

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет
Кафедра фізіології

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З ДІСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ»**

Розділ II:

ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

ПІБ _____

Факультет _____

Група _____ курс _____

Харків 2020

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківській національний медичний університет
Кафедра фізіології

**Фізіологія вісцеральних систем:
крові, кровообігу, дихання,
травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення**

Методичні вказівки щодо підготовки іноземних студентів
до практичних занять з дисципліни «Фізіологія»

«Затверджено»
Нарада кафедри фізіології ХНМУ.
Протокол №1 від 13.01.2020р.

Рекомендовано
Вченою радою ХНМУ.

Харків 2020

Фізіологія вісцеральних систем: Методичні вказівки щодо підготовки іноземних студентів до практичних занять з дисципліни «Фізіологія» / уклад.: Д.І. Маракушин, Л.В. Чернобай, Н.І. Пандікідіс, М.А. Ващук, Р.В. Алексеєнко, І.С. Кармазіна, І.М. Ісаєва, О.В. Васильєва, М.П. Кириченко, О.В. Дунаєва, О.М. Сокол, Н.С. Глоба, О.Д. Булініна, Н.М. Маслова, А.В. Гончарова, А.М. Зеленська, М.М. Ковальов, С.В. Шенгер, – Харків: ХНМУ. – 2020. – 185 с.

Методичні вказівки підготовлено відповідно до навчальної програми з дисципліни «Фізіологія» щодо підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти для студентів 2-го курсу ХНМУ, які навчаються за ECTS системою. Методичні вказівки складені із урахуванням новітніх досягнень медико-біологічних дисциплін та на підставі багаторічного досвіду професорсько-викладацького складу кафедри фізіології Харківського національного медичного університету. Методичні вказівки розроблено з метою допомогти студентам систематизувати велику кількість інформації з різних підручників, інтернет-сайтів та інших навчальних та науково-методичних джерел. Обрані необхідні ключові питання щодо зрозуміння фізіології функціональних систем: крові, кровообігу, дихання, травлення, енергообміну та терморегуляції, виділення. Методичними вказівками можуть користуватися студенти, 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» і т. ін., які вивчають базові питання фізіології людини та прагнуть поглиблення знань з дисципліни «Фізіологія».

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

Структура Розділу II. 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 студенти!

Дисципліна «Фізіологія» – є теоретичною основою медичної практики та однією з найцікавіших дисциплін, яка формує клінічне мислення майбутніх лікарів. Фізіологія як базова дисципліна, орієнтована на підготовку висококваліфікованих фахівців медицини і 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 і індивідуального розвитку особини.

Фізіологія як навчальна дисципліна **забезпечує** підготовку магістрів медицини і стоматології та бакалаврів щодо опанування і володіння значним обсягом теоретичних та практичних знань відносно структурно-функціональних особливостей на різних рівнях організації організму людини: а) **ґрунтується** на вивченні студентами медичної біології, латинської мови, етики, філософії, екології, медичної та біологічної фізики, медичної хімії, біологічної та біоорганічної хімії, морфологічних дисциплін й інтегрується з цими дисциплінами; б) **закладає основи** вивчення студентами патофізіології, патоморфології, деонтології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами 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 дисципліни «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 студентів практичних навичок визначення і оцінки функціональних особливостей організму. Розширення уявлення про роль вивчення фізіології людини для інших медичних дисциплін.

Мета вивчення розділу II «Фізіологія вісцеральних систем»:

- **зрозуміти** фізіологію як науку про об'єктивні закономірності функцій у їх взаємозв'язку та у взаємодії організму з 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 за рахунок діяльності його механізмів регуляції;
- **отримати знання і уміння** оцінки функції вісцеральних системи 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 розглядати** 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;
- **аналізувати** 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 розділу II: «Фізіологія вісцеральних систем» вивчається на 16 практичних заняттях, які вимагають засвоєння теоретичних питань та практичних навичок по 29 темам. Практичні заняття №11 та №16 є підсумковим контролем практичної та теоретичної підготовки з відповідних розділів дисципліни «Фізіологія». Видами навчальної діяльності студентів згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) практичні заняття, в) самостійна та індивідуальна робота студентів (СРС та ІРС). **Практичні заняття передбачають:** 1) дослідження студентами 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 студентів за ЕСТС організації навчального процесу (ПНД та іспит) з дисципліни «Фізіологія»:

Оцінювання поточної навчальної діяльності (ПНД). Оцінювання поточної навчальної діяльності здійснюється на кожному практичному занятті за відповідною темою. **Максимальна кількість балів**, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні розділів I та II з дисципліни «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 студент за поточну навчальну діяльність при вивченні розділів I та II з дисципліни «Фізіологія», щоб бути допущеними до складання іспиту – 70 балів. Студент може відпрацювати пропущені теми або перескладати їх на позитивну оцінку викладачу під час його індивідуальної роботи зі студентами під час вивчення дисципліни, 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 дисципліни «Фізіологія» (ПНД) та атестаційного (підсумкового) заняття (ПЗ) студенту 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 студентом 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 студенти 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 студент дав не менше 70% правильних відповідей; студент 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 зробити 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 студент 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. Студент 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. Студент 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. **Студент 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 студент правильно вирішив не менше 70% тестових завдань або вирішив всі ситуаційні задачі та інші завдання. При умові, що студент правильно вирішив менше, ніж 70% тестових завдань, або не вирішив запропоновані ситуаційні задачі студент не отримує жодного балу. На кінцевому етапі заняття викладач складає набрані студентом **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 студента для практичних занять (з датою і власним підписом).

Орієнтовний приклад комплексного оцінювання навчальної діяльності студента 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» – студент виконав правильно не менше 90% навчальних завдань;

«4» – студент виконав правильно не менше 80% навчальних завдань;

«3» – студент виконав правильно не менше 70% навчальних завдань;

«2» – студент виконав правильно **менше 70 %** навчальних завдань.

Оцінювання підсумкового заняття

Підсумкове (атестаційне) заняття обов'язково проводиться відповідно до Навчальної програми з дисципліни «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 т.ч. питання із самостійної роботи) і тестів початкового рівня «знань-умінь» («Методичні вказівки щодо підготовки студентів до практичних занять з дисципліни «Фізіологія»»); критерії оцінки «знань-умінь» студентів; графік відпрацювання студентами пропущених занять впродовж семестру.

Проведення підсумкового (атестаційного) заняття. Контроль підготовки студента 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 хвилин: 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 дисципліни «Фізіологія»). Критерій оцінювання – 90,5% вірно вирішених завдань. Даний результат є допуском до основної (усної) частини ПЗ за даним розділом фізіології.

2. Проведення основної (усної) частини ПЗ за даним розділом фізіології здійснюється викладачем по білетам-опросникам 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 студентом кінцевих цілей дисципліни.

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

1. За результатами комп'ютерного тестового контролю студент 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: 40 балів** – якщо він правильно виконав усі заплановані практичні роботи і зумів аналізувати 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 студент правильно виконав усі заплановані практичні роботи, зумів аналізувати 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 студент правильно виконав усі заплановані практичні роботи, зумів аналізувати 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 **ситуаційні інтегровані завдання з поглибленим вивченням фізіології** (10 завдань) студент 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» – студент набрав не менше 110 балів за виконання навчальних завдань;

«4» – студент набрав не менше 80 балів за виконання навчальних завдань;

«3» – студент набрав не менше 60 балів за виконання навчальних завдань;

«2» – студент набрав менше 60 балів за виконання навчальних завдань.

Оцінювання індивідуальних завдань студента. На нараді кафедри фізіології затверджено перелік індивідуальних завдань (участь з доповідями у 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 студентам тільки комісійне (комісія – зав. кафедри, завуч, викладач групи) лише за умов успішного їх виконання та захисту. Загальна сума балів за ПНД не може перевищувати 120 балів. **Оцінювання самостійної роботи студентів.** Засвоєння тем з дисципліни «Фізіологія», які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового заняття та іспиту.

Методи контролю успішності навчання студентів

1. **Поточний контроль (ПНД)** підготовки та засвоєння фізіологічних питань відповідно до теми заняття навчальної програми з дисципліни «Фізіологія» у формі програм-контролів завдань 1-2 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 дисципліни «Фізіологія»!

Фізіологія функціональної системи 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.

Практичне заняття №1

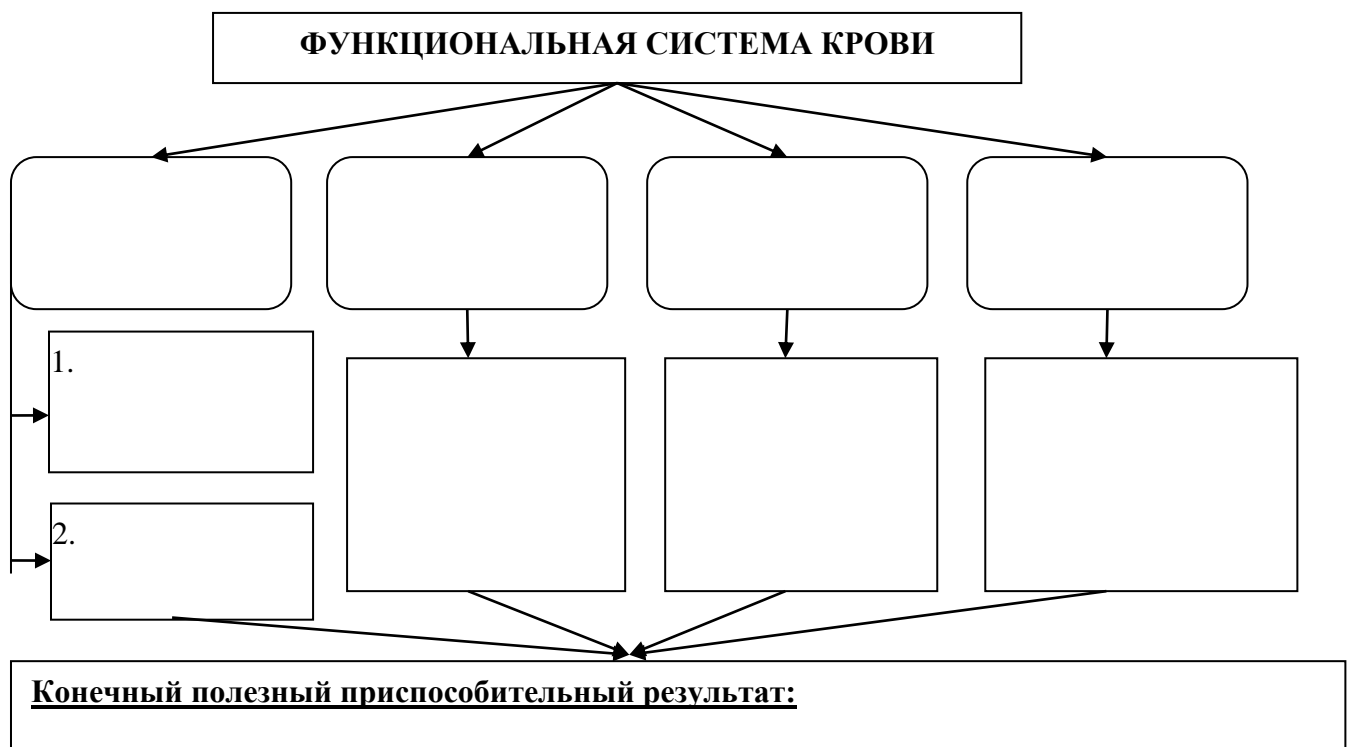
Тема: «Система крові. Дослідження фізико-хімічних властивостей крові»

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-основний 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.

Задание 1.1. Заполните схему структуры функциональной системы крови:



Задание 1.2. Закончите фразы:

Функциональная система крови – это _____

Кровь – это _____

Задание 1.3. Перечислите функции крови:

1. _____

2. _____

3. _____

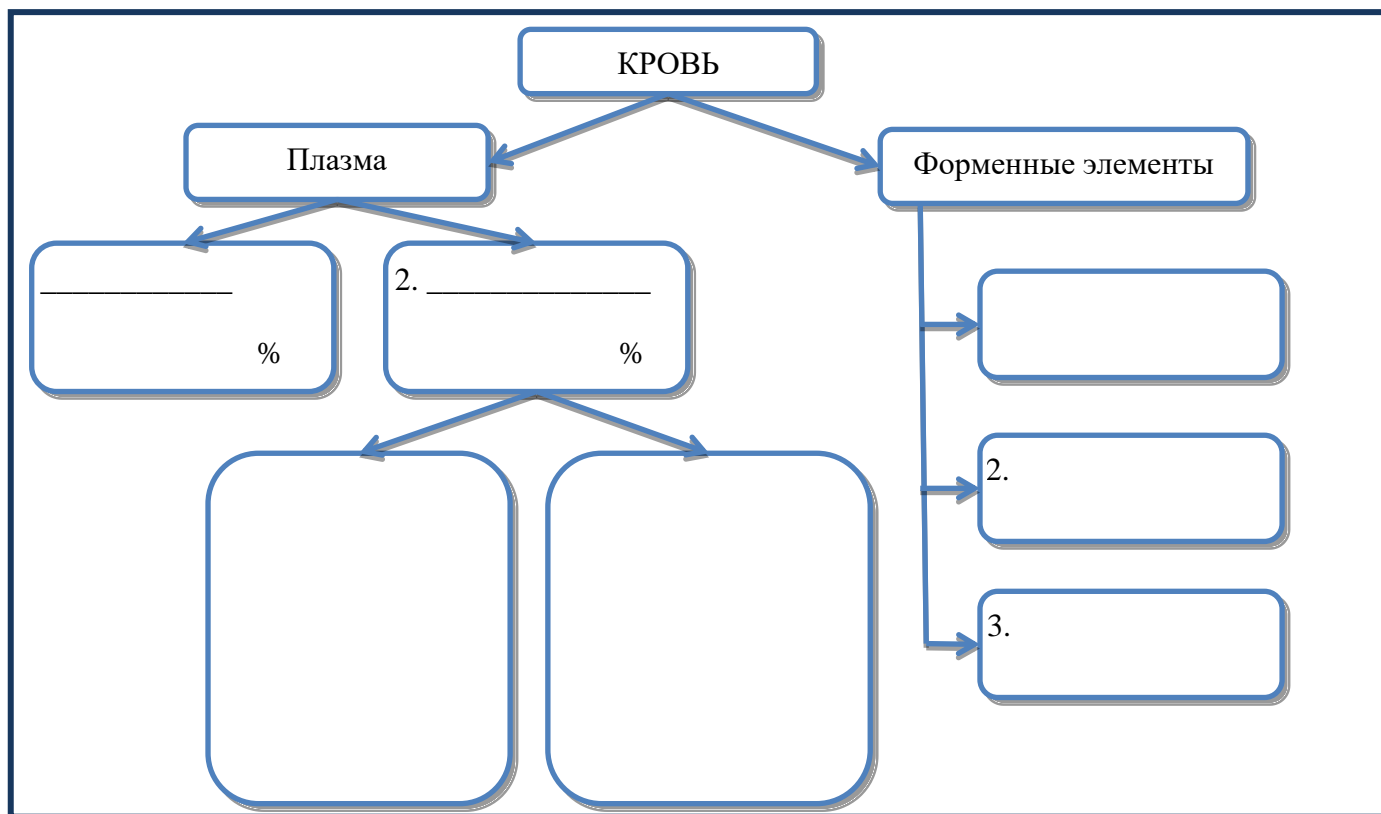
4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

Задание 1.4. Определите состав крови и содержание её компонентов:



Задание 1.5. Определите объём крови и посчитайте её количество у пациентов с разной массой тела:

Если масса тела 60 кг, объём крови составляет _____

Если масса тела 80 кг, объём крови составляет _____

Если масса тела 50 кг, объём крови составляет _____

Задание 1.6. Перечислите физико-химические свойства крови:

Задание 1.7. Объясните клиническое значение гематокрита и укажите физиологическую норму количества гематокрита для мужчин и для женщин:

Задание 1.8. Перечислите основные физиологические константы крови и механизмы их регуляции в соответствии с учением П.К. Анохина о функциональных системах:

Задание 1.9. Дайте определение осмотического давления, осмолярности крови и обозначьте физиологическую норму их величины (см. иллюстрацию, рис. 1):

Осмотическое давление – это _____

Осмолярность – это _____

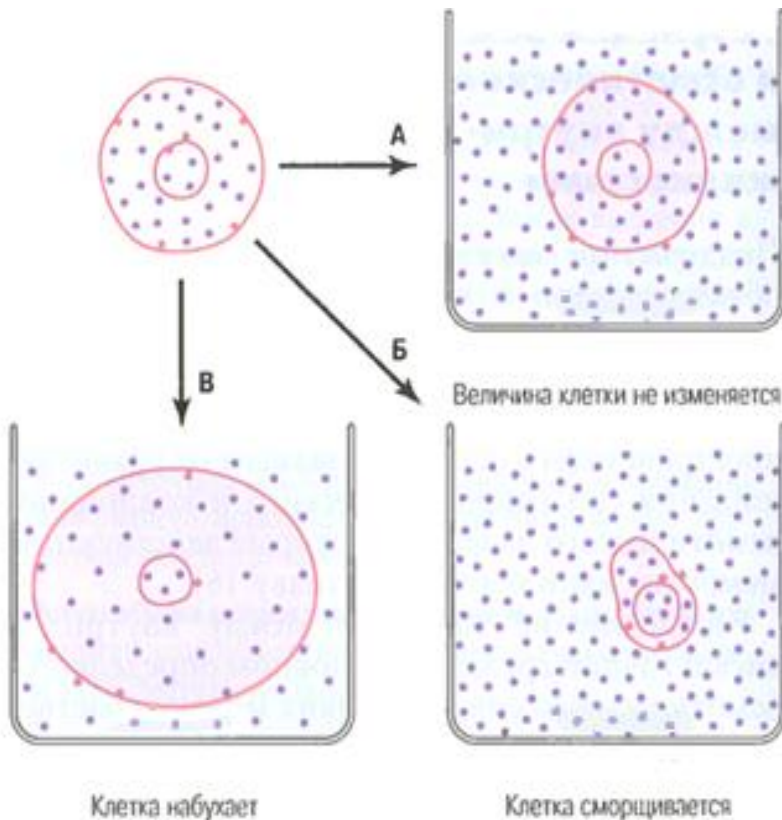
Осмоз и осмотическое давление



Рисунок: Феномен осмоса: Осмос – это движение растворителя из раствора с меньшей концентрацией вещества (А) через полупроницаемую мембрану в раствор с большей концентрацией данного вещества (В).

Задание 1.10. Назовите типы растворов на основании осмотического давления плазмы крови.
 Раствор называется _____, если его осмотическое давление равно осмотическому давлению _____.
 Раствор называется _____, если его осмотическое давление меньше осмотического давления _____.
 Раствор называется _____, если его осмотическое давление больше осмотического давления _____.

Задание 1.11. В соответствии с состоянием эритроцитов определите осмотический тип раствора.



A. _____

Б. _____

В. _____

Задание 1.12. Укажите факторы, которые влияют на осмотическое давление крови:

Задание 1.13. Дайте определение физиологическим понятиям «гемолиз» и «плазмолиз»:

Гемолиз – это _____

Плазмолиз – это _____

Задание 1.14. Перечислите виды гемолиза и поясните физиологический механизм их возникновения:

Задание 1.15. Поясните физиологический механизм гуморальной регуляции осмотического давления в условиях дегидратации и гипергидратации организма (нарисуйте схему биологического контура гуморальной регуляции и кратко напишите к ней пояснения):

	Осмотическое давление	Гормон	Физиологический механизм гуморальной регуляции
Дегидратация			
Гипергидратация			

Задание 1.16. Дайте определение онкотического давления и обозначьте физиологическую норму значения его величины:

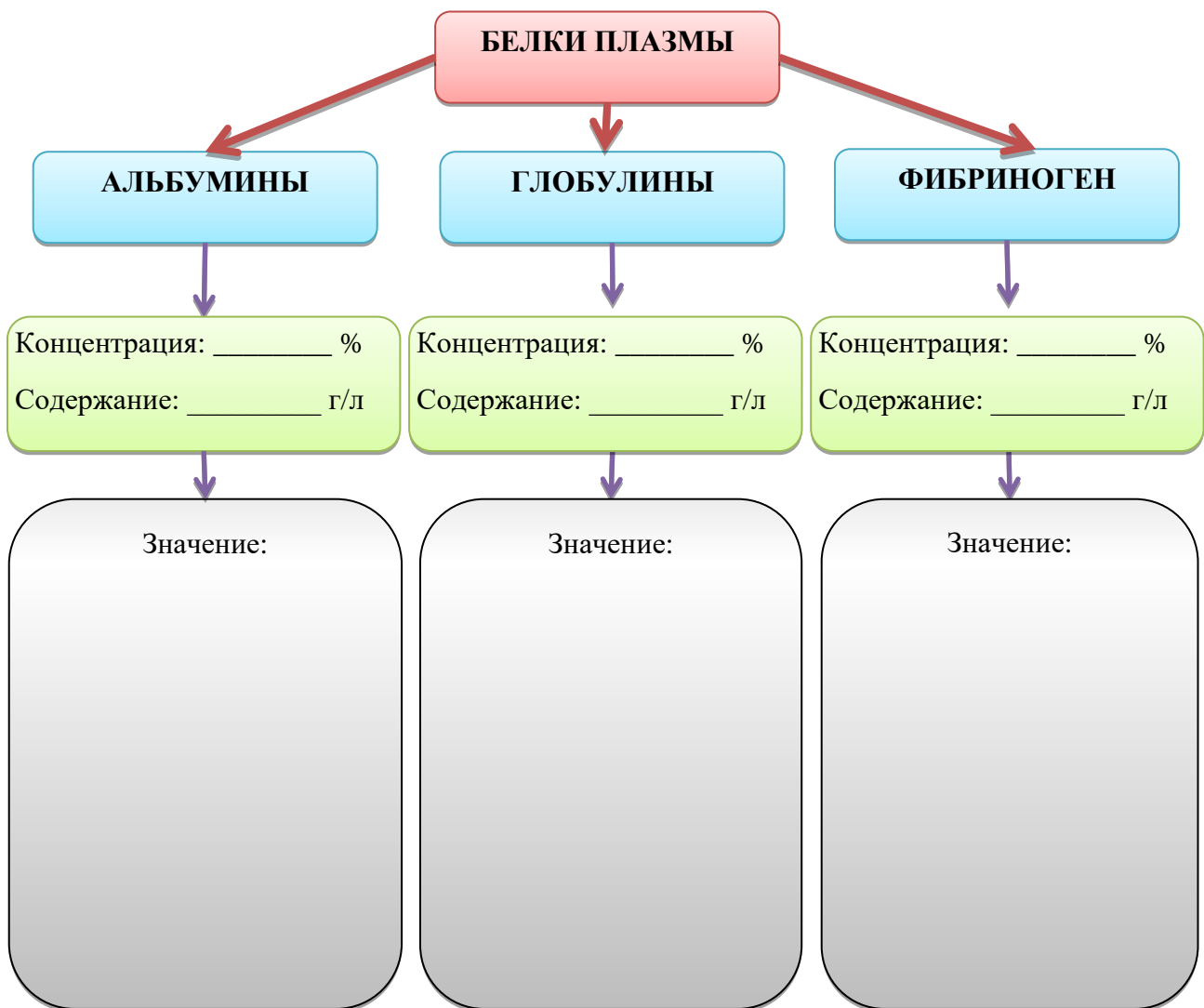
Онкотическое давление – это _____

Задание 1.17. Поясните физиологический механизм регуляции водного баланса между тканями и кровью в случае:

повышения онкотического давления крови _____

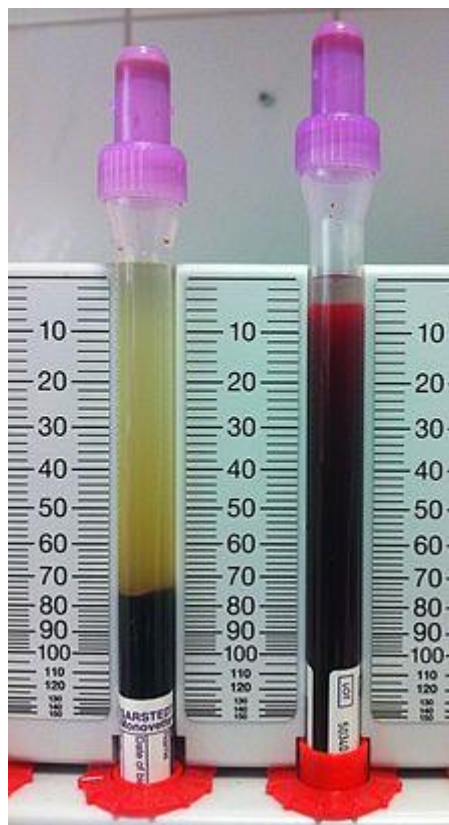
снижения онкотического давления крови _____

Задание 1.18. Обозначьте физиологическую норму количества различных белков плазмы крови и укажите их значение:



Задание 1.23. Дайте определение лабораторного показателя крови скорости оседания эритроцитов (СОЭ) и поясните его физиологический механизм. Укажите основной метод получения этого показателя крови в лабораторных условиях:

СОЭ – это _____



Задание 1.24. Укажите физиологические нормы СОЭ для мужчин и женщин с пояснением механизма их отличия:

мужчины _____; женщины _____

Задание 1.25. Объясните клиническое значение скорости оседания эритроцитов (СОЭ):

Задание 1.26. Перечислите факторы, влияющие на СОЭ:

Факторы, повышающие СОЭ: _____

Факторы, понижающие СОЭ: _____

Задание 1.27. Дайте определение, что такое реакция крови, и объясните почему рН крови является одним из жёстких параметров гомеостаза:

Активная реакция крови – рН крови – это _____

Задание 1.28. Укажите физиологическую норму значения рН:

Для **артериальной** крови _____

Для **венозной** крови _____

Поясните физиологический механизм разницы в их значениях _____

Задание 1.29. Укажите крайние пределы изменений рН, совместимыми с жизнью:

от _____ до _____.

Укажите колебания рН крови у здоровых людей:

от _____ до _____.

Задание 1.30. Поясните физиологический механизм сохранения постоянства рН крови у здоровых людей: _____

Задание 1.31. Заполните таблицу, в которой должны быть отражены буферные свойства крови и буферные системы организма их обеспечивающие:

Название буферной системы	Компоненты буферной системы	Физиологическая функция (свойства) буферной системы

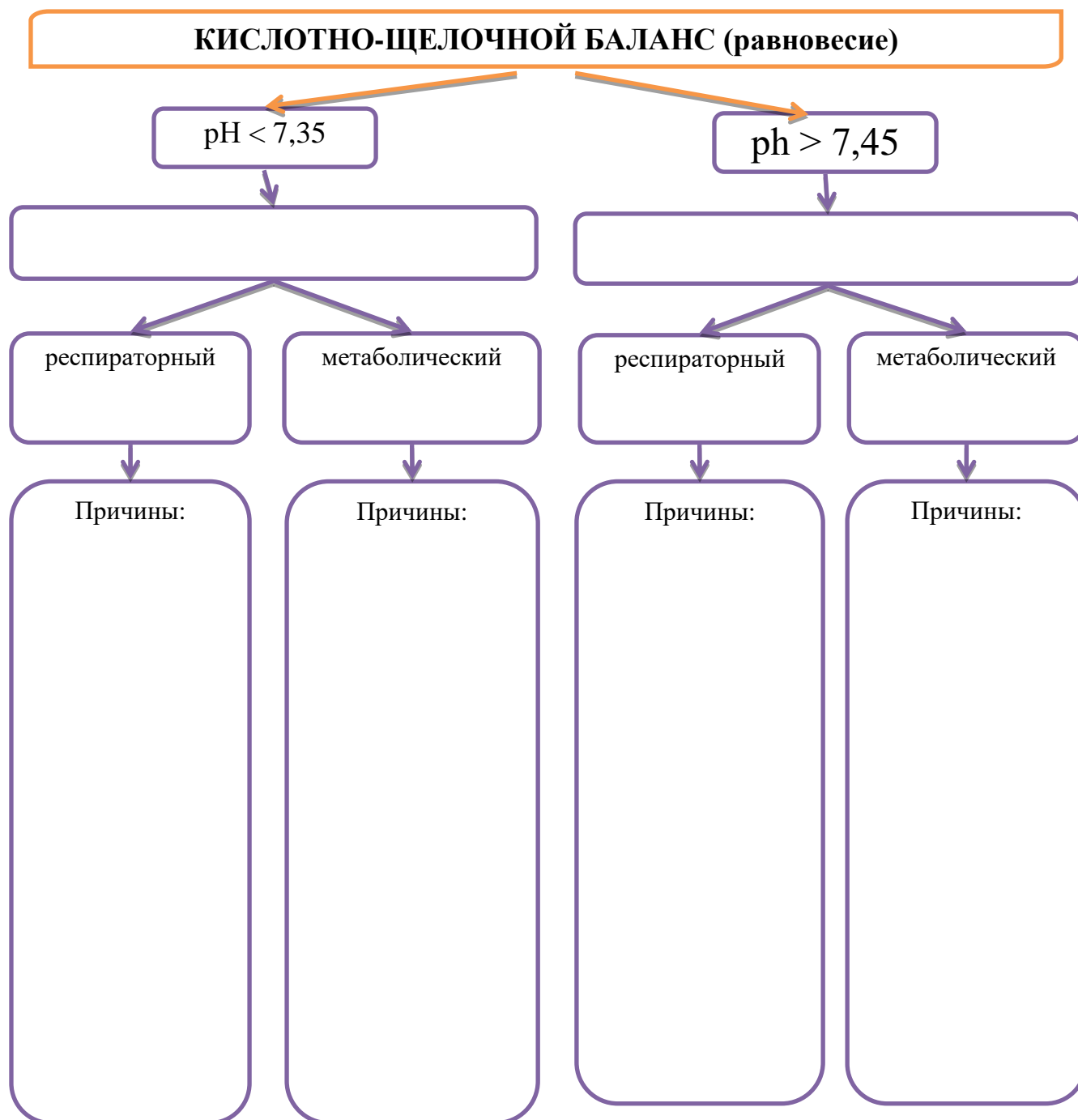
Задание 1.32. Дайте объяснение, что из себя представляет так называемый щелочной резерв крови и кислотно-щелочное равновесие крови. Как определить величину щелочного резерва крови?

Щелочной резерв крови – это _____

Величину щелочного резерва крови определяют _____

Кислотно-щелочное равновесие крови – это _____

Задание 1.33. Заполните таблицу – «Поддержание кислотно-щелочного баланса организма»:



Практичне заняття №2

Тема: «Дослідження кількості еритроцитів та гемоглобіну в крові. Дослідження групової належності крові»

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

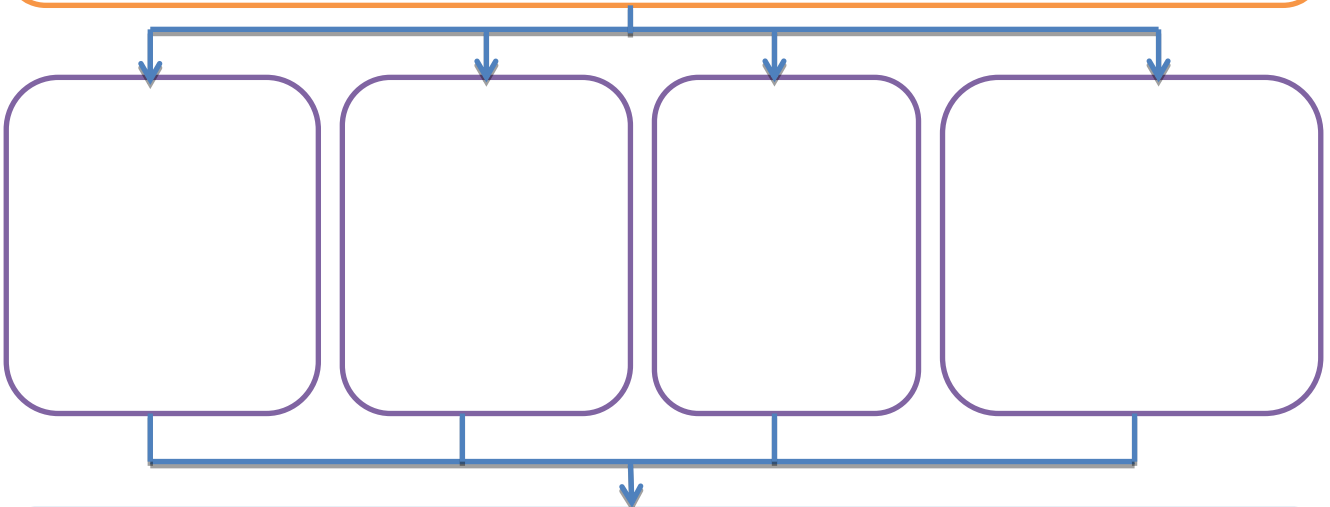
Тема 2. Фізіологія еритроцитів. Еритроцити, будова, кількість, функції. Гемоглобін, його будова, властивості, види, сполуки. Кількість гемоглобіну. Критерії насичення еритроцитів гемоглобіном: середня концентрація, колірний показник. Поняття про еритрон як фізіологічну систему, регуляція кількості еритроцитів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

Задание 2.1. Дайте определение понятию «эритрон» как физиологической системы, внесите в таблицу информацию о морфо-функциональном составе эритрона и дайте клиничко-физиологическую характеристику элементов эритрона:

ЭРИТРОН – это _____

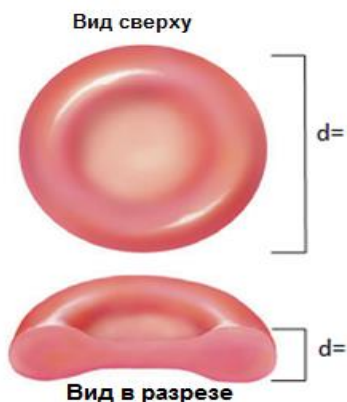
Клиничко-физиологическая характеристика элементов эритрона:



Конечный приспособительный результат: _____

Задание 2.2. Дайте определение функциональной системе, поддерживающей постоянство форменных элементов крови:

Задание 2.3. Дайте структурно-функциональную характеристику эритроцита:



Функции эритроцита:

Задание 2.4. Перечислите физико-химические свойства эритроцитов:

Задание 2.5. Перечислите факторы, влияющие на эритропоэз:



Задание 2.6. Изучите схему – «Механизм действия эритропоэтина на увеличение продукции эритроцитов при уменьшении оксигенации тканей» и заполните её.

Задание 2.7. Заполните таблицу физиологической нормы количества эритроцитов крови:

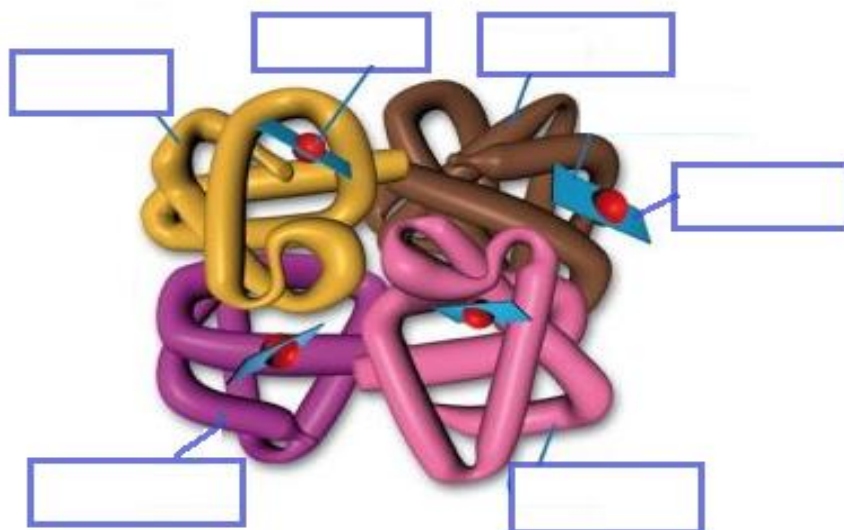
Количество эритроцитов:		
Женщины	Мужчины	Новорожденные

Объясните разницу в количестве эритроцитов у мужчин, женщин и новорождённых: _____

Задание 2.8. Заполните таблицу, определяющую клиническое значение изменений количества эритроцитов

<i>Эритроцитоз</i> – это _____ _____ _____		<i>Эритропения</i> – это _____ _____ _____	
<i>Относительный</i>	<i>Абсолютный</i>	<i>Относительная</i>	<i>Абсолютная</i>

Задание 2.9. Укажите основные структурные компоненты молекулы гемоглобина и опишите их функциональное значение:



Задание 2.10. Укажите физиологическую норму содержания гемоглобина у мужчин и у женщин и объясните разницу:

Мужчины _____; *женщины* _____

Укажите физиологическую норму содержания гемоглобина у новорождённых и детей грудного возраста и объясните разницу.

Новорождённые _____; *дети грудного возраста* _____

Задание 2.11. Заполните таблицу с указанием вида гемоглобина в онтогенезе человека с особенностями его структуры, функции и сродства к O₂:

Вид гемоглобина	Период онтогенеза	Структурно-функциональные особенности	Сродство к O ₂

Задание 2.12. Заполните таблицы с указанием физиологических и патологических соединений гемоглобина, дайте структурно-функциональную характеристику этих соединений. Опишите расположение полос поглощения света при спектроскопии крови, которая в большей степени содержит названное соединение гемоглобина:

Физиологические соединения гемоглобина:

Соединение гемоглобина (название, формула)	Место образования и локализации	Структурно-функциональная характеристика (расположение полос поглощения света при спектроскопии крови)
1.		
2.		
3.		

Патологические соединения гемоглобина:

Соединение гемоглобина (название, формула)	Место образования и локализации (причины образования)	Структурно-функциональная характеристика (расположение полос поглощения света при спектроскопии крови)
1.		
2.		
3.		

Задание 2.13. Назовите критерии насыщения эритроцитов гемоглобином и дайте им определение, дополняя следующие предложения:

В клинике часто используют следующие критерии насыщения эритроцитов гемоглобином: _____ и _____.
 _____ – это _____
 _____ – это _____

Задание 2.14. Приведите пример расчёта цветового показателя и дополните следующие предложения:

Пример расчёта цветового показателя: _____

Цветовой показатель (ЦП) эритроцитов – это соотношение _____

Если ЦП в пределах 0,85-1,1у.е., то _____, которые имеют такой показатель называются _____.

Если ЦП больше 1,1у.е., то _____, которые имеют такой показатель называются _____.

Если ЦП меньше 0,85у.е., то _____, которые имеют такой показатель называются _____.

Задание 2.15. Дайте определение кислородной ёмкости крови: _____

1грамм гемоглобина может присоединить _____ мл O₂.

Посчитайте кислородную емкость, если содержание гемоглобина крови составляет:

Hb = 140 г/л: _____

Hb = 120 г/л: _____

Hb = 100 г/л: _____

Задание 2.16. На рисунке дана иллюстрация морфологической классификации анемий, их этиология и патогенез, на этой основе дайте клинично-физиологическое определение снижения количества гемоглобина крови:

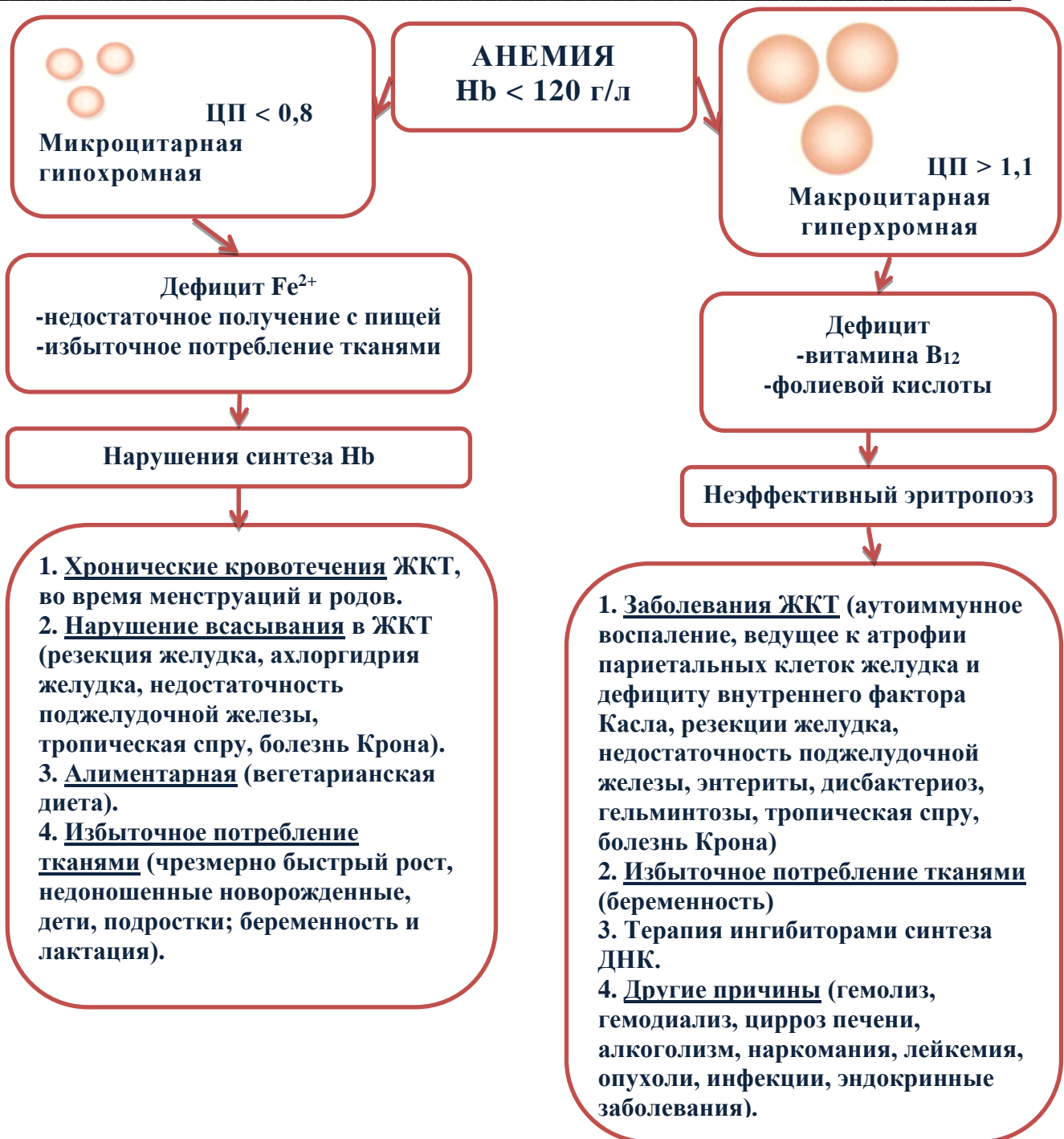
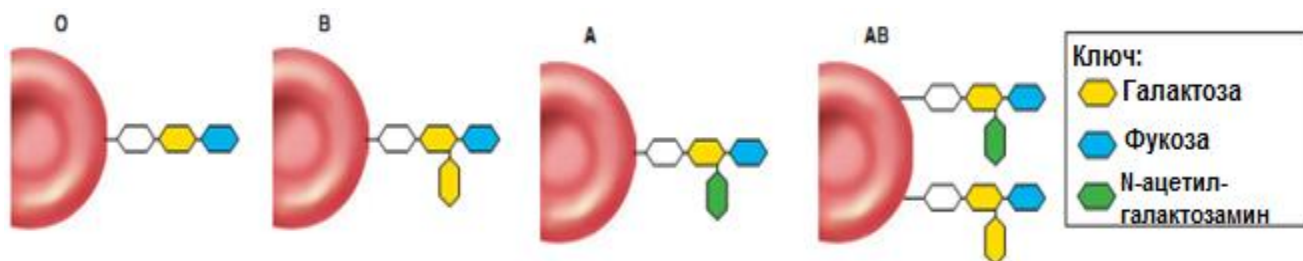


Рисунок: Морфологическая классификация анемий, их этиология и патогенез

Задание 2.17. Дополните следующие утверждения:

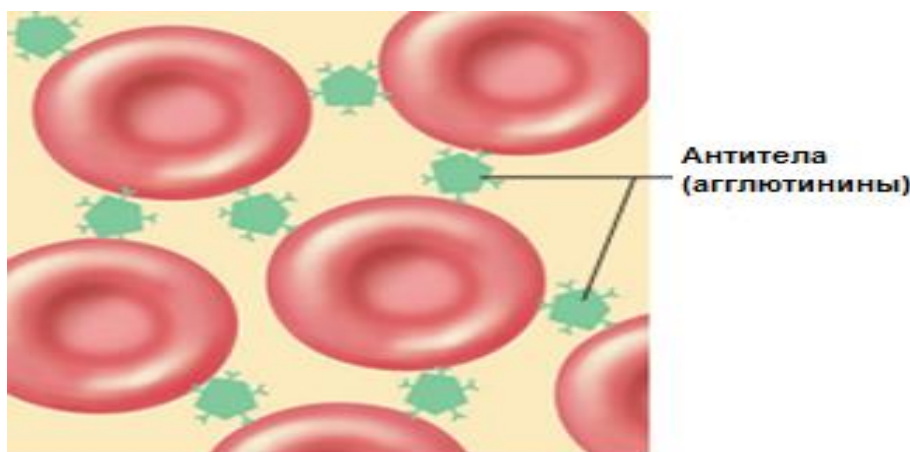
Разные группы крови по системе АВ0 определяются наследственным присутствием или отсутствием антигенов на поверхности эритроцитов. Они называются _____ и их существует 2 вида: _____ и _____.

В плазме крови присутствуют антитела против этих антигенов. Они называются _____ и они также бывают 2 видов: _____ и _____.



На рисунке отображена химическая основа групп крови по системе АВ0. Показаны конечные углеводы антигенных гликолипидов. Все они заканчиваются галактозой и фукозой (не путать с фруктозой). У группы А к галактозе присоединен еще N-ацетилгалактозамин; в группе В – еще одна галактоза; в группе АВ присутствуют обе эти цепи.

Когда присутствуют одинаковые _____ и _____, наблюдается феномен _____ – это агрегация эритроцитов, связанных вместе антителами.

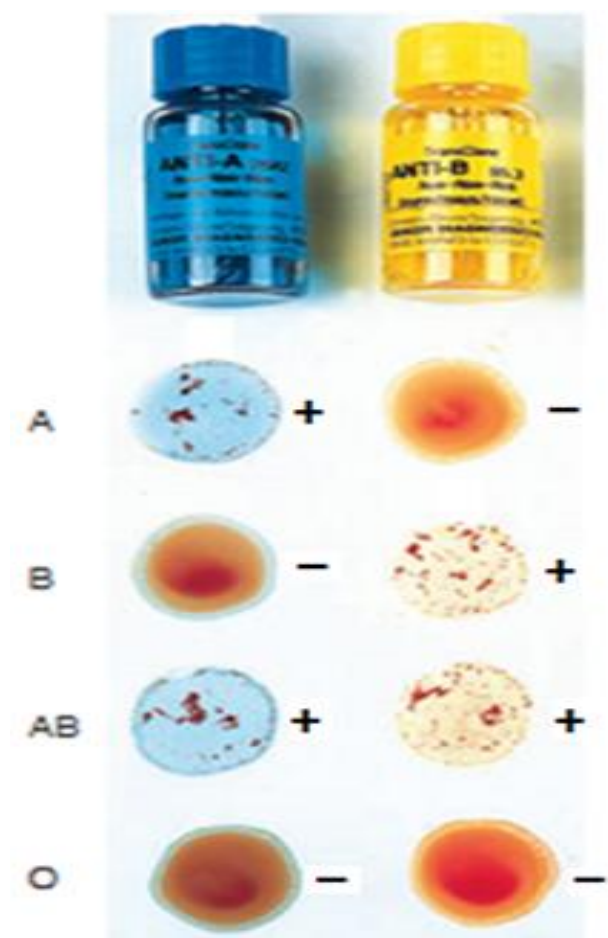


На рисунке отображена **агглютинация эритроцитов антителами**. А-агглютинины и β-агглютинины имеют места связывания, вследствие чего могут связывать множество эритроцитов друг с другом.

Задание 2.18. Заполните таблицу классификации групп крови по системе АВ0:

Группа крови	Агглютиногены эритроцитов	Агглютинины сыворотки	СИ
I			
II			
III			
IV			

Задание 2.19. Изучите иллюстрацию по определению групп крови по системе АВ0 и пояснения к ней. Используйте эту информацию для заполнения таблицы.



Определение групп крови по системе АВ0 методом моноклональных антител:

Каждый ряд показывает каплю крови, смешанную с анти-А или анти-В моноклональными антителами.

Обратите внимание, что анти-А реагент является раствором α -агглютининов, соответственно анти-В – это раствор β -агглютининов. Клетки крови агрегируют, если на них есть антигены к антителам (см. на рисунке: верхний ряд слева, второй ряд справа и весь третий ряд). Если клетки крови не агрегируют, то они остаются равномерно смешанными. Следовательно, эритроциты группы А агглютинируют только с анти-А; группы В – только с анти-В; группы АВ агглютинируют в обоих случаях, а 0 группа не агглютинирует ни с одним реагентом.

Определение групп крови по системе АВ0 с использованием стандартных сывороток:

Когда для определения групп крови используются стандартные сыворотки, необходимо иметь четкое представление, что сыворотка II группы содержит β -агглютинины и реагирует с эритроцитами групп, содержащими

В агглютиногены (III или IV). Сыворотка III группы содержит α -агглютинины и реагирует с эритроцитами групп, содержащими А агглютиногены (II или IV). Эритроциты I группы не содержат агглютиногенов и не агглютинируют ни с какими сыворотками. Напротив, эритроциты IV группы агглютинируют с сыворотками всех трех групп – I, II и III.

