	60–178 мкг/дл
Здатність до заліза, загальна – ТІВС	45–82 мкмоль/л	251–460 мкг/дл
Молочна кислота (венозний лактат плазми)	0.9–1.8 ммоль/л	9–16 мг/дл
Сироватка лактатдегідрогеназа (ЛДГ)	95–195 од/л	95–195 од/л
Магній, сироватка	0.75–0.95 ммоль/л	1.82–2.31 мг/дл
Осмоляльна сироватка	280–300 ммоль/кг	280–300 ммоль/кг
Парціальний тиск кисню, артеріальний – РаО ₂	85–105 мм Hg	85–105 мм Hg
pH – артеріальний	7.35–7.45 pH	7.35–7.45 pH
Фосфор неорганічний	0.80–1.50 ммоль/л	2.5–4.5 мг/дл
Калій	3.5–5.0 ммоль/л	3.5–5.0 ммоль/л
Білок, загальний		
У плазмі	60–80 г/л	6.0–8.0 г/дл
У сечі	< 0.15 г/добу	< 150 мг/24 год
PSA – сироватка простатичний специфічний антиген 40 років або старше	0–4 мкг/л	0–4 мкг/л
Піруват (піровиноградна кислота)	31–102 мкмоль/л	0.30–0.90 мг/дл
Натрій, сироватка	135–145 ммоль/л	135–145 ммоль/л
Трансферин, сироватка	1.88–3.41 г/л	188–341 мг/дл
Насичення трансферину	0.2–0.5	20–50 %
Тригліцериди	< 2.20 ммоль/л	< 195 мг/дл
Тропонін Т	< 0.01 мкг/л	< 0.01 мкг/л
Сечова кислота	2.5–8.0 ммоль/л	7–22.4 мг/дл
Вітамін В ₁₂ (ціанокобаламін)	74–516 пмоль/л	100–700 пг/мл
Цинк	9.2–19.9 мкмоль/л	60–130 мкг/дл

Таблиця 3

Гематологічні параметри

<i>Параметр</i>	<i>Одиниці СІ (Канада)</i>	<i>Традиційні одиниці (США)</i>
Еритроцити		
Жінки	4.0–5.2 × 10 ¹² /л	4.0–5.2 × 10 ¹² /л
Чоловіки	4.4–5.7 × 10 ¹² /л	4.4–5.7 × 10 ¹² /л
Ретикулоцити	20–84 × 10 ⁹ /л	0.5 – 2.5%
Гематокрит		
Жінки	0.370–0.460	37–46 %
Чоловіки	0.420–0.520	42–52 %
Гемоглобін		
Жінки	123–157 г/л	12.3–15.7 г/дл
Чоловіки	140–174 г/л	14.0–17.4 г/дл
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)		
Жінки	< 10 мм/год	< 10 мм/год
Чоловіки	< 6 мм/год	< 6 мм/год
Лейкоцити		
Лейкоцити, загальні	4.0– 0.0 × 10 ⁹ /л	4.0–10.0 × 10 ⁹ /л
<u>Лейкоцити, диференційовані:</u>		
сегментоядерні нейтрофіли	2–7 × 10 ⁹ /л	45–75 %
Лімфоцити	1.5–3.4 × 10 ⁹ /л	16–46 %
Моноцити	0.14–0.86 × 10 ⁹ /л	4–11 %
Паличкоядерні нейтрофіли	0.7 × 10 ⁹ /л	0–5 %
Еозинофіли	0.45 × 10 ⁹ /л	0–8 %

Параметр	Одиниці СІ (Канада)	Традиційні одиниці (США)
Базофіли	$0.10 \times 10^9/\text{л}$	0–3 %
Коагуляція		
Час кровотечі	< 9 хв	< 9 хв
Час згортання	5–15 хв	5–15 хв
Фібриноген	5.1–11.8 мкмоль/л	175–400 мг/дл
Міжнародне нормалізоване співвідношення (INR)	0.9–1.2	0.9–1.2
Плазміноген	75–140 %	75–140 %
Тромбоцити	$130\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$	$130\text{--}400 \times 10^3/\text{мм}^3$
Протромбіновий час	10–13 с	10–13 с
Частковий тромбoplastиновий час	28–38 с	28–38 с
Тромбіновий час	14–16 с	14–16 с