Заполните таблицу отметив знаком «+» наличие агглютинации и знаком «-» её отсутствие:

«Определение группы крови по агглютинации эритроцитов разных групп крови»

Группа сыворотки	Группа эритроцитов			
	0(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)
α, β (I)				
β (II)				
α (III)				
0(IV)				

Задание 2.20. Дайте определение физиологическим понятиям сыворотка крови и плазма крови:

Задание 2.21. Дайте физиологическое объяснение определения групп крови по системе АВ0 с помощью стандартных сывороток _____

Задание 2.22. Дайте физиологическое объяснение определения групп крови по системе АВ0 с помощью реагентов анти-А и анти-В, то есть моноклональных сывороток _____

Задание 2.23. Дайте определение, что такое «резус-фактор», «резус-агглютиноген». Дайте физиологическое объяснение различия групп крови по системе СDE и обозначьте наиболее активный агглютиноген в этой системе: _____

Разные группы крови по системе СDE определяются наследственным присутствием или отсутствием антигенов на поверхности эритроцитов. Они называются _____ и их существует _____ видов и наиболее активный из них _____.

В плазме крови антитела против этих антигенов _____

_____, поэтому они называются _____.

Виды агглютиногенов по системе СDE (резус-фактора): _____

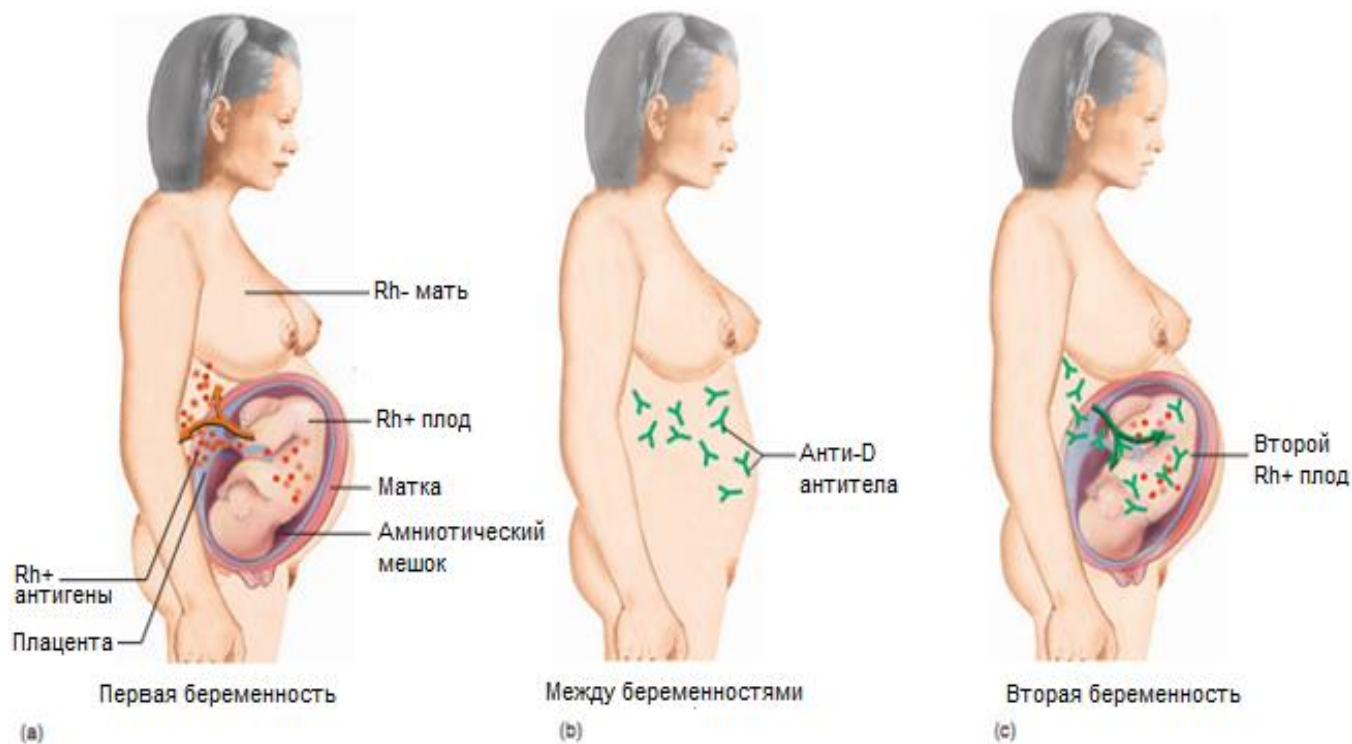
Задание 2.24. Определите группы крови по резус-фактору (обратите внимание, что естественных антител к резус-фактору не существует)

Группа крови	Агглютиногены эритроцитов	Агглютинины сыворотки
Rh ⁺		
Rh ⁻		

Задание 2.25. Дайте физиологическое объяснение определения групп крови по системе СDE (резус-фактора) с помощью стандартных сывороток _____

Задание 2.26. Дайте физиологическое объяснение определения групп крови по системе СDE (резус-фактора) с помощью реагента анти-D, то есть моноклональных сывороток _____

Задание 2.27. Изучите иллюстрацию резус-конфликта матери и плода, дайте физиологическое объяснение механизма резус-конфликта во время беременности.



Физиологическое объяснение механизма резус-конфликта матери и плода во время беременности: _____

Объясните, почему система АВ0 не вызывает иммунный конфликт между матерью и плодом: _____

Задание 2.28. Перечислите наиболее важные системы агглютиногенов помимо системы АВ0: _____

Задание 2.29. Объясните физиологический механизм независимости систем групп крови друг от друга и от системы АВ0:

Задание 2.30. Перечислите основные правила переливания крови:

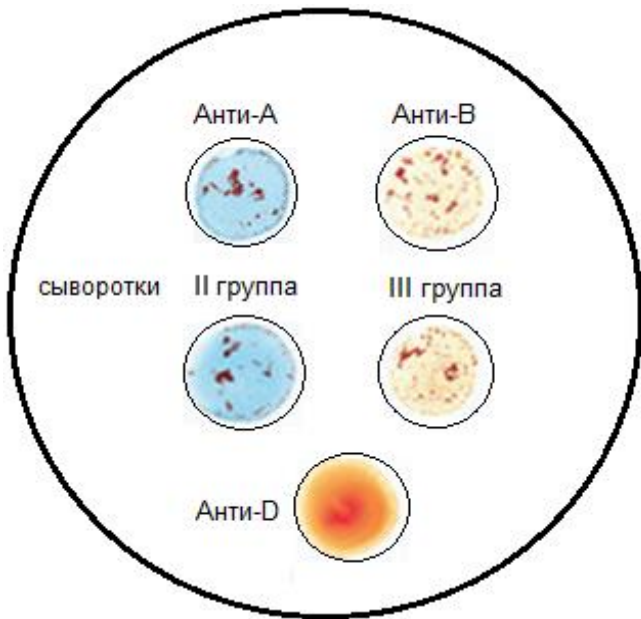
Задание 2.31. Перечислите обязательные пробы перед переливанием крови:

Задание 2.32. Объясните физиологический механизм рекомендации не переливать больному кровь повторно от одного и того же донора:

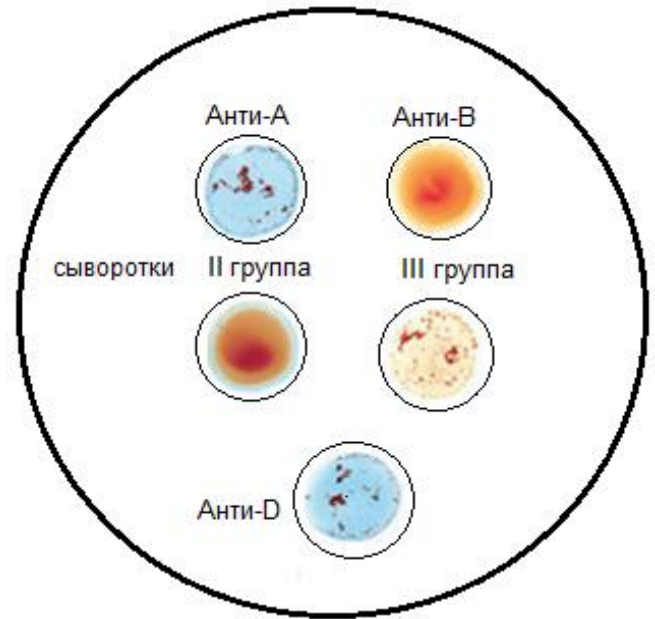
Задание 2.33. Объясните физиологический механизм реакции прямой агглютинации при переливании небольшого количества (до 500 мл) крови не одной группы по системе АВ0:

Задание 2.34. Объясните физиологический механизм реакции непрямой агглютинации при переливании большого количества (от 500мл и более) крови 0 α β (I) группы по системе АВ0, и почему нельзя считать кровь этой группы универсальной при переливании:

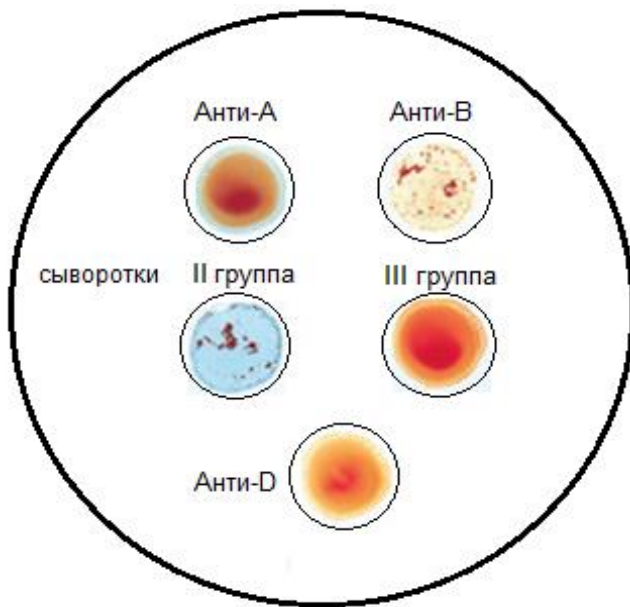
Задание 2.35. Определите группу крови в системе АВ0 и Rh-фактору на иллюстрациях и объясните физиологический механизм наличие и отсутствие реакции агглютинации:



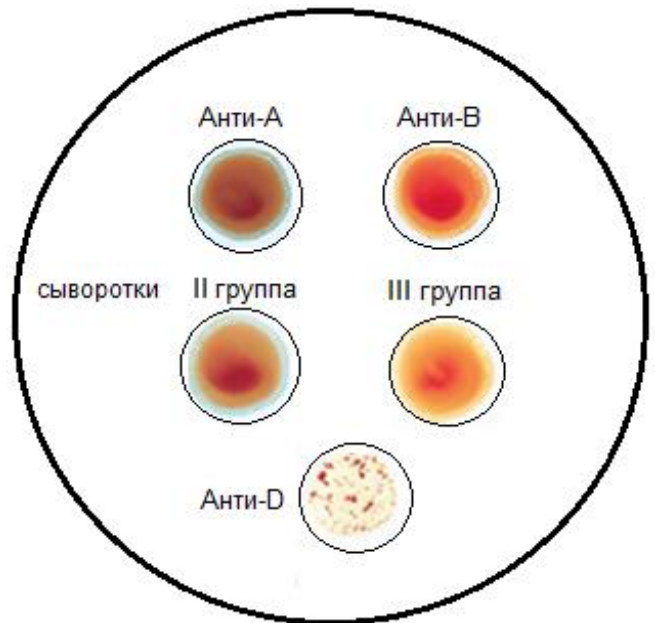
Группа крови _____



Группа крови _____



Группа крови _____

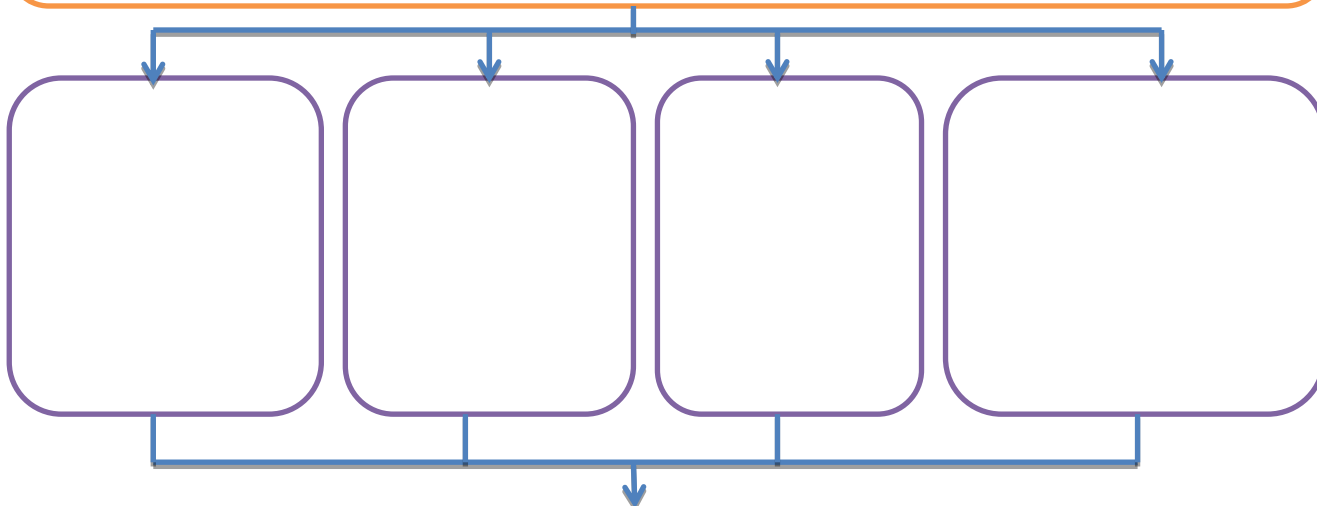


Группа крови _____

Задание 2.36. Дайте определение понятию «лейкон» как физиологической системы, внесите в таблицу информацию о морфо-функциональном составе лейкона и дайте клинко-физиологическую характеристику элементов лейкона:

ЛЕЙКОН – это _____

Клинко-физиологическая характеристика элементов лейкона:



Конечный приспособительный результат: _____

Задание 2.37. Дайте определение функциональной системе, поддерживающей постоянство форменных элементов крови:

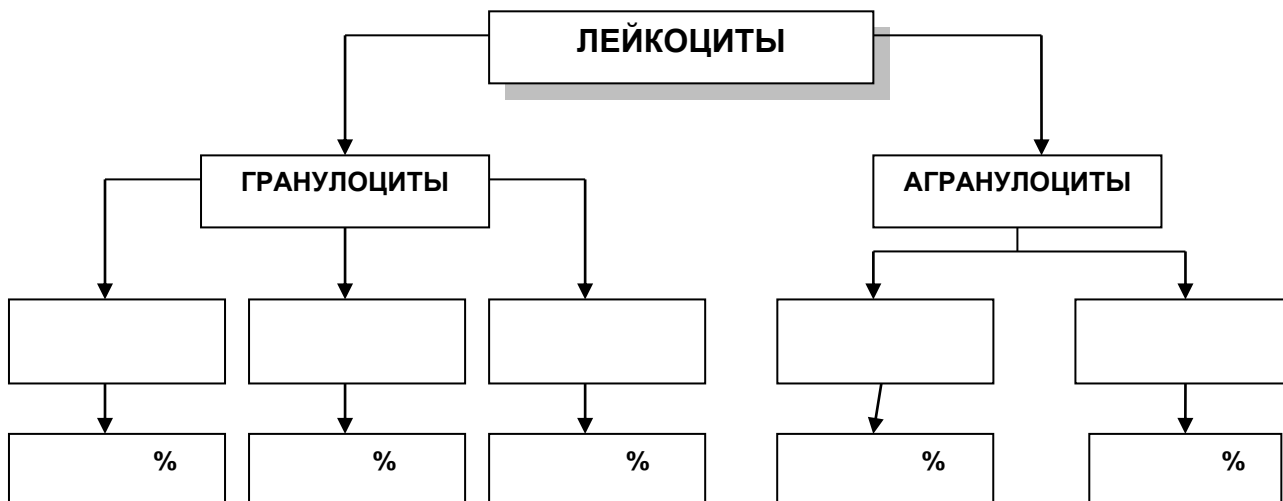
Задание 2.38. Заполните таблицу физиологической нормы количества лейкоцитов крови:

Количество лейкоцитов:		
Женщины	Мужчины	Новорождённые

Объясните наличие или отсутствие разницы в количестве лейкоцитов у мужчин, женщин и новорождённых: _____

Задание 2.39. Дайте определение лейкограммы и обоснуйте её клинико-физиологическое значение. Заполните схемы, в которых отобразите количество и разновидности лейкоцитов, и дайте структурно-функциональную характеристику видов лейкоцитов с механизмами регуляции их количества.

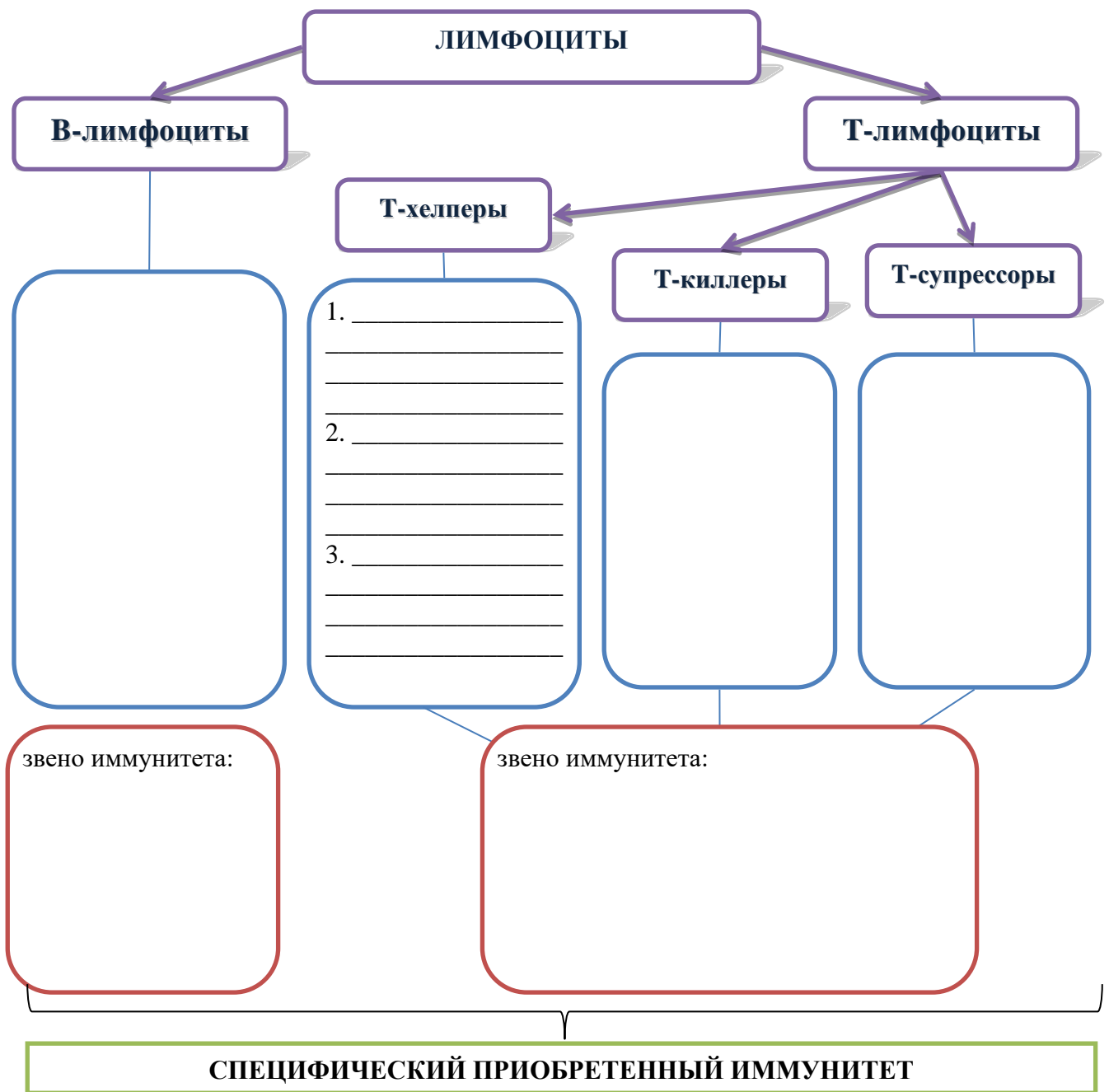
Лейкограмма (лейкоцитарная формула) – это _____



Дополните предложения: *Агранулоциты* бывают 2-х типов: _____ и _____, составляют 0-10% от общего числа лейкоцитов. Они способны к _____ движению и обнаружению _____.

Агранулоциты способны фагоцитировать до _____ бактерий. Благодаря этому *агранулоциты* выполняют следующие функции: _____

Заполните схему, описывающую функции лимфоцитов:



Задание 2.40. Дайте определение иммунитета, перечислите его виды и приведите сравнительную характеристику разных видов иммунитета, заполнив таблицу:

Иммунитет – это _____

<i>Гуморальный иммунитет</i>	<i>Клеточный иммунитет</i>

Задание 2.41. Объясните физиологический механизм выработки антител в условиях иммунного ответа: _____

Задание 2.42. Основываясь на том, что лейкоциты являются одной из самых реактивных клеточных систем организма, внесите в таблицу разновидности изменения количества лейкоцитов и дайте им клинико-физиологическую характеристику:

<i>Лейкоцитоз</i> – это _____ _____ _____		<i>Лейкопения</i> – это _____ _____ _____	
физиологический	реактивный	физиологическая	патологическая

Задание 2.43. Приведите пример лейкограммы клинического анализа крови и сделайте вывод о состоянии физиологических функций организма на основе количественных и качественных показателей этого анализа:

Задание 2.44. Проанализируйте данные клинических анализов крови, предварительно проставив физиологическую норму показателей крови и сделайте заключение (поставьте лабораторный диагноз):

Министерство здравоохранения Украины		МЕДИЦИНСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ФОРМА №228/0 Утверждена приказом МЗ Украины 04.01.2001г. №1	
Наименование учреждения			
Лаборатория			
КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ № _____			
« ____ » _____ 20 ____ г. (дата взятия биоматериала)			
Фамилия И.О. _____ Учреждение _____ Врач _____ Клинический диагноз (профосмотр): _____			
Наименование показателей		Результат	Норма (в единицах СИ)
Гемоглобин	М	135	
	Ж		
Эритроциты	М	4,2*10¹²	
	Ж		
Цветной показатель		0,9	
Ретикулоциты			
Тромбоциты		240*10⁹	
Лейкоциты		12,5*10⁹	
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)	М	25	
	Ж		
Нейтрофилы	Миелоциты	2,0	
	Метамиелоциты	5,0	
	Палочкоядерные	15,0	
	Сегментоядерные	60,0	
Эозинофилы		0	
Базофилы		0	
Лимфоциты		12,0	
Моноциты		6,0	
Плазматические клетки			

Результат: _____

Министерство здравоохранения Украины		МЕДИЦИНСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ФОРМА №228/0 Утверждена приказом МЗ Украины 04.01.2001г. №1	
Наименование учреждения Лаборатория			
КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ №			
« » 20 г. (дата взятия биоматериала)			
Фамилия И.О. _____ Учреждение _____ Врач _____ Клинический диагноз (профосмотр): _____			
Наименование показателей		Результат	Норма (в единицах СИ)
Гемоглобин	М		
	Ж	96	
Эритроциты	М		
	Ж	3,0*10¹²	
Цветной показатель		0,77	
Ретикулоциты			
Тромбоциты		250*10⁹	
Лейкоциты		7,6*10⁹	
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)	М		
	Ж	31	
Нейтрофилы	Миелоциты	0	
	Метамиелоциты	0,5	
	Палочкоядерные	5,0	
	Сегментоядерные	55,0	
Эозинофилы		3,0	
Базофилы		0,5	
Лимфоциты		26,0	
Моноциты		10,0	
Плазматические клетки			

Министерство здравоохранения Украины		МЕДИЦИНСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ФОРМА №228/0 Утверждена приказом МЗ Украины 04.01.2001г. №1	
Наименование учреждения Лаборатория			
КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ №			
« » 20 г. (дата взятия биоматериала)			
Фамилия И.О. _____ Учреждение _____ Врач _____ Клинический диагноз (профосмотр): _____			
Наименование показателей		Результат	Норма (в единицах СИ)
Гемоглобин	М	132	
	Ж		
Эритроциты	М	4,6*10¹²	
	Ж		
Цветной показатель		0,85	
Ретикулоциты			
Тромбоциты		238*10⁹	
Лейкоциты		8,6*10⁹	
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)	М	8	
	Ж		
Нейтрофилы	Миелоциты	0	
	Метамиелоциты	0	
	Палочкоядерные	3,0	
	Сегментоядерные	32,0	
Эозинофилы		1,0	
Базофилы		1,0	
Лимфоциты		48,0	
Моноциты		15,0	
Плазматические клетки			

Практичне заняття №3

Тема: «Захисні функції крові. Дослідження зсідання крові»

На практичному занятті вивчаються теоретичні питання тем №№ 4-5:

Тема 4. Види та фізіологічні механізми гемостазу при пошкодженні стінки судини.

Фізіологія тромбоцитів. Гемостаз, його види. Судинно-тромбоцитарний гемостаз, його роль. Коагуляційний гемостаз, його фази, механізми, значення. Сучасні уявлення про основні фактори, які приймають участь у коагуляційному гемостазі – коагулянти. Анticoагулянти, їх види, механізми дії, значення. Плазміни та фібриноліз, його механізми, значення. Роль судинної стінки у регуляції гемостазу та фібринолізу. Регуляція зсідання крові. Фізіологічні основи методів дослідження стану гемостазу. Вікові зміни системи гемостазу. Тромбоцити, їх кількість, функції. Механізми підтримання рідкого стану крові. Кровотворення та його регуляція. Вікові зміни системи крові. Позасудинні рідини організму, їх роль у забезпеченні життєдіяльності клітин організму.

Тема 5. Практичні навички з фізіології системи крові. Оцінювати стан системи крові, її функцій та механізмів регуляції на підставі аналізу показників лабораторних досліджень крові. Оцінювати результати дослідження гематокритного показника. Визначати кількість гемоглобіну, колірний показник, групи крові системи АВ0 та робити висновки.

Задание 3.1. Дайте определение РАСК системы крови и структурно-функциональную характеристику её составляющих, обоснуйте её клинико-физиологическое значение.

РАСК система (_____) – это

В состав РАСК системы входят _____ :

1. _____

2. _____

3. _____

Задание 3.2. Дайте краткую характеристику традиционным и современным представлениям о физиологических механизмах работы системы гемостаза.

Задание 3.3. Дайте определение «Функциональная система гемостаза» обоснуйте её клинико-физиологическое значение. Отобразите в таблице структурно-функциональную характеристику ФС гемостаза с механизмами регуляции свёртывания крови.

Функциональная система гемостаза – это _____

Функциональная система гемостаза							
	Система свертывания			Система поддержания жидкого состояния крови			
Строение системы							
Функция							
Регуляция							

Задание 3.4. Перечислите виды гемостаза и дайте краткую клинико-физиологическую характеристику каждого из них.

Задание 3.5. Заполните таблицу физиологической нормы количества тромбоцитов крови:

Количество тромбоцитов:		
Женщины	Мужчины	Новорождённые

Объясните наличие или отсутствие разницы в количестве тромбоцитов у мужчин, женщин и новорождённых: _____

Основным методом получения показателя количества тромбоцитов крови в лабораторных условиях является _____

Задание 3.6. С токи зрения современной номенклатуры отобразите в таблицах структурно-функциональную характеристику основных факторов свёртывания крови, которые принимают участие в сосудисто-тромбоцитарном и коагуляционном гемостазе.

Основные тромбоцитарные факторы:

Номенклатура	Название	Функции
ПФ3		
ПФ4		
ПФ5		
ПФ6		
ПФ10		
ПФ11		
Фактор Виллебрандта		

Плазменные факторы свертывания:

Номен- клатура	Название	Продуцирующий орган	Функции
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			
XI			
XII			
XIII			
XIV			
XV			

Задание 3.7. Назовите медицинский лабораторный анализатор для исследования системы гемостаза и опишите метод клинико-лабораторной диагностики системы свёртывания крови.

_____ – это медицинские лабораторные анализаторы для исследования системы гемостаза, в которых реализованы различные методики активации и наблюдения процесса тромбообразования в крови или плазме крови. В результате проведенного с помощью _____ исследования или называемого по-другому _____ тестирования получаем _____.

Таким образом, _____ (гемостазиограмма) – это анализ крови на гемостаз – необходимый этап исследования _____ при беременности, перед операциями, в послеоперационном периоде, то есть в тех ситуациях, когда пациента ожидает некоторая потеря крови. Также _____ крови входит в комплекс обследований при варикозном расширении вен нижних конечностей, аутоиммунных заболеваниях и болезнях печени.

Проведём классификацию _____ тестов, которые несмотря на своё многообразие можно уверенно разделить на **две группы**: _____ и _____.

_____ тесты характеризуют результат работы всего каскада свертывания. Они подходят для диагностики общего состояния _____ крови и выраженности патологий, с одновременным учётом всех привходящих факторов влияния. _____ методы играют ключевую роль на _____ стадии диагностики: они дают интегральную картину происходящих изменений в свёртывающей системе и позволяют предсказывать тенденцию к гипер- или гипокоагуляции в целом.

_____ тесты характеризуют результат работы отдельных звеньев каскада свёртывающей системы крови, а также отдельных факторов _____. Они незаменимы для возможного уточнения локализации патологии с точностью до фактора свертывания. Отдельно можно выделить **тест на D-димер** – продукт распада тромбов. Повышение концентрации D-димеров в крови пациента говорит о вероятности состоявшегося тромбоза. Для получения полной картины работы гемостаза пациента врач должен иметь возможность выбирать, какой тест ему необходим.

По типу исследуемого объекта можно выделить следующие взаимодополняющие группы методов: 1) тесты в бедной тромбоцитами плазме или свободной от тромбоцитов (удобно для транспортировки, можно замораживать, можно использовать оптические методы наблюдения, но не учитывается тромбоцитарное звено гемостаза); 2) тесты в богатой тромбоцитами плазме (близко к реальным условиям в организме, но есть ограничения на сроки работы); 3) исследования в цельной крови (наиболее физиологично и можно начать исследование немедленно, но наименее удобно для исследований из-за сроков хранения крови и сложности интерпретации результатов).

Перечислите клинические тесты свертывающей системы крови, относящиеся к каждой из двух выделенных групп и дайте им клинико-физиологическую характеристику:

I. _____ тесты и их диагностическая значимость.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

II. _____ тесты и их диагностическая значимость.

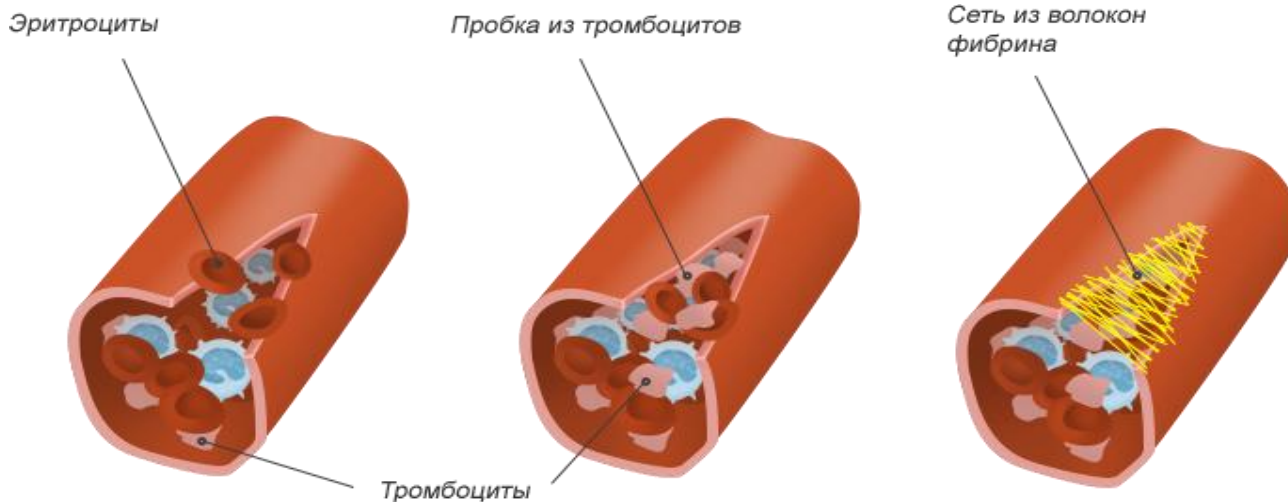
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Задание 3.8. Опишите физиологические процессы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза соответственно его стадиям, заполнив таблицу.

Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз

	Название стадии	Описание процессов
1		
2		
3		
4		
5		

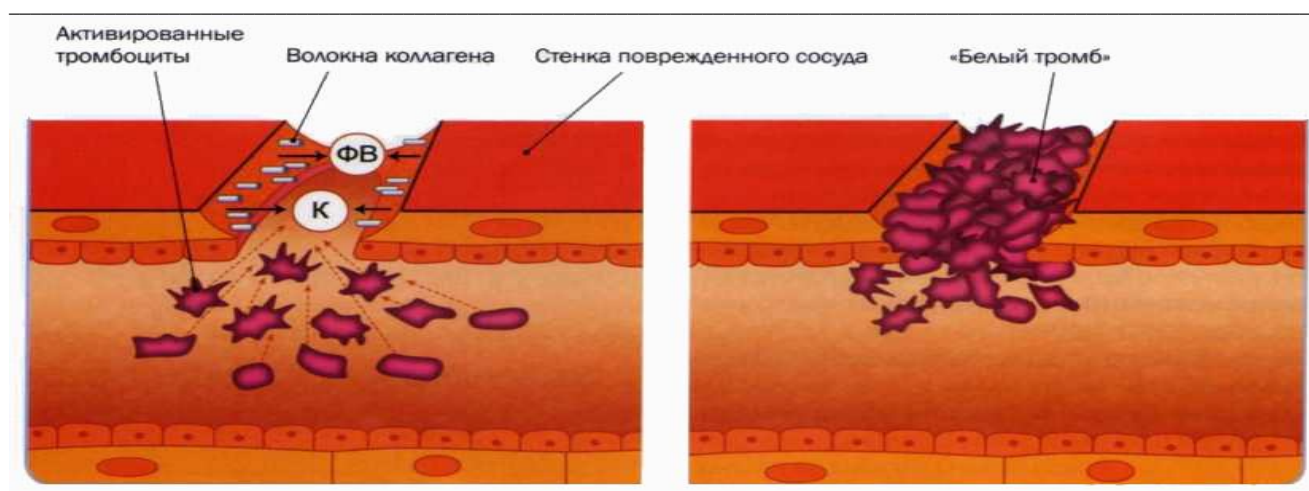
Конечный полезный приспособительный результат: _____



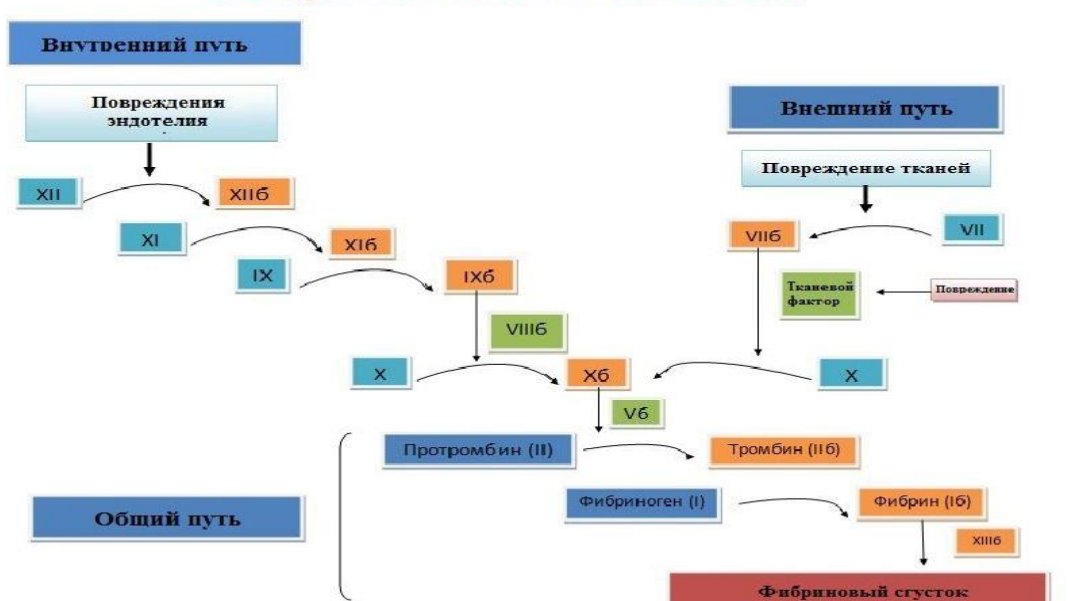
Процесс свёртывания крови начинается, когда тромбоциты становятся клейкими.

Тромбоциты образуют пробку. Это предотвращает потерю крови во время заживления.

Факторы свёртывания вызывают образование сети из волокон фибрина.



Коагуляционный гемостаз



Задание 3.9. Опишите физиологические процессы коагуляционного гемостаза соответственно его стадиям, заполнив таблицу.

Коагуляционный гемостаз

Название стадии	Длительность	Описание процессов
I. Предфаза – сосудисто-тромбоцитарный гемостаз		
II. Коагуляционный (конечный) гемостаз: 1 фаза – формирование протромбиназы: Внешний (тканевой) механизм Внутренний (кровяной) механизм		
2 фаза – образование тромбина		
3 фаза – превращение фибриногена в фибрин		
III. Послефаза: 1) ретракция кровяного сгустка 2) фибринолиз		

Конечный приспособительный результат: _____

Задание 3.10. Нарисуйте схему коагуляционного (конечного) гемостаза:

Задание 3.11. Опишите физиологические процессы послефазы коагуляционного гемостаза и внесите информацию в таблицу.

«Послефаза коагуляционного гемостаза»

<i>Ретракция кровяного сгустка</i>	<i>Фибринолиз</i>
	I.
	II.
	III.

Задание 3.12. Дайте физиологическую характеристику антисвёртывающей системе крови и определите факторы, поддерживающие жидкое состояние крови.

Задание 3.13. Дайте структурно-функциональную характеристику антикоагулянтов крови и внесите информацию в таблицу.

«Антикоагулянты крови»

<i>Первичные антикоагулянты:</i> _____ _____		<i>Вторичные антикоагулянты:</i> _____ _____	
вещество	функция	вещество	функция

Задание 3.14. Нарисуйте схему процесса фибринолиза:

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 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** 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 фізіологічні властивості серця як насосу, функції кровоносних судин та механізми регуляції кровообігу;
- **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження системи кровообігу: визначення ХОК, артеріального й венозного тисків, пульсу, реєстрації ЄКГ, 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'язу. 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.

Задание 4.1. Дайте определение функциональной системы кровообращения.

Функциональная система кровообращения представляет собой _____

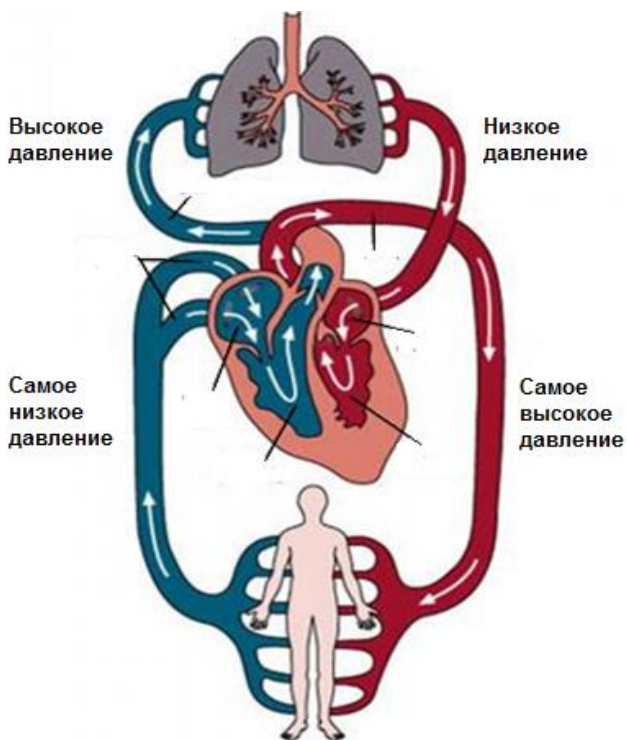
Задание 4.2. Представьте схематично структуру функциональной системы кровообращения с указанием физиологических процессов, происходящих в этой системе.

↓	↓	↓

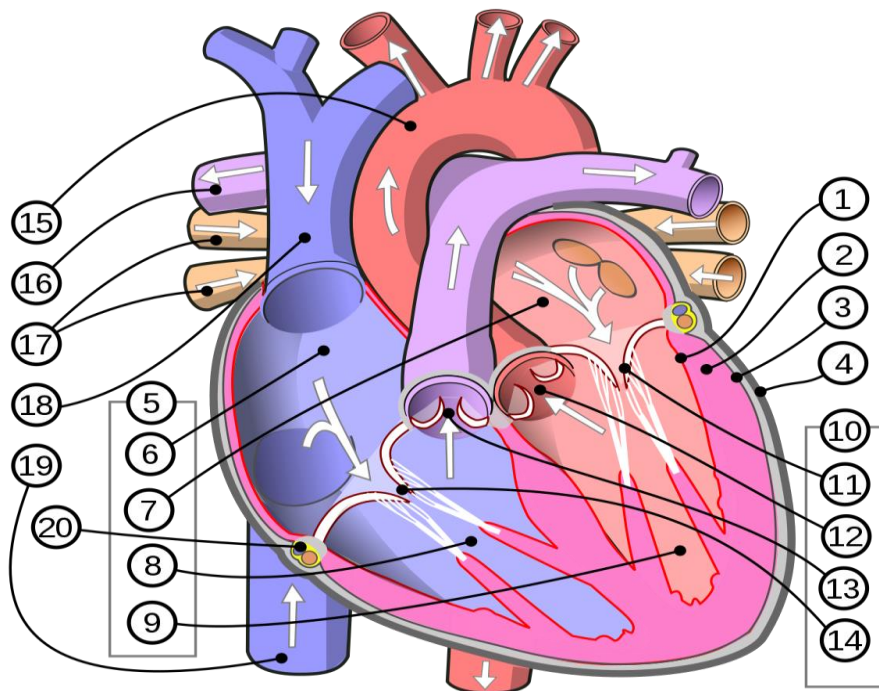
Основная функция системы кровообращения – _____

Конечный полезный приспособительный результат работы функциональной системы кровообращения – _____

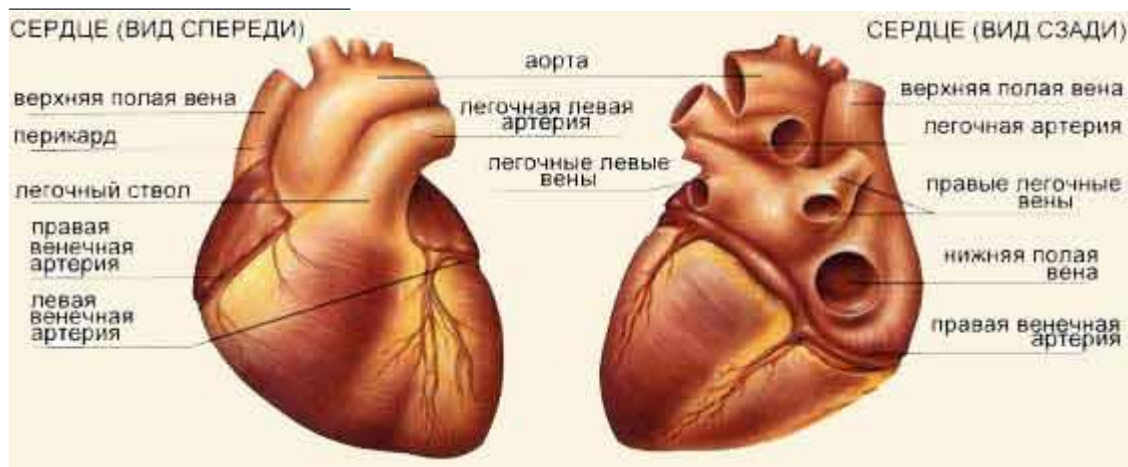
Задание 4.3. Пользуясь схемой дайте общую характеристику системы кровообращения, описывая большой и малый круги кровообращения. Дайте физиологическое объяснение процессу движения крови в большом и малом кругах кровообращения, поясняя позитивные и негативные стороны замкнутости системы кровообращения.



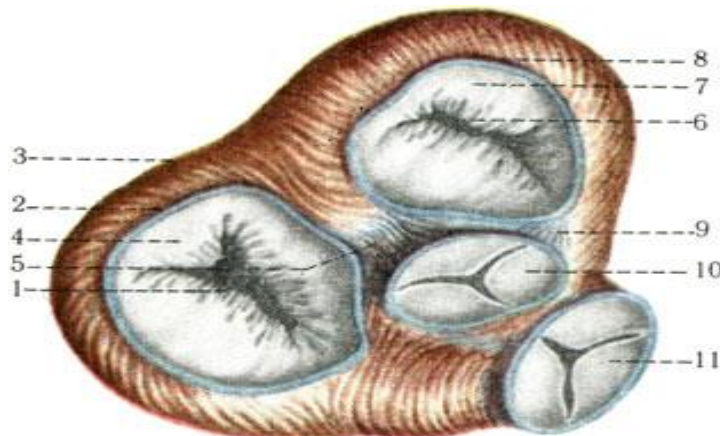
Задание 4.4. Используя иллюстрацию, дайте структурно-функциональную характеристику сердца.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. Камеры сердца:
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. Клапаны сердца:
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____

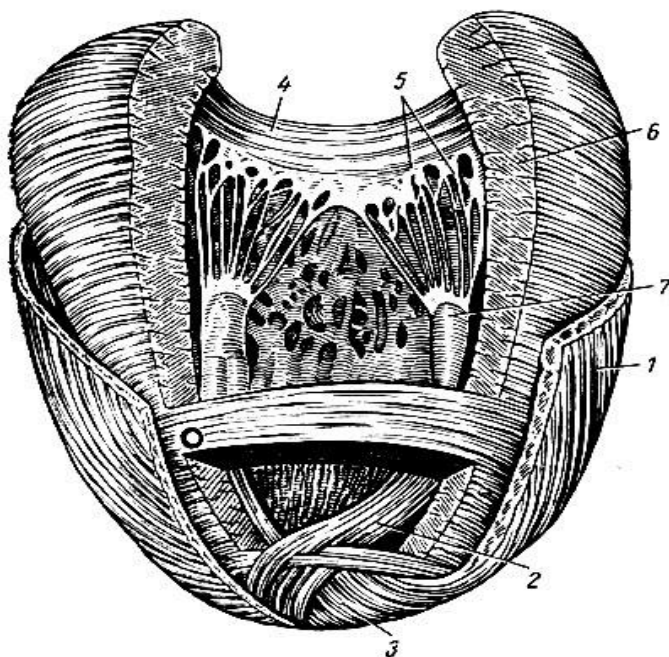


Задание 4.5. Используя иллюстрации, дайте структурно-функциональную характеристику структур сердца уровня фиброзного кольца (предсердия удалены, вид сверху).



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

Задание 4.6. Используя иллюстрацию, дайте структурно-функциональную характеристику миокарда (расположения типичных кардиомиоцитов).



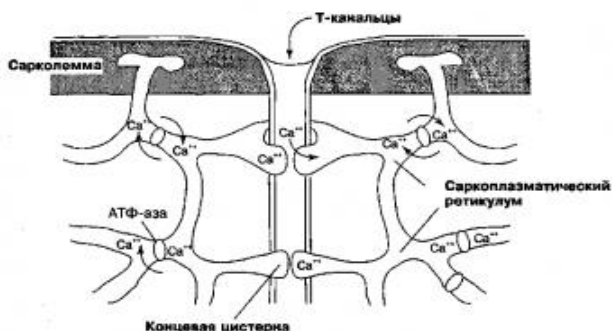
1. _____
- _____
2. _____
- _____
3. _____
- _____
4. _____
- _____
5. _____
- _____
6. _____
- _____
7. _____

Задание 4.7. Назовите физиологические свойства миокарда и охарактеризуйте их.

Задание 4.8. Назовите физиологические свойства типичных и атипичных кардиомиоцитов и охарактеризуйте их.

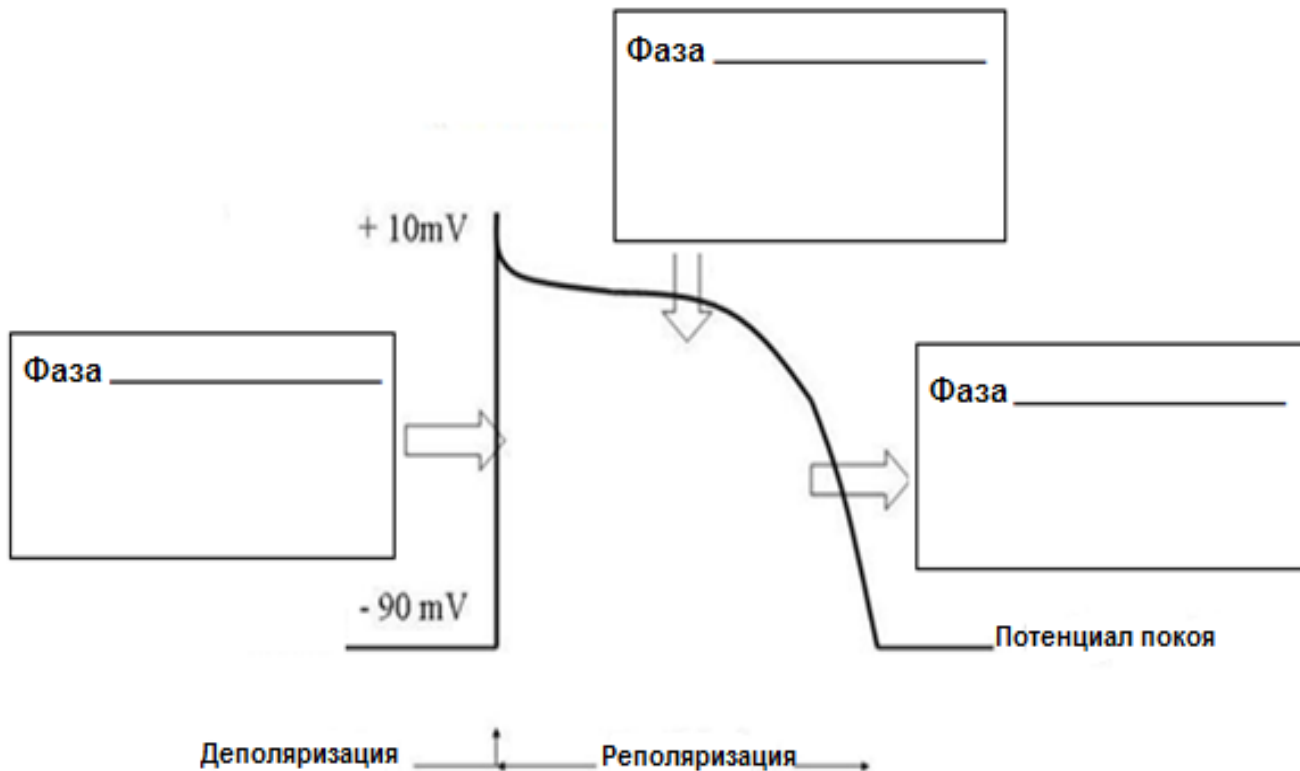
Задание 4.9. Пользуясь схемой и информацией раздела «Физиология возбудимых структур» («Методические разработки для студентов: Раздел I. Общая физиология. Высшие интегративные функции») опишите явление электромеханического сопряжения в миокарде (Ф.З. Меерсон, 1982):

Схема канальцевых систем кардиомиоцита:



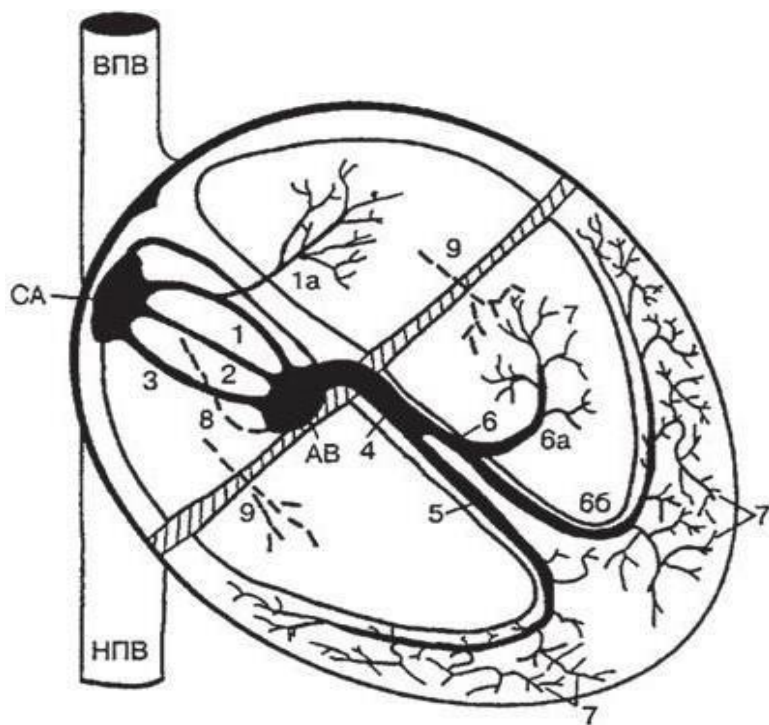
Задание 4.10. Назовите фазы потенциала действия рабочих кардиомиоцитов желудочков, опишите ионные процессы, происходящие в каждую фазу ПД с указанием длительности этих фаз.

Потенциал действия рабочих кардиомиоцитов



Задание 4.11. Нарисуйте совмещенные графики: ПД типичных (рабочих) кардиомиоцитов, их механической систолы и диастолы (кардиограмма), а также изменения их возбудимости в процессе возбуждения.

Задание 4.12. Опишите структуры проводящей системы сердца с указанием их функциональных особенностей и скорости проведения возбуждения.



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

8. _____
9. _____

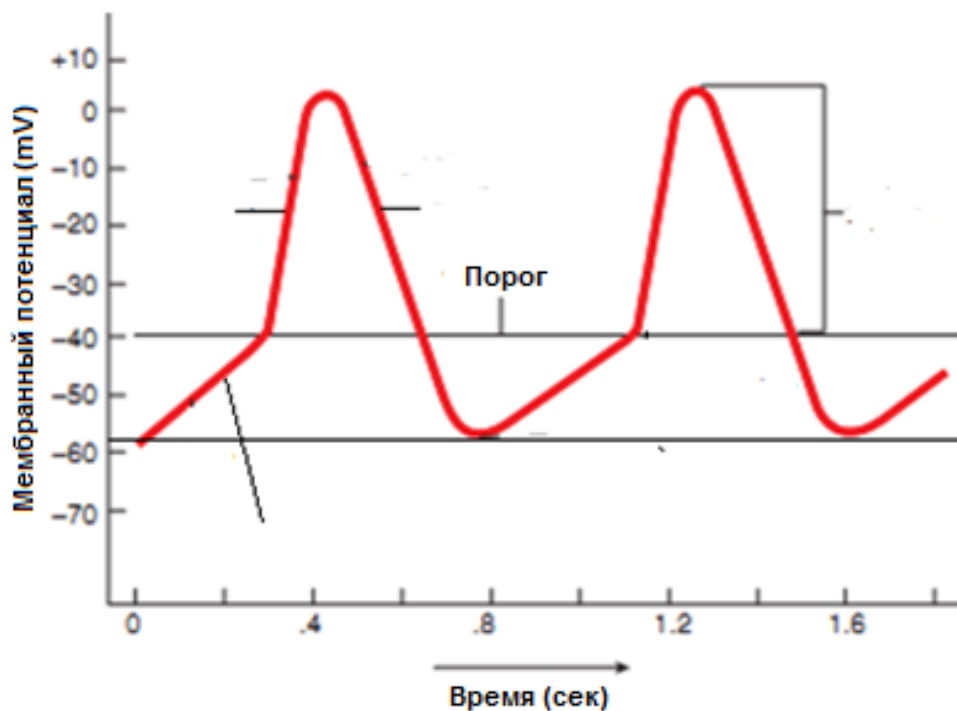
Задание 4.13. Дайте определение атриовентрикулярной задержке проведения возбуждения и обоснованно раскройте её физиологическое значение:

Задание 4.14. Заполните таблицу.

Структуры проводящей системы сердца	Частота (ПД/мин)	Скорость проведения (м/с)
СА-узел	↓	
АВ-узел		
Пучок Гиса		
Волокна Пуркинье		
Рабочие кардиомиоциты предсердий и желудочков		

Задание 4.15. Анализируя данные таблицы, дайте определение «убывающему градиенту автоматии» (Гаскелл) и назовите центры автоматии I и II порядка:

Задание 4.16. Назовите фазы потенциала действия СА узла и опишите ионные процессы каждой фазы ПД с указанием физиологических особенностей длительности этих фаз.



Задание 4.17. Назовите функции проводящей системы сердца и сделайте вывод о значимости для физиологии сердца наличия в нём системы атипичных кардиомиоцитов.

Физиологические основы электрокардиографии (ЭКГ)

Задание 4.18. Дайте определение электрокардиографии.

Задание 4.19. Дайте определение электрокардиограмме.

Задание 4.20. Приведите описание различных отведений ЭКГ и расположения регистрирующих электродов. Для решения этого задания используйте иллюстрацию.

Классические отведения (Эйнтховен, 1913) – это _____

I отведение _____

II отведение _____

III отведение _____

Усиленные отведения (Гольдбергер, 1942) – это _____

aVR _____

aVL _____

aVF _____

Грудные отведения (Вилсон, 1934) – это _____

V1 _____

V2 _____

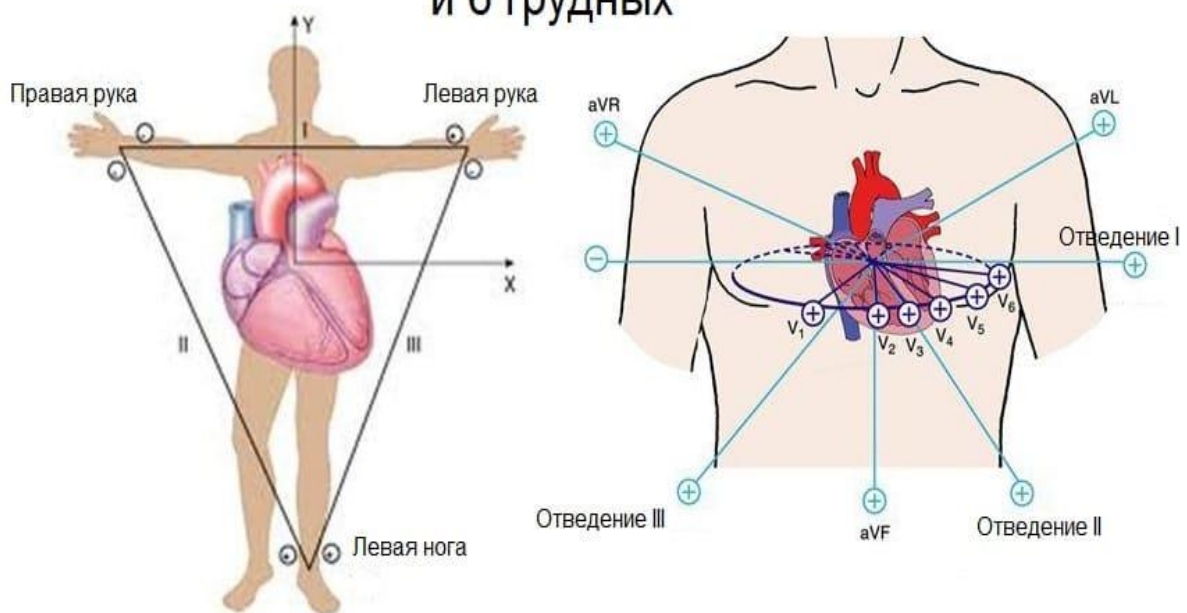
V3 _____

V4 _____

V5 _____

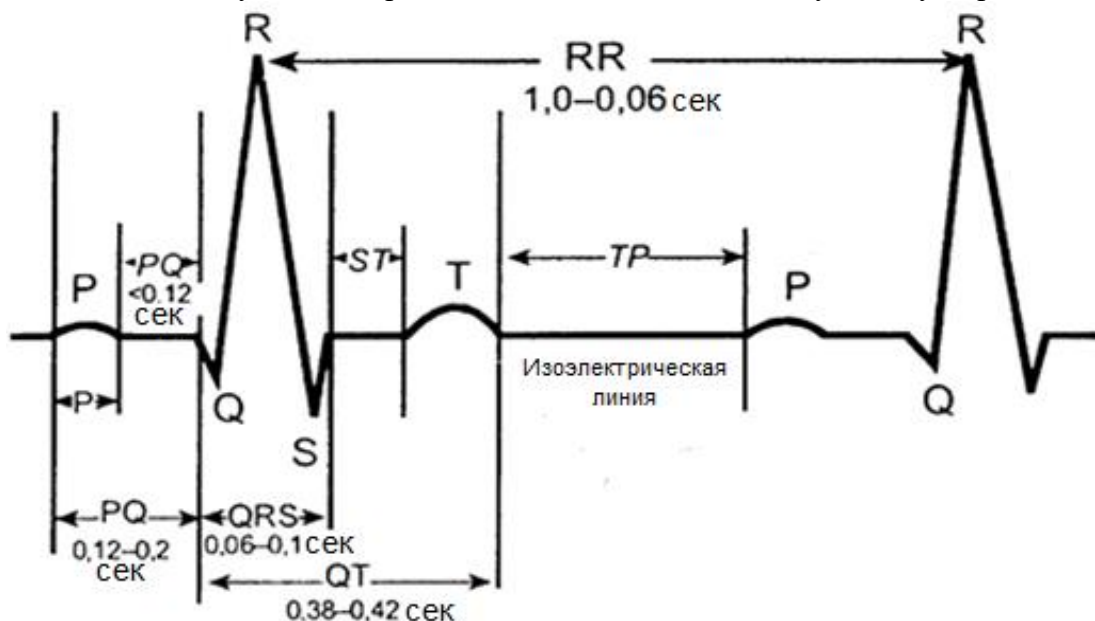
V6 _____

Стандарт записи ЭКГ 12 отведений 6 отведений с конечностей (3 стандартных и 3 усиленных) и 6 грудных



Отведения, которые используются для регистрации ЭКГ.

Задание 4.21. Изучите изображение ЭКГ и дополните следующие утверждения:



Во время сердечного цикла записываются такие параметры ЭКГ:

Зубцы. К ним относятся: _____

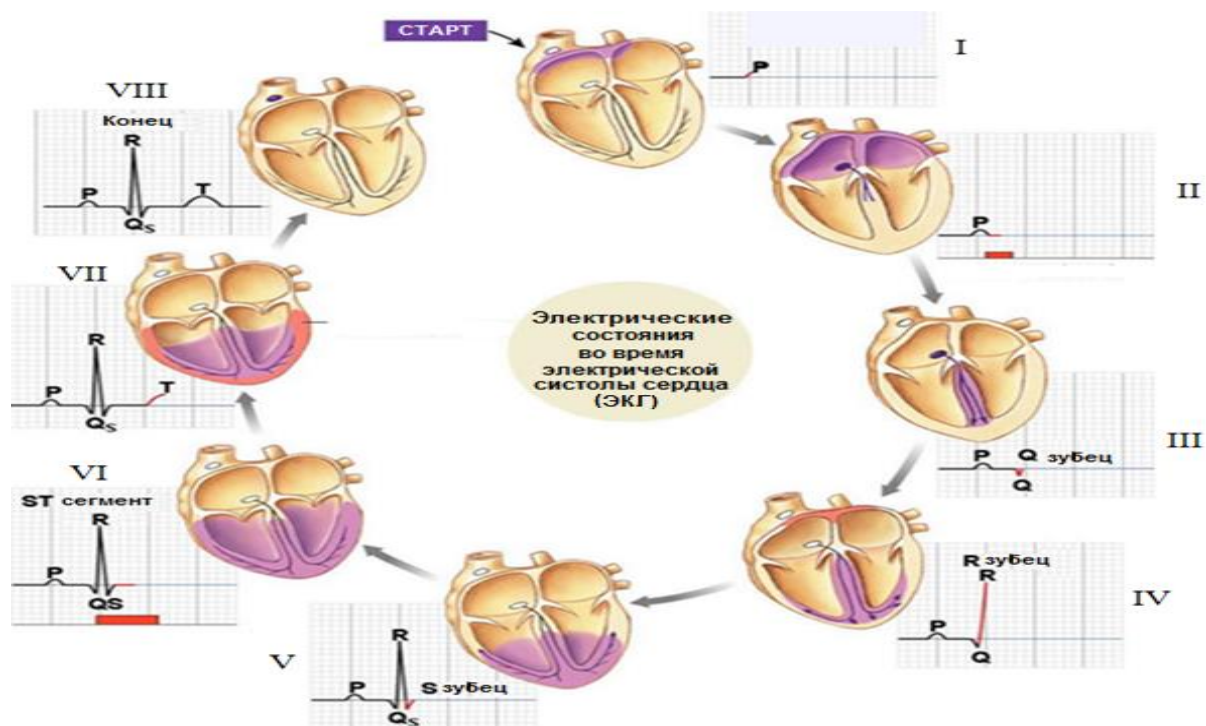
Сегменты. К ним относятся: _____

Интервалы. К ним относятся: _____

Задание 4.22. Заполните таблицу для *II-го стандартного отведения*, используя иллюстрацию к заданию 4.20.:

Показатель	Электрическая активность	Длительность (сек)	+ или -	Амплитуда (mV)
Интервал P-Q				
зубец P				
зубец Q				
Интервал Q-T				
комплекс QRS				
зубец R				
зубец S				
сегмент S-T				
зубец T				
Интервал R-R				

Задание 4.23. Используя схему, иллюстрирующую происхождение (генез) зубцов и интервалов ЭКГ во II-м стандартном отведении, опишите электрическое состояние в проводящей системе сердца и рабочем миокарде, начиная от синоатриального узла, и далее в последовательности, изображенной на схеме: I, II и т.д.:



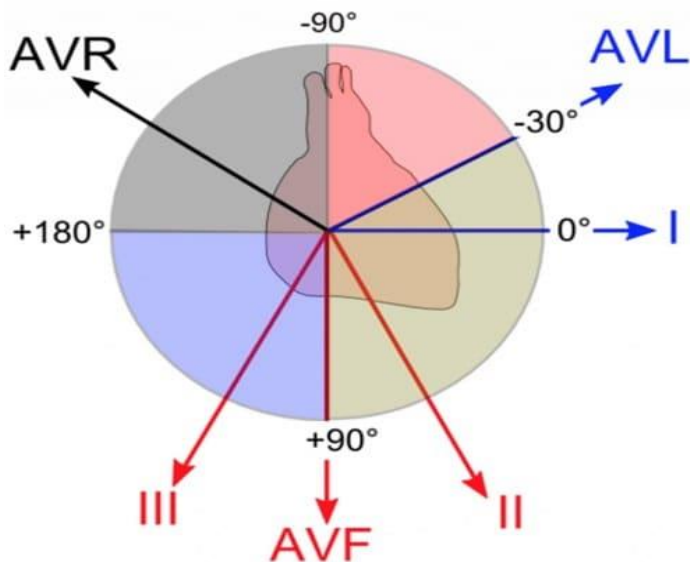
№ п/п	Параметр ЭКГ	Электрические состояния
I	Восходящая часть зубца P	
II	Нисходящая часть зубца P	
II	Сегмент PQ	
II	Интервал PQ	
III	Зубец Q	
IV	Восходящая часть зубца R	
V	Нисходящая часть зубца R	
V	Сформированный комплекс QRS	
V	Зубец S	
VI	Сегмент ST	
VII	Восходящая часть зубца T	
VIII	Нисходящая часть зубца T	
VIII	Сформированный зубец T	

Задание 4.24. Используя схему, иллюстрирующую систему, совмещающую оси стандартных и усиленных отведений, разработанную Бейли, дайте ответ на следующие вопросы:

В чём клинико-физиологический смысл системы Бейли? _____

Какой диагностический критерий позволила внести система Бейли? _____

Дайте определение анатомической и электрической оси сердца:



Анатомическое положение сердца (анатомическая ось сердца) – это _____

Электрическая ось сердца (ЭОС) – это _____

Как соответствуют друг другу анатомическая ось сердца и тип конституции человека? _____

Должны ли обязательно в норме совпадать анатомическая и электрическая оси сердца? _____

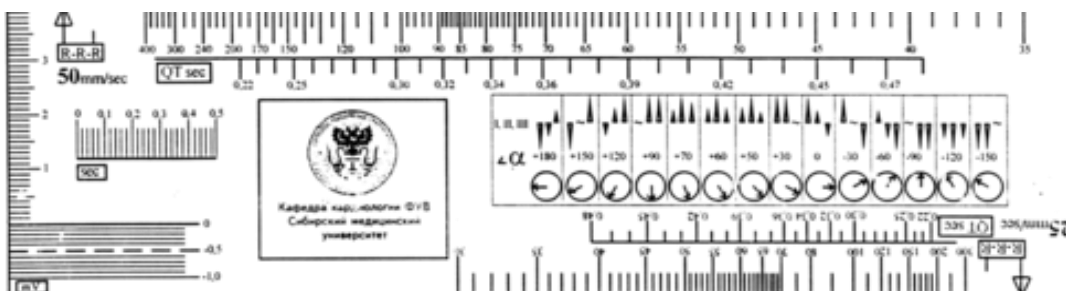
В соответствие с вольтажом каких зубцов ЭКГ и как рассчитывается величина отклонения ЭОС во время сокращения и расслабления сердца, и в каких единицах измерения оценивается эта величина? _____

В какую сторону отклонена ЭОС, если:

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

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

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



Линейка для ЭКГ с номограммами, облегчающими определение ЭОС.

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, інші.

Задание 5.1. Дайте определение: *Сердечный цикл* – _____

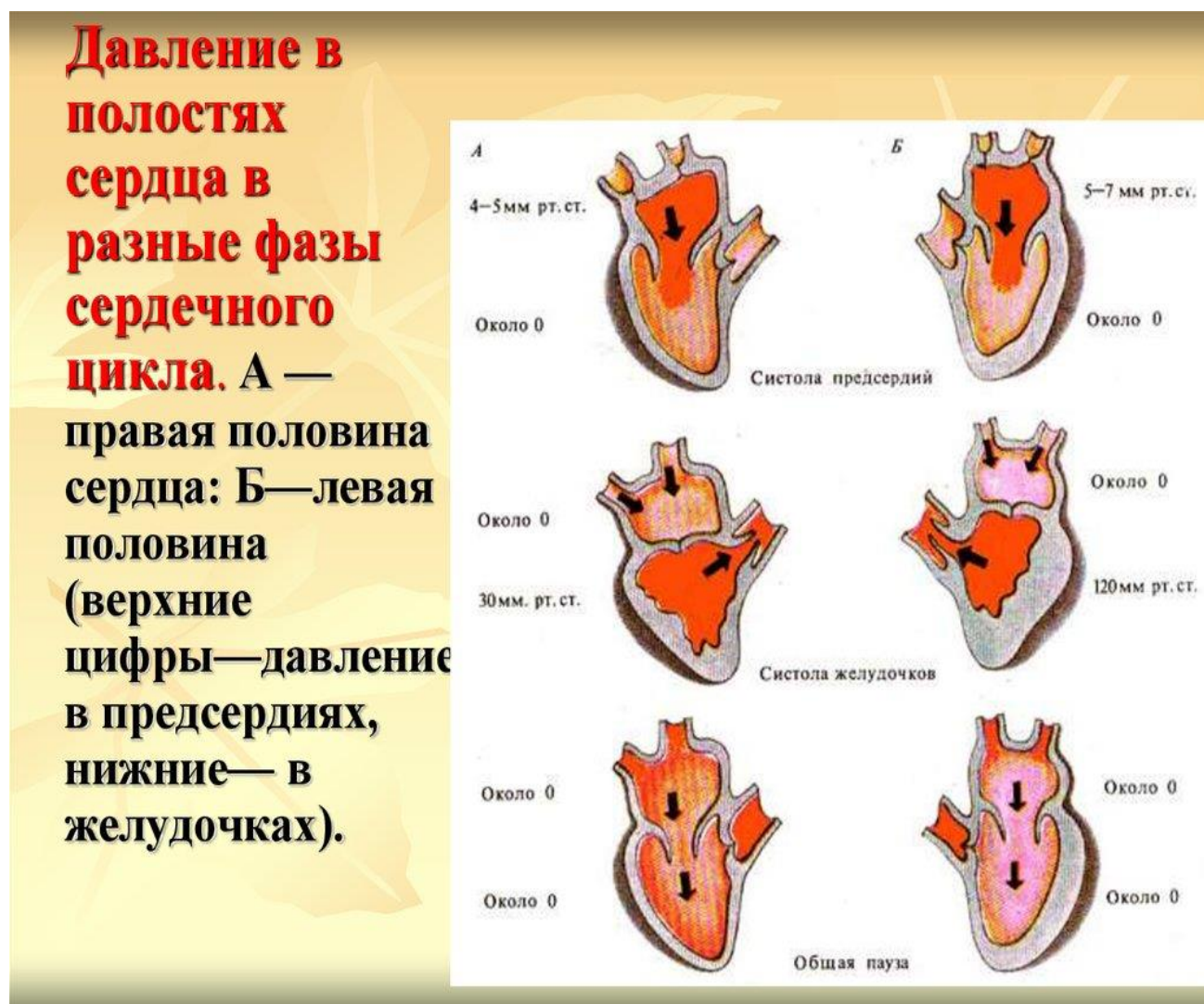
Задание 5.2. Посчитайте длительность сердечного цикла, если ЧСС:

75 уд/мин _____

80 уд/мин _____

60 уд/мин _____

Задание 5.3. Объясните, почему сердечный цикл начинается с возбуждения правого предсердия: _____



Задание 5.4. Заполните таблицу, характеризующую систолу и диастолу предсердий и желудочков.

Систола предсердий

	Длительность	Давление	Венозные сфинктеры	АВ клапаны	Полулунные клапаны	Направление тока крови
Правое предсердие						
Левое предсердие						

Диастола предсердий

Систола желудочков

	Длительность	Давление	Венозные сфинктеры	АВ клапаны	Полулунные клапаны	Направление тока крови
Период напряжения						
Фаза асинхронного сокращения						
Фаза изометрического сокращения						
Период изгнания						
Фаза быстрого изгнания крови						
Фаза медленного изгнания крови						

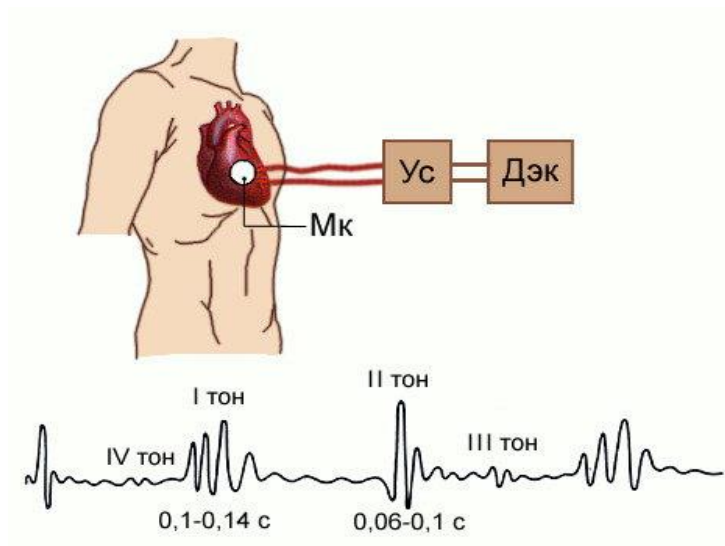
Диастола желудочков

	Длительность	Давление	Венозные сфинктеры	АВ клапаны	Полулунные клапаны	Направление тока крови
Прото-диастолический период						
Период изометрического расслабления						
Период наполнения желудочков:						
Быстрого наполнения						
Медленного наполнения						

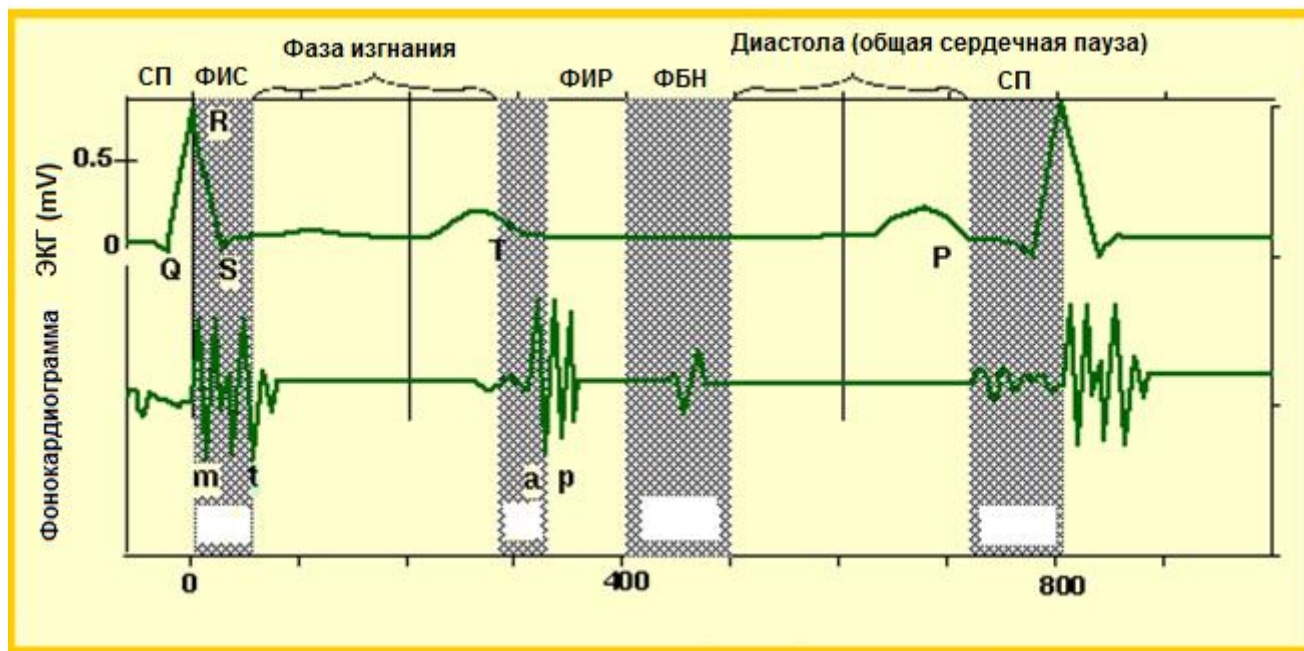
Задание 5.5. Определите связь тонов сердца с насосной функцией сердца.

	Механизм образования	Характеристики
I тон сердца		
II тон сердца		
III тон сердца		
IV тон сердца		

Задание 5.6. Дайте определение фонокардиографии и фонокардиограмме. Дайте клинко-физиологическую характеристику этого метода исследования.

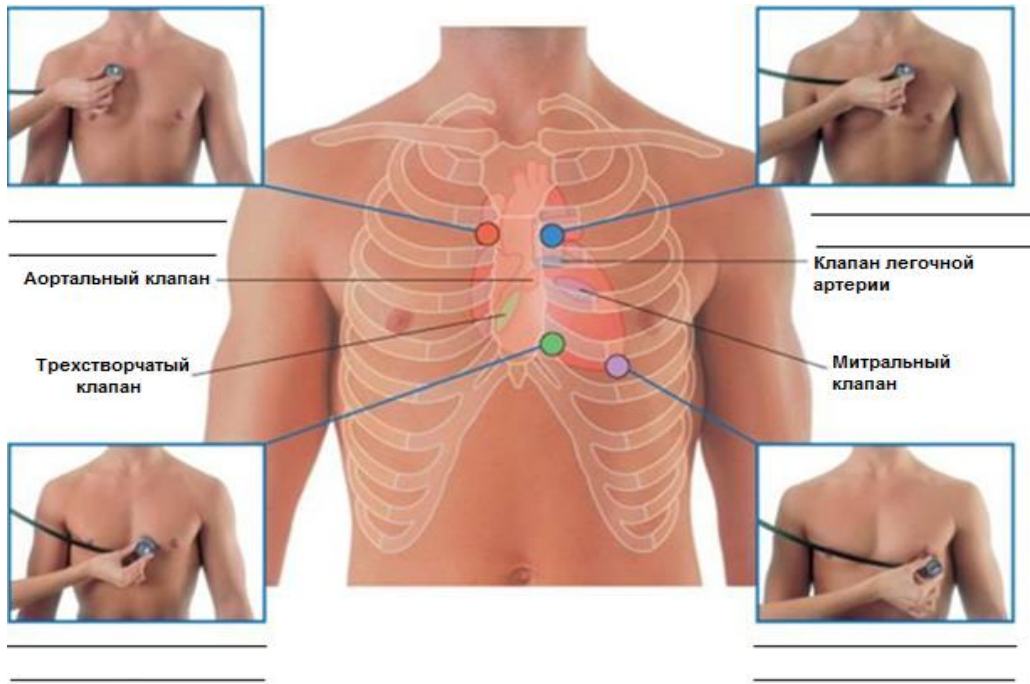


Задание 5.7. Заполните схему, характеризующую взаимосвязь электро- и фонокардиограмм.



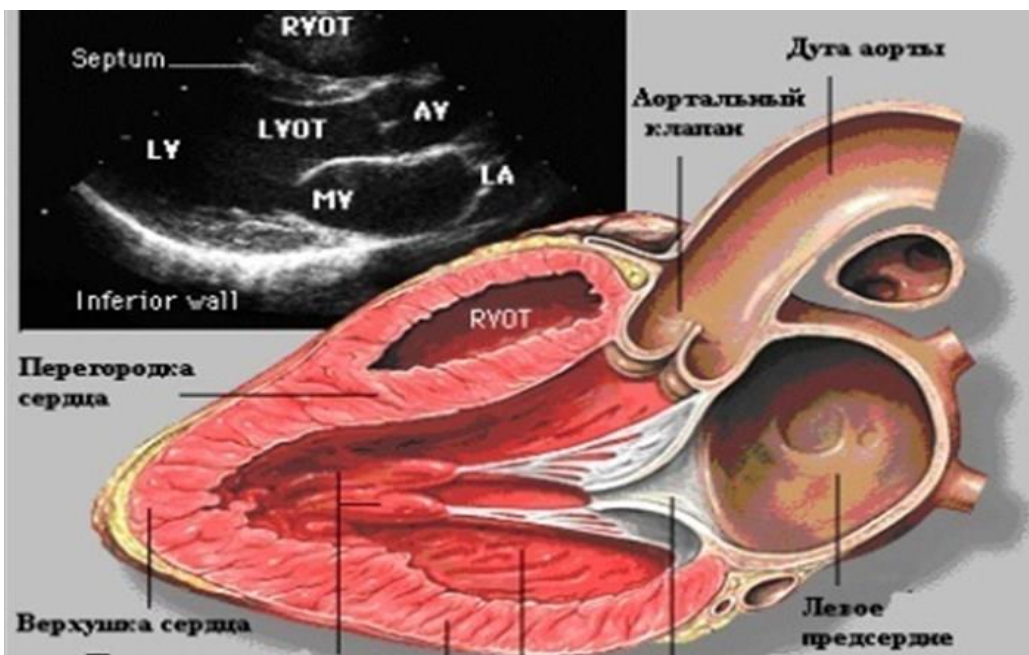
*Обозначения: СП – систола предсердий; ФИС – фаза изометрического сокращения; ФИР – фаза изометрического расслабления; ФБН – фаза быстрого наполнения.

Задание 5.8. Дайте клинко-физиологическую характеристику метода аускультации. Опишите топографию точек аускультации. Дайте физиологическое обоснование выбора этих точек, охарактеризуйте аускультативные тоны сердца и назовите клапан сердца, работа которого лучше всего прослушивается в данной точке аускультации.



Задание 5.9. Дайте клинико-физиологическую характеристику метода эхокардиографии.





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'язу. Механізми впливу іонного складу плазми крові на діяльність серця. Механізми впливу гормонів на діяльність серця: катехоламінів, тироксину та трийодтироніну, глюкагону, інших.

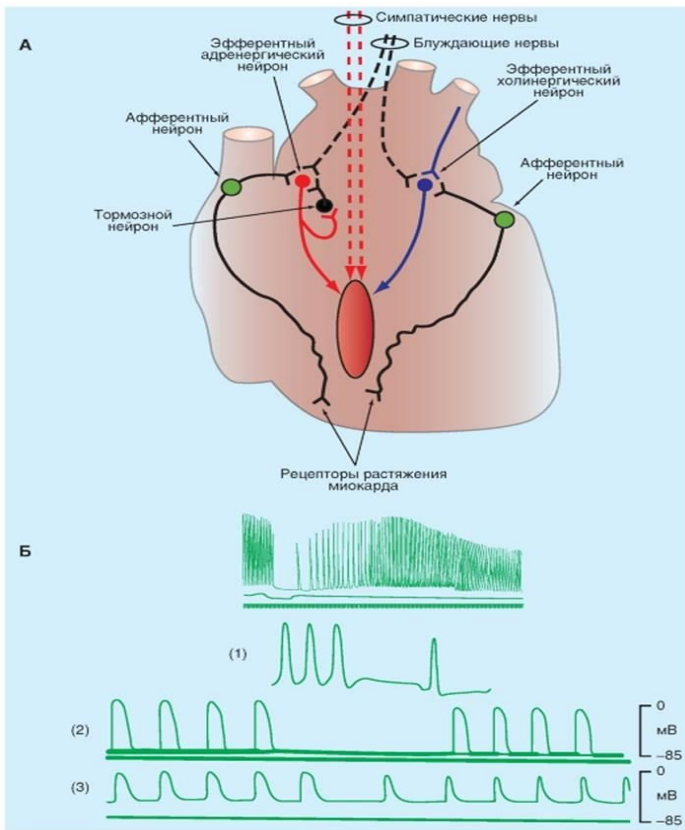
Індивідуальна самостійна робота студентів щодо заняття № 6:

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

Задание 6.1. Рассмотрев схемы и таблицу, изучите и запомните виды регуляции сердечной деятельности:

Нервная регуляция		Гуморальная регуляция
Внутрисердечная (интракардиальная)	Внесердечная (экстракардиальная)	
<p style="text-align: center;">Миогенная:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гомеометрическая (эффект Анрепа); - гетерометрическая (закон Франка-Старлинга). <p style="text-align: center;">Внутрисердечные периферические рефлексы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кардиостимулирующий; - Кардиоингибирующий 	<p style="text-align: center;">1. Экстракардиальные рефлексы</p> <p>с барорецепторных сосудистых рефлексогенных зон (барорецепторные рефлексы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -вагальные; -симпатические. <p style="text-align: center;">2. Экстракардиальные рефлексы</p> <p>с хеморецепторных сосудистых рефлексогенных зон (хеморецепторные рефлексы).</p> <p style="text-align: center;">3. Рефлекторное изменение работы сердца в течение дыхательного цикла (дыхательная аритмия)</p>	<p style="text-align: center;">1. Гормоны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС); - натрийуретический пептид; - эндотелин; - АДГ; - гормоны щитовидной железы; - глюкокортикоиды; - минералокортикоиды; - катехоламины. <p style="text-align: center;">2. Ионы: Na⁺, K⁺, Ca²⁺.</p>
<p>Конечный приспособительный результат:</p> <p>изменение сердечной деятельности адекватно потребностям организма, что достигается через: изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и изменение силы сердечных сокращений (СО), и как результат – изменение минутного объема кровообращения – МОК = ЧСС x СО.</p>		

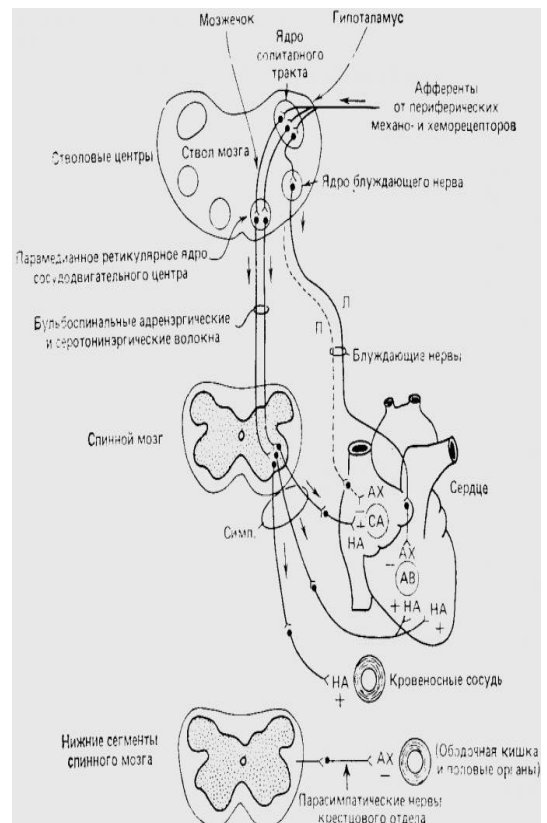
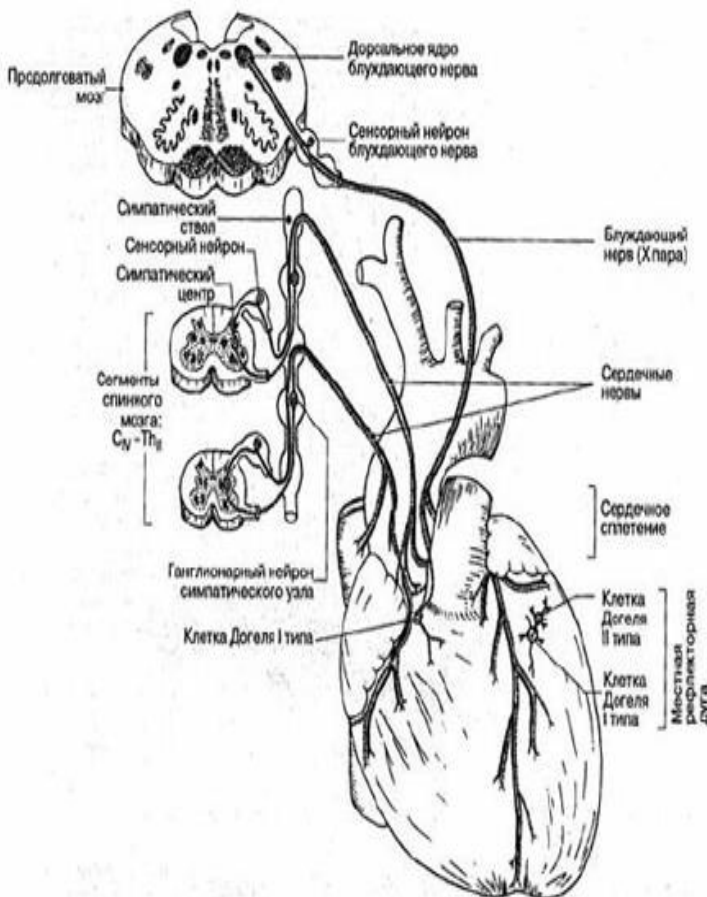
Внутрисердечные механизмы регуляции работы сердца. Внутрисердечная нервная система:



А – принципиальная схема организации внутрисердечной нервной системы по Г.И. Косицкому.

Б – внутрисердечные рефлекторные эффекты, вызванные стимуляцией центрального конца внутрисердечного нерва межпредсердной перегородки сердца лягушки:

верхняя запись – механограмма сердца: хронотропные и инотропные эффекты; нижние кривые – изменения потенциалов действия в пейсмекере (1), предсердии (2) и желудочке (3) соответственно.



Задание 6.2. Дайте клинико-физиологическую характеристику закону сердца Франка-Старлинга (гетерометрический механизм регуляции деятельности сердца): _____

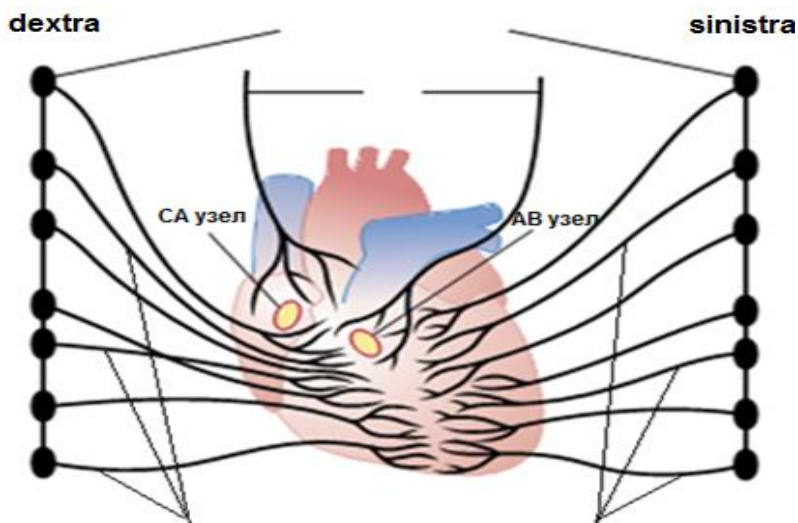
Задание 6.3. Дайте клинико-физиологическую характеристику эффекту Анрепа (гомеометрический механизм регуляции деятельности сердца): _____

Задание 6.4. Нарисуйте схему внутрисердечного рефлекса:

Задание 6.5. Дополните схему экстракардиального механизма нервной регуляция деятельности сердца:



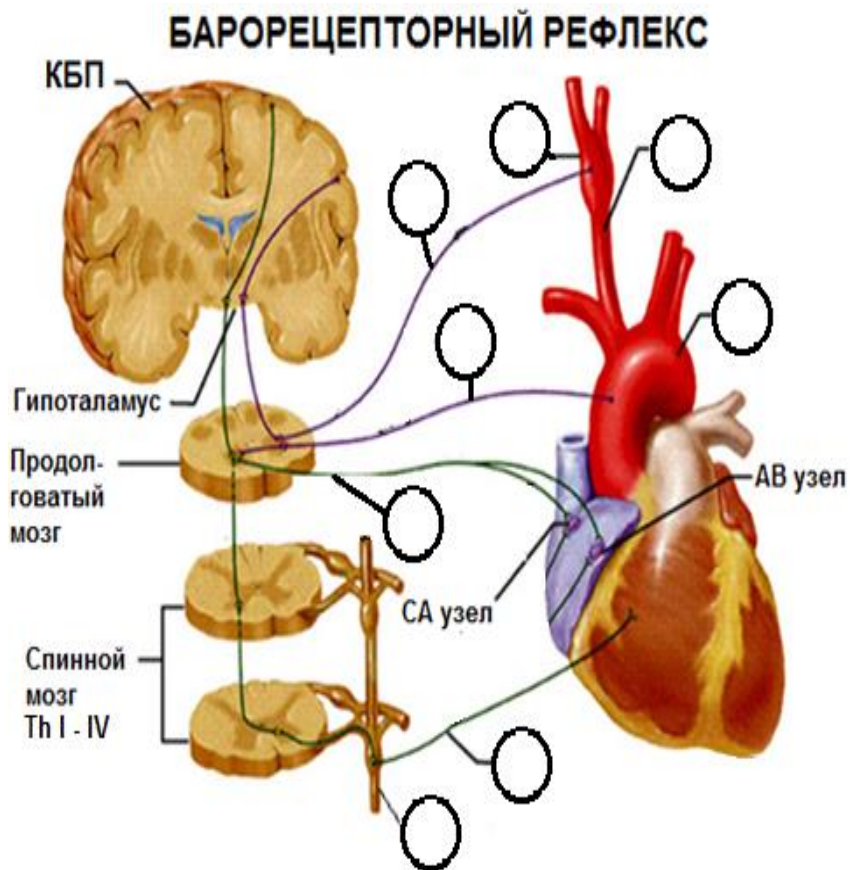
Задание 6.6. Дополните рисунок: «Эфферентные нервы экстракардиальных сердечных рефлексов (иннервация сердца автономной нервной системой)»:



Задание 6.7. Заполните таблицу «Центробежные (эфферентные) нервы сердца»:

	Парасимпатическая иннервация	Симпатическая иннервация
Локализация тела 1-го нейрона		
Локализация тела 2-го нейрона		
Ветви эфферентного нерва	1. 2.	1. 2.
Иннервируемые структуры: а) левая ветвь: б) правая ветвь:		
Медиатор		
Рецепторы		
Изменение ионной проницаемости мембраны клеток иннервируемых структур		
Электрическое состояние клеток иннервируемых структур		
Эффекты иннервации: 1) батмотропный 2) дромотропный 3) инотропный 4) хронотропный		

Задание 6.8. Составьте нумерацию представленных структур соответственно схеме:



- ___ Каротидный синус;
- ___ Дуга аорты;
- ___ Нерв Геринга (ветвь IX пары ч.м.н.);
- ___ Нерв Циона (ветвь X пары ч.м.н.);
- ___ Парасимпатические эфферентные нервы (правая и левая ветви);
- ___ Симпатическая нервная цепочка;
- ___ Симпатическая эфферентные нервы;
- ___ Общая сонная артерия.