Таблиця 4

Гормони

Параметр	Одиниці СІ (Канада)	Традиційні одиниці (США)
Адренокортикотропін (АКТГ)	1,3–16,7 пмоль/л	6,0–76,0 пг/мл
Альдостерон (при нормальній натрієвій дієті для дорослих)	0,52–0,94 нмоль/л	19–34 нг/дл
Кальцитонін		
Жінки	< 6,4 нг/л	< 6,4 нг/л
Чоловіки	< 13,8	< 13,8
Кортизол (сироватка)		
Час: ранок	110–607 нмоль/л	5–25 мкг/дл
Час: вечір	83–469 нмоль/л	3,1–16,7 мкг/дл
Естрогени (як естрадіол)		
Жінки (пременопауза)	185–1625 пмоль/л	50–450 пг/мл
Чоловіки	< 200	< 55
Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ)		
Жінки (пременопауза)	2–12 МО/л	2–12 МОд/л
Чоловіки	1–12	1–12
Глюкагон	50–200 нг/л	50–200 нг/л
Соматотропін	< 8 мкг/л	< 8 мкг/л
Інсулін	36–179 пмоль/л	5–25 мкОд/л
Лютеїнізуючий гормон (ЛГ)		
Жінки (пременопауза)	0,0–76 МО/л	0,0–76 МО/л
Чоловіки	1,5–9,3	1,5–9,3
Паратиреоїдний гормон (ПТГ)	1,2–5,8 пмоль/л	11–54 пг/мл
Прогестерон		
Жінка (середина лютеїнова фаза)	14,3–64 нмоль/л	4,5–25,2 нг/мл
Чоловіки	0,95–3,18 нмоль/л	0,3–1,0 нг/мл
Пролактин	< 1,29 нмоль/л	< 30 нг/мл
Ренін активний	0,5–4,0 нг/мл/год	0,5–4,0 нг/мл/год
Нормальна натрієва дієта		
Тироксин (сироватка без Т4)	8,5–15,2 пмоль/л	0,66–1,18 нг/дл
Трийодтиронін (сироватка без Т3)	3,5–6,5 пмоль/л	227–422 нг/дл
Тестостерон		
Жінки	< 2,1 нмоль/л	< 62 нг/дл
Чоловіки	6,7–28,9	300–1000
Тиреотропний гормон (ТТГ)	0,4–5,0 мкОд/мл	0,4–5,0 мкОд/мл
Вітамін D3 – холекальциферол	60–105 нмоль/л	24–40 нг/мл
25-гідрокси-холекальциферол	25–137 нмоль/л	10–55 нг/мл
1,25-дигідрокси-холекальциферол	58–156 пмоль/л	24–65 пг/мл

Зміст

Вступ	4
Фізіологія функціональної системи крові	8
Практичне заняття № 1. Система крові. Дослідження фізико-хімічних властивостей крові	8
Практичне заняття № 2. Дослідження кількості еритроцитів та гемоглобіну в крові. Дослідження групової належності крові	18
Практичне заняття № 3. Захисні функції крові. Дослідження зсідання крові	37
Фізіологія функціональної системи кровообігу	46
Практичне заняття № 4. Система кровообігу. Дослідження фізіологічних властивостей серцевого м'яза. Дослідження динаміки збудження серця. Реєстрація та аналіз електрокардіограми	46
Практичне заняття № 5. Дослідження насосної функції серця	57
Практичне заняття № 6. Дослідження регуляції діяльності серця	61
Практичне заняття № 7. Роль судин у кровообігу. Дослідження артеріального тиску в людини	67
Практичне заняття № 8. Дослідження регуляції кровообігу. Практичні навички з фізіології системи кровообігу	77
Практичне заняття № 9. Функціональна система дихання. Дослідження зовнішнього дихання. Дослідження дифузії, транспорту газів кров'ю	87
Практичне заняття № 10. Дослідження регуляції дихання. Практичні навички з фізіології системи дихання	98
Практичне заняття № 11. Підсумковий контроль засвоєння теоретичних знань та практичних навичок з теми «Фізіологія вісцеральних систем: крові, кровообігу, дихання»	103
Функціональна система травлення	106
Практичне заняття № 12. Функціональна система травлення. Дослідження травлення у порожнині рота. Роль смакової та нюхової сенсорних систем. Дослідження травлення у шлунку	106
Практичне заняття № 13. Дослідження травлення у дванадцятипалій кишці. Дослідження травлення у кишках. Фізіологія голоду та насичення. Практичні навички з фізіології травлення	120
Фізіологія енергообміну та терморегуляції	139
Практичне заняття № 14. Дослідження енергетичного обміну та терморегуляції	139
Функціональна система виділення	159
Практичне заняття № 15. Дослідження механізмів утворення сечі. Дослідження участі нирок у підтриманні гомеостазу	159
Практичне заняття № 16. Підсумковий контроль засвоєння теоретичних знань та практичних навичок з фізіології вісцеральних систем: травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення	177
Джерела теоретичної інформації	179
Додаток	180

Навчальне видання

ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

*Робочий зошит
для самостійної підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти
до практичних занять з дисципліни «Фізіологія»*

Частина 2

Упорядники Маракушин Дмитро Ігоревич
Кармазіна Ірина Станіславівна
Ісаєва Інна Миколаївна
Алексеєнко Роман Васильович
Васильєва Оксана Василівна
Ващук Микола Анатольович
Пандікідіс Надія Іванівна
Дунаєва Ольга Вікторівна
Маслова Наталя Михайлівна
Булініна Оксана Дмитрівна
Ковальов Максим Михайлович

Відповідальний за випуск І. С. Кармазіна



Редактор М. В. Тарасенко
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко
Комп'ютерна верстка О. В. Дунаєва

Формат А4. Ум. друк. арк. 23,0 Зам. № 24-34389.

**Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com, vid.redact@knu.edu.ua**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.