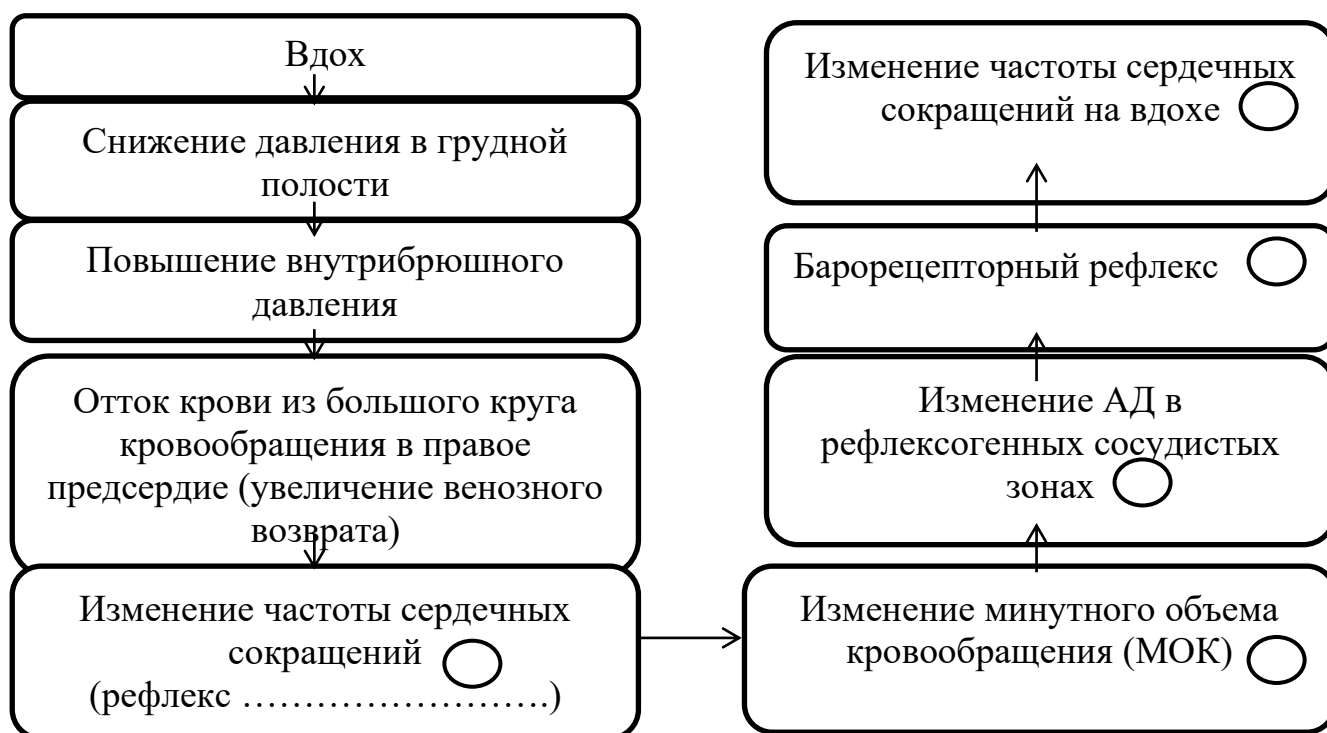
Какая рефлексогенная зона сердца не показана на схеме? _____

Задание 6.9. Нарисуйте схему рефлекса Бейнбриджа (экстракардиальный симпатический рефлекс, возникающий при повышении давления в устье полых вен):

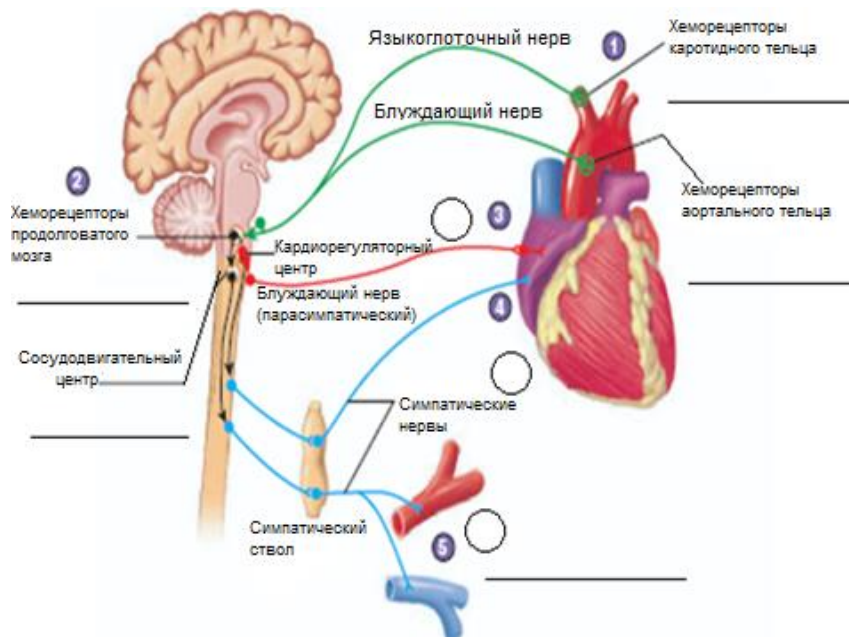
Задание 6.10. Изучите и запомните механизм регуляции сердечной деятельности при изменениях артериального давления.



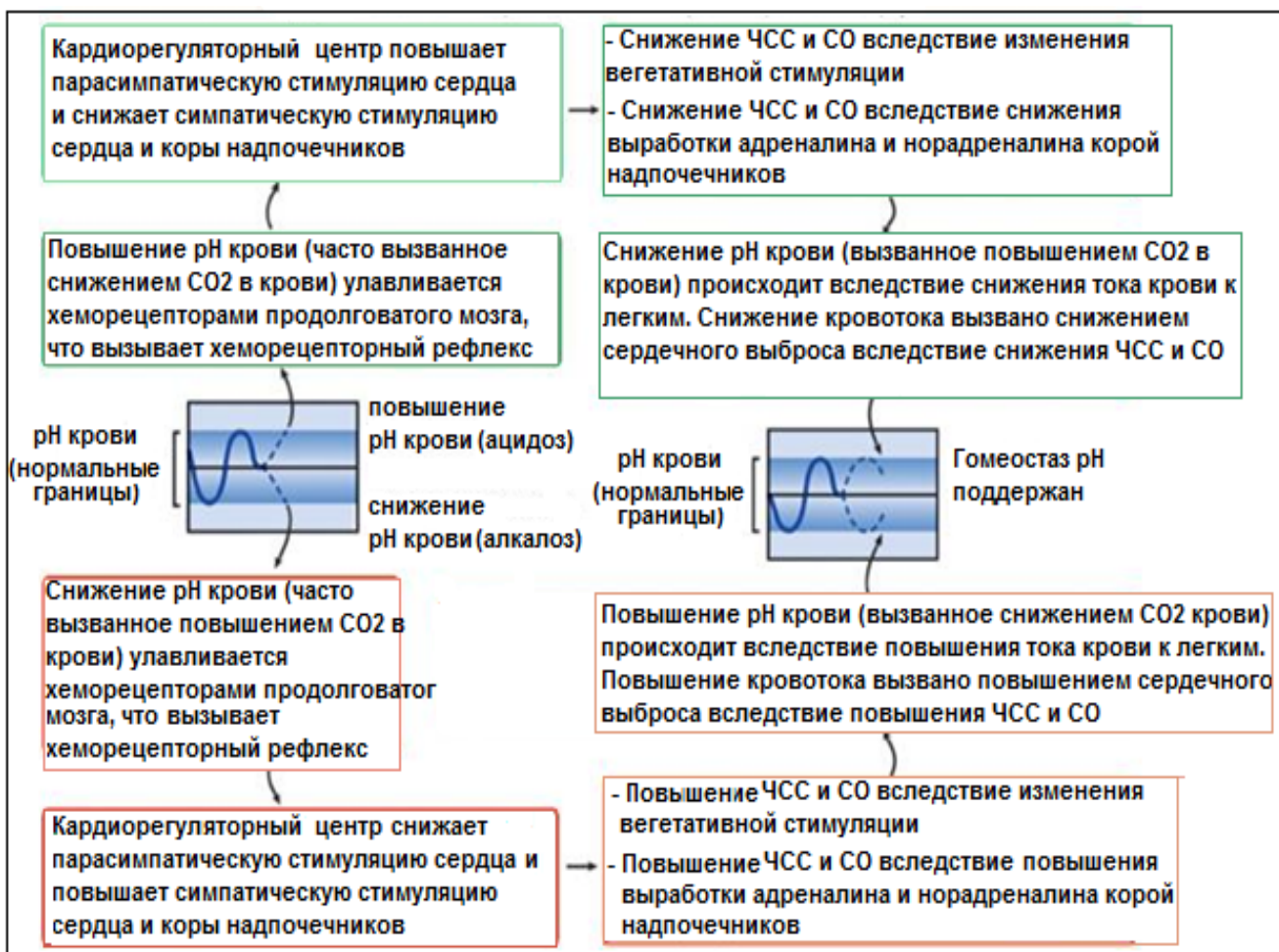
Задание 6.11. Дополните знаком «+» или «-» схему регуляции сердечной деятельности в течение дыхательного цикла (механизм формирования дыхательной аритмии).



Задание 6.12. Изучите схему экстракардиальных рефлексов, возникающих при изменении напряжения дыхательных газов крови (хемотрепторные рефлексy). Отметьте: 1) адекватные раздражители для периферических и центральных хемотрепторов; 2) направление проведения возбуждения и 3) регуляторные эффекты влияния знаком «+» или «-» на органы-мишени.



Задание 6.13. Изучите и запомните механизм регуляции сердечной деятельности при изменениях рН крови.



Задание 6.14. Дайте клинико-физиологическую характеристику биологического контура гуморальной регуляции деятельности сердца. Назовите гормоны, которые принимают в этом участие, и поясните механизм их действия.

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.

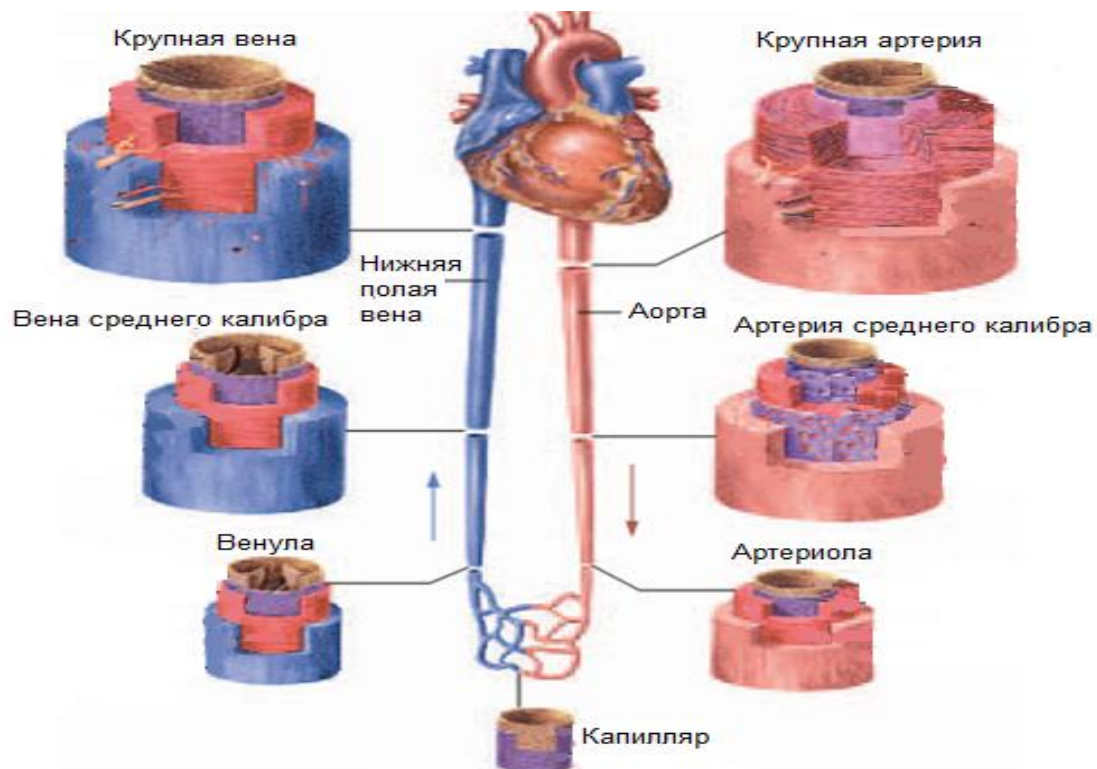
- **пояснювати** фізіологічні основи методів дослідження системи кровообігу: визначення артеріального й венозного тисків, пульсу, реєстрації сфігмографії (СФГ).

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. Сфігмограма, 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 ємкісних судин. Особливості венозного руху крові. Венозний пульс. Поворот крові до серця. Депо крові, його відносність.

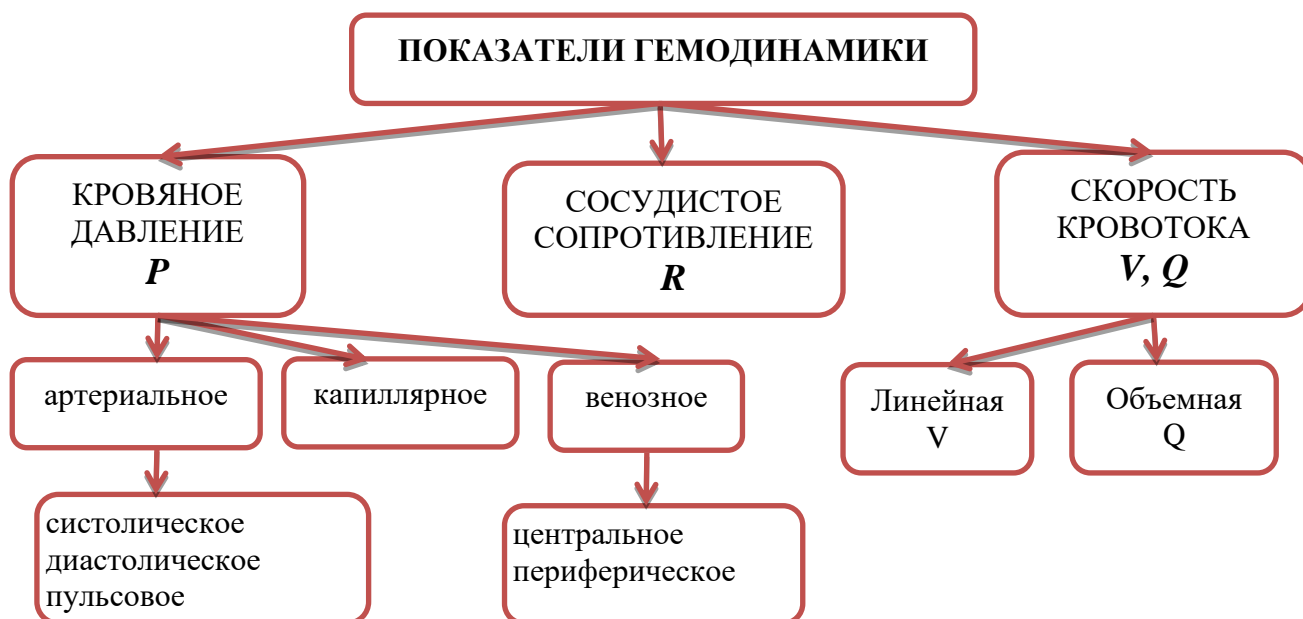
Задание 7.1. Изучив схему «Структура стенки различных типов сосудов», дайте морфофункциональную характеристику классифицируемых сосудов и заполните таблицу «Функциональная классификация сосудистой системы».



«Функциональная классификация сосудистой системы»:

Функциональный тип сосудов (Folkov)	Анатомический тип сосудов	Физиологическая функция сосудов
1. Эластические сосуды		
2. Сосуды сопротивления (распределительные)		
3. Сфинктеры		
4. Обменные сосуды		
5. Емкостные сосуды		
6. Шунты, включая разные типы анастомозов		

Задание 7.2. Отобразите на схеме и запомните показатели гемодинамики:



Задание 7.3. Дайте клинико-физиологическую характеристику объёмной скорости кровотока и, определив параметры гемодинамики, поясните зависимость между этими параметрами:

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

Где:

Q – это _____

ΔP – это _____

R – это _____

Задание 7.4. Дайте клинико-физиологическую характеристику линейной скорости кровотока и, определив параметры, поясните зависимость между ними:

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

Где:

V – это _____

Q – это _____

πr² – это _____

Задание 7.5. Дайте клинико-физиологическую характеристику периферического сосудистого сопротивления и, определив параметры, поясните зависимость между ними:

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

Где:

R – это _____

l – это _____

η – это _____

πr⁴ – это _____

Задание 7.6. Дайте физиологическую характеристику расчёта общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС). Какое клиническое значение имеет этот показатель?

ОПСС = _____, где _____

Задание 7.7. Дайте клинико-физиологическую характеристику факторам, обеспечивающим движение крови по артериям. _____

Задание 7.8. Дайте клинико-физиологическую характеристику факторам, обеспечивающим движение крови по венам (венозный возврат) _____

Задание 7.9. Дайте клинико-физиологическую характеристику показателям гемодинамики в капиллярах.

Линейная скорость кровотока _____

Давление:
в артериальной части _____

в венозной части _____

Сопротивление _____

Задание 7.10. Дайте морфофункциональную характеристику типам капилляров и заполните таблицу «Функциональная классификация капилляров», указав их локализацию и функцию.

<i>Тип</i>	<i>Локализация</i>	<i>Функция</i>

Задание 7.11. Какие физиологические процессы обеспечивают обмен воды и веществ в капиллярном русле?

Задание 7.12. Дайте физиологическую характеристику процессу фильтрации.

Задание 7.13. Дайте физиологическую характеристику расчёта фильтрационного давления (FP). Какое клиническое значение имеет этот показатель?

$$FP = P_{\text{гидростатическое}} + P_{\text{онкотическое}} - P_{\text{онкотическое}} = \text{гидростатическое} + \text{онкотическое} - \text{онкотическое} = \text{гидростатическое} \text{ мм рт.ст.}$$

От влияния каких факторов зависит фильтрационное давление? _____

Задание 7.14. Дополните утверждения:

Чем выше гидростатическое давление в капиллярах, тем фильтрация _____

Чем выше онкотическое давление межклеточной жидкости, тем фильтрация _____

Чем выше онкотическое давление крови, тем фильтрация _____

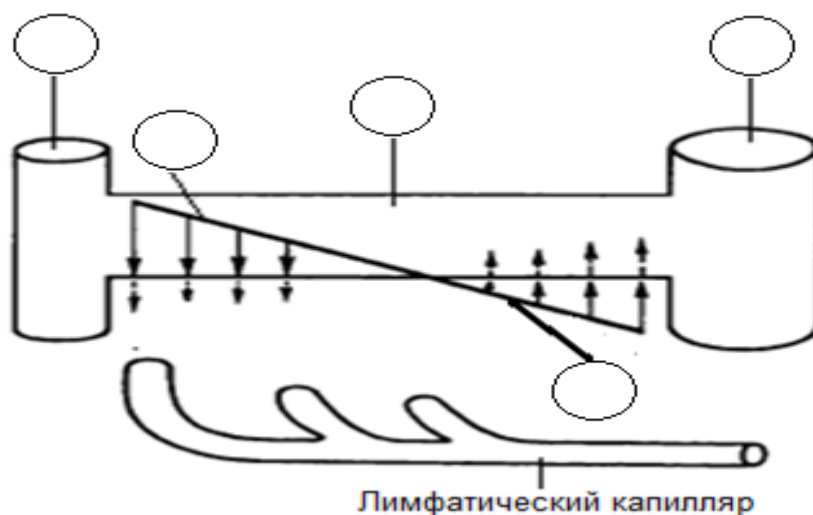
Задание 7.15. Дайте физиологическую характеристику процессу реабсорбции.

Задание 7.16. Дайте физиологическую характеристику расчёта реабсорбционного давления (RP). Какое клиническое значение имеет этот показатель?

$$RP = P_{\text{гидростатическое}} - P_{\text{онкотическое}} - P_{\text{онкотическое}} = \text{гидростатическое} - \text{онкотическое} - \text{онкотическое} = \text{гидростатическое} \text{ мм рт.ст.}$$

От влияния каких факторов зависит реабсорбционное давление? _____

Задание 7.17. На основе информации, полученной в заданиях №№7.10.-7.16., заполните схему, иллюстрирующую фильтрационные и реабсорбционные процессы в капиллярах.



Задание 7.18. Дайте клинико-физиологическую характеристику артериального пульса, _____

Задание 7.19. Перечислите физиологические характеристики артериального пульса, заполнив таблицу:

<i>Показатель</i>	<i>Функциональное значение</i>

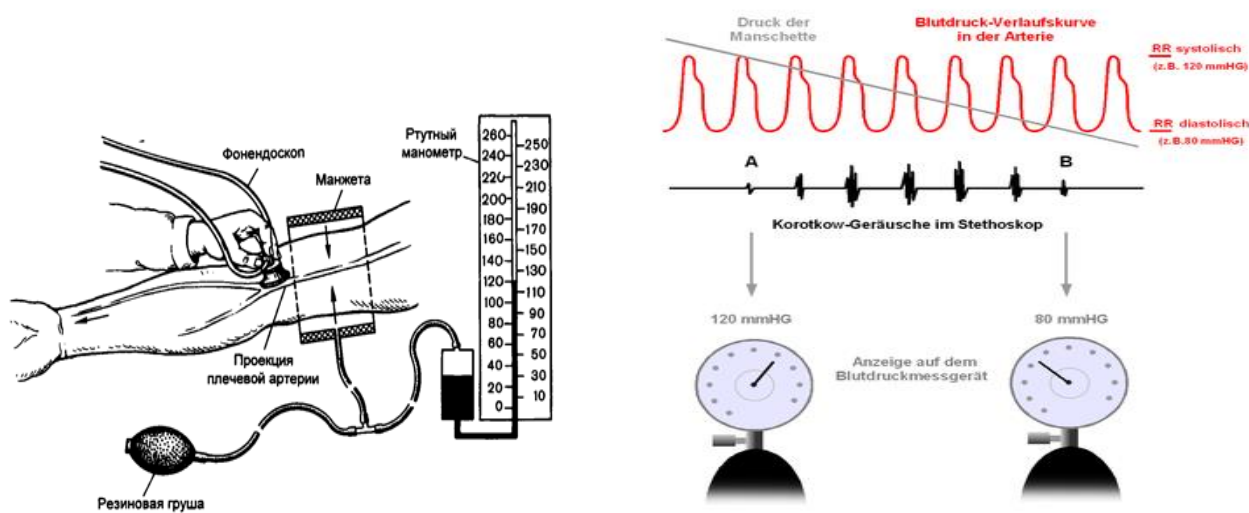
Задание 7.20. От влияния каких факторов зависит наполнение артериального пульса? _____

Задание 7.21. От влияния каких факторов зависит напряжение артериального пульса? _____

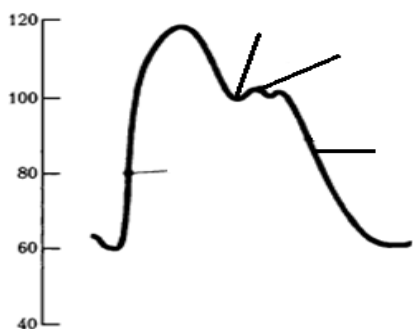
Задание 7.22. От влияния каких факторов зависит ритм, быстрота и частота артериального пульса? _____

Какое клинико-физиологическое значение имеет соответствие частоты артериального пульса и частоты сердечных сокращений? _____

Задание 7.23. Дайте клинико-физиологическую характеристику методам измерения артериального давления по Короткову и по Рива-Роччи.



Задание 7.24. Дайте клинико-физиологическую характеристику сфигмограммы и отметьте её фазы.



Сфигмограмма – это _____

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

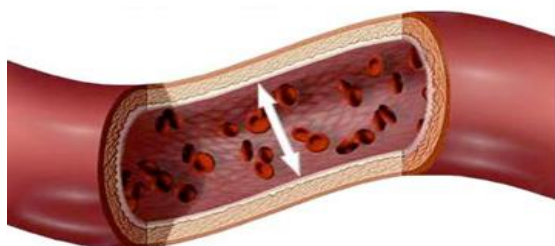
Задание 7.25. Дайте физиологическое пояснение происхождения:

Анакроты _____

Катакроты _____

Инцизуры _____

Дикротического зубца _____



Задание 7.26. Дайте клинико-физиологическую характеристику кровяного давления.

Кровяное давление – это _____

Задание 7.27. Дайте физиологическое пояснение видам кровяного давления.

Задание 7.28. Дайте клинико-физиологическую характеристику видам артериального давления и назовите физиологические границы нормы колебания величины этих давлений.

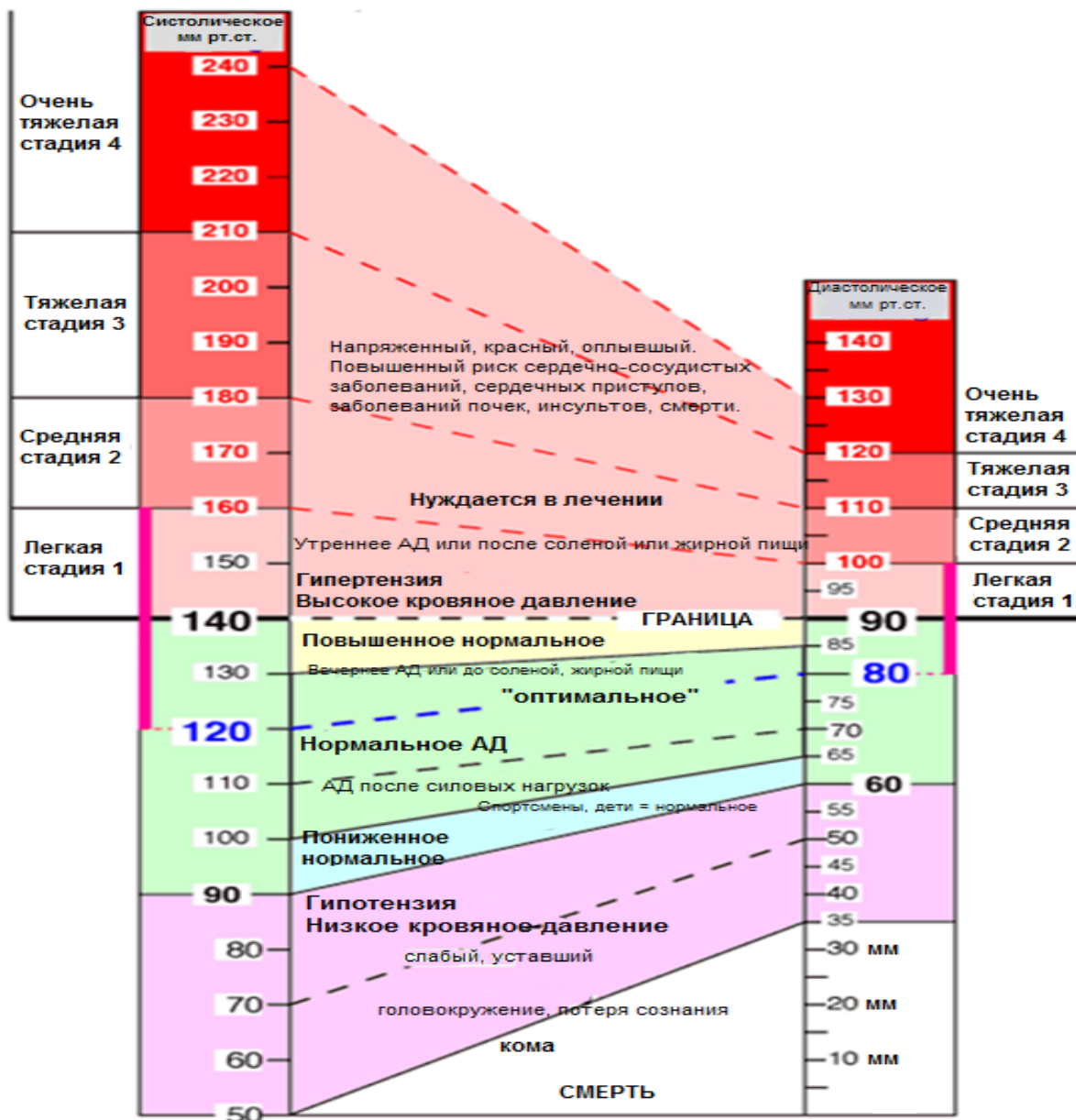
Систолическое давление (СД) – это _____

Диастолическое давление (ДД) – это _____

Среднее артериальное давление (САД) – это _____

Пульсовое давление (ПД) – это _____

Задание 7.29. Изучите схему уровней физиологических норм колебаний артериального давления.



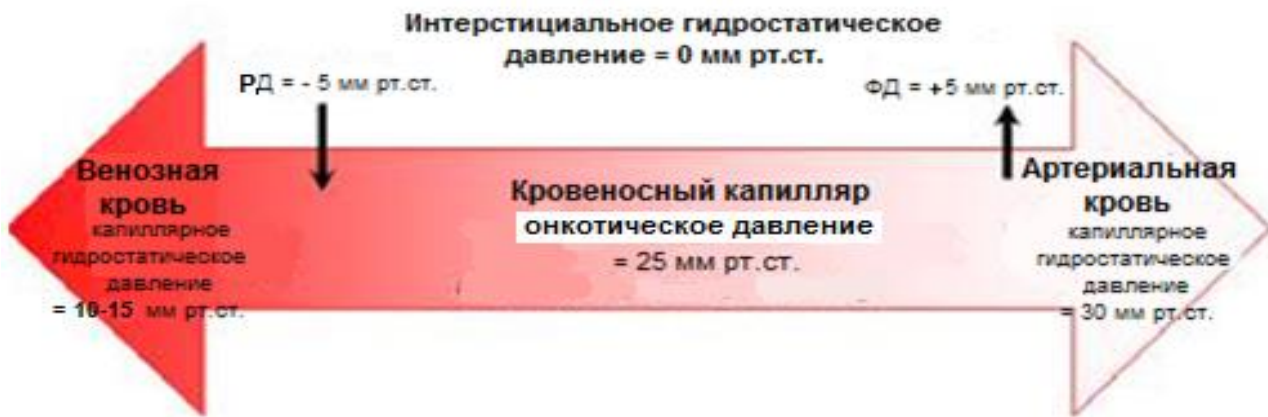
Задание 7.30. Приведите примеры расчёта САД и ПД. Какое клиническое значение имеет величина этих показателей, если АД равно:

120/80 мм рт.ст. → _____

100/60 мм рт.ст. → _____

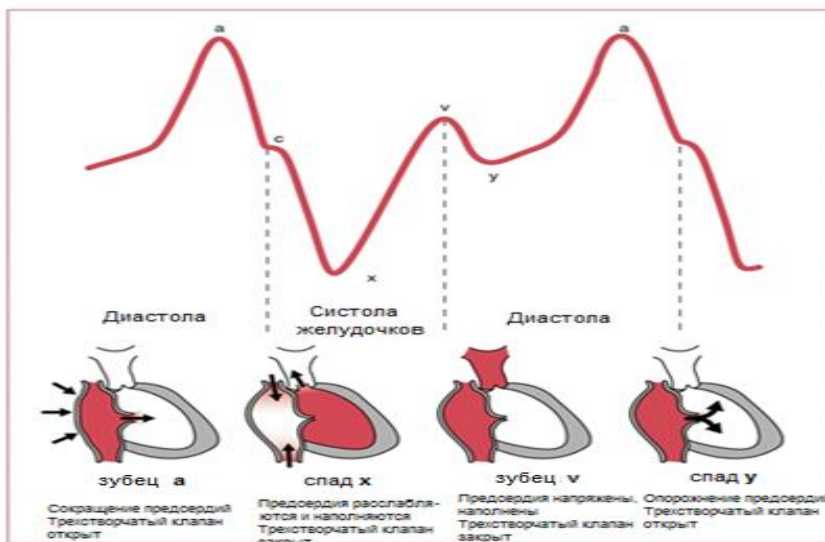
150/90 мм рт.ст. → _____

Задание 7.31. Дайте клинко-физиологическую характеристику капиллярному давлению и назовите физиологические границы нормы колебания величины этого давления.



Задание 7.32. Дайте клинико-физиологическую характеристику центрального венозного давления и назовите физиологические границы нормы колебания величины этого давления. От влияния каких факторов зависит центральное венозное давление? _____

Задание 7.33. Дайте клинико-физиологическую характеристику флебограммы и отметьте механизм формирования волн центрального венозного давления, изучив образец югулярной ФГ, синхронно зарегистрированной с ФКГ и ЭКГ(см. Задание 7.34.).



Флебограмма – это _____

1) **Зубец «а»** _____

2) **Зубец «с»** _____

3) **Зубец «v»** _____

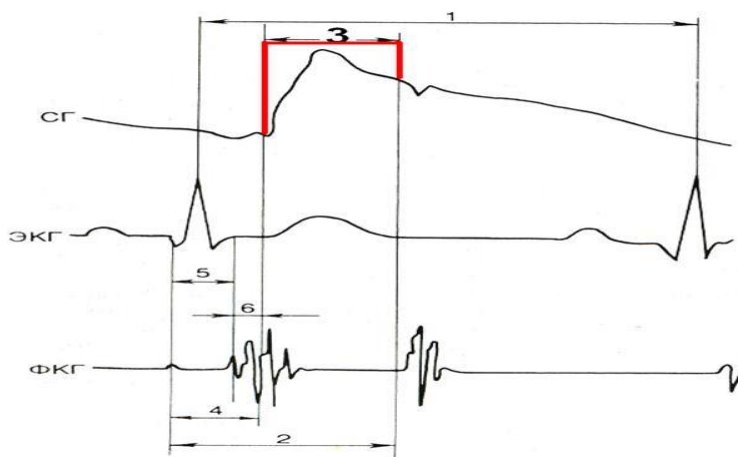
4) **Спад «х»** _____

5) **Спад «у»** _____



Задание 7.34. Изучите образец югулярной (от лат. *venae jugularis*) ФГ, синхронно зарегистрированной с ФКГ и ЭКГ.

Задание 7.35. Дайте клинико-физиологическую характеристику поликардиограммы и дополните пояснения образца анализа поликардиограммы.



Поликардиограмма – это _____

Анализ поликардиограммы базируется на _____ элементах, записанных кривых во времени:

1- продолжительность цикла по интервалу _____

2- продолжительность систолы по _____ от начала зубца _____ на _____ до начала _____ тона на _____.

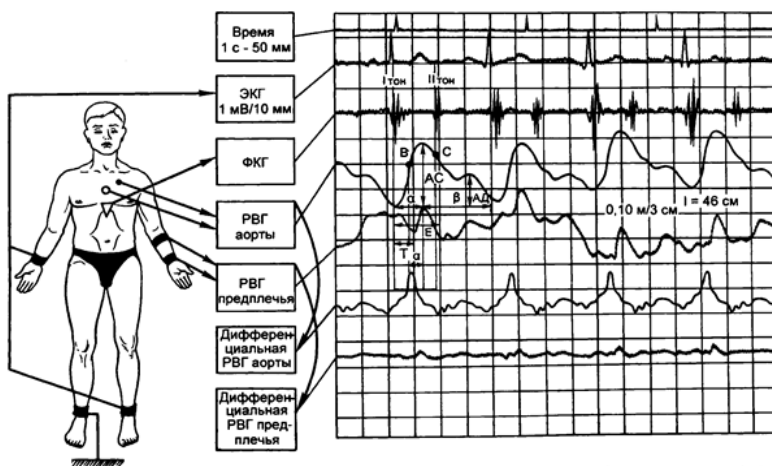
3- продолжительность периода изгнания по интервалу от начала _____ до _____ на сфигмограмме.

4- период напряжения – разность между продолжительностью систолы и периода изгнания (2 период ПГ – 3 период ПГ).

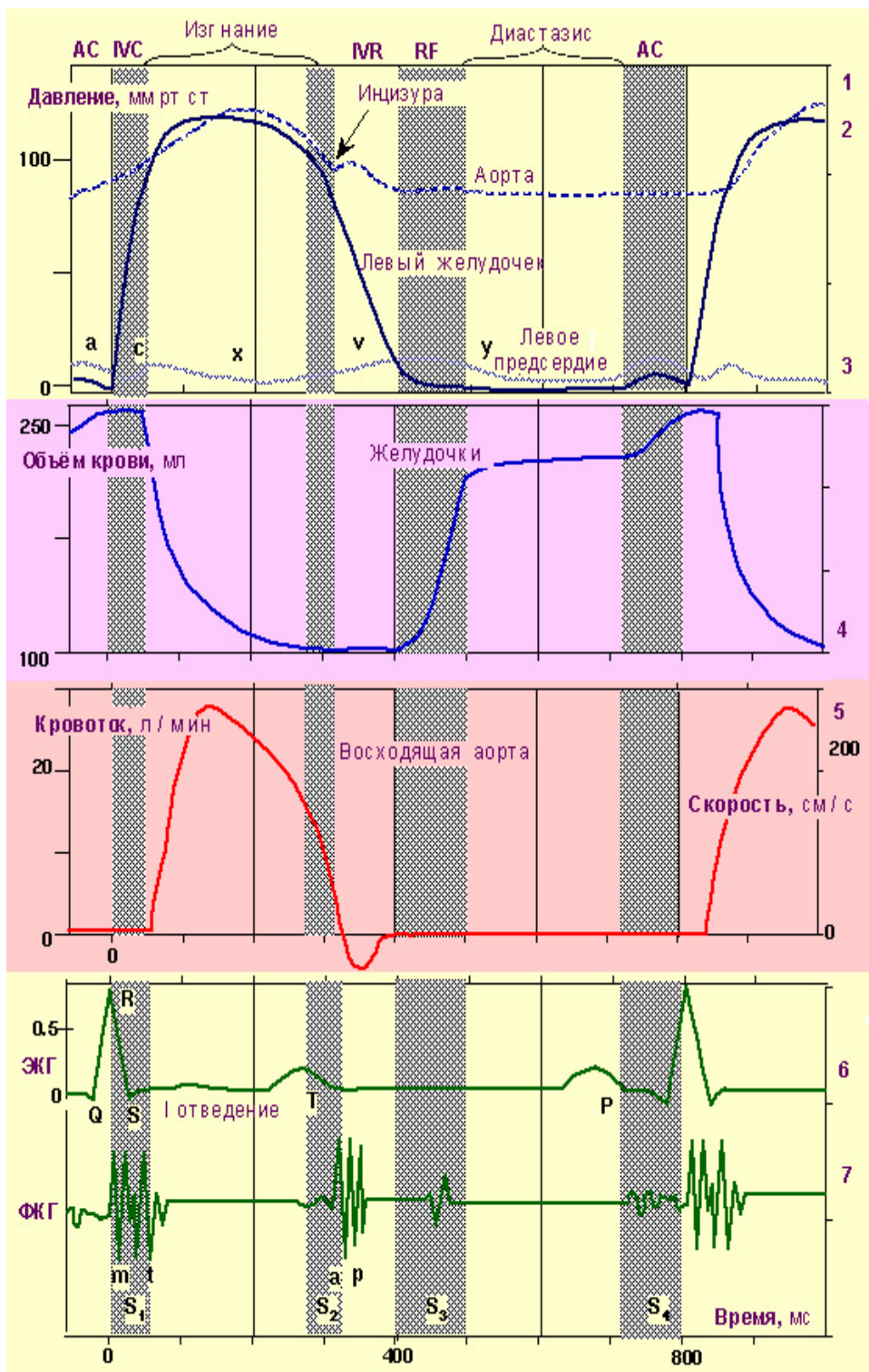
5- период асинхронного сокращения по интервалу между началом зубца _____ на _____ и началом _____ тона _____.

6- фаза изометрического сокращения – разность между продолжительностью периода напряжения и фазы асинхронного сокращения (4 период ПГ – 5 период ПГ).

Пример зарегистрированных показателей поликардиографии.



Задание 7.36. Дайте клинико-физиологическую характеристику преимущества синхронной записи различных показателей деятельности сердца перед их отдельной регистрацией.



Кривые (обозначены цифрами 1-7 справа) – процессы:

- 1- давление (мм рт.ст.) крови в аорте (артериосфигмограмма аорты, синий пунктир);
- 2- давление (мм рт.ст.) крови в левом желудочке (черная сплошная линия);
- 3- давление (мм рт.ст.) крови в левом предсердии (синий пунктир, аналогична кривой записи венного пульса – флебосфигмограмме);
- 4- объём потока крови (кровотока, мл) в желудочках (синяя сплошная линия);
- 5- объёмная скорость кровотока (л/мин) и линейная скорость кровотока (см/с) в восходящей аорте (красная сплошная линия);
- 6- электрокардиограмма (ЭКГ) в I стандартном отведении (зеленая сплошная линия, обозначения см. в статье ЭКГ);
- 7- фонокардиограмма (ФКГ, зеленая сплошная линия).

Верхний горизонтальный ряд обозначений – это стадии, периоды и фазы сердечного цикла

(детальное описание, термины):

АС- Стадия сокращения предсердий, систола предсердий - Atrial Contraction (Systole).

IVC- Фаза изоволюметрического сокращения желудочков (заштрихованная область), начало систолы желудочков - Isovolumic Ventricular Contraction (Systole).

Период изгнания - Изгнание крови из желудочков - Ejection (Ventricular Ejection): фаза быстрого (максимального) изгнания; фаза медленного изгнания (начало расслабления желудочков и замедление изгнания, заштрихованная область).

IVR- Фаза изоволюметрического расслабление желудочков, диастола - Isovolumic Ventricular Relaxation (Diastole).

RF- Фаза быстрого наполнения желудочков (заштрихованная область), Rapid Ventricular Filling.

Диастазис– фаза «относительного покоя» (медленного наполнения желудочков) - Diastasis («resting phase»).

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 і 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.

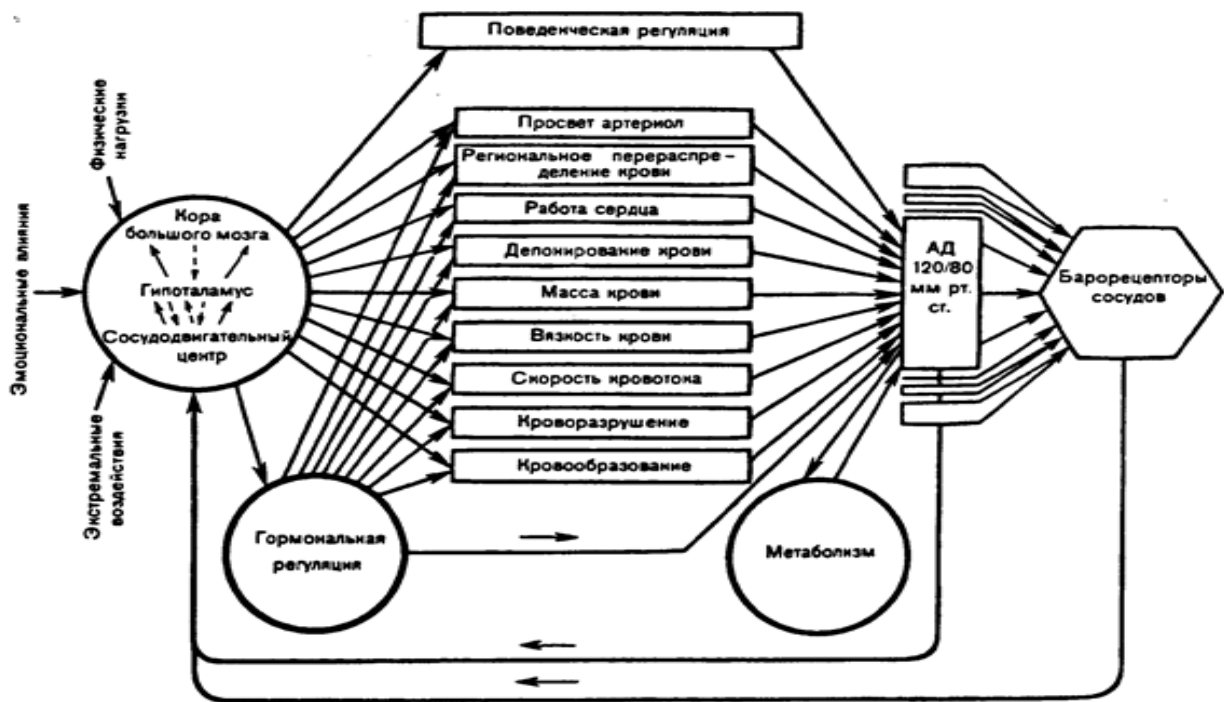
Тема 12. Регіональний кровообіг та його регуляція (СРС). Фізіологічні особливості регіонального кровообігу: легеневого, коронарного, мозкового, черевного. Кровообіг плоду. Зміни кровообігу після народження.

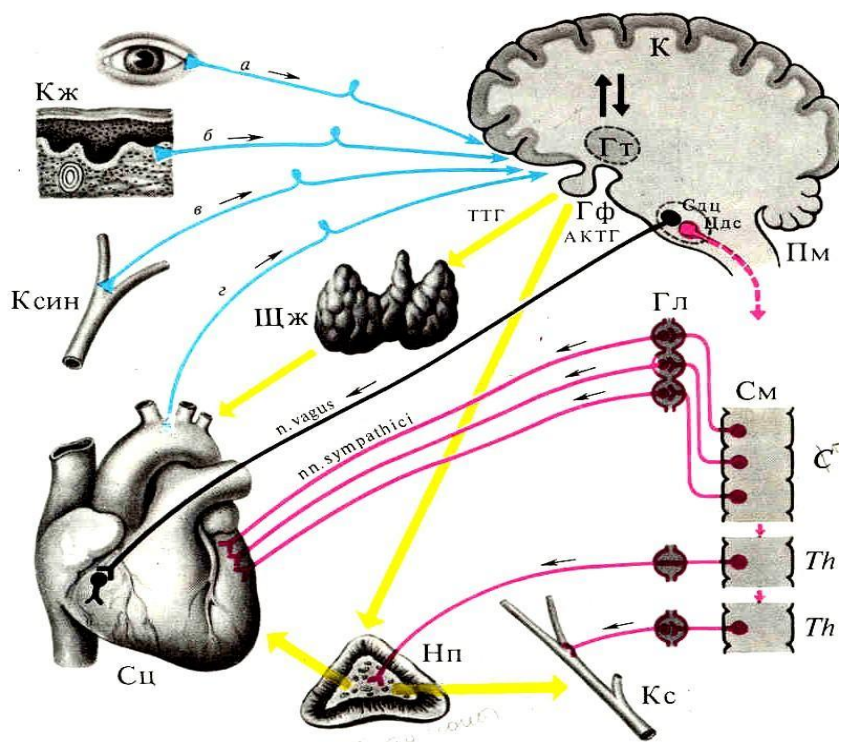
Тема 13. Динаміка лімфо обігу (СРС). Лімфа, її склад, кількість, функції. Механізми утворення та руху лімфи по лімфатичних судинах.

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 **монотематичної аудиторної студентської конференції за темами №12 та №13** практичного заняття № 8.

Задание 8.1. Изучите схему функциональной системы, поддерживающей системное артериальное давление, дайте определение «ФУС оптимизации АД» и поясните физиологические механизмы работы этой системы.





Задание 8.2. В зависимости от скорости развития адаптивных процессов приведите классификацию физиологических механизмов регуляции системного АД функциональной системой оптимизации артериального давления:

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

Задание 8.3. Определите какие факторы влияют на системное артериальное давление и свои ответы систематизируйте в виде схем. _____



Задание 8.4. Дайте определение краткосрочной регуляции системного АД и охарактеризуйте физиологические механизмы осуществления этой регуляции.

Краткосрочной регуляция системного АД – это _____

Сосудистые рефлексы – это _____

На основе рецептивных полей сосудистые рефлексы классифицируются как: _____
 _____ и _____ рефлекс, каждый из которых может быть: _____ или _____.

Данная классификация предложена В.Н. Черниговским:

<i>Рецепторы</i>	<i>Афферентные нервы</i>	<i>Нервный центр</i>	<i>Эфферентные нервы</i>	<i>Структуры-мишени</i>
Барорецепторные рефлексы				
<i>Барорецепторы дуги аорты и каротидных синусов</i>				
<i>Барорецепторы устья полых и легочных вен</i>				
Хеморецепторные рефлексы				
<i>Хеморецепторы</i>				

Задание 8.5. Дайте структурно-функциональную характеристику барорецепторам дуги аорты и каротидных синусов и определите их роль в регуляции системного АД.

Задание 8.6. Дайте структурно-функциональную характеристику барорецепторам устья полых и легочных вен и определите их роль в регуляции системного АД.

Задание 8.7. Дайте структурно-функциональную характеристику хеморецепторам и определите их роль в регуляции системного АД.

Задание 8.8. Дайте структурно-функциональную характеристику нервного центра сосудистых рефлексов (центр В.Ф. Овсянникова): _____

Задание 8.9. Охарактеризуйте физиологические механизмы, обеспечивающие краткосрочную регуляцию системного артериального давления (САД) (барорецепторные рефлексы), если:

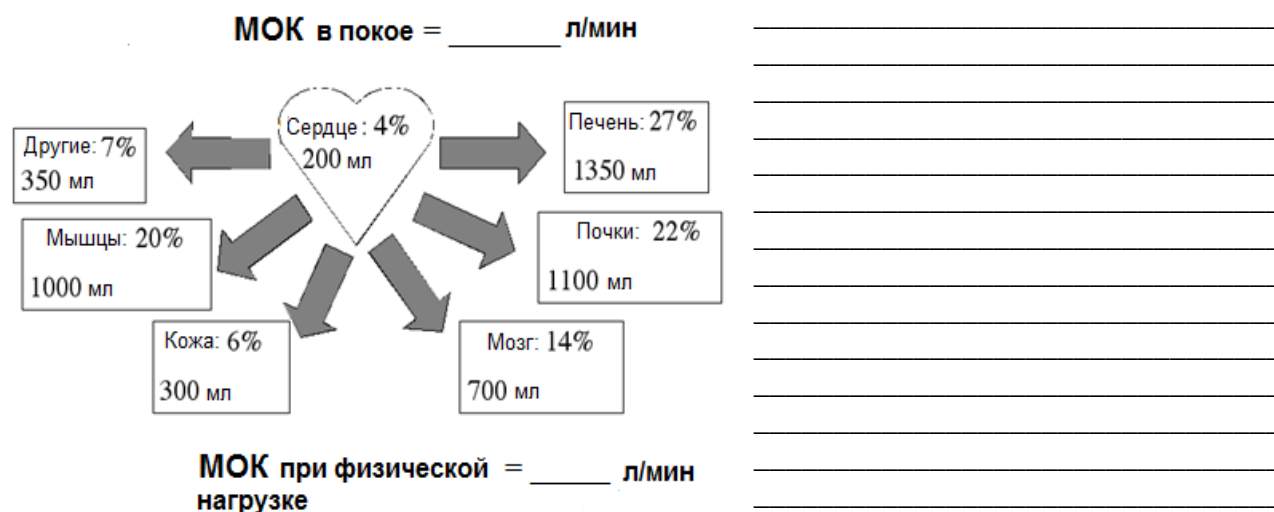
Регуляция АД в случае повышения давления

<i>САД</i>	<i>БР</i>	<i>Афферентные нервы</i>	<i>Нервный центр</i>	<i>Эфферентные нервы</i>	<i>Орган-мишень и эффект</i>
↑					

Регуляция АД в случае понижения давления

<i>САД</i>	<i>БР</i>	<i>Афферентные нервы</i>	<i>Нервный центр</i>	<i>Эфферентные нервы</i>	<i>Орган-мишень и эффект</i>
↓					

Задание 8.10. Дайте клинико-физиологическую характеристику минутному объёму крови (МОК) и назовите физиологические границы нормы колебания значений этого показателя в состоянии покоя и при физической нагрузке. От влияния каких факторов зависит МОК?



Перечислите, какие показатели работы сердца влияют на величину минутного объёма крови:

1. _____
2. _____
3. _____

Задание 8.11. Дайте клинико-физиологическую характеристику систолическому объёму крови (СОК) и назовите физиологические границы нормы колебания значений этого показателя в состоянии покоя и при физической нагрузке. От влияния каких факторов зависит СОК?

Систолический объём крови – это _____

СОК в состоянии покоя _____

СОК при физической нагрузке _____

Задание 8.12. Опишите зависимость минутного объёма крови (МОК) и венозного возврата (ВВ), если:

↓ **ВВ** → ↓ импульсации от _____ → ↑ _____ x _____ = _____

↑ **ВВ** → ↑ импульсации от _____ → ↑ _____ (рефлекс Бэйнбриджа) → ↑ _____ ↑ _____

Задание 8.13. Опишите зависимость общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) и венозного возврата (ВВ):

Задание 8.14. Используя информацию, предоставленную в таблице, изучите и запомните характеристику механизмов регуляции системного кровообращения:

Механизмы регуляции	Регулируемый параметр сосудистого русла	Конечный приспособительный результат регуляции
Краткосрочные	Емкость сосудистого русла	Изменение периферического сопротивления и сердечного выброса
Промежуточные	Внутрисосудистый объем жидкости	- транскапиллярный объем жидкости; - ренин-ангиотензиновая система; - реабсорбция воды и натрия почками
Длительные	Соответствие емкости сосудов и внутрисосудистого объема жидкости	Смещение равновесия между суммарным объемом потребляемой жидкости и выделением жидкости почками

Задание 8.15. Какой основной регуляторный механизм обеспечивает промежуточный и долговременный механизмы регуляции системного артериального давления (САД), нормализуя САД в течение нескольких часов или дней? Заполните таблицу «Вазоактивные вещества».

Промежуточный и долговременный механизмы регуляции САД обеспечивается _____

Вазоактивные вещества

Вазоконстрикторы		Вазодилататоры	
<i>вещество</i>	<i>влияние</i>	<i>вещество</i>	<i>влияние</i>

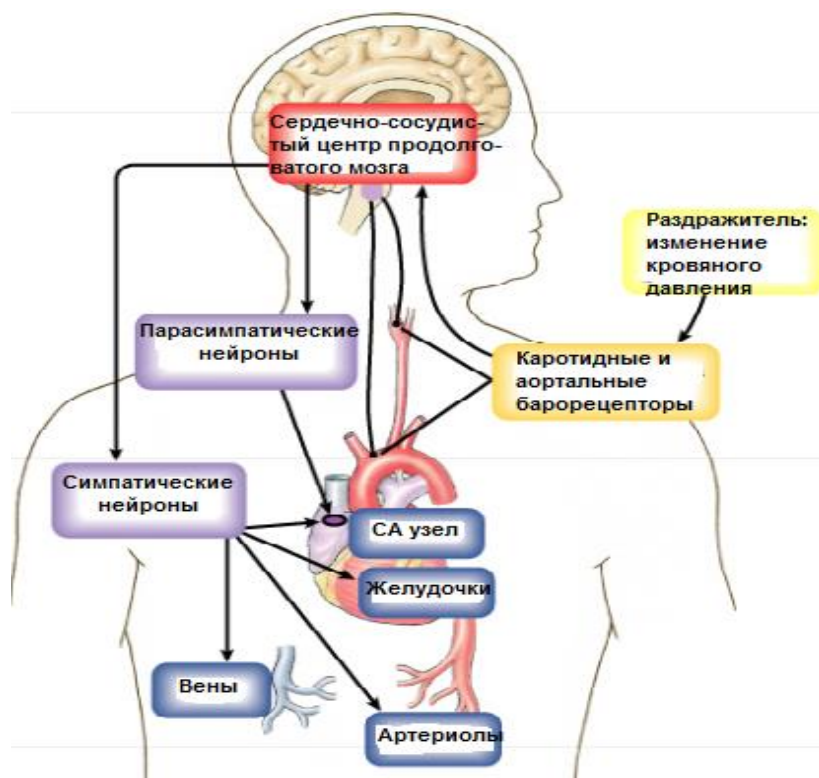
Задание 8.16. Заполните таблицу «Ренин-ангиотензин-альдостероновая система»:

Определение РААС	Активирующий стимул	Эффект

Задание 8.17. Нарисуйте схему активации РААС и ее влияния на органы-мишени:

Задание 8.18. Нарисуйте схему условно-рефлекторной регуляции сердечной деятельности и сосудистого тонуса.

Задание 8.19. Используя таблицу «Задания 8.20» назовите и отметьте на схеме нейромедиаторы и рецепторы к ним в каждой ткани-мишени.



Задание 8.20. Изучите таблицу «Эффекты симпатических и парасимпатических регуляторных влияний на систему кровообращения»:

Анатомический путь регуляторного влияния на систему кровообращения	Нейромедиатор	Рецептор	Ответ органа-эффектора (органа-исполнителя)
Симпатический	Норадреналин	β_1 -адренорецептор пейсмейкера сердца	Тахикардия
Парасимпатический	Ацетилхолин	M_2 -холинорецептор пейсмейкера сердца	Брадикардия
Симпатический	Норадреналин	β_1 -адренорецептор кардиомиоцита	Повышение сердечной сократимости
Парасимпатический	Ацетилхолин	M_2 -холинорецептор кардиомиоцита	Снижение сердечной сократимости
Симпатический	Норадреналин	α_1 -адренорецептор гладкомышечных клеток сосудов	Вазоконстрикция в большинстве кровеносных сосудов (кожа, почки)
Мозговое вещество надпочечников	Адреналин	β_2 -адренорецептор гладкомышечных клеток сосудов	Вазодилатация в большинстве кровеносных сосудов (мышцы, миокард)
Симпатический	Ацетилхолин	M_2 -холинорецептор	Вазодилатация при ответе «побег или сопротивление»
Парасимпатический	Ацетилхолин	M_2 -холинорецептор	Вазодилатация кровеносных сосудов слюнных желез и эректильных кровеносных сосудов

Задание 8.21. Нарисуйте схему функциональной системы, поддерживающей системное артериальное давление, дайте определение «ФУС оптимизации АД» и поясните физиологические механизмы работы этой системы:

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 легеневих капілярах. Властивість легеневої мембрани. Дифузійна здатність легень. Відношення між легенеvim 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 карбоангідрази. Газообмін між кров'ю і тканинами. Напруження кисню і вуглекислого газу в тканинній рідині і клітинах.

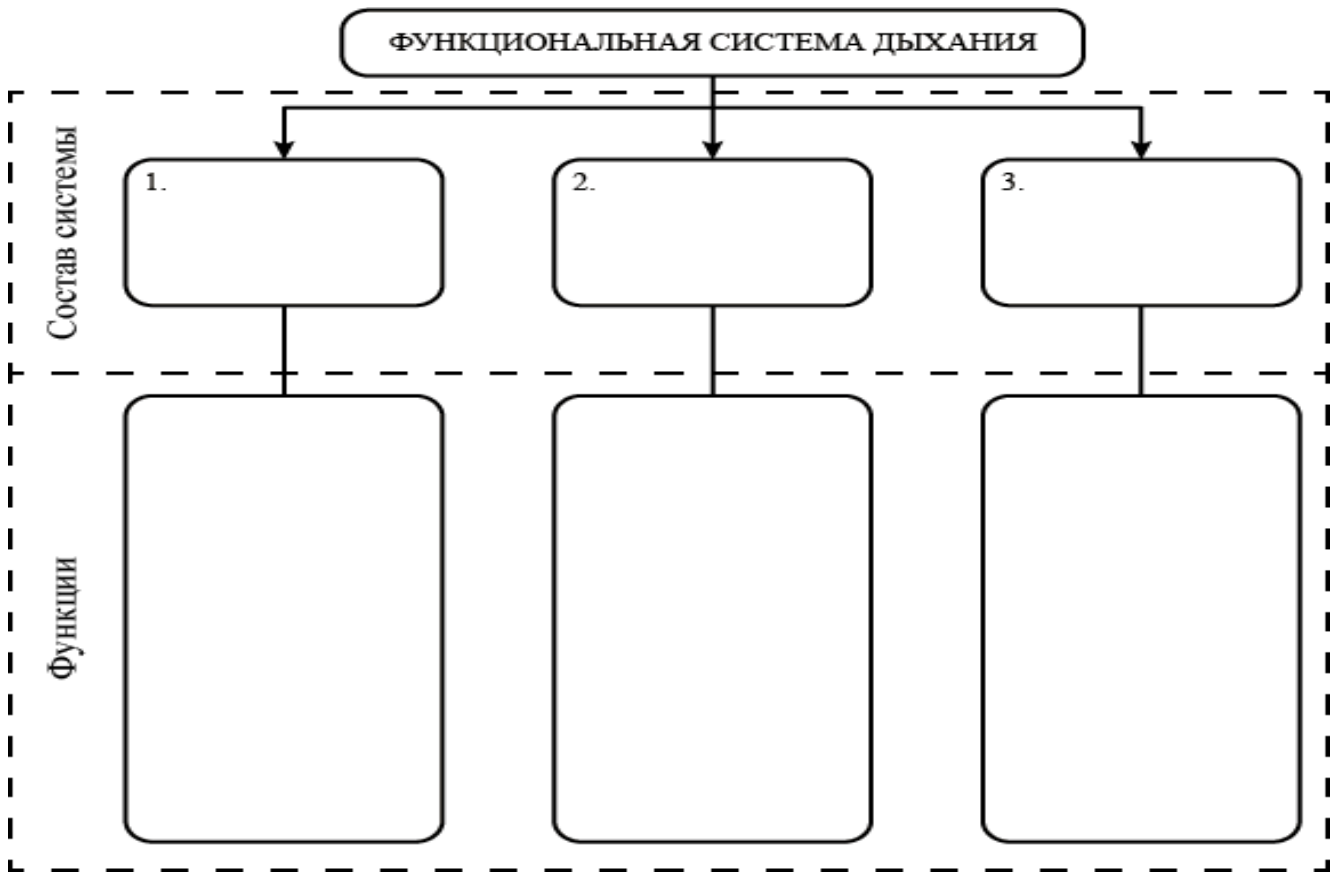
Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

Задание 9.1. Дайте определение процессу дыхания.

Дыхание – это _____

Функцию дыхания в организме обеспечивает _____

Задание 9.2. Дайте определение функциональной системе дыхания и заполните таблицу:



Конечный полезный приспособительный результат функции данной системы

1. _____

2. _____

3. _____

Задание 9.3. Закончите предложение: Дыхание как функция включает следующие процессы:

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

и осуществляется в три этапа:

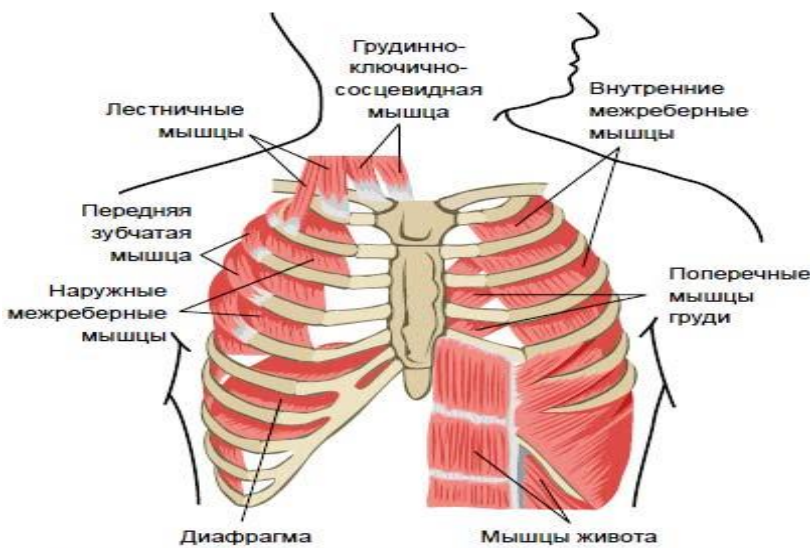
1. _____
2. _____
3. _____

Задание 9.4. Дайте определение внешнему дыханию как первому этапу дыхательной функции.

Внешнее дыхание – это _____
 _____,
 _____, что обеспечивает _____ лёгких. Осуществляется в процессе дыхательного цикла. **Дыхательный цикл – это** _____

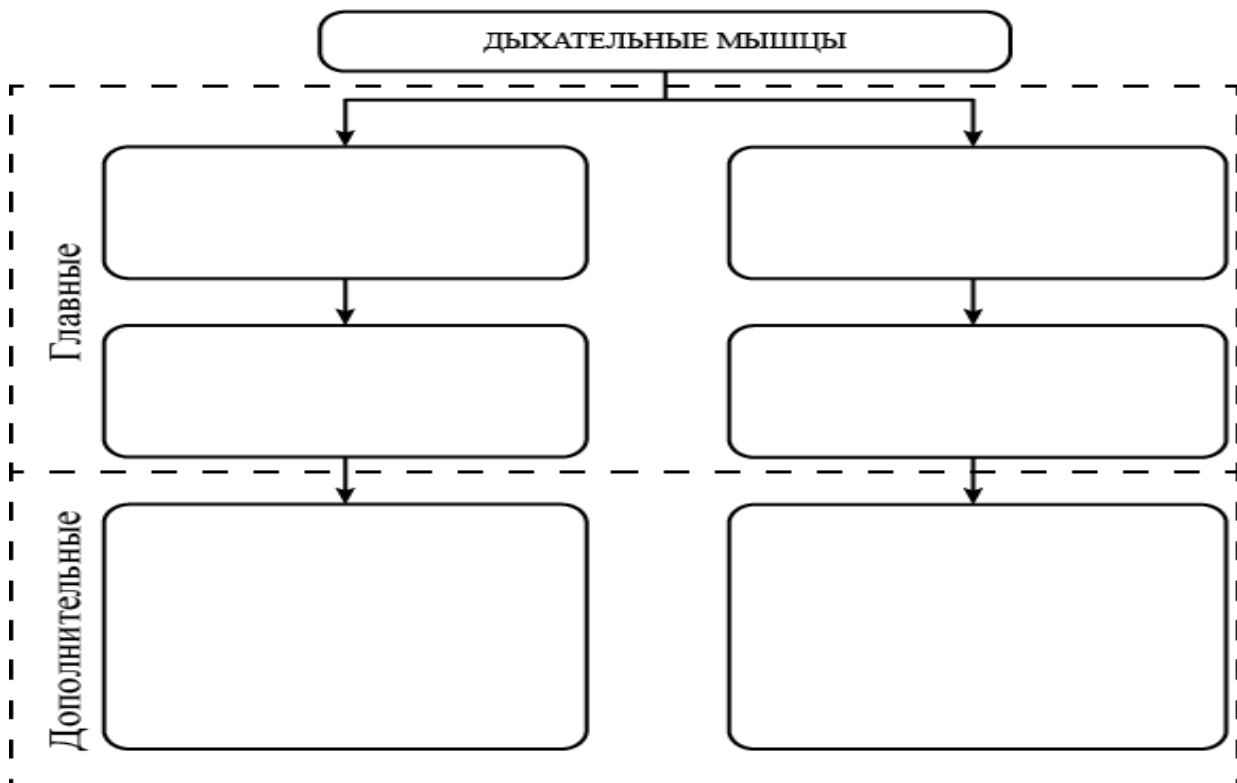
Задание 9.5. Нарисуйте схему дыхательного цикла, указав его составляющие.
 Продолжительность цикла при нормальной частоте дыхания _____ равна _____.

a: _____
 b: _____
 c: _____



Мышечная система, обеспечивающая дыхание

Задание 9.6. Пользуясь информацией иллюстрации дайте структурно-функциональную характеристику дыхательной мускулатуре и заполните таблицу:



Задание 9.7. Опишите процессы внешнего дыхания и определите их значение.

Внешнее дыхание включает:

1): этап _____, в результате которого происходит _____

2): этап _____, в результате которого происходит _____

Вентиляция лёгких осуществляется в результате изменения _____ грудной полости. Увеличение объёма обеспечивается _____, а уменьшение _____. При этом лёгкие постоянно находятся в грудной полости в _____ состоянии. Это состояние формируется в результате существования _____ полости и наличия в ней _____ давления.

Задание 9.8. Дайте определение отрицательного плеврального давления: _____

_____ и назовите причину формирования: _____

Задание 9.9. Что называется эластической тягой лёгких? _____

Назовите факторы, создающие эластическую (elastos, греч. – тягучий, вязкий) тягу лёгких:

1) _____

2) _____

3) _____

Задание 9.10. Что называется растяжимостью лёгких? Напишите формулу расчёта растяжимости (C) (compliance, англ. – податливость, уступчивость) лёгких и определите значение этого параметра у взрослых и у детей:

Задание 9.11. Изучив график зависимости изменения объёма лёгких от давления, дайте объяснение явлению, которое называется гистерезис (hysteresis, греч. – отставание, запаздывание).

Задание 9.15. С помощью какого метода исследуются функциональные показатели внешнего дыхания? Исследование внешнего дыхания осуществляется с помощью метода _____ . Кривая называется _____ .



Задание 9.16. Заполните таблицу, указав величину и дав определения всем статическим и динамическим показателям внешнего дыхания.

	Функциональные показатели внешнего дыхания	
	Статические	Динамические
1. ООЛ _____	_____	1. ДО
2. ЖЕЛ _____	_____	2. МОД
3. ФОЕ _____	_____	3. МАВ
4. ОО _____	_____	4. ОМВЛ
1.		
2.		
3.		
4.		

Задание 9.17. Рассчитайте и заполните таблицу:

Глубокое и редкое дыхание	Частое и поверхностное дыхание
ЧД = 12 1/мин	ЧД = 24 1/мин
ДО = 0,8л	ДО = 0,4л
МОД = _____	МОД = _____
МАВ = _____	МАВ = _____

Сделайте вывод: при одной и той же величине МОД первый тип дыхания обеспечивает _____ вентиляцию лёгких, второй тип дыхания _____ вентиляцию лёгких.

Задание 9.18. Опишите метод исследования внешнего дыхания пневмотахометрию.

Пневмотахометрия – это метод, _____

Показатели пневмотахометрии (норма)	
На вдохе _____	На выдохе _____

Сделайте вывод о клинико-диагностическом значении показателей спирографии и пневмотахометрии:

<i>Спирография</i>	<i>Пневмотахометрия</i>

Задание 9.19. Пользуясь информацией схем (№№1-3) к заданию 9.20. «*Распределение кровотока в различных зонах лёгкого*», дайте определение вентиляционно-перфузионному коэффициенту (в/п), опишите формулу его расчёта и его нормальное значение:

В/Пкоэффициент = _____

Задание 9.20. В какой области лёгких **В/П**коэффициент увеличен (по отношению к норме) и в какой снижен?

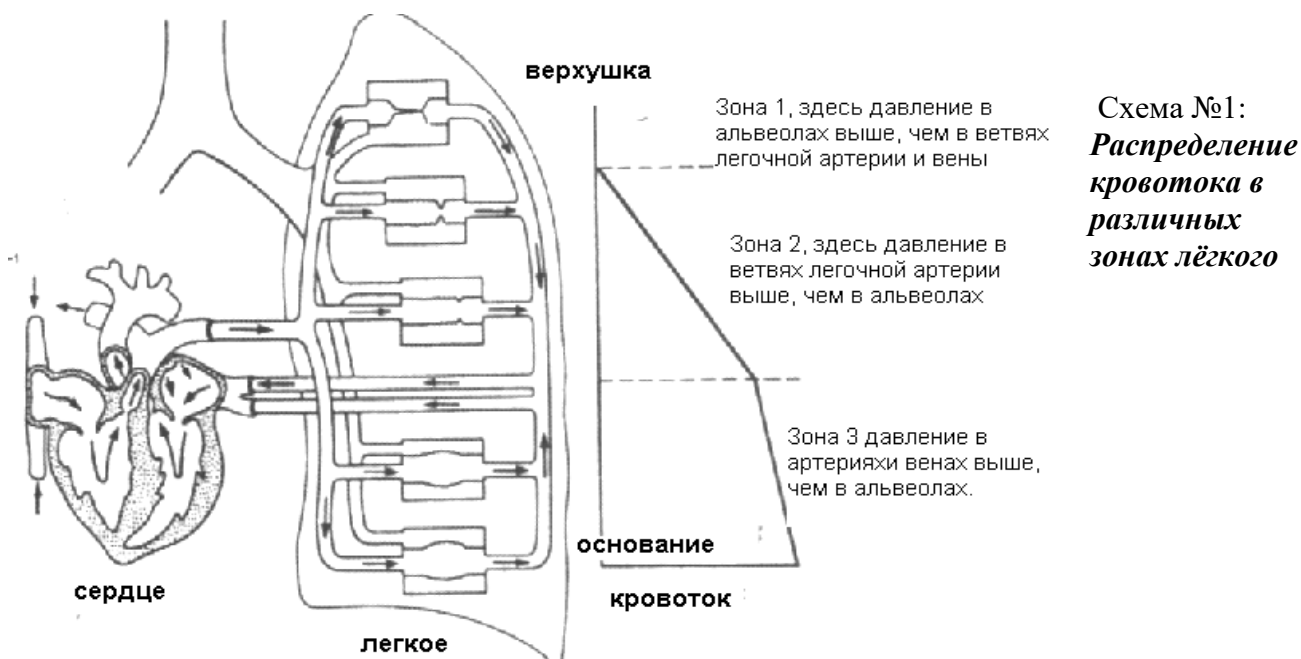
В/Пкоэффициент увеличен в _____

В/Пкоэффициент снижен в _____

Опишите механизм изменения **В/П**коэффициента в указанных областях легких:

В области вершук лёгких _____

В области основания лёгких _____



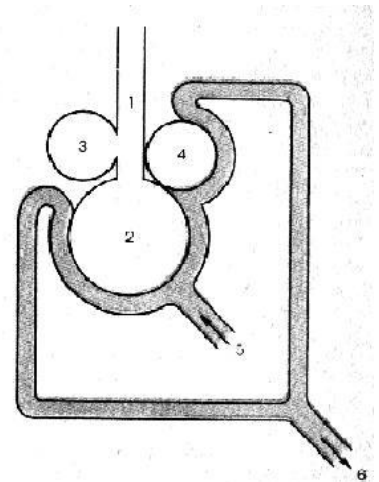
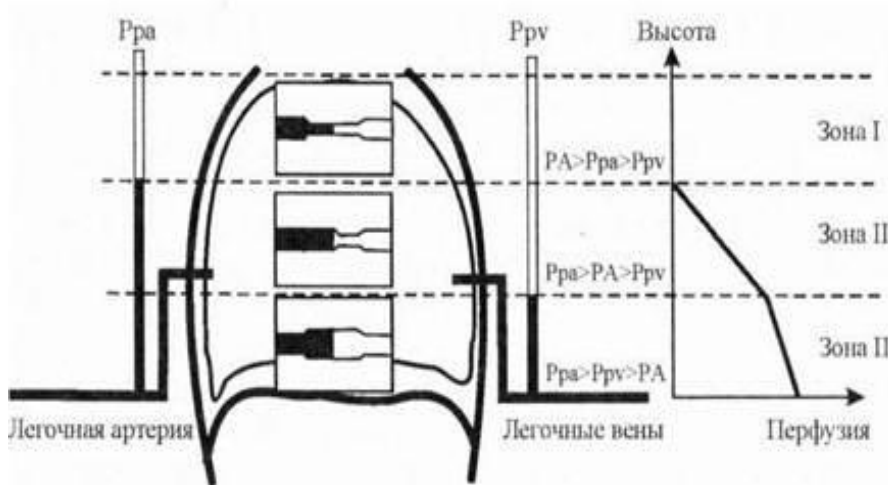


Схема №2: Распределение кровотока в различных зонах лёгкого

Схема №3: Соотношение между вентиляцией и перфузией капилляров альвеол

Описание к схеме «Схема №3: Соотношение между вентиляцией и перфузией капилляров альвеол»: 1. Анатомическое мёртвое пространство (воздухоносные пути); 2. Эффективное альвеолярное пространство (вентилируемые и перфузируемые альвеолы); 3. Альвеолярное мёртвое пространство (вентилируемые, но не перфузируемые альвеолы); 4. Альвеолярный веноартериальный шунт (невентилируемые, но перфузируемые альвеолы). В капиллярах пространства 4 кровь не оксигенируется; 5. Артериальная часть капилляра; 6. Венозная часть капилляра.

Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью.

Задание 9.21. Дайте определение газообмена в лёгких и заполните таблицу:

Состав газов в различных газовых смесях (%)			
Газы	Вдыхаемый воздух	Выдыхаемый воздух	Альвеолярный воздух
O ₂			
CO ₂			
N ₂			

Задание 9.22. Опишите, что способствует постоянству газовой смеси альвеолярного воздуха:

Почему это постоянство важно для газообмена в лёгких? _____

Задание 9.23. Назовите анатомические и физические основы газообмена:

Анатомические: 1. _____

2. _____

3. _____

Физические: 1. _____

2. _____

3. _____

Задание 9.24. Заполните таблицу «*Парциальное давление газов в альвеолярном воздухе и их напряжение в крови и тканях (мм рт.ст.)*»:

Газы	Альвеолярный воздух	Венозная кровь малого круга кровообращения	Артериальная кровь большого круга кровообращения	Ткани
O ₂				
CO ₂				

Расставьте стрелки, указывающие направление диффузии дыхательных газов между указанными средами.

Задание 9.25. Что называется диффузионной способностью лёгких (ДСЛ)? *ДСЛ – это* _____

Для O₂ ДСЛ равна _____

Для CO₂ ДСЛ равна _____

Задание 9.26. Назовите, в каких состояниях находятся дыхательные газы в крови:

1. _____

2. _____

Задание 9.27. Назовите формы транспорта для O₂ и CO₂:

Газы	Плазма крови	Эритроциты
O ₂		
CO ₂		

Задание 9.28. Что называется кислородной ёмкостью крови (КЕК)? Определите её значение для артериальной и венозной крови. *КЕК – это* _____

КЕК_{арт.кр.} _____ = _____

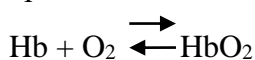
КЕК_{вен.кр.} = _____

Задание 9.29. Что называется артериальной разницей крови? *Артериальная разница крови – это* _____

A/V разница большого круга кровообращения = _____

A/V разница коронарного кровообращения = _____

Задание 9.30. Назовите факторы, которые обеспечивают направленность реакции оксигенации крови:



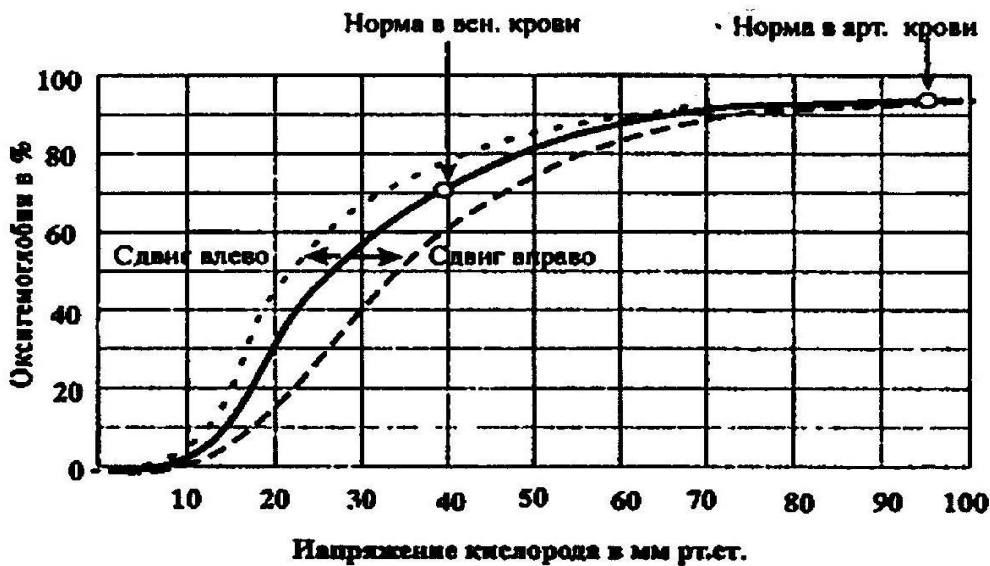
1. _____

2. _____

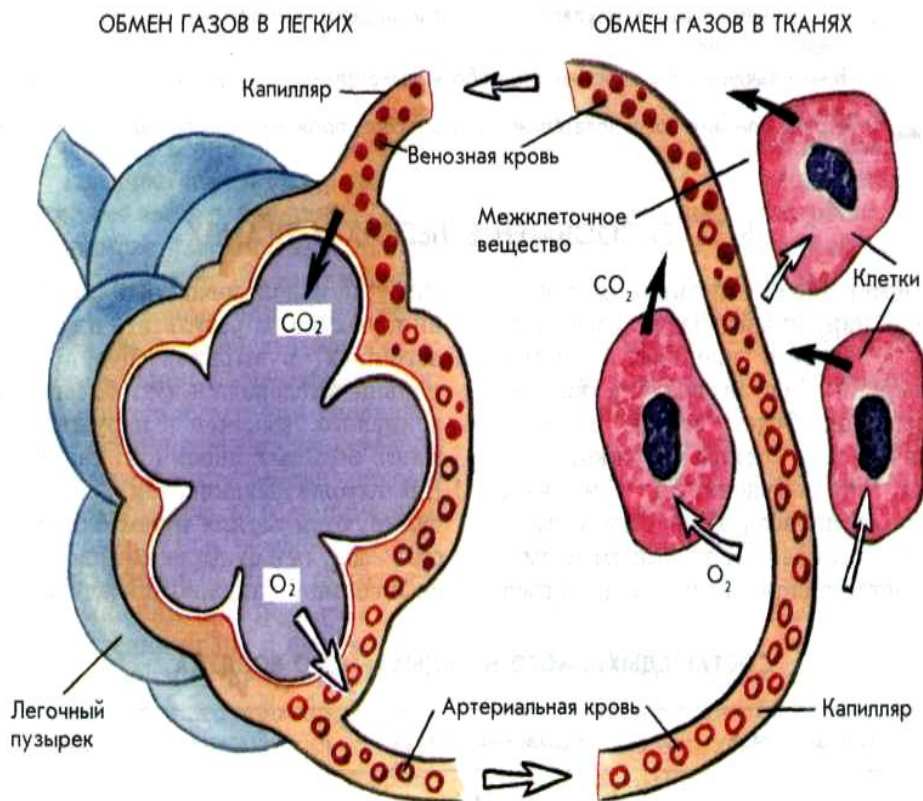
3. _____

4. _____

Задание 9.31. Изучив графики, иллюстрирующие зависимость между PO_2 в среде, в которой происходит насыщение крови O_2 , и степенью насыщения крови O_2 (% оксигемоглобина) – кривые диссоциации оксигемоглобина (Burgcroft, 1882), заполните пропуски в тексте:

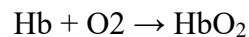


В артериальной крови % оксигемоглобина колеблется от _____ до _____ % (оксигенации крови). При увеличении PO_2 в альвеолярном воздухе скорость образования HbO_2 возрастает и кривая приобретает вид горизонтальной прямой (область $PO_2 =$ _____ мм рт.ст.). При снижении PO_2 до _____ мм рт.ст. реакция идет в сторону диссоциации HbO_2 до HbH и O_2 , что имеет место в тканях. Повышение напряжения CO_2 до _____ мм рт.ст. резко снижает кислородно-транспортную способность Hb (сдвиг вправо), а при снижении до _____ мм рт.ст. скорость реакции оксигенации резко возрастает (сдвиг влево). В области же $PCO_2 =$ _____ мм рт.ст., т.е. альвеолярного воздуха, кривая диссоциации Hb соответствует норме.



Задание 9.32. Изучите схемы газообмена в тканях и газообмена в лёгких и сделайте **выводы:**

В лёгких PO_2 высокое, а PCO_2 низкое, температура понижена, рН среды – щелочная, поэтому реакция идёт в сторону образования HbO_2 :



В тканях PO_2 снижается, PCO_2 нарастает, температура повышается, рН среды – более кислая, поэтому реакция идёт в сторону диссоциации оксигемоглобина:

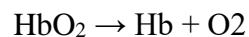


Схема: Газообмен в тканях:

Большой круг кровообращения (капилляры – система сосудов обменного типа):

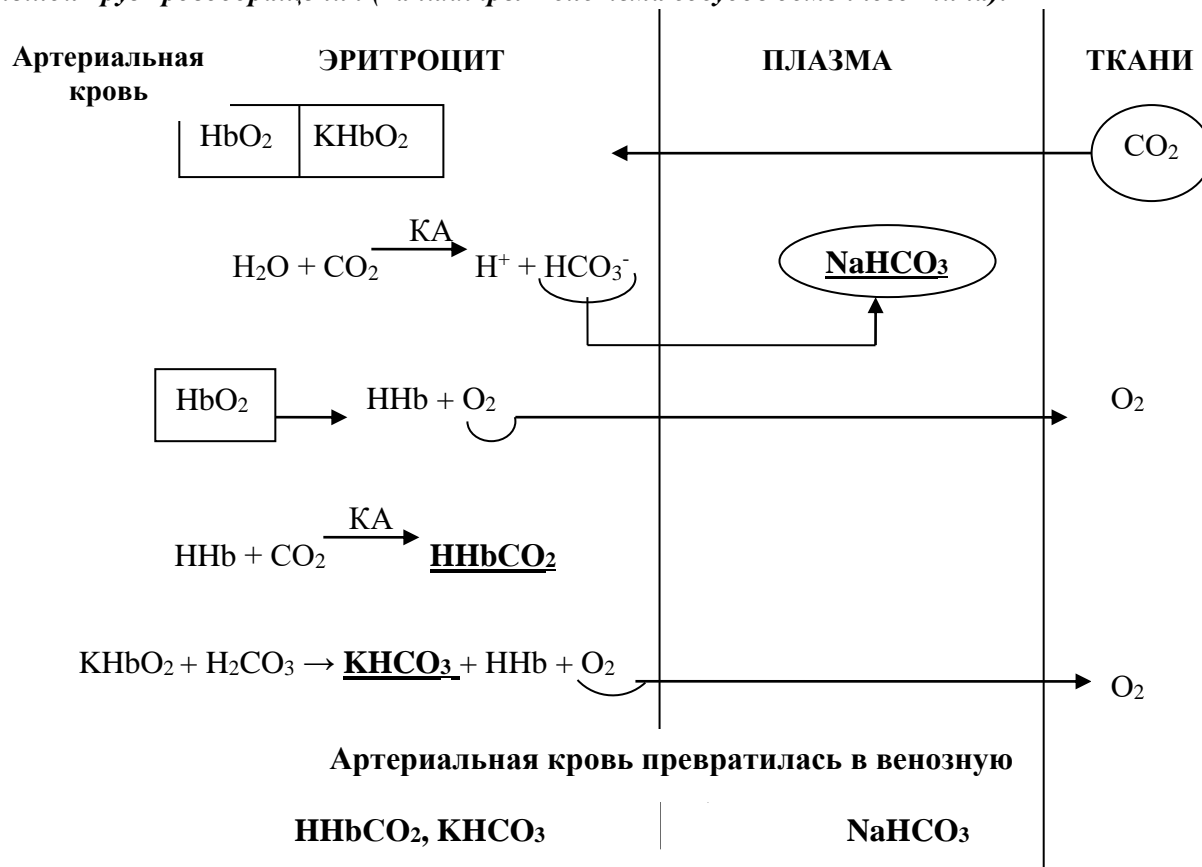


Схема: Газообмен в лёгких:

Малый круг кровообращения (капилляры – система перфузирующих сосудов):



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.

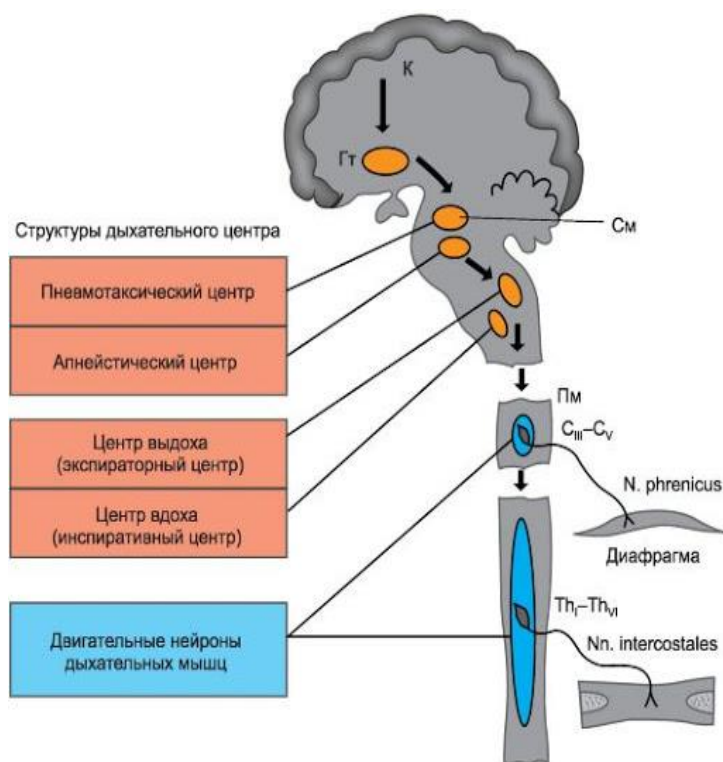
На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з теми №18:

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 Геринга-Бреера. Роль інших рецепторів у регуляції дихання: іритантних, j-рецепторів, пропріорецепторів. Захисні дихальні рефлексі. 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.

Задание 10.1. Заполните пропуски: **Регуляторные процессы** дыхательной функции обеспечивают динамическое постоянство напряжения O_2 и CO_2 в крови. Существуют два пути регуляции насыщения крови O_2 и выведения CO_2 :

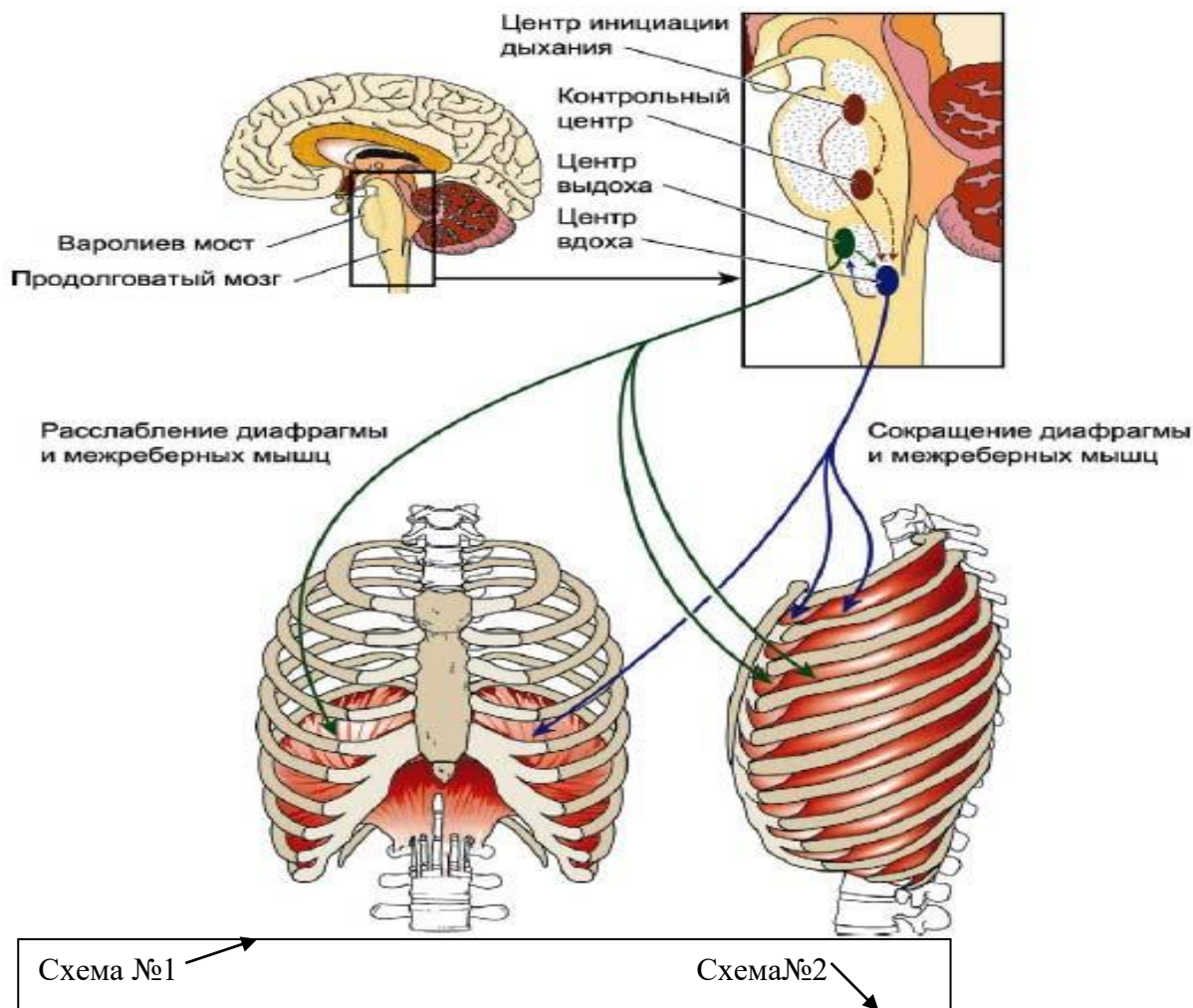
1. _____ (внешний контур)
2. _____ (внутренний контур).



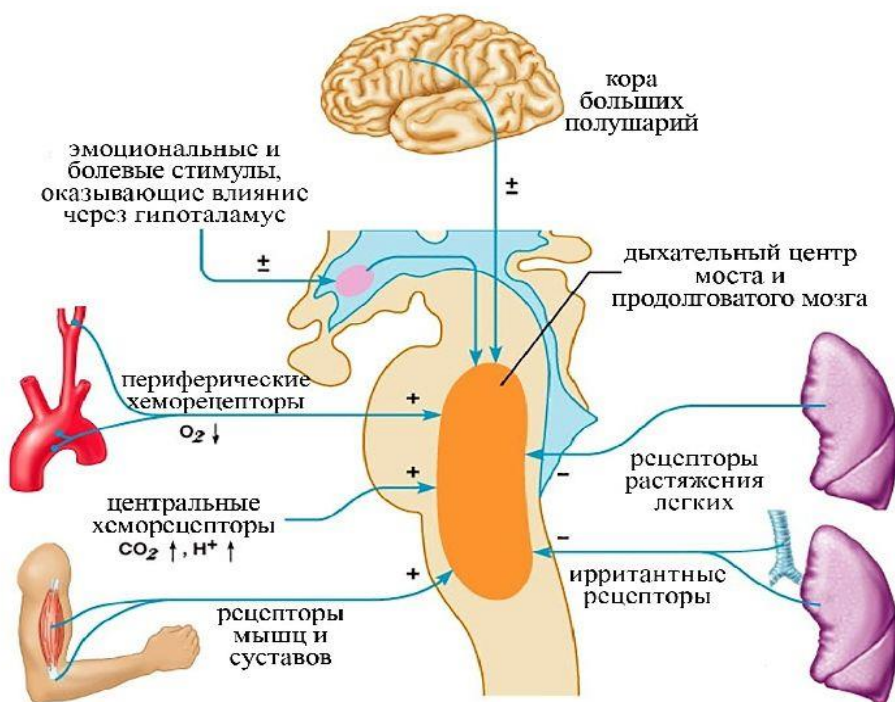
Задание 10.2. Дайте определение дыхательного центра (ДЦ):

Назовите уровни локализации структур ДЦ:

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

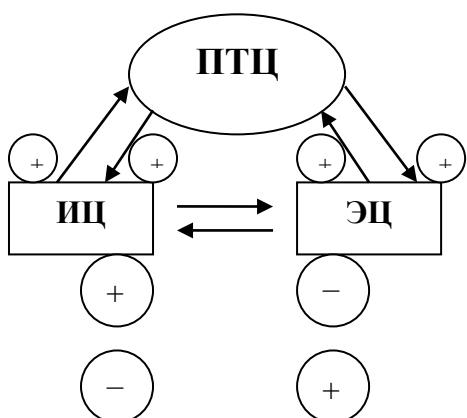


Рефлекторная и гуморальная регуляция дыхания



Задание 10.3. Изучите **схемы №№1-3** взаимоотношений структур центра жизненного обеспечения функции дыхания и опишите его работу.

Схема №3:



Назовите ядра заднего мозга, в которых локализованы:

Инспираторные нейроны – _____

Экспираторные нейроны – _____

Нейроны пневмотаксического центра – _____

Задание 10.4. Перечислите рецепторы, формирующие в легких рецептивные поля дыхательных рефлексов:

1. _____
2. _____
3. _____

Задание 10.5. Назовите и опишите рефлекторные дуги рефлексов, которые возникают при возбуждении механорецепторов растяжения легких (рефлексы Геринга-Брейера):

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задание 10.6. Опишите рефлекторные изменения дыхания при раздражении ирригаторных рецепторов, описав локализацию и возмущающие факторы их возбуждения:

Задание 10.7. Опишите локализацию *j-рецепторов* легких:

- возмущающие факторы их возбуждения

- рефлекторное изменение дыхания при их возбуждении

Задание 10.8. Нарисуйте схему рефлекса кашля:

Задание 10.9. Нарисуйте схему рефлекса чихания:

Задание 10.10. Дайте определение напряжения CO_2 крови, указав его значение в каждом конкретном случае:

- в норме – _____ (_____ мм рт.ст. в артериальной крови, _____ мм рт.ст – в венозной).
- увеличение – _____ (выше _____ мм рт.ст).
- уменьшение – _____ (ниже _____ мм рт.ст).

Задание 10.11. Дайте определение напряжения O_2 крови, указав его значение в каждом конкретном случае:

- в норме – _____ (90-92 мм рт.ст. в артериальной крови).
- увеличение – _____
- снижение в крови – _____
- снижение в тканях – _____

Задание 10.12. Опишите состояния дыхательной функции, которые характеризуются нижеприведенными терминами и объясните их происхождение в зависимости от напряжения:

- эйпноэ _____
- гиперпноэ _____
- апноэ _____
- асфиксия _____

Задание 10.13. Опишите периферические хеморецепторы и их локализацию:

Задание 10.14. Опишите центральные хеморецепторы и их локализацию (поля M, L, S):

Задание 10.15. Объясните механизм первого вдоха новорожденных:

Практичне заняття №11

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

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 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 (СDE). 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 сино-атріального 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 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

Основна література:

1. Фізіологія. За ред. проф. В.Г. Шевчука. – Вінниця: Нова книга. – 2015. – 447с.
2. Практикум з фізіології. За ред. І.М. Карвацького. Навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. У 2-х томах. – Київ: Фенікс. – 2016-2017. – Т.1-256с., Т.2-252с.
3. Фізіологія людини. В.І.Філімонов. Підручник. – Київ: «Медицина». – 2008. – 814с.
4. Фізіологія: навчальний посібник / За ред. В.Г.Шевчука. – Вінниця.: ПП «Нова Книга», 2005. – 576с.
5. Физиология человека / под ред. В.М.Смирнова. – М.: Медицина, 2002. – 606с.
6. Основы физиологии человека: в 2 т. / под ред. Б.И.Ткаченко. – СПб.: Междунар. фонд истории науки, 1994.
7. Орлов Р.С. Физиология человека / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М.: Изд. группа «ГЭОТАР-Медиа», 2005. – 687с.
8. Физиология человека: в 2 т. / под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. – М.: Медицина, 2001.

Додаткова література:

1. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія»** підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр медицини», кваліфікації професійної «Лікар». Спеціальність 222 «Медицина», напрям підготовки 22 «Охорона здоров'я». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
2. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія з особливостями дитячого віку»** підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 228 «Педіатрія». ». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
3. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія»** підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
4. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир. – 1996, 2005. – 876с.
5. Гайтон А. Медицинская физиология: пер. з англ. / А. Гайтон, ДжХолл – М.: Логосфера, 2008. – 1256с.
6. Textbook of medical physiology/Arthur C.Guyton, John E.Hall.-10th ed. 2000.

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:

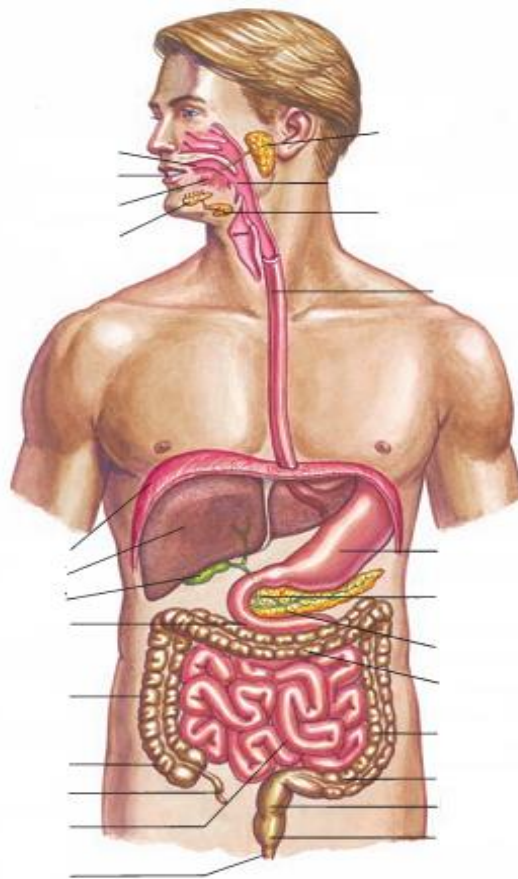
Тема 22. Загальна характеристика та функції системи травлення. Будова та функції системи травлення. Травний канал та травні залози. Основні функції системи травлення: секреція, моторика, всмоктування. Травлення: його типи (порожнинне, мембранне, внутрішньоклітинне), основні етапи. Особливості секреторних 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.

Задание 12.1. Обозначьте на схеме органы и отделы пищеварительной системы и дайте им структурно-функциональную характеристику.



Перечислите:

1. Транзиторные отделы пищеварения _____

2. Пищеварительные отделы пищеварения _____

Задание 12.2. Дайте определение процессу пищеварения. *Пищеварение – это* _____

Задание 12.3. Назовите функции пищеварительной системы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

Задание 12.4. Дайте определение функциональной системе пищеварения и заполните схему.

Функциональная система пищеварения представляет собой _____



Задание 12.5. Какие типы пищеварения как процесса существуют у человека? Назовите их и дайте им физиологическую характеристику.

1. _____

2. _____

Задание 12.6. Перечислите основные гормоны желудочно-кишечного тракта и дайте им физиологическую характеристику.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Задание 12.7. В какие три фазы осуществляется секреторный цикл пищеварительных соков? Дайте физиологическую характеристику этих фазы и определите их физиологическое значение.



Задание 12.8. Приведите классификацию механизмов регуляции в функциональной системе пищеварения, дайте им определение и заполните схему.



Задание 12.9. Дайте физиологическую характеристику значению пищеварения в полости рта и закончите предложение.

1. _____

2. _____

3. _____

Механическая переработка пищи обеспечивает формирование пищевого комка, которое происходит в течение ____ секунд и зависит от: 1) _____;
2) _____;
3) _____.

Задание 12.10. Рефлекторный механизм формирования пищевого комка в результате процесса жевания осуществляется по звеньям рефлекторной дуги согласно схеме: рецепторы → афферентный нерв → центральное звено → эфферентный нерв → орган-исполнитель. Нарисуйте схематично рефлекторный механизм осуществления этого рефлекса с указанием центральных и периферических структур:

Задание 12.11. В какой отдел пищеварительной системы переводится пищевой комок из ротовой полости в результате рефлекса глотания? Из каких фаз состоит рефлекс глотания? Назовите и охарактеризуйте каждую фазу с точки зрения последовательности физиологических процессов, происходящих в периоды этих фаз.

Пищевой комок из ротовой полости _____ в результате рефлекса глотания. Рефлекс глотания состоит из _____ фаз:

1) _____

2) _____

3) _____

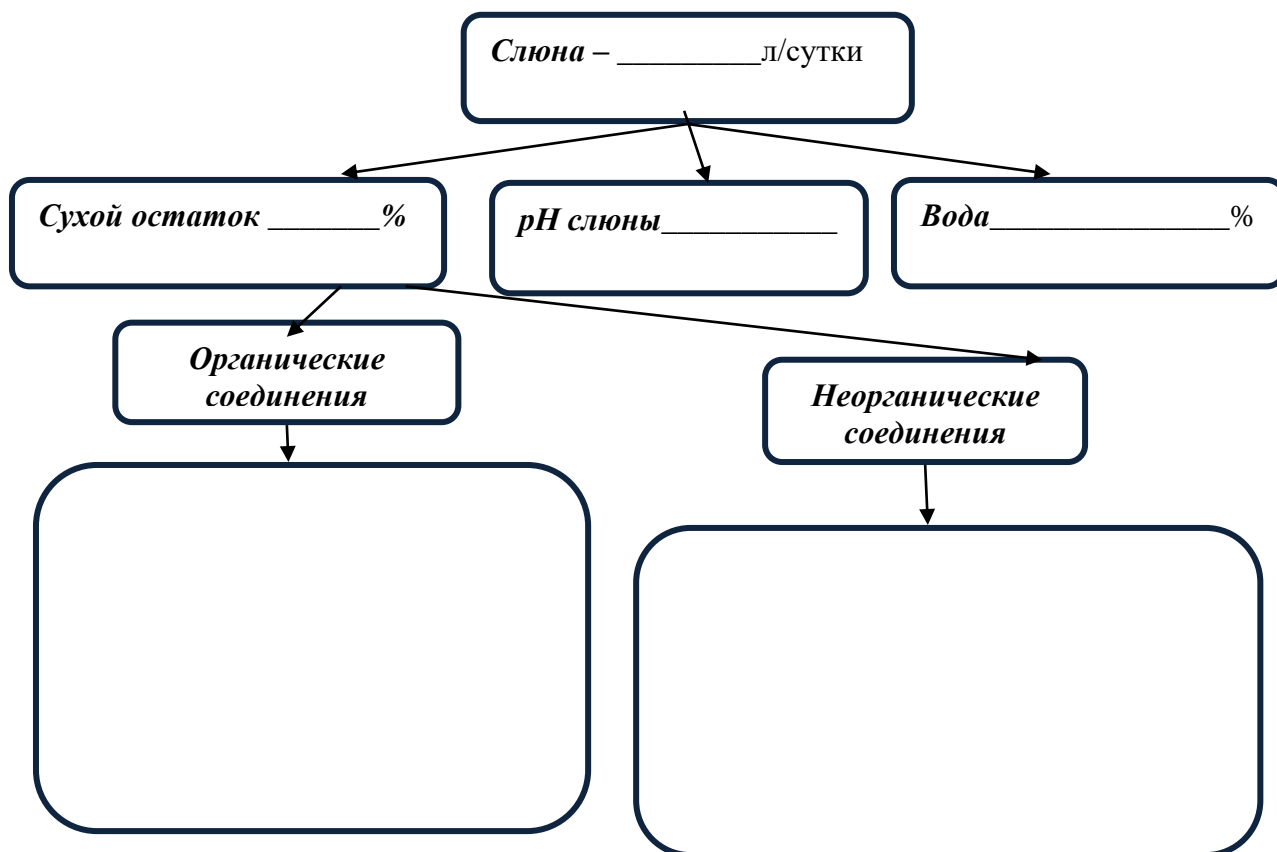
Задание 12.12. Дополните высказывания: *Химическая переработка* питательных веществ пищи в полости рта осуществляется _____ слюны, которые выделяются _____ и _____ железам.

Дайте морфофункциональную характеристику крупным слюнным железам (укажите тип железы) с физико-химической характеристикой их секрета (рН, вязкость) и заполните схему.

1) _____

2) _____

3) _____



Переваривающая сила слюны – это _____

Скорость секреции слюны:

- 1) во время приёма пищи _____
- 2) между приёмами пищи _____

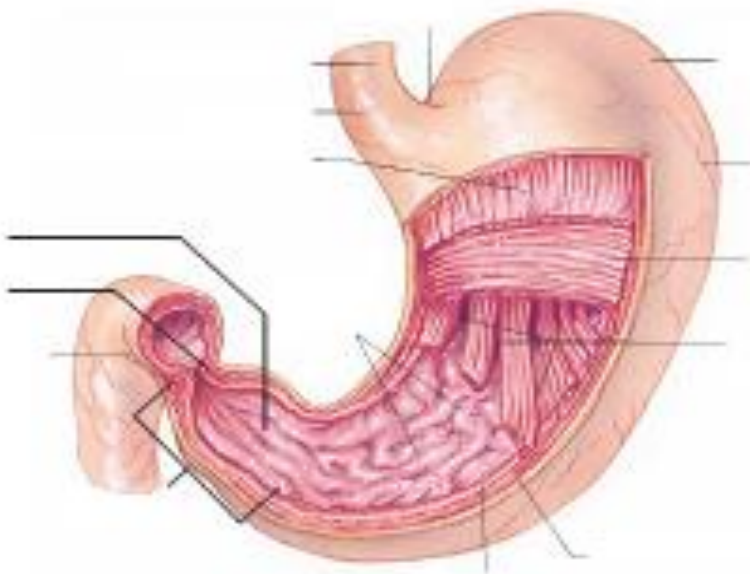
Задание 12.13. Назовите основной фермент слюны и определите его физиологическое значение. _____

Задание 12.14. Какие процессы включает в себе секреторный цикл слюнных желез в период секреции слюны? Дополните высказывания: **Секреторный цикл слюнных желез** в период секреции слюны включает _____ процесса: синтез _____ и _____ в _____ слюнных желез и обмен электролитов и воды в _____. Эти процессы имеют следующие физиологические характеристики: **синтез энзимов и слизи в ацинусах** слюнных желез _____

обмен электролитов и воды в слюнных протоках _____

Задание 12.17. Нарисуйте схему условнорефлекторной регуляции слюноотделения (симпатической и парасимпатической):

Задание 12.18. Обозначьте на схеме отделы желудка и дайте им структурно-функциональную характеристику.



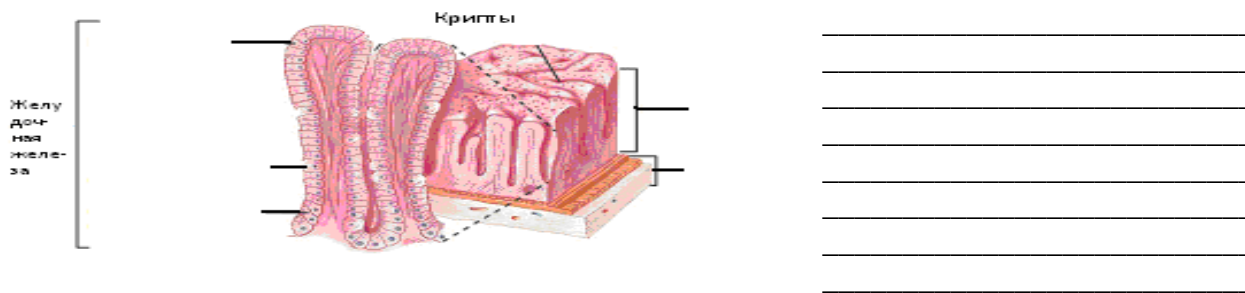
Задание 12.19. Дайте клинико-функциональную характеристику пищеварения в желудке.

1) _____

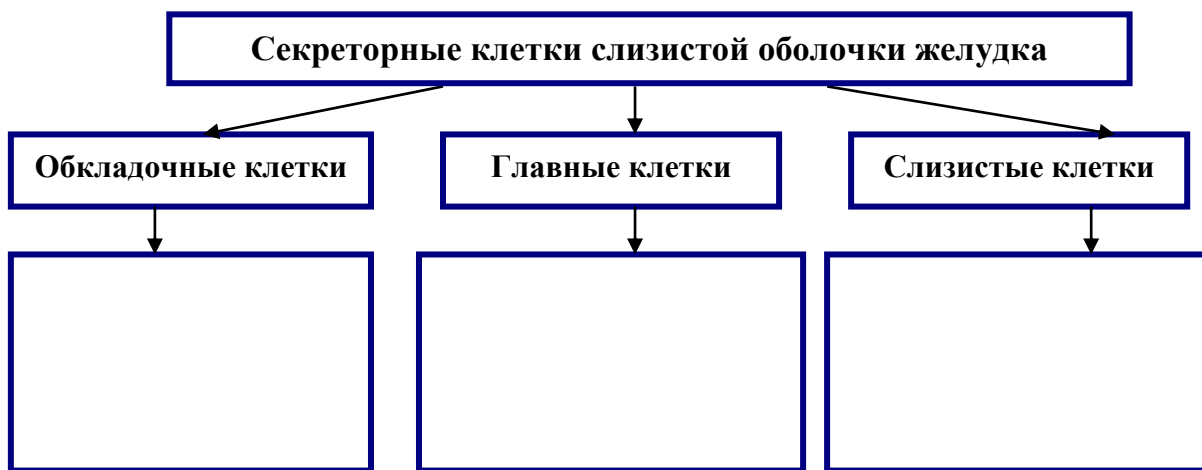
2) _____

3) _____

Задание 12.20. Обозначьте на схеме структурные компоненты слизистой оболочки желудка с основными секретирующими клетками и дайте им структурно-функциональную характеристику.



Задание 12.21. Дополните высказывания и схему: Пищеварительная функция желудка осуществляется _____, который выделяется секреторными клетками слизистой оболочки желудка.



Задание 12.22. Заполните таблицу «Состав желудочного сока»:



Задание 12.23. Изучите схему «Механизм секреции соляной кислоты» и дополните высказывания: *pH* желудочного сока в различных отделах желудка имеет _____ значение: в области тела желудка составляет _____, в пилорической части желудка составляет _____. Это объясняется тем, что _____

Соляная кислота желудочного сока в желудочном пищеварении выполняет следующие функции:

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

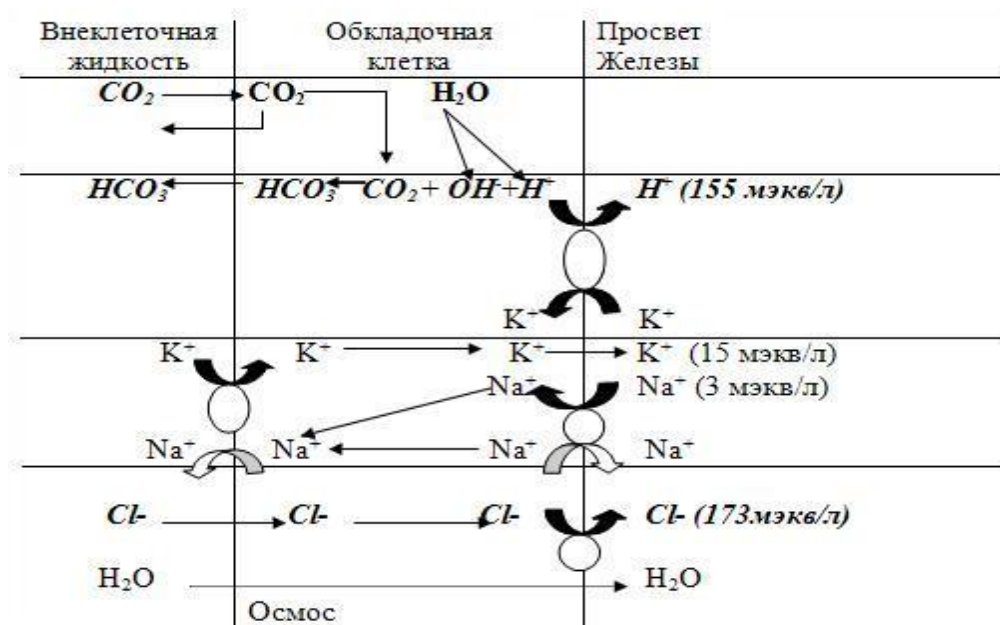


Схема:
**Механизм
секреции
соляной
кислоты**

Задание 12.24. Изучите схему «Регуляция секреции желудочного сока париетальными клетками (W.F. Ganong, 1977)» и дополните и закончите высказывания: **Протеолитические ферменты** желудочного сока имеют следующее значение _____

Существует _____ разновидностей протеолитических ферментов желудочного сока, а именно _____

Оптимальный уровень pH их действия следующий: _____

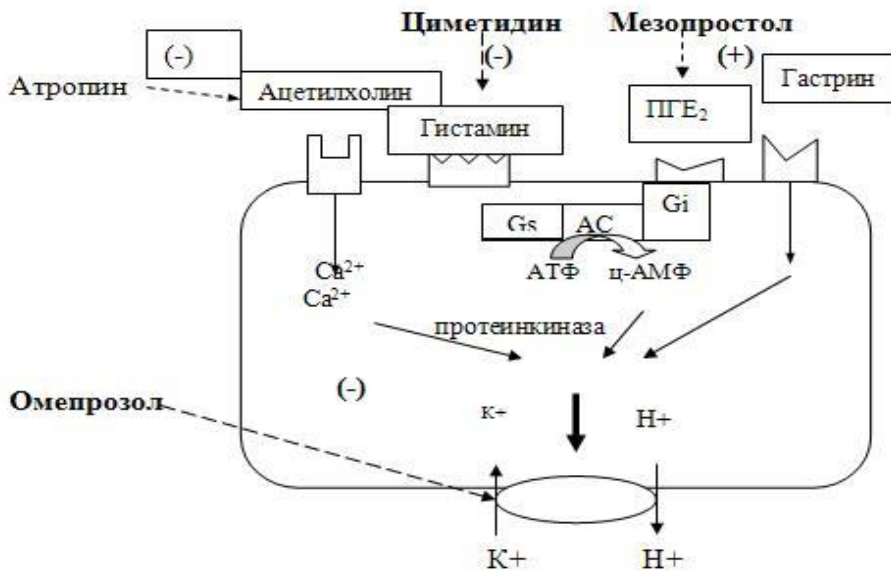
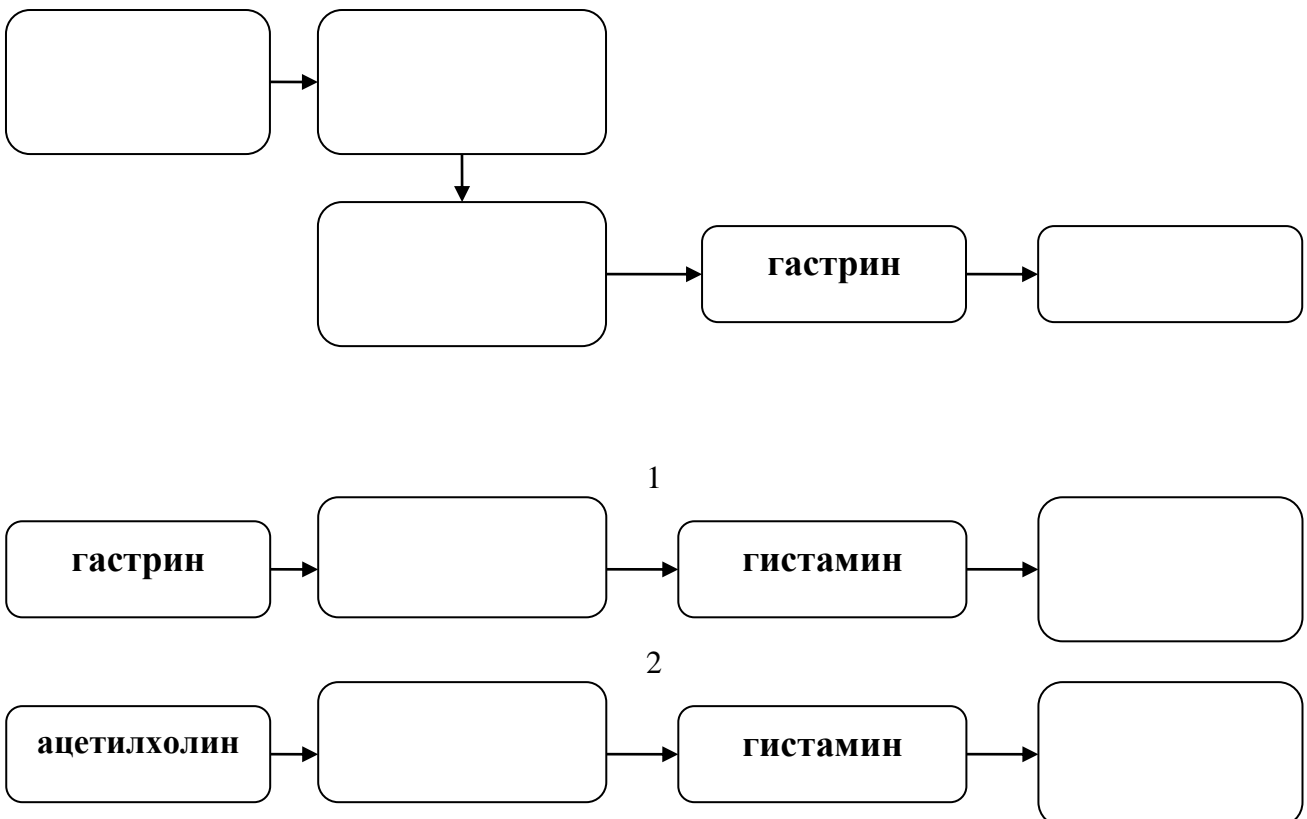


Схема:
*Регуляция секреции
 желудочного сока
 париетальными
 клетками*
 (W.F. Ganong, 1977)

Задание 12.25. Дополните высказывания: *Слизь желудочного секрета* синтезируется _____ клетками, которые находятся _____
Слизь желудочного секрета выполняет следующие функции: 1) _____;
 2) _____.

Задание 12.26. Дополните высказывания и схему: *Гуморальная регуляция* желудочной секреции осуществляется гормоном _____, биологически активным веществом _____ и продуктами гидролиза питательных веществ пищи, которые образуются в желудке. Дополните схему, иллюстрирующую выработку гастрина и гистамина.



Задание 12.27. Сколько фаз включает в себя процесс регуляции желудочной секреции? Дайте физиологическую характеристику процессу формирования каждой фазы желудочной секреции и определите их функции, оформив свой ответ в виде таблицы.

Процесс регуляции желудочной секреции включает в себя _____ фазы: _____

1. Мозговая фаза	2. Желудочная фаза	3. Кишечная фаза

Задание 12.28. Заполните схему «Виды моторики желудка и их функциональное значение»



Задание 12.29. Изучите схему симпатической и парасимпатической безусловнорефлекторной регуляции системы пищеварения (см. в конце раздела) и заполните таблицы.

Симпатическая регуляция двигательной функции желудка

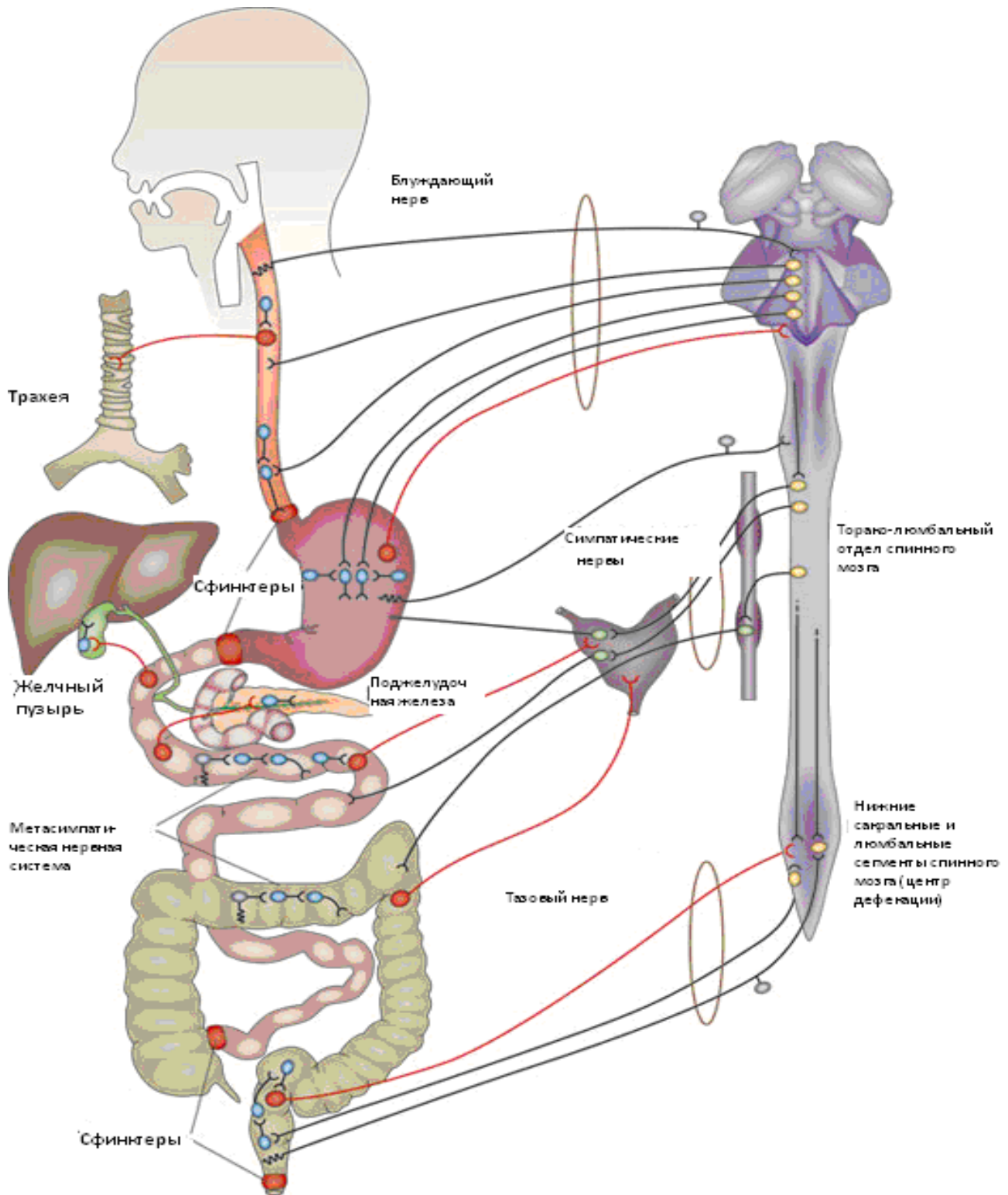
Рецепторы желудка	Афферентные нервы	Центр рефлекса	Эфферентные нервы	Орган-исполнитель	Эффект влияния

Парасимпатическая регуляция двигательной функции желудка

Рецепторы желудка	Афферентные нервы	Центр рефлекса	Эфферентные нервы	Орган-исполнитель	Эффект влияния

Задание 12.30. Рефлекторный механизм *защитного рвотного рефлекса* осуществляется по звеньям рефлекторной дуги согласно схеме: рецепторы → афферентный нерв → центральное звено → эфферентный нерв → орган-исполнитель. Нарисуйте схематично рефлекторный механизм осуществления этого рефлекса с указанием центральных и периферических структур:

Схема симпатической и парасимпатической регуляции системы пищеварения:



Практичне заняття № 13

Тема: «Дослідження травлення у дванадцятипалій кишці. Дослідження травлення у кишках. Фізіологія голоду та насичення. Практичні навички з фізіології травлення»

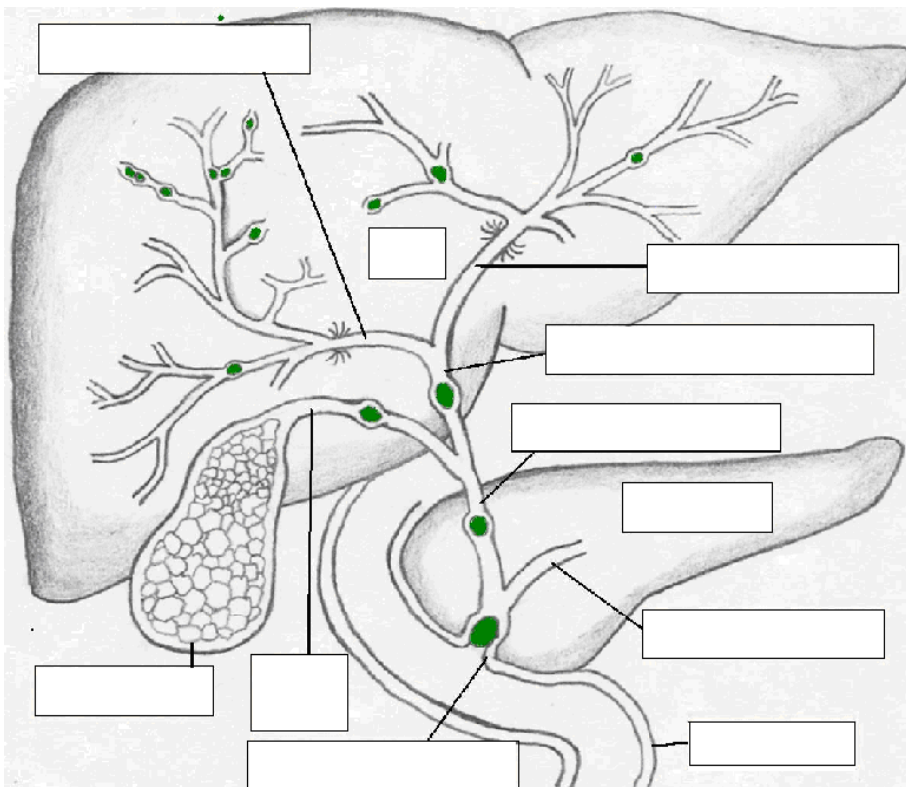
На практичному занятті розглядаються теоретичні питання з тем №№25-26:

Тема 25. Травлення у 12-палій кишці. Роль підшлункового соку та жовчі у процесах травлення. Зовнішньо-секреторна діяльність підшлункової залози. Кількість, склад і властивості соку підшлункової залози, його роль у травленні. Нервова та гуморальна регуляція панкреатичної секреції. Фази регуляції секреції: цефалічна, шлункова, кишкова. Роль печінки у травленні. Утворення жовчі, її склад і властивості. Методи дослідження. Печінкова і міхурова жовч. Участь жовчі в травленні. Регуляція утворення жовчі і виділення її у дванадцятипалу кишку.

Тема 26. Травлення у кишках. Кишкова секреція, склад і властивості кишкового соку, його роль у травленні. Методи дослідження. Регуляція кишкової секреції. Порожнинний та мембранний гідроліз харчових речовин. Моторна діяльність тонкої кишки, її роль у травленні. Види моторики, її регуляція. Роль метасимпатичної системи в регуляції секреторної та моторної функцій кишок. Травлення у товстій кишці. Роль мікрофлори кишки. Моторика товстої кишки, її регуляція. Акт дефекації. Процеси всмоктування. Методи дослідження. Всмоктування речовин у різних відділах травного каналу, його механізми. Особливості всмоктування води, солей, вуглеводів, білків, жирів, вітамінів, інших речовин. Регуляція всмоктування. Фізіологічні основи голоду та насичення. Харчова мотивація. Уявлення про харчовий центр (центр голоду) та центр насичення. Короткотривалі та довготривалі механізми регуляції споживання їжі та підтримання маси тіла. Роль греліну («гормону голоду»), інших гормонів травного каналу та гормонів жирової тканини – лептинів у регуляції споживання їжі. Контур регуляції підтримання сталості вмісту поживних речовин у внутрішньому середовищі, харчової поведінки та сталості маси тіла.

Самостійна робота студентів на цьому занятті не передбачена.

Задание 13.1. Обозначьте на схеме отделы системы выводных протоков печени и поджелудочной железы и дайте им структурно-функциональную характеристику.



Задание 13.2. Дайте клинико-функциональную характеристику пищеварения в двенадцатиперстной кишке.

- 1) _____

- 2) _____

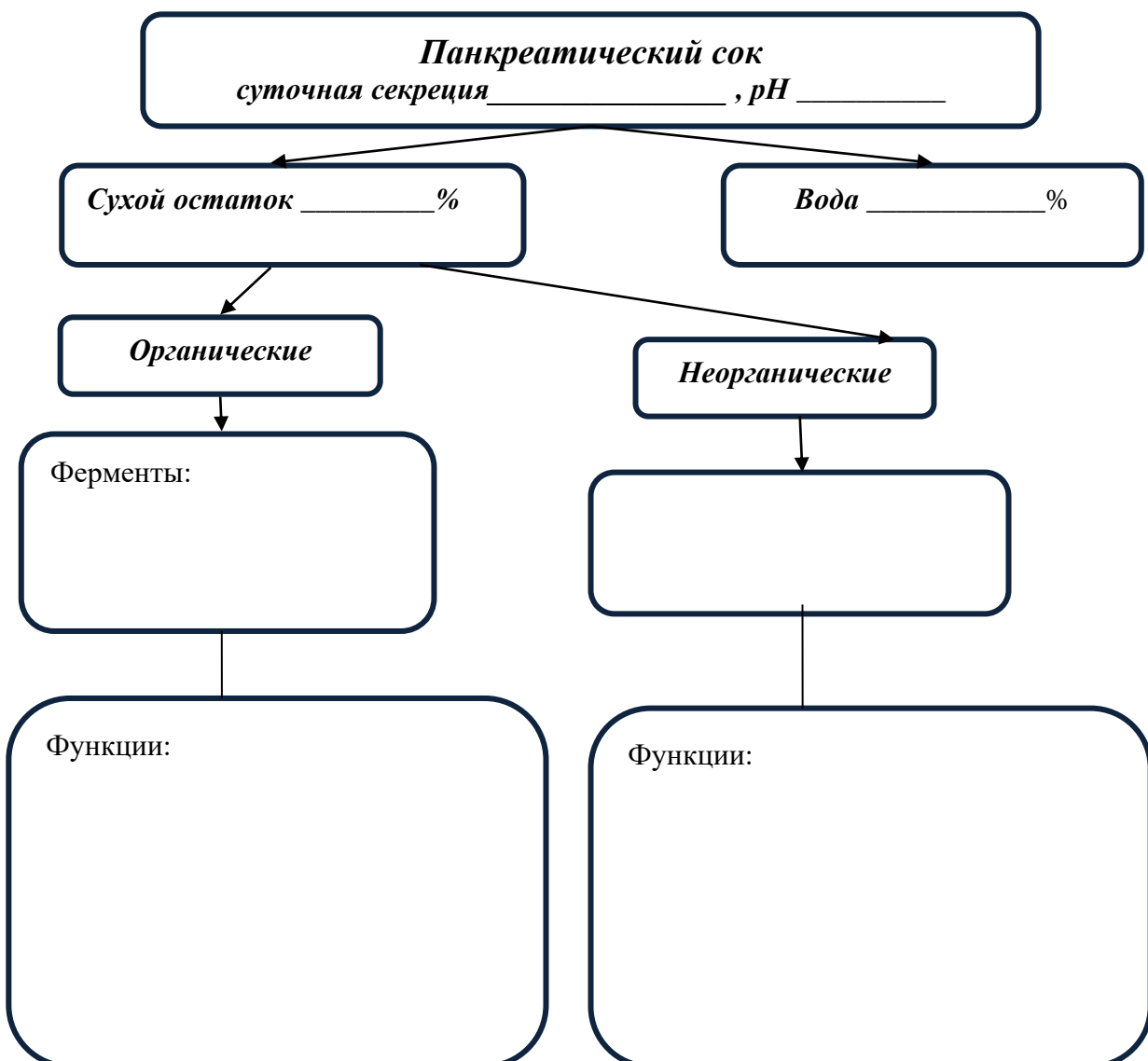
- 3) _____

Задание 13.3. Дайте морфофункциональную характеристику поджелудочной железы.

- 1) _____

- 2) _____

Задание 13.4. Заполните схему «Состав и функция панкреатического сока»:



Задание 13.5. Изучите схему активации ферментов поджелудочного сока и дополните схему активации панкреатических протеолитических ферментов.

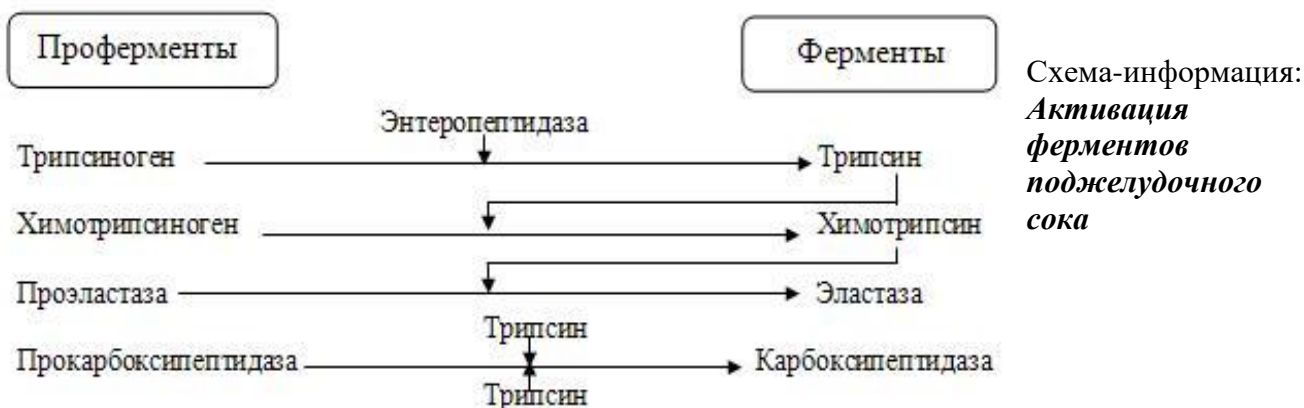
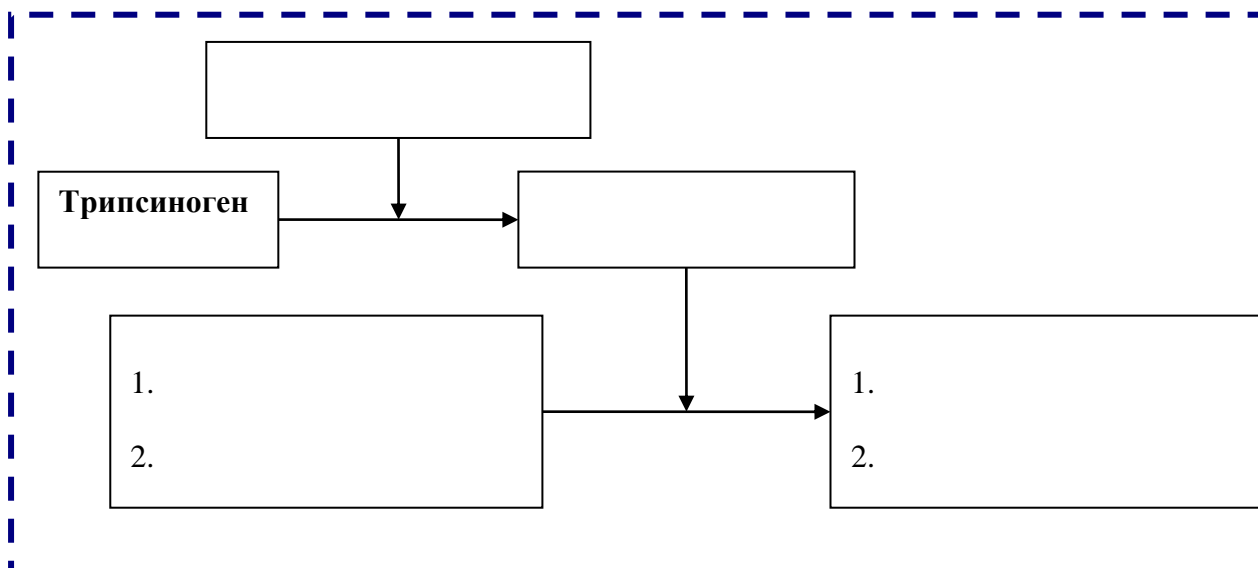


Схема обучающая: *активации панкреатических протеолитических ферментов:*



Задание 13.6. Закончите высказывание: *Протеолитические ферменты* поджелудочного сока имеют следующее значение:

Трипсин и химотрипсин _____

Карбоксиполипептидаза _____

Аминопептидаза _____

Задание 13.7. Дополните высказывание: К амилолитическим панкреатическим ферментам относятся _____ и их роль в процессе пищеварения _____

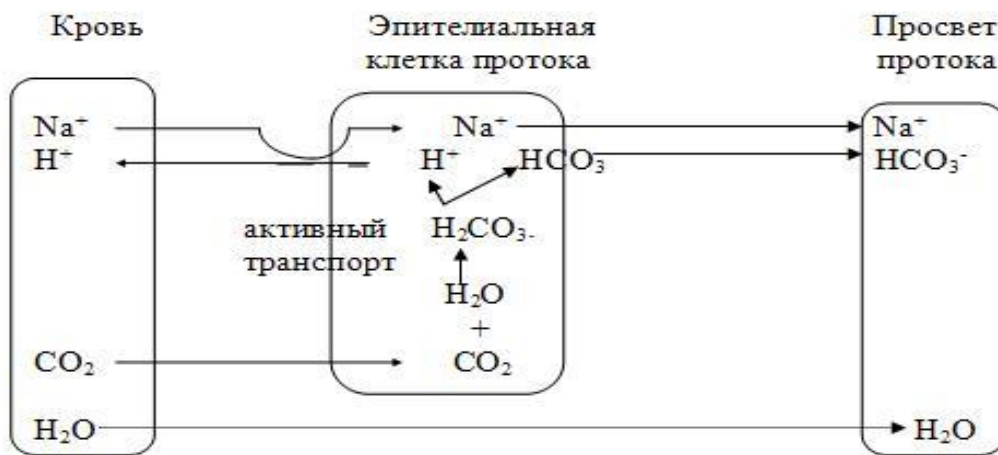
Задание 13.8. Дополните высказывание: К липолитическим панкреатическим ферментам относятся _____ и их роль в процессе пищеварения 1) _____

2) _____

3) _____

Задание 13.9. Назовите факторы, которые предотвращают переваривание ферментами поджелудочного сока самой поджелудочной железы: _____

Задание 13.10. Изучите схему и дополните высказывание: *Бикарбонаты панкреатического сока* выполняют функцию _____ и вырабатываются _____ клетками _____ поджелудочной железы.



Задание 13.11. Назовите фазы панкреатической секреции. Дайте физиологическую характеристику каждой фазе секреции поджелудочного сока и определите их функции:

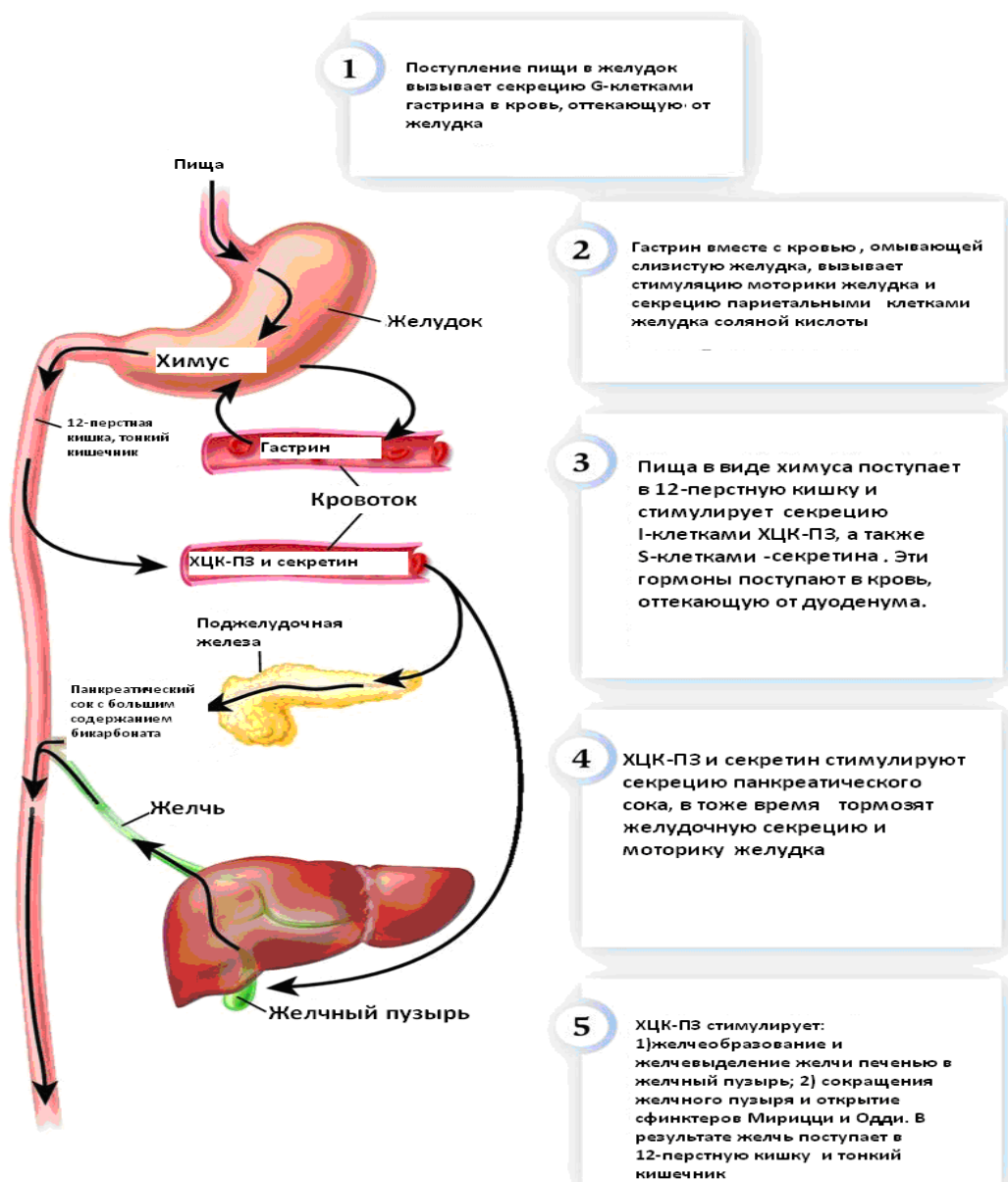
- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Задание 13.12. Заполните таблицу «*Парасимпатическая регуляция панкреатической секреции в желудочную и мозговую фазы*»:

Рецепторы желудка	Афферентные нервы	Центр рефлекса	Эфферентные нервы	Орган-исполнитель	Эффект влияния

Задание 13.13. Изучите рисунок «Выделение кишечных гормонов» отобразите роль гормонов в регуляции секреции поджелудочного сока.

	Секретин	Холецистокинин-панкреозимин (ХЦК-ПЗ)
Раздражитель		
Клетки, продуцирующие гормоны		
Клетки-мишени		
Эффект влияния		



*Рисунок:
Выделение
инте-
стинальных
гормонов*

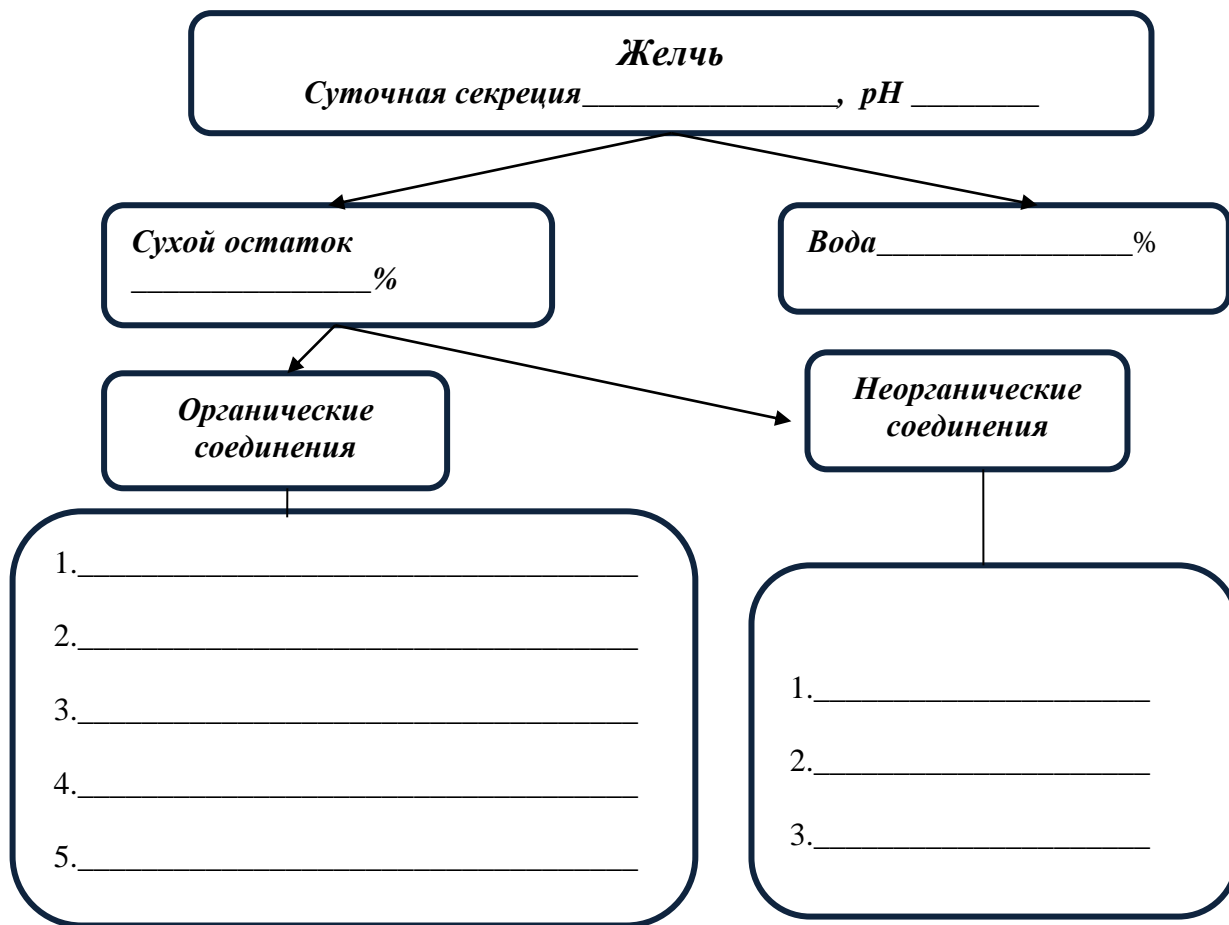
Задание 13.14. Заполните таблицу «*Функции печени*»:

Функция	Описание
Пищеварительная	
Обмен углеводов	
Обмен белков	
Обмен липидов	
Гормоны	
Кровь	
Детоксикация	

Задание 13.15. Желчь в процессе пищеварения выполняет следующие функции:

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

Задание 13.16. Заполните таблицу «Состав желчи»:



Задание 13.17. Поясните разницу между пузырной желчью и печеночной желчью. Дайте их физиологические характеристики.

Печеночная желчь _____, pH _____.

Пузырная желчь _____, pH _____.

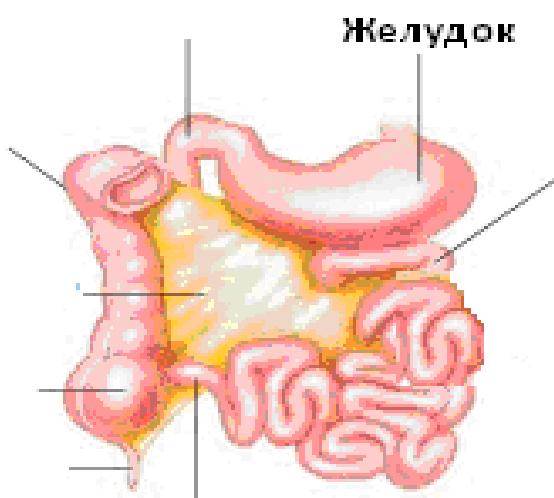
Задание 13.18. Перечислите факторы, обеспечивающие гуморальную регуляцию желчеобразования и желчевыделения и заполните таблицу:

Факторы:	Стимуляция (+)	Торможение (-)
желчеобразование		
желчевыделение		

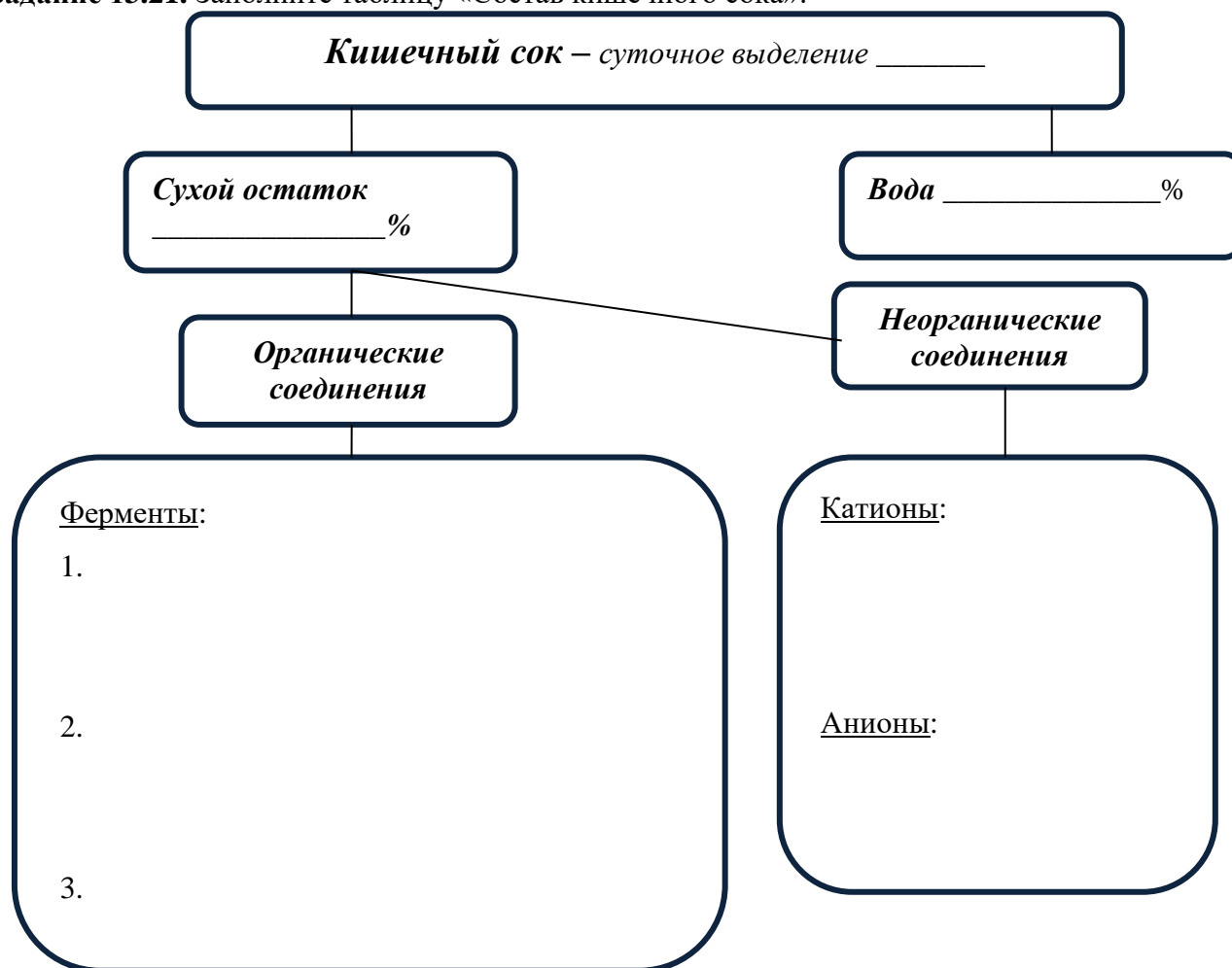
Задание 13.19. Создайте схему нервной регуляции желчеобразования и желчевыделения:
Схема нервной регуляции желчеобразования

Схема нервной регуляции желчевыделения

Задание 13.20. Подпишите отделы тонкого и толстого кишечника.



Задание 13.21. Заполните таблицу «Состав кишечного сока»:



Задание 13.22. Изучите и запомните главные пищеварительные ферменты и их функции:

Ферменты щеточной каймы, которые прикрепляются к микроворсинкам мембраны клеток в тонком кишечнике и осуществляют пристеночное пищеварение:

Категория	Ферменты	Функции
Дисахариды	Сахараза	Переваривает сахарозу в глюкозу и фруктозу; недостаток приводит к нарушениям ЖКТ
	Мальтаза	Переваривает мальтозу в глюкозу
	Лактаза	Переваривает лактозу в глюкозу и галактозу; недостаток приводит к нарушениям ЖКТ (непереносимость лактозы)
Полипептиды	Аминопептидаза	Гидролиз полипептидов до свободных аминокислот, дипептидов, трипептидов
	Энтерокиназа	Активирует трипсин (и косвенно другие ферменты панкреатического сока); недостаток вызывает нарушение гидролиза белка и приводит к белковому истощению
Фосфатиды	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ -АТРаза	Необходимы для поглощения кальция пищи; активность ферментов регулируется витамином D
	Щелочная фосфатаза	Отщепляет фосфатную группу от органических молекул; ферментная активность может регулироваться витамином D

**Характеристики главных пищеварительных ферментов, которые осуществляют
полостное пищеварение**

Ферменты	Отдел пищеварит. системы	Источник	Субстрат	Оп-тим рН	Продукты гидролиза
Слюнная амилаза	Ротовая полость	Слюна	Полисахариды	6.7	Мальтоза
Пепсин, гастрин	Желудок	Желудочный сок	Белок	1.6-2.4	Короткие полипептиды
Панкреатическая амилаза	12-ти-перстная кишка	Панкреатический сок	Полисахариды	6.7-7.0	Мальтоза, мальтотриоза, олигосахариды
Трипсин, химотрипсин, карбокси-полипептидаза, аминопептидаза	Тонкий кишечник	Панкреатический сок, сок тонкого кишечника	Полипептиды	8.0	Аминокислоты, дипептиды и трипептиды
Панкреатическая липаза	Тонкий кишечник	Панкреатический сок, сок тонкого кишечника	Триглицериды	8.0	Жирные кислоты и моноглицериды
Мальтаза	Тонкий кишечник	Щеточная кайма эпителиальной ткани тонкого кишечника	Мальтоза	5.0-7.0	Глюкоза
Сахараза	Тонкий кишечник	Щеточная кайма эпителиальной ткани тонкого кишечника	Сахароза	5.0-7.0	Глюкоза+фруктоза
Лактаза	Тонкий кишечник	Щеточная кайма эпителиальной ткани тонкого кишечника	Лактоза	5.8-6.2	Глюкоза+галактоза
Аминопептидаза	Тонкий кишечник	Щеточная кайма эпителиальной ткани тонкого кишечника	Полипептиды	8.0	Аминокислоты, дипептиды и трипептиды

Задание 13.23. Назовите типы пищеварения в тонком кишечнике и дайте им физиологическую характеристику:

- 1) _____
- 2) _____



Задание 13.24. Дайте функциональную характеристику пищеварению в тонком кишечнике.

Задание 13.25. Дайте физиологическую характеристику полостному пищеварению в тонком кишечнике:

Задание 13.26. Дайте физиологическую характеристику пристеночному пищеварению в тонком кишечнике:

Задание 13.27. Дайте физиологическую характеристику особенностям регуляции кишечной секреции:

Задание 13.28. Изучите схему «Взаимодействие симпатической и парасимпатической нервной системы с энтеральной нервной системой и гладкомышечными клетками тонкой кишки» и заполните таблицу.

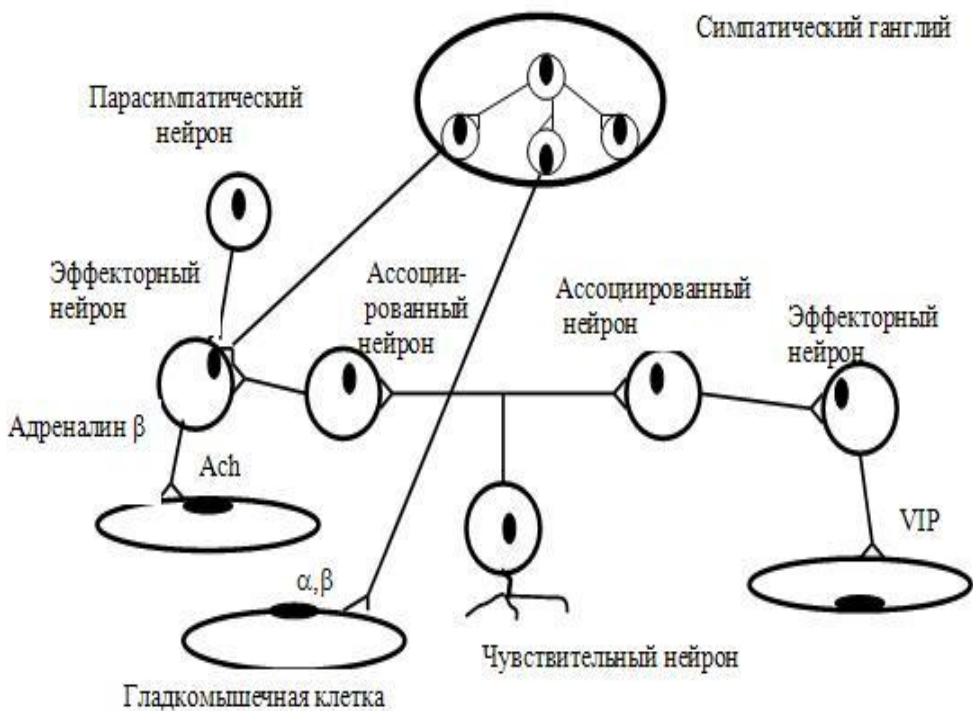
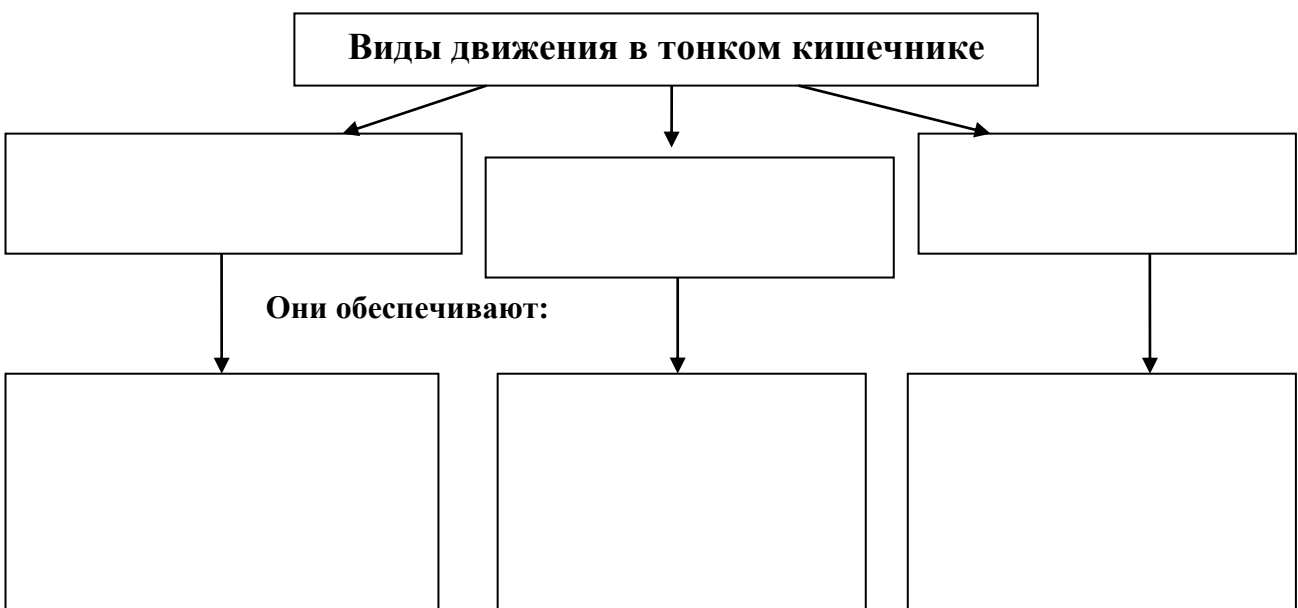


Схема:
Взаимодействие симпатической и парасимпатической нервной системы с энтеральной нервной системой и гладкомышечными клетками тонкой кишки.



Задание 13.29. Дайте физиологическую характеристику особенности регуляции двигательной функции тонкого кишечника. Дополните высказывания: *Регуляция двигательной функции* осуществляется _____ и _____ путём. Нервная регуляция двигательной функции осуществляется _____ и парасимпатической нервной системой:

Симпатические влияния: _____

Парасимпатические влияния: _____

Задание 13.30. Дайте функциональную характеристику гормонам, которые принимают участие в регуляции двигательной функции тонкого кишечника:

<i>Активация</i>	<i>Торможение</i>

Задание 13.31. Нарисуйте схемы двигательных рефлексов тонкого кишечника:

пищеводно-кишечный рефлекс

желудочно-кишечный рефлекс

Задание 13.32. Нарисуйте схемы тормозных рефлексов тонкого кишечника:
энтеро-энтеральный рефлекс

ректо-энтеральный рефлекс

Задание 13.33. Изучите схемы «*Виды и механизмы всасывания*» и дополните таблицу «Всасывание в системе пищеварения». Назовите продукты гидролиза питательных веществ, которые всасываются, и дайте физиологическую характеристику механизмам всасывания этих веществ.



Механизмы всасывания можно классифицировать также как:

Специфический транспорт
Это транспорт, связанный с участием специальных переносчиков, работающих на апикальной, латеральной и базальной мембранах эритроцитов.

Неспецифический транспорт
Как это имеет место и в других мембранах



Всасывание в системе пищеварения

Отдел пищеварительного тракта	Продукты гидролиза и механизмы их всасывания
Полость рта	
Желудок	
Двенадцатиперстная кишка	
Тонкий кишечник (проксимальный и дистальные отделы)	
Толстый кишечник	

Задание 13.34. Заполните соответствующей информацией таблицу «Переваривание жиров»:

<i>Отдел пищеварительного тракта</i>	<i>Механическая обработка</i>	<i>Химическая обработка</i>
<i>Полость рта</i>		
<i>Желудок</i>		
<i>Двенадцатиперстная кишка</i>		
<i>Тонкий кишечник</i>		

Задание 13.35. Заполните соответствующей информацией таблицу

«Переваривание углеводов»:

<i>Отдел пищеварительного тракта</i>	<i>Механическая обработка</i>	<i>Химическая обработка</i>
<i>Полость рта</i>		
<i>Желудок</i>		
<i>Двенадцатиперстная кишка</i>		
<i>Тонкий кишечник</i>		

Задание 13.36. Заполните соответствующей информацией таблицу «Переваривание белков»:

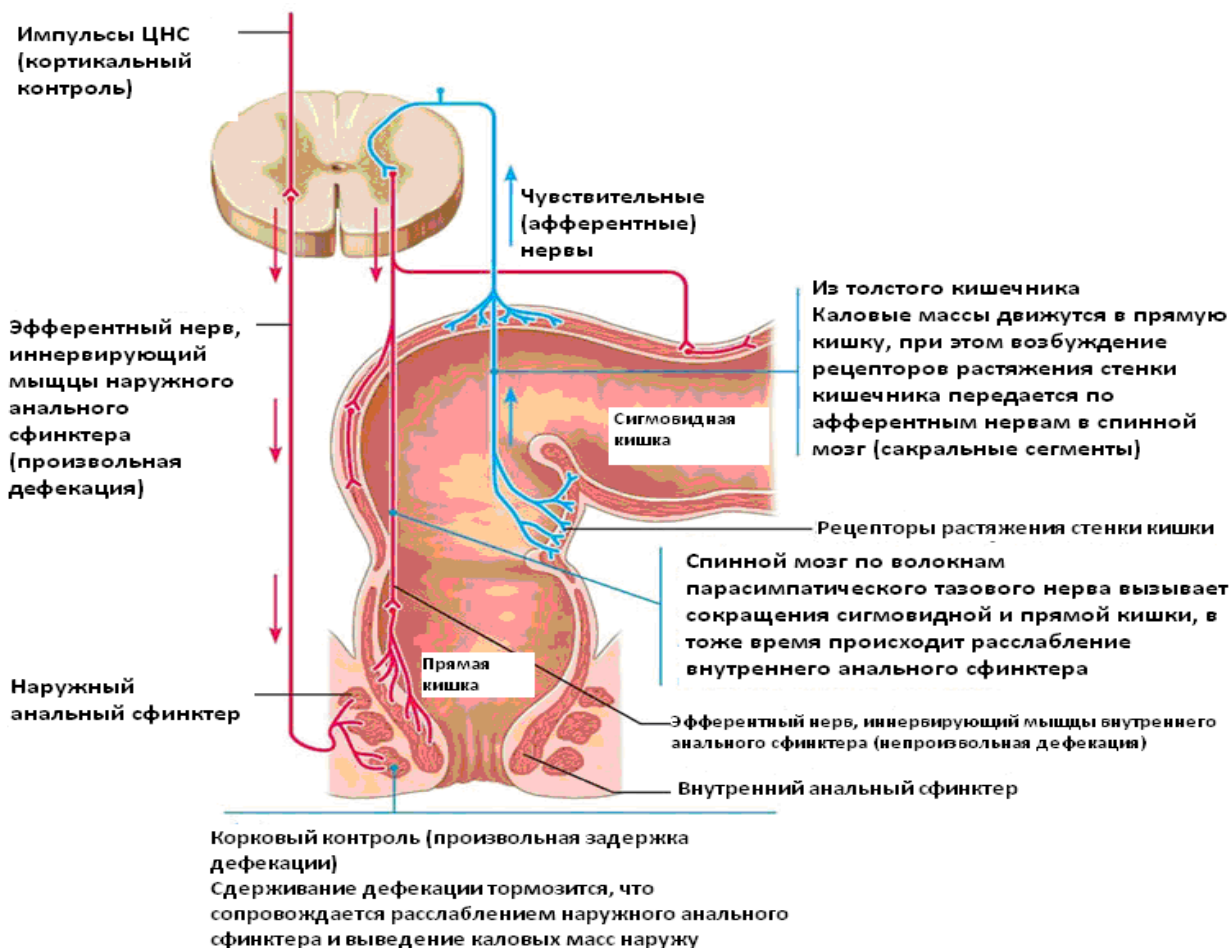
<i>Отдел пищеварительного тракта</i>	<i>Механическая обработка</i>	<i>Химическая обработка</i>
<i>Полость рта</i>		
<i>Желудок</i>		
<i>Двенадцатиперстная кишка</i>		
<i>Тонкий кишечник</i>		

Задание 13.37. Дайте функциональную характеристику пищеварению в толстом кишечнике.

Задание 13.38. Охарактеризуйте состав кишечного сока толстого кишечника.

Задание 13.39. Дайте функциональную характеристику кишечной бактериальной флоре толстого кишечника.

Задание 13.40. Рефлекторный механизм акта дефекации осуществляется по звеньям рефлекторной дуги согласно схеме: раздражители → рецепторы → афферентный нерв → центральное звено → эфферентный нерв → орган-исполнитель. Изучите следующий рисунок и нарисуйте схематично рефлекторный механизм осуществления рефлекса дефекации с указанием центральных и периферических структур:



Задание 13.41. Дополните определение: *Функциональная система*, поддерживающая оптимальный для метаболизма уровень питательных веществ в организме, называется системой _____. Система _____ включает:

	<i>1. Система эндогенного питания:</i>	<i>2. Система экзогенного питания:</i>
Структурные компоненты	1.	
	2.	
	3.	
Функции		

Основной функциональной частью системы _____ является система _____.

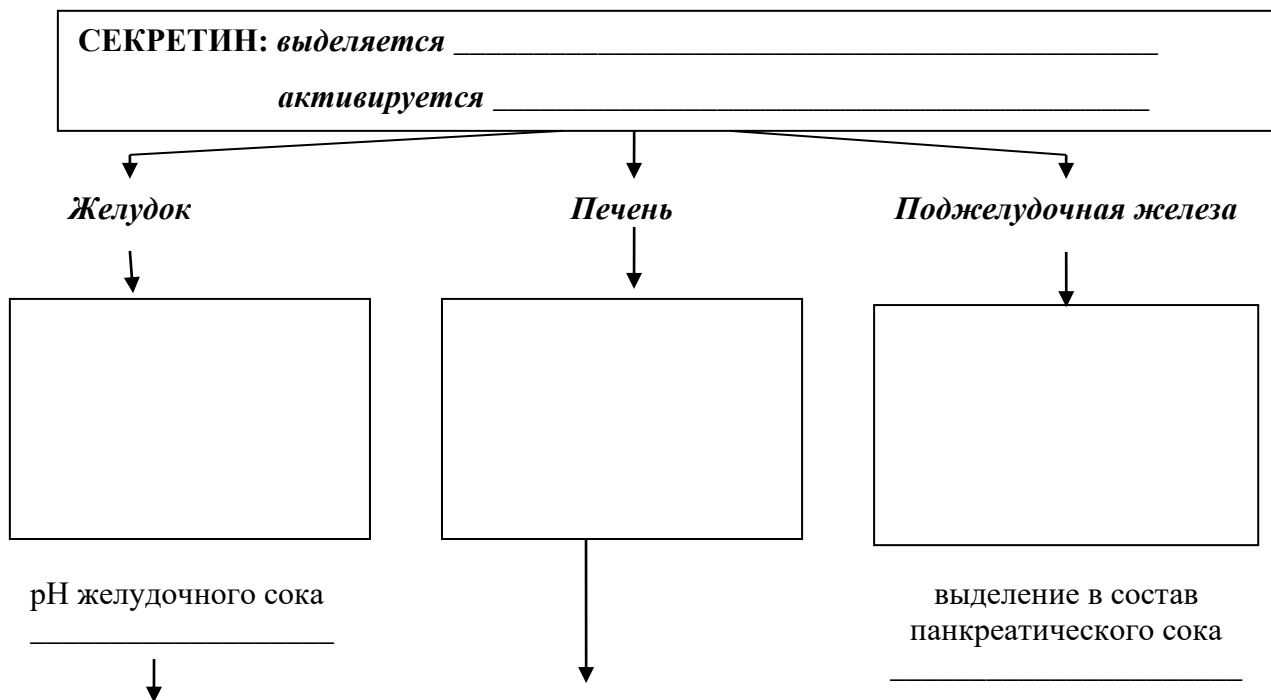
Задание 13.42. Дополните предложения и ответьте на вопросы. Система пищеварения работает как единый транспортно-гидролитический конвейер. Единство деятельности различных отделов _____ системы обеспечивается _____ механизмами регуляции, направленными на достижение единых общих приспособительных результатов: а) гидролиз питательных веществ пищи; в) поступление питательных веществ в кровь и лимфу. На каких физиологических процессах базируется интегративная функция нервной регуляции системы пищеварения?

- 1) _____

- 2) _____

- 3) _____

Гуморальные механизмы _____ обеспечивают интегративную деятельность в системе пищеварения, влияя на секрецию _____ гормонов. Каждый интестинальный гормон действует на несколько секреторных желез, согласовывая их одновременную работу. Отобразите на схеме физиологические механизмы влияния секретина:



Конечным полезным результатом влияния секретина является создание оптимального рН, которое имеет нормальное физиологическое значение для дуоденального пищеварения равное _____.

Задание 13.43. Перечислите отделы ЦНС, которые участвуют в формировании центра пищеварения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Задание 13.44. Изучите схему «Функциональная система питания» (по академику П.К. Анохину) и ответьте на следующие вопросы:

Какой из отделов нервного центра пищеварения является центром жизненного обеспечения функции пищеварения? _____

Дайте структурно-функциональную характеристику ядрам гипоталамуса, которые выполняют функцию:

центра голода _____

центра насыщения _____

Какие существуют современные теоретические обоснования состояния голода?

Таким образом, *голод* – это _____

Дайте физиологическую характеристику видам голодания:

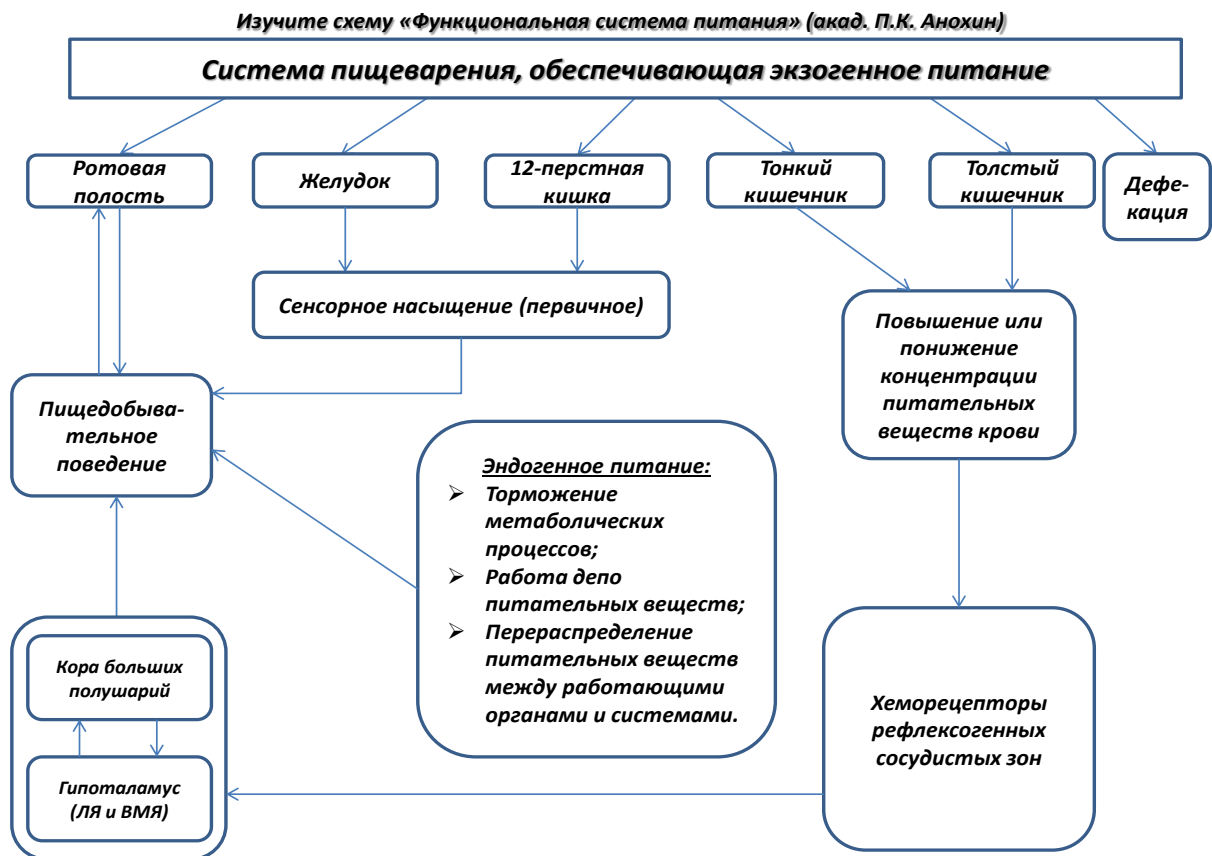
Поясните, почему голодание может быть лечебным фактором? _____

Дайте физиологическую характеристику состоянию насыщения и видам насыщения (по академику П.К. Анохину).

Насыщение – это _____

Видам насыщения: _____

Депо каких питательных веществ существует в организме, и какое значение имеют депо питательных веществ в деятельности системы питания? _____



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 у залежності від віку, виду праці й стану організму (вагітність, період лактації та інші).

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 терморекцептори. 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.

Задание 14.1. Дайте физиологическую характеристику понятиям обмена веществ и энергии.

Обмен веществ – это _____

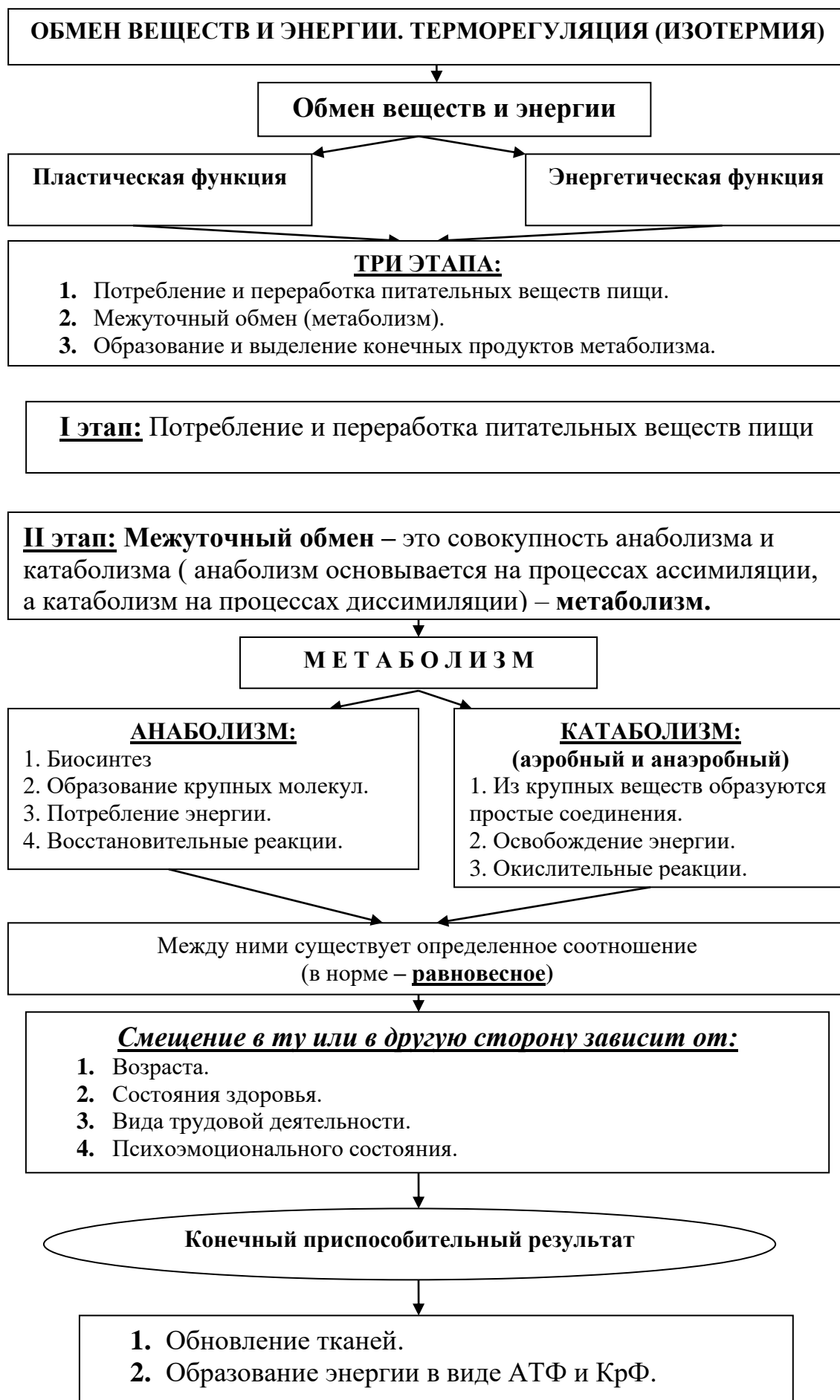
Обмен энергии – это _____

Задание 14.2. Дайте функциональную характеристику процессам обмена веществ и энергии.

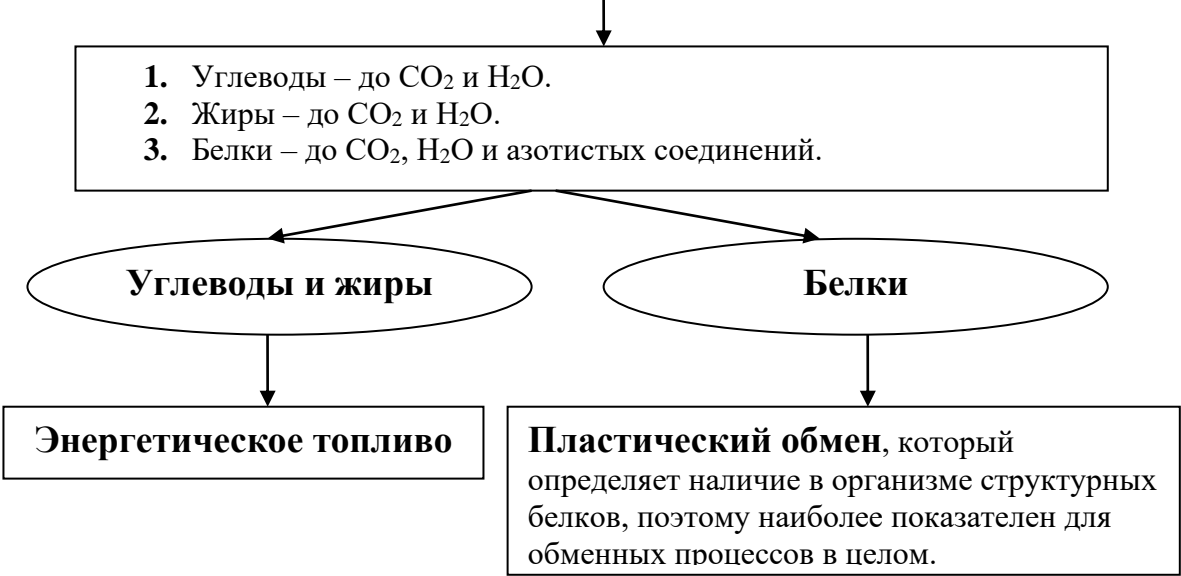
Функции процесса обмена веществ – это _____

Функции процесса обмена энергии – это _____

Задание 14.3. Изучите представленные схемы и выполните задания:



III этап: Образование и выделение конечных продуктов метаболизма



Перечислите этапы обмена веществ и энергии в организме:

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

Дайте физиологическую характеристику каждому этапу обмена веществ и энергии:

Первый этап: _____

Второй этап: _____

Третий этап (при характеристике этого этапа назовите конечные продукты обмена и пути их выделения):

углеводов _____

жиров _____

белков _____

Задание 14.4. Какие процессы обеспечивают межклеточный обмен? Ответ отобразите в схеме.



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

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

Задание 14.5. Дополните предложения. *Энергетическое обеспечение* процессов жизнедеятельности происходит за счёт _____ и _____ питательных веществ пищи. Освободившаяся энергия аккумулируется в _____, функцию которых выполняют химические соединения _____ и _____.

В обмене веществ выделяют отдельные звенья: 1) _____, 2) _____, 3) _____. Белок поступает из внешней среды вместе с _____ и выполняет функции _____ и _____.

Пластическая функция заключается в _____.

Задание 14.6. Дайте физиологическое определение понятию азотистого баланса:

Как рассчитать азотистый баланс (АБ)? $АБ = \frac{\dots}{\dots}$, где

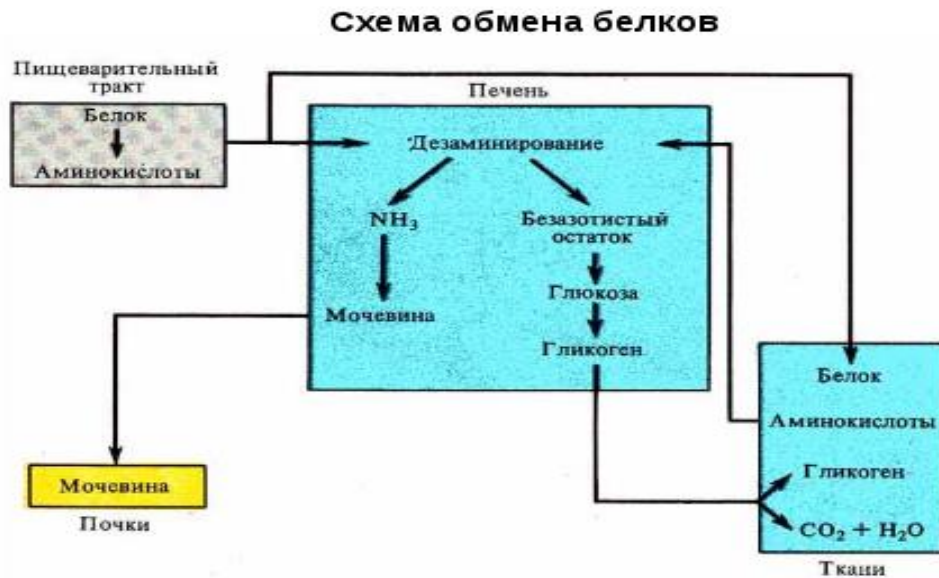
в числителе _____,

в знаменателе _____.

Задание 14.7. Дополните предложение и ответьте на вопросы. *Из курса биохимии известно*, что 1г N содержится в _____ г белка. Как вычислить общее количество усвоенного в сутки белка, зная количество усвоенного в сутки азота? Как вычислить общее количество разрушенного белка за сутки, зная количество выделенного за сутки азота?

Задание 14.8. Изучите схему и ответьте на вопросы. *Коэффициент изнашивания белков (Рубнера)* – это _____

 Для взрослого человека он имеет следующее физиологическое значение _____.



Заполните таблицу «*Потребность белка*».

<i>Возраст</i>	<i>Количество белка в г/1 кг массы</i>
<i>Взрослые</i>	
<i>Новорожденные</i>	
<i>Дети до 5 лет</i>	

Задание 14.9. Дайте физиологическое определение понятиям положительного и отрицательного азотистого баланса. *Положительный азотистый баланс* – это _____

Возникает положительный азотистый баланс в результате _____

Причинами такого состояния являются _____

Отрицательный азотистый баланс – это _____

Возникает отрицательный азотистый баланс в результате _____

Причинами такого состояния являются _____

Задание 14.10. Какие гормоны обеспечивают регуляцию обмена белка в организме?

1. _____
2. _____
3. _____

Задание 14.11. Дополните предложения и ответьте на вопросы. Какие функции выполняют в организме жиры и липоиды? _____

_____.

Общее количество жира в теле человека в среднем составляет _____% массы тела, при патологическом ожирении до _____%. Назовите жирные кислоты, которые не образуются в организме человека из других жирных кислот, т.е. являются незаменимыми:

1. _____
2. _____
3. _____

Почему длительное исключение жиров из пищи может вызывать тяжелые патологические изменения в организме? _____

_____.

Задание 14.12. Какие гормоны обеспечивают регуляцию обмена жиров в организме?

<i>Гормоны, активизирующие мобилизацию жиров</i>	<i>Гормоны, тормозящие мобилизацию жиров</i>
1.	1.
2.	2.

Задание 14.13. Дополните предложения и ответьте на вопросы. Какие функции выполняют в организме углеводы? _____

_____.

Для человека нормальный уровень глюкозы в крови имеет следующее физиологическое значение _____.

Углеводный обмен регулируется _____ и _____ механизмами. Нервные центры регуляции углеводного обмена _____.

Назовите гормоны, регулирующие уровень глюкозы крови и обозначьте физиологические механизмы их влияния:

1. _____
2. _____
3. _____

Какие гормоны объединены в группу «контринсулярных» гормонов каковы физиологические механизмы их влияния на углеводный обмен?

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

Задание 14.14. Изучите схемы и выполните задание:

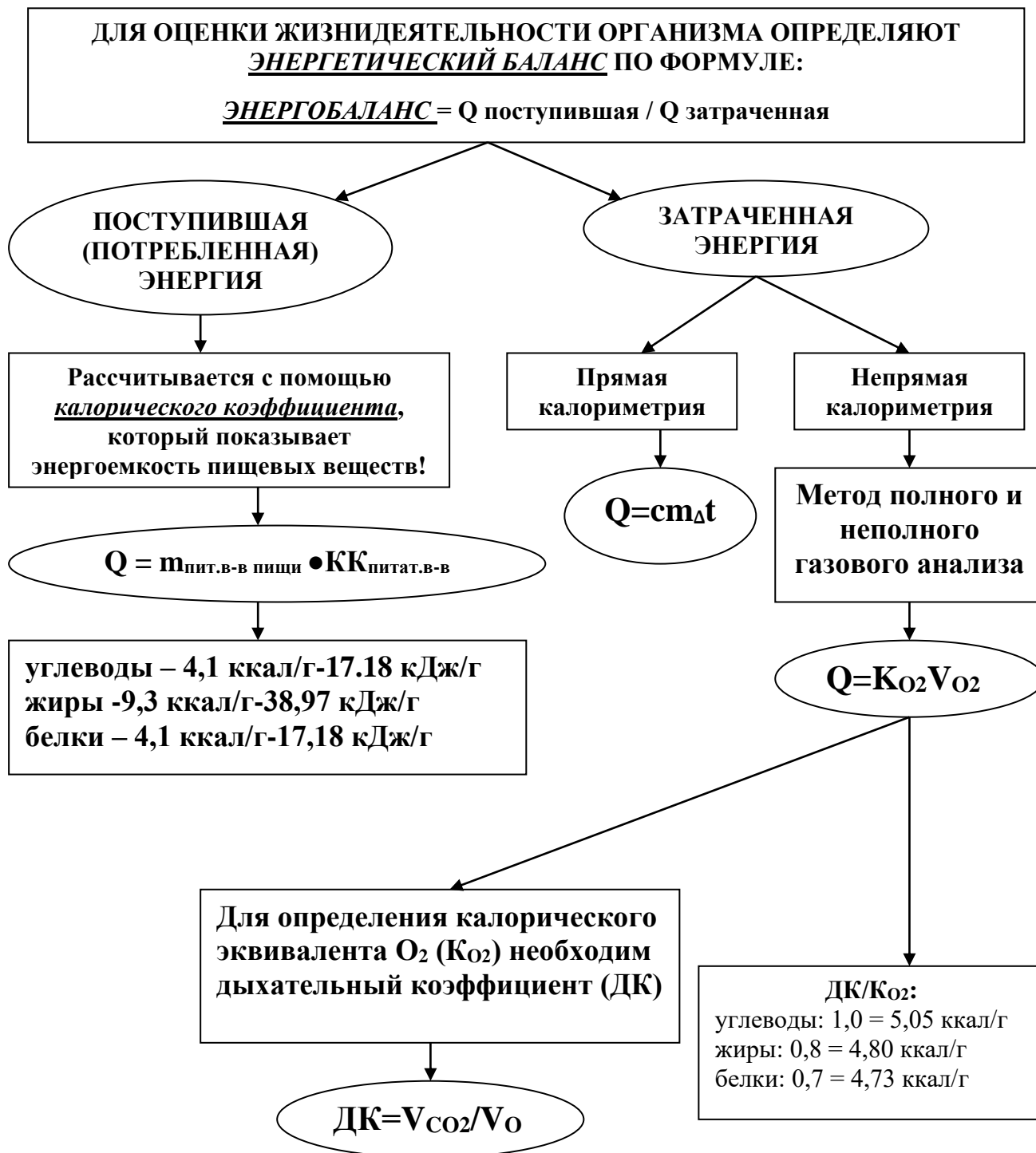


Эти показатели характеризуют: _____

- _____
- _____
- _____

Эти показатели используются для вычисления энергетического баланса (ЭБ):

ЭБ = -----



Для продуктов питания энергетическая ценность обычно указывается из расчёта на 100 граммов продукта, либо на 100 мл напитков, включает сведения о количестве трёх основных компонентов — БЖУ (белки, жиры, углеводы) и общую энергетическую ценность. Содержание БЖУ представлено в граммах, а калорийность – в ккал и кДж (1 ккал = 4,2 кДж).

Задание 14.15. Для вычисления потребленной энергии необходимо знать энергоемкость питательных веществ пищи. Пользуясь вышеприведенной схемой, заполните таблицу «Калорические (тепловые) коэффициенты питательных веществ».

Питательные вещества пищи	ккал/г	кДж/г
Углеводы		
Белки		
Жиры		

Задание 14.16. Приведите формулу вычисления потребленной энергии с использованием калориметрического коэффициента при приеме:

одного из питательных веществ: $Q_{\text{потребленная}} =$ _____

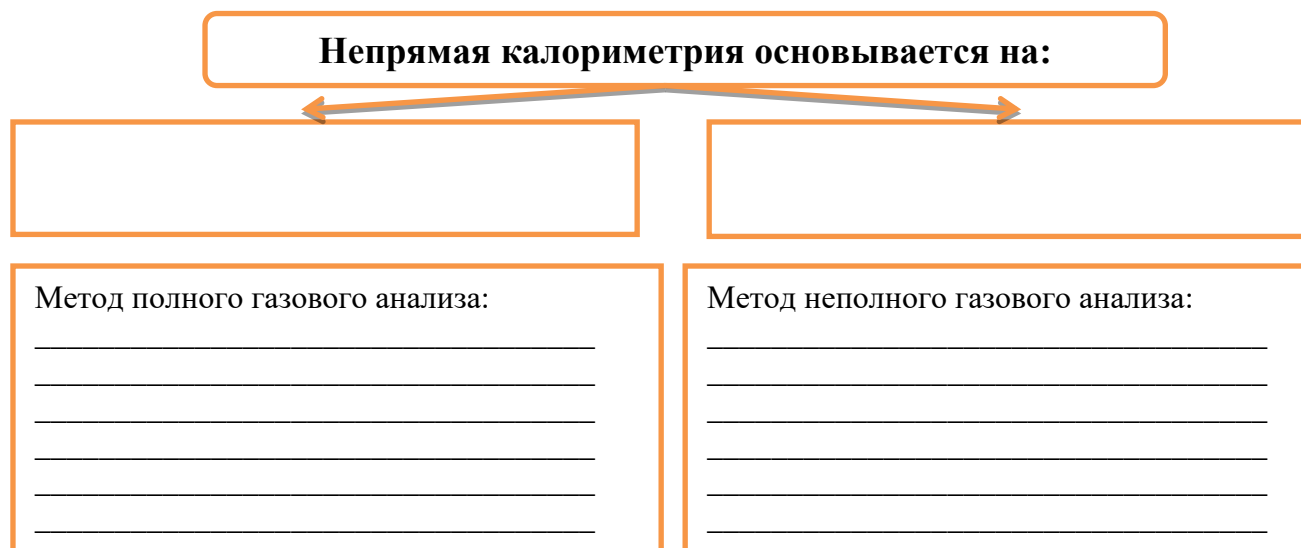
смешанного питания: $Q_{\text{потребленная}} =$ _____

Задание 14.17. Объясните, какое значение для энергообеспечения организма имеет количество и качество употребленной пищи: _____

Задание 14.18. Дайте физиологическое обоснование методов измерения энергетических затрат организма и дополните схему.

Прямая калориметрия – это _____

Непрямая калориметрия – это _____



Задание 14.19. Как произвести расчёт энергозатрат с помощью биокалориметра?

Биокалориметрия – это _____
_____.

При этом методе рассчитывается:

Qзатраченная = _____, где
_____,
_____.

Задание 14.20. Дополните утверждения. *Оценка интенсивности обмена веществ и энергии* может быть дана по количеству _____ организмом O₂, потому что 95% энергии, которая расходуется организмом, является энергией реакции окисления питательных веществ пищи. Если для *окисления углеводов* используется 1л O₂, то образуется _____ килокалорий энергии. Если для *окисления жиров* используется 1л O₂, то образуется _____ килокалорий энергии. Если для *окисления белков* используется 1л O₂, то образуется _____ килокалорий энергии.

Калорический эквивалент кислорода – это _____

_____.

Дыхательный коэффициент – это _____

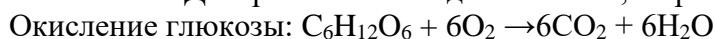
_____.

_____. Рассчитывается дыхательный коэффициент по формуле:

ДК = _____, где

_____.

Рассчитайте ДК при окислении для глюкозы, жиров и белков, пользуясь уравнениями:



ДКглюкозы = _____
_____.



ДКжиров = _____
_____.

ДК при окислении белков рассчитывается аналогичным способом, а именно:

ДКбелков = _____
_____.

Задание 14.21. Назовите условия определения основного обмена у человека и дополните утверждения. *Энергетические затраты человека* обеспечивают _____ вида энергообмена: _____ и валовый. *Основной обмен обеспечивает* _____

_____.

Для определения основного обмена у человека необходимы следующие условия: 1) _____;
 _____; 2) _____;
 3) _____; 4) _____.

Основной обмен у мужчины среднего возраста (25-40 лет) среднего роста (165см) и со средней массой тела (около 70кг) составляет _____ ккал на 1 кг массы в час. У женщины с этими же антропометрическими показателями – на 10 % ниже.

Величина должного основного обмена – это _____

_____. Для подсчёта величины должного основного обмена используют таблицы Харрисона-Бенедикта. На основании этого рассчитайте величину должного основного обмена:

у мужчины, 25 лет, 168см, масса тела 80кг _____,

у женщины, 25 лет, 168см, масса тела 80кг _____.

Ответы на вопрос «**Какие факторы при регулировании основного обмена (ОО) приводят к его увеличению или снижению?**» занесите в таблицу:

Факторы, увеличивающие ОО	Факторы, снижающие ОО
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

Задание 14.22. Дайте определение понятиям «рабочая прибавка» и «рабочий (валовый) обмен», и охарактеризуйте суточные энергозатраты, учитывая выполняемую человеком работу: **Рабочая прибавка** – это _____

Рабочий (валовый) обмен – это _____

Группа	Особенности профессии	Валовый обмен
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Задание 14.23. Дайте физиологическую характеристику специфическому динамическому действию пищи дополните утверждения. *Специфическое динамическое действие пищи* – это

Величина изменения обмена веществ и энергозатрат соответственно составляет: при приёме белков _____, жиров _____, углеводов _____.

Органические компоненты пищи – белки, углеводы и жиры, содержат химическую энергию, необходимую для синтеза _____, которая является основным энергетическим субстратом жизнедеятельности клеток. *Энергетическая ценность суточного рациона питания* должна отвечать суточным потребностям организма в энергии. Это зависит от: 1) _____

_____ (содержание калорий в диете для мужчин должно быть на _____ % выше, чем для женщин); 2) _____ (для мужчины от _____ до _____; студенты: мужчины _____; женщины _____.)

Самым важным критерием оптимального сбалансированного питания является контроль массы тела (МТ), которая отличается от идеальной (ИМТ) на 10% ($\pm 10\%$). Например, метод расчёта ИМТ Брока: ИМТ = $\text{рост}(\text{см}) - 100$ (для мужчин); ИМТ = $\text{рост}(\text{см}) - 105-110$ (для женщин).

Рассчитайте собственную ИМТ и произведите сравнительный анализ с физиологическим значением должной ИМТ Брока. Сделайте вывод о качестве своего питания: _____

Ответы на вопрос «*Какой оптимальный уровень приема белков, жиров и углеводов в сутки для сбалансированного питания?*» занесите в таблицу:

<i>Белки</i>	<i>Жиры</i>	<i>Углеводы</i>

Белковый минимум у взрослых составляет _____ грамм в день.

Белковый оптимум у взрослых оставляет _____ грамм в день, или _____ на 1 кг/массы тела.

Белковый оптимум для детей составляет _____ грамм/кг/день,

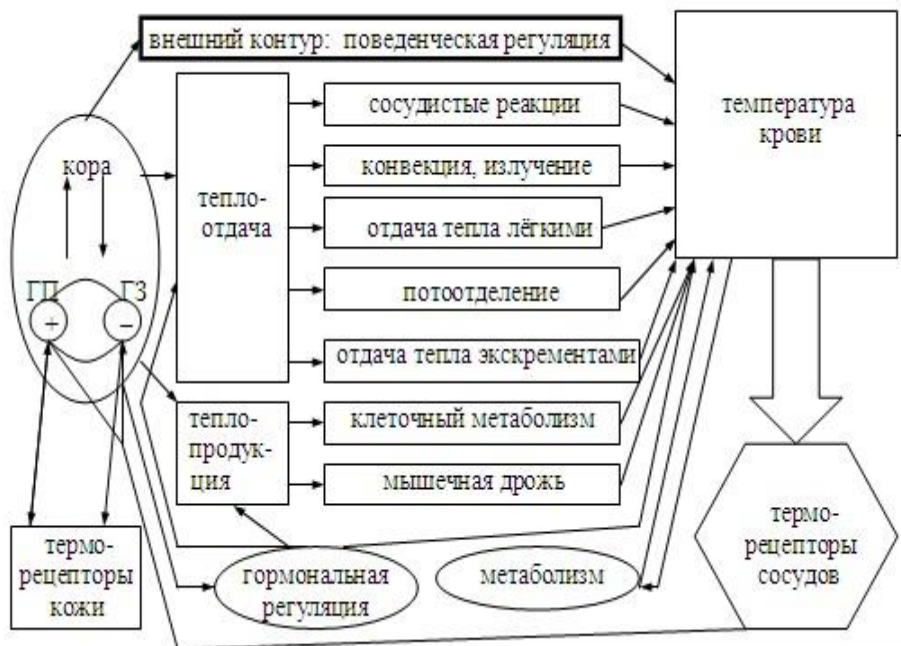
Белковый оптимум для беременных женщин составляет _____ грамм/кг/день.

Жиры в организме могут синтезироваться из _____. Ежедневное оптимальное содержание жиров должно быть _____. Углеводы могут синтезироваться из _____ и _____. Ежедневное содержание углеводов должно быть не менее _____ г.

Дайте физиологическое пояснение процентному соотношению количества принятой пищи, распределённому на четырехразовое питание: _____

Дайте физиологическую характеристику правилу изодинамии: _____

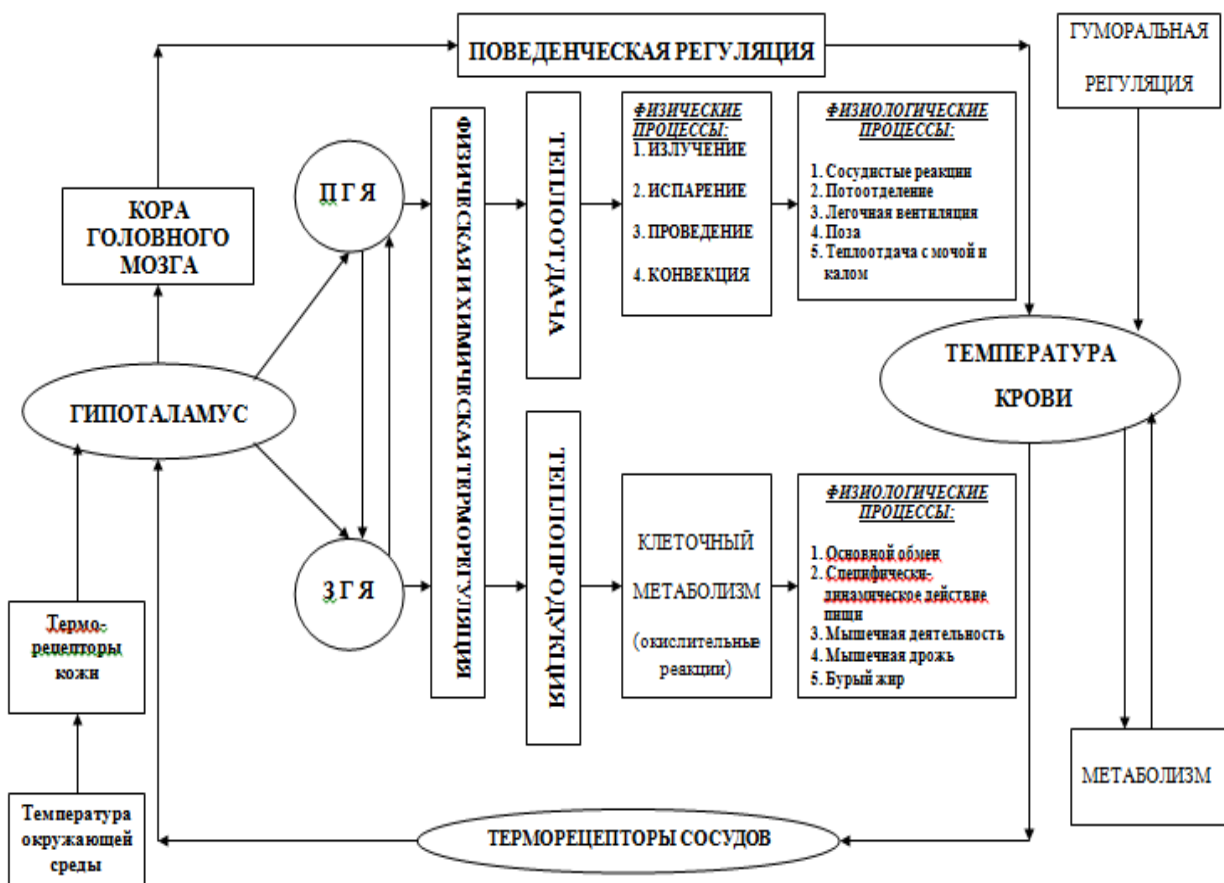
Задание 14.24. Изучите схемы «Функциональная система, обеспечивающая постоянство температуры тела» и проведите анализ на правильность отражения в схеме основополагающих физиологических механизмов работы функциональной системы по П.К. Анохину.



Функциональная система, обеспечивающая постоянство температуры тела.

ГП – ядра переднего гипоталамуса; ГЗ – ядра заднего гипоталамуса.

СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ИЗОТЕРМИЮ ОРГАНИЗМА



Задание 14.25. Выполнив задание 14.24., дополните утверждения. *Температура тела* высших животных поддерживается на _____ уровне, несмотря на колебания температуры _____. Это постоянство _____ называется _____, которая свойственна только _____ животным. Животные, температура тела которых _____ и зависит от температуры окружающей среды называется _____. Изотермия свойственна взрослому человеку, у новорожденного ребенка _____, поэтому даже незначительные колебания температуры окружающей среды или небольшая мышечная работа (длительный плач, крик) могут вызывать _____ или, наоборот, _____. Главное условие сохранения изотермии у человека – _____. Теплопродукция (теплообразование) происходит _____, в результате осуществления _____ реакций. Теплоотдача осуществляется _____ и _____ процессами.

Внутренняя температура тела – это _____, которая имеет такие особенности: _____.

Её значение равно _____ °С.

Внешняя температура тела – это _____, которая имеет такие особенности: _____.

Её значение равно _____ °С.

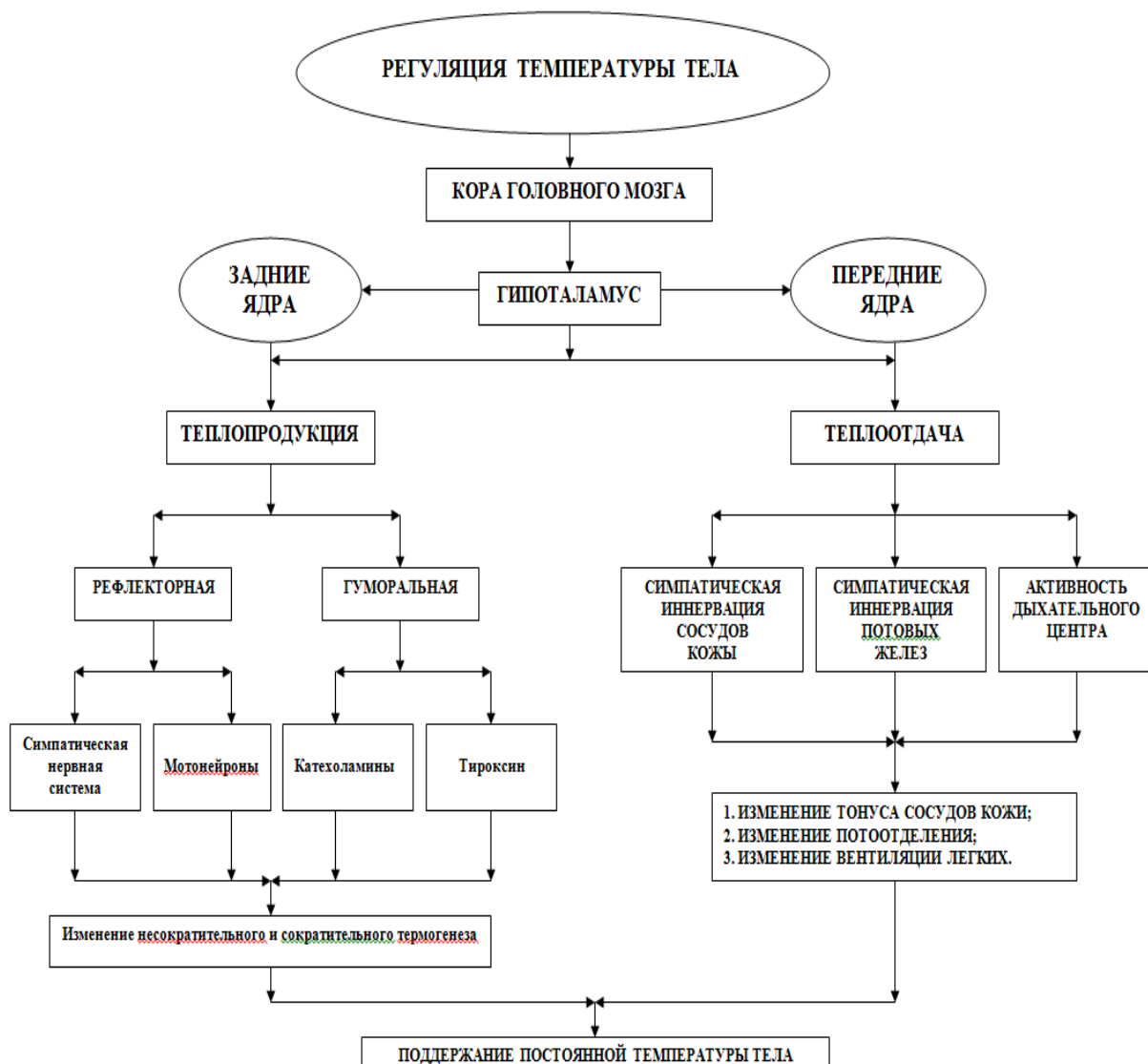
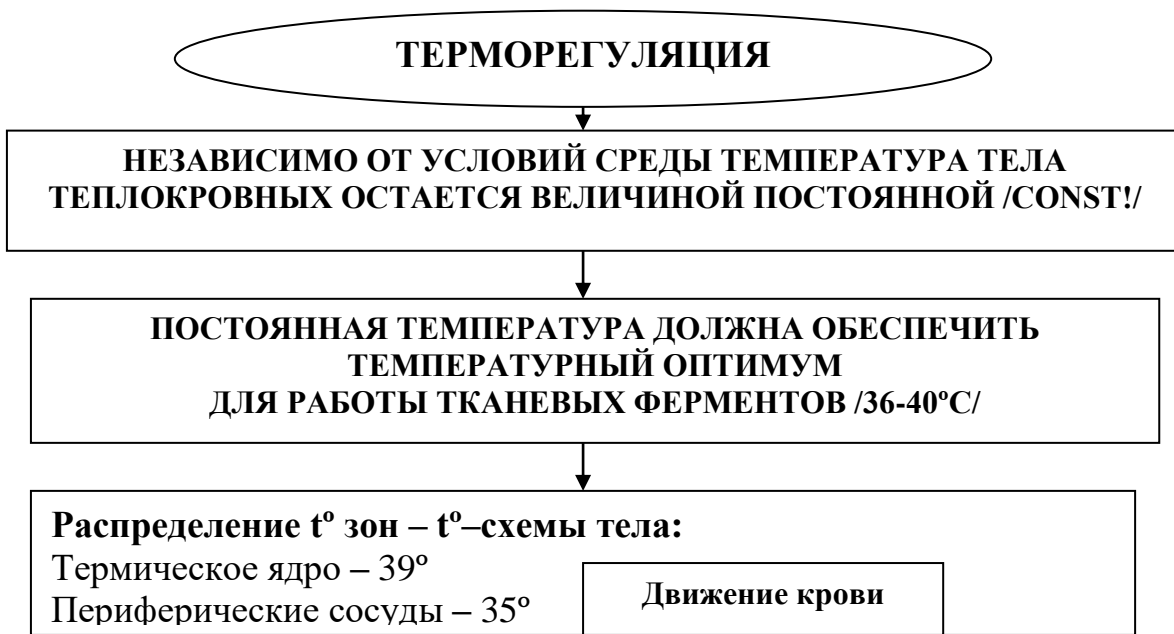
Оптимальной температурой окружающей среды или зоной комфорта называется _____. При нормальной влажности она составляет _____ °С для легко одетого человека, а для обнаженного _____ °С.

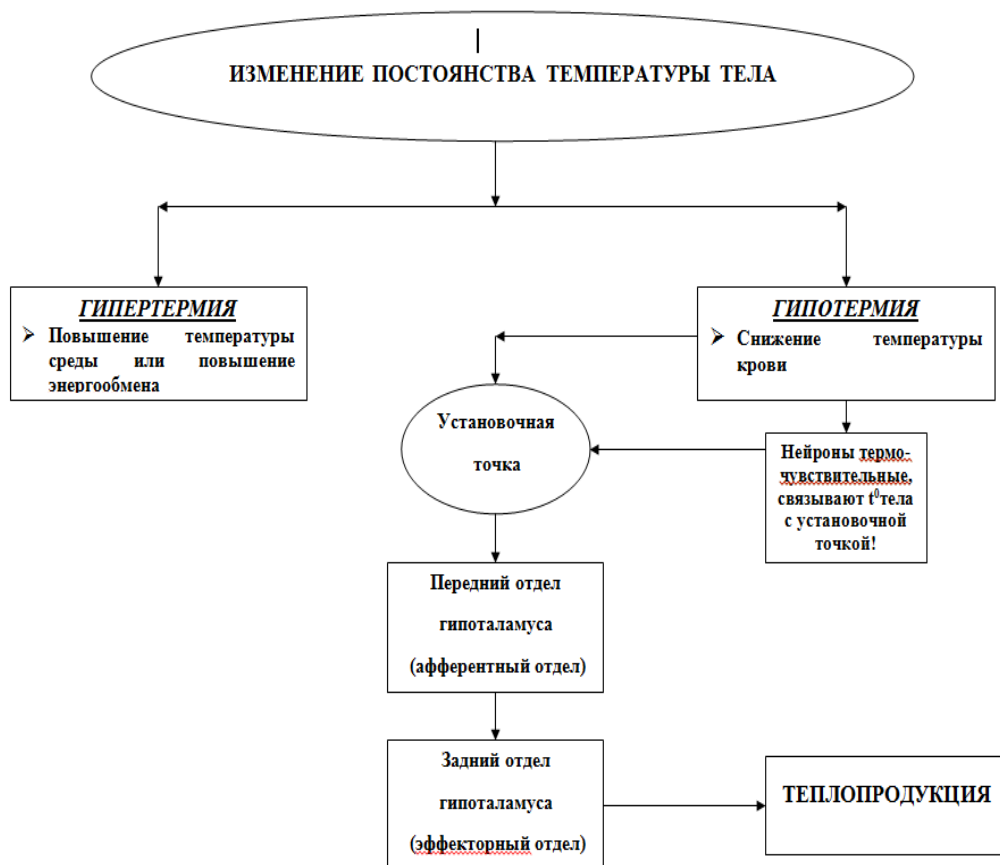
Измерения температуры тела человека осуществляется с помощью _____ в области: 1) _____ (физиологическая норма колебания температуры в данном месте – _____ °С); 2) _____ (физиологическая норма колебания температуры в данном месте – _____ °С); 3) _____ (физиологическая норма колебания температуры в данном месте – _____ °С).

У новорожденного ребенка _____ (физиологическая норма колебания температуры в данном месте – _____ °С); Современные методы измерения температуры тела человека осуществляется с помощью _____, особенно у определённой категории пациентов, что связано с _____.

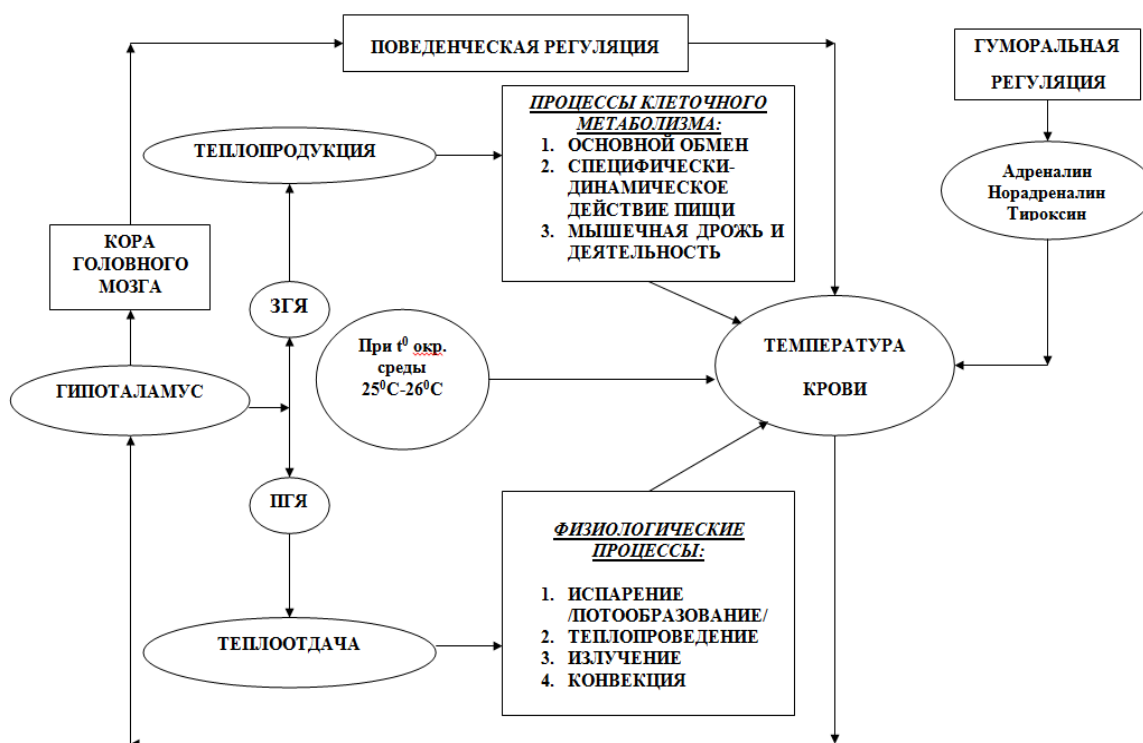
Задание 14.26. Соотношением каких физиологических механизмов определяется температура ядра тела человека? *Температура ядра тела человека определяется* соотношением _____ у новорождённого ребёнка в первые дни терморегуляция _____. Затем в течение первого года жизни она постепенно формируется, но является несовершенной (имеется _____ тепла). В термонеutralной (комфортной) зоне существует _____ тепловой баланс между _____ и _____.

Задание 14.27. Изучите схемы, отображающие физиологические процессы регуляции постоянства температуры тела, и ответьте на вопросы последующих заданий.

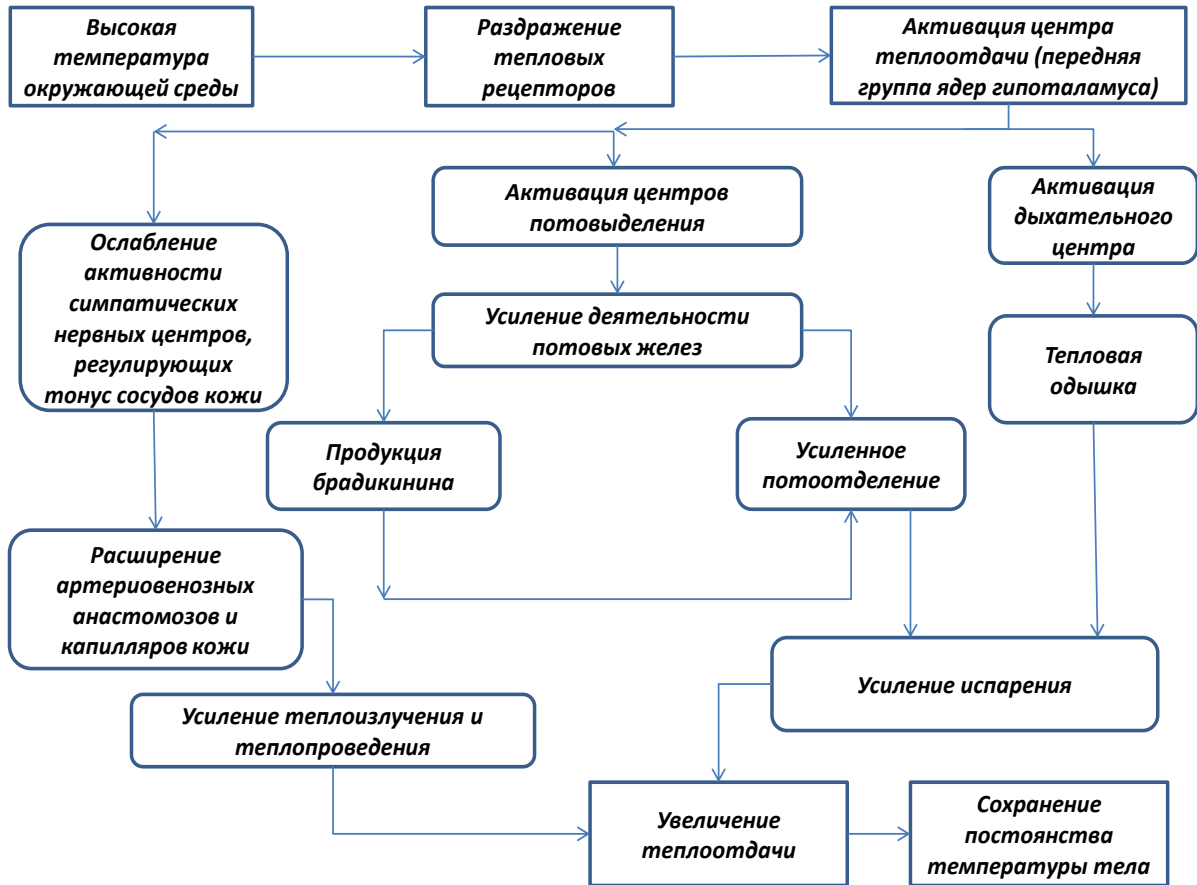




ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА



Регуляция температуры тела при высокой температуре окружающей среды



Регуляция температуры тела при низкой температуре окружающей среды



Задание 14.28. Дайте физиологическую характеристику процессу теплопродукции, перечислив механизмы, которые обеспечивают теплообразование. *Под теплопродукцией*, или химической терморегуляцией, понимают _____

В организме существуют следующие механизмы термогенеза:

1) _____

2) _____

Дайте физиологическую характеристику бурому жиру поясните его значение для поддержания изотермии у новорожденных детей. _____

Практическое значение для согревания организма имеет введение тепла извне с горячей пищей и водой. Теплопродукция, определяемая скоростью метаболизма, зависит от следующих **факторов термогенеза:**

1) _____;

2) _____;

3) _____;

4) _____;

5) _____.

6) _____.

7) _____.

8) _____.

Дайте физиологическое пояснение механизмам сократительного и несократительного термогенеза: **Сократительный термогенез** – это _____

_____.

Несократительный термогенез – это _____

_____.

Задание 14.29. Дайте физиологическую характеристику физическим процессам, обеспечивающим теплоотдачу, дополнив утверждения. К физическим процессам, обеспечивающим теплоотдачу в организме человека относят: _____

Излучение (радиация) – это _____

_____. Излучение (теплорадиация) составляет _____% теплоотдачи при условии нахождения человека в зоне теплового комфорта.

Конвекция – это _____

_____. На долю конвекции приходится _____% теплоотдачи при условии нахождения человека в зоне теплового комфорта.

Теплопроводение – это _____

_____. Теплопроводение составляет _____% теплоотдачи при условии нахождения человека в зоне теплового комфорта.

Испарение – это _____

_____. На долю испарения приходится _____% теплоотдачи при условии нахождения человека в зоне теплового комфорта.

Испарение является основным видом теплоотдачи в условиях жаркого климата с низкой влажностью, что не сопровождается потерей электролитов в составе пота. Поясните механизм этого физиологического процесса. _____

Дайте физиологическое пояснение основным механизмам теплоотдачи в условиях жаркого климата с высокой влажностью (тропики) _____

Задание 14.30. Дайте структурно-функциональную характеристику видов терморецепторов и особенностей их месторасположения, дополнив утверждения. **Рецепторы**, которые возбуждаются при изменении температуры, называются _____ и являются окончаниями афферентных нервных волокон _____ и _____ типов. В зависимости от величины температурного раздражителя, которые вызывают возбуждение терморецепторов, их подразделяют на _____ типа:

В организме человека терморецепторы локализованы: _____

Задание 14.31. При каком температурном оптимуме формируется максимальная частота импульсов: *от холодových рецепторов* кожи и кожных сосудов _____; *от тепловых рецепторов* кожи _____. Что является раздражителем для холодových и тепловых рецепторов ЦНС: _____.

Задание 14.32. Дайте структурно-функциональную характеристику центра терморегуляции, дополнив утверждения. *Центр терморегуляции* расположен _____

Отделами центра регуляции являются: передняя преоптическая область _____ – *ПГЯ* – это центр _____ терморегуляции, и задняя преоптическая область _____ – *ЗГЯ* – это центр _____ терморегуляции.

Постоянство температуры тела поддерживается путем совместного действия механизмов регуляции интенсивности _____ и, зависящей от него _____ (химическая терморегуляция) и механизмов регуляции _____ (физическая терморегуляция).

Задание 14.33. Опишите последовательность физиологических процессов, обеспечивающих нормализацию температуры тела при его охлаждении: _____

Задание 14.34. Опишите последовательность физиологических процессов, обеспечивающих нормализацию температуры тела при его нагревании: _____

Задание 14.35. Дрожь – это рефлекторная реакция, которая относится к сократительному термогенезу и обеспечивает повышенную выработку тепла при переохлаждении организма, осуществляется по звеньям рефлекторной дуги согласно схеме: рецепторы → афферентный нерв → центральное звено → эфферентный нерв → орган-исполнитель. Нарисуйте схематично рефлекторный механизм осуществления этого рефлекса с указанием центральных и периферических структур:

Задание 14.36. Заполните таблицу, указав какие гормоны осуществляют гуморальную регуляцию изотермии:



Задание 14.37. Дайте физиологическую характеристику состоянию гипертермии с описанием механизма её возникновения. *Гипертермия* – это _____

Температуры тела в условиях гипертермии нормализуется _____

Задание 14.38. Дайте физиологическую характеристику состоянию гипотермии с описанием механизма её возникновения. *Гипотермия* – это _____

Температуры тела в условиях гипотермии нормализуется _____

Искусственная гипотермия – это _____

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 плазмообігу, динаміки добового діурезу та густини сечі).

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

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–протипоточна–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 плазмообігу 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.

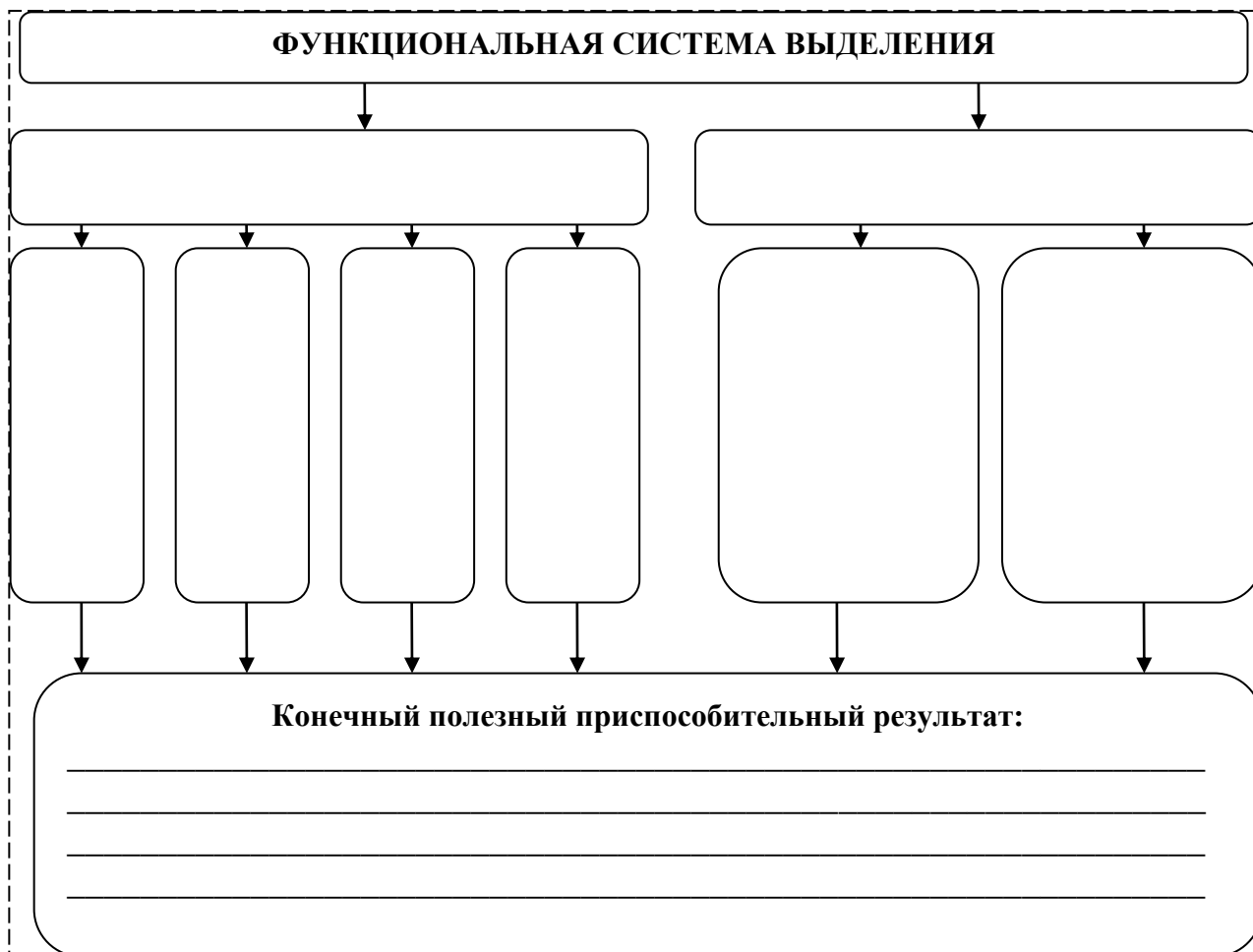
Тема 29. Практичні навички з фізіології систем травлення та виділення. Оцінювати стан секреторної, моторної, всмоктувальної функцій у різних відділах травного каналу. Малювати схеми рефлекторних дуг автономних рефлексів та впливу гормонів, які здійснюють регуляцію секреторної, моторної, всмоктувальної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

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

Задание 15.1. Дайте определение функциональной системы выделения.

Функциональная система выделения представляет собой _____

Задание 15.2. Представьте схематично структуру функциональной системы выделения с указанием физиологических процессов, происходящих в этой системе.



Задание 15.3. Определите выделительную функцию составляющих систем, которые входят в функциональную систему выделения.

Функциональная система выделения – совокупность органов, взаимосвязанная деятельность которых осуществляется общими нейрогуморальными механизмами регуляции, что обеспечивает постоянство ионного состава, осмолярности, рН, объема жидкости сосудистого, интерстициального и внутриклеточного водных бассейнов, концентрации продуктов метаболизма во внутренней среде организма.

1. Выделительная функция системы дыхания _____

2. Выделительная функция системы пищеварения: _____

слюнные железы _____

желудок _____

печень _____

кишечник _____

3. Выделительная функция кожи: _____
потовые железы _____
сальные железы _____

Задание 15.4. Дополните утверждения. *Основным органом выделения* являются _____.
Основная функция _____, которая выражается
в следующем: 1. *Волюморегуляция* – _____

2. *Осморегуляция* – _____

3. *Ионная регуляция* – _____

Эти функции обеспечивают водно-солевой баланс в организме.

4. *Стабилизация pH крови путём* _____

5. *Метаболическая* _____

6. *Инкреторная* _____

7. *Участие в гемопоэзе и гемостазе* _____

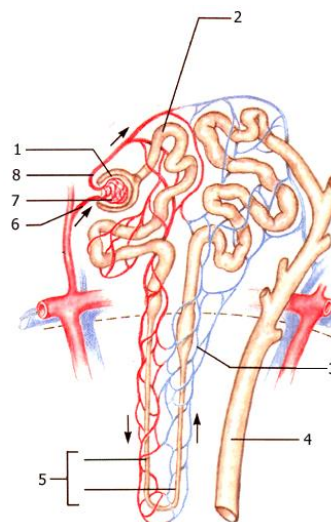
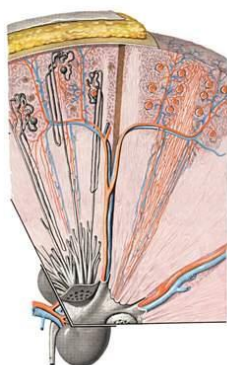
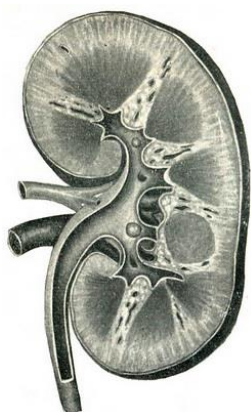
8. *Регуляция общего периферического сопротивления сосудов* _____

и объёма циркулирующей крови _____

_____, в результате чего обеспечивается главный гемодинамический показатель организма

9. *Экскреторная*, которая осуществляется через процессы _____
и _____.

Задание 15.5. Дайте структурно-функциональную характеристику центрального органа функциональной системы выделения, которым является почка, обозначьте выделенные на рисунке структуры: 1) – фронтальный разрез почки; 2) – почечная пирамида; 3) – нефрон.



Задание 15.6. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. В каждой почке их насчитывается _____. Дайте структурно-функциональную характеристику нефрона, обозначьте выделенные на нижеприведенной схеме-рисунке структурные компоненты нефрона с указанием их функции. *Структурно-функциональная характеристика нефрона:* _____

Юкстагломерулярный аппарат (ЮГА) выполняет _____ функцию и состоит из клеток (укажите их функцию):

Юкстагломерулярные клетки _____

Клетки плотного пятна _____

Юкставаскулярные клетки (Гурмагига) _____

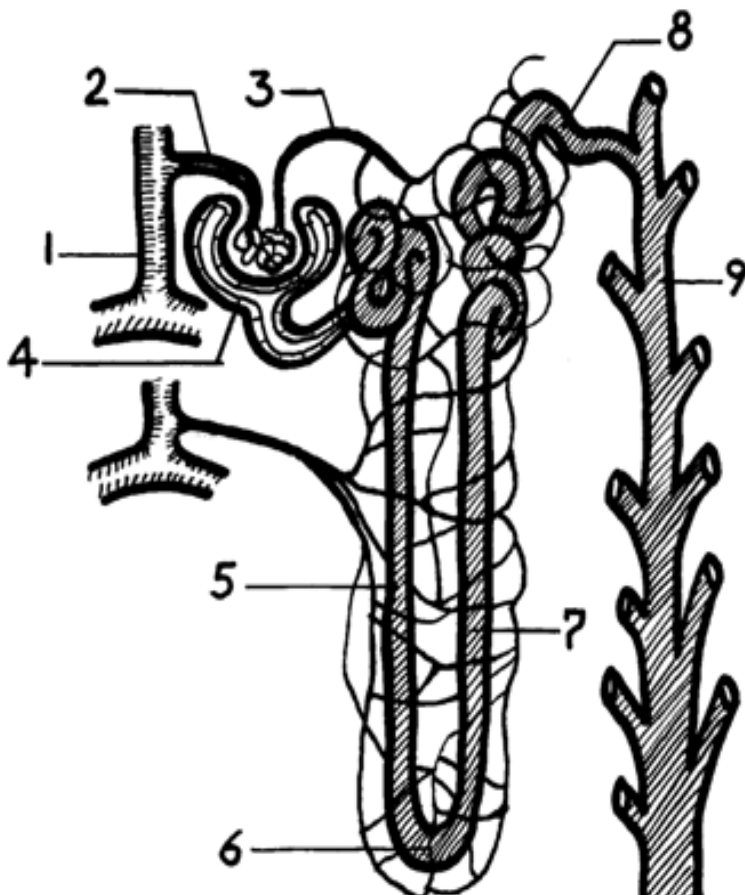


Схема-рисунок:
«Структура нефрона»:

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

Задание 15.7. Назовите виды нефронов и опишите их особенности:

А. По расположению почечного тельца: 1. _____
2. _____
3. _____

В. По длине петли Генле: 1. _____
2. _____
3. _____

С. По выполняемой функции: 1. _____
2. _____

Задание 15.8. Дайте общую характеристику кровотока в почках: _____

Уровень удельного кровотока почек составляет _____ мл/мин на $1,73\text{м}^2$ поверхности тела (среднестатистическая поверхность тела человека), что составляет _____ % минутного объема крови.

Задание 15.9. Изучите рисунок-схему и опишите особенности кровообращения в почке, ответив на вопросы заданий.

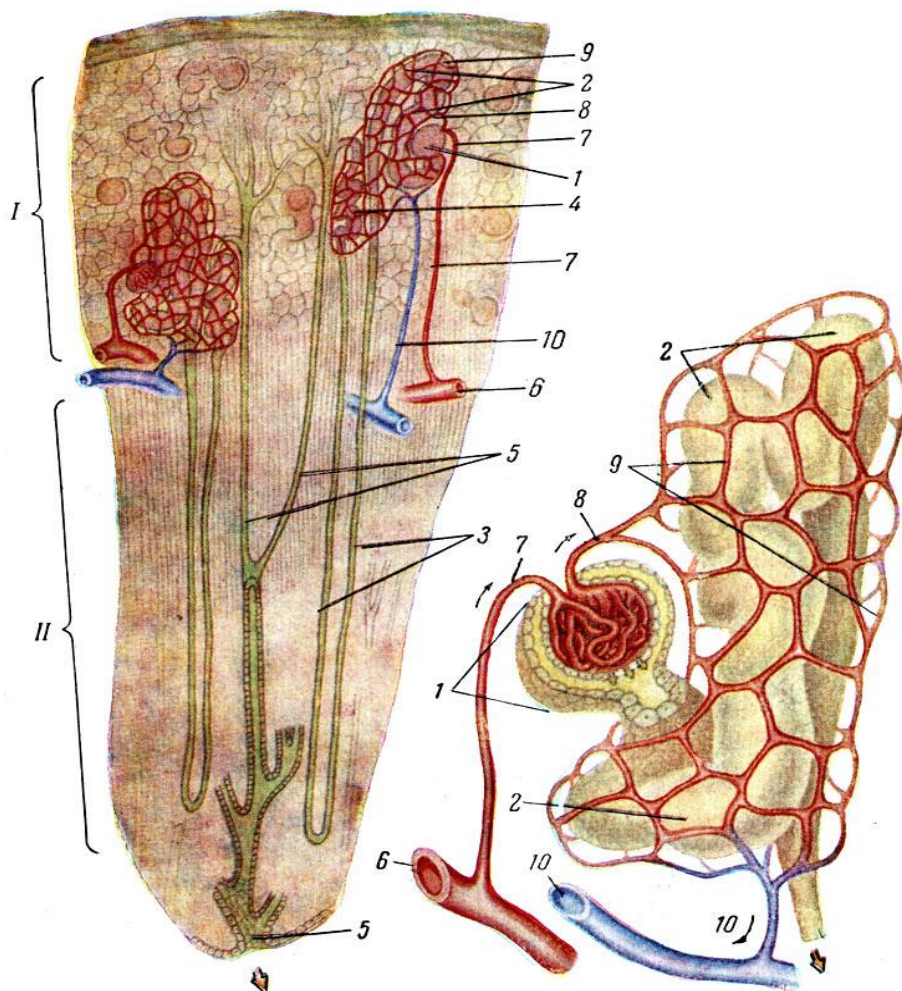


Рисунок-схема:
«Микроскопическое строение почек»
 (слева корковый (I) и мозговой (II) слой почки; справа при большом увеличении отдельный клубочек с капсулой и началом мочевого канальца):
 1 – капсула с клубочком сосудов в ней;
 2, 3, 4 – различные участки мочевого канальца;
 5 – собирательные трубки, по которым моча проходит в малую чашечку;
 6 – артерия;
 7 – сосуд, приносящий кровь к клубочку;
 8 – сосуд, выносящий кровь из клубочка;
 9 – капилляры, оплетающие канальцы;
 10 – вена.

Задание 15.10. Какие сосуды большого круга кровообращения кровоснабжают почку?

Опишите строение сосудистой системы почек: _____

Задание 15.11. Дайте структурно-функциональную характеристику двойной капиллярной сети почки и поясните, что она обеспечивает. _____

Задание 15.12. Опишите два круга кровообращения в почках, указав особенности и функции каждого:

Корковый круг _____

Мозговой круг _____

Задание 15.13. Дополните утверждения. *В почках существует ауторегуляция* почечного кровотока, результатом которой является его _____ при изменении системного артериального давления в диапазоне от _____ до _____ мм рт.ст. Это обеспечивает относительно постоянную скорость _____, практически независимую от значительных колебаний системного артериального давления.

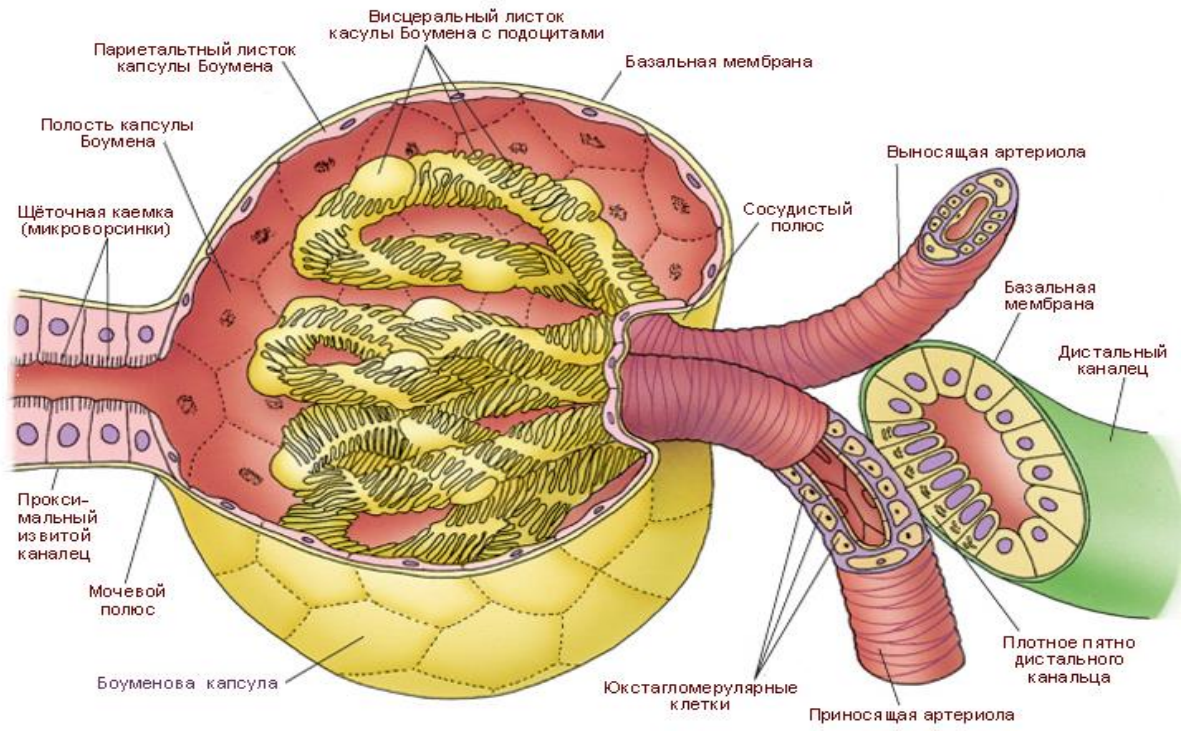
Величина почечного кровотока определяется методом: _____

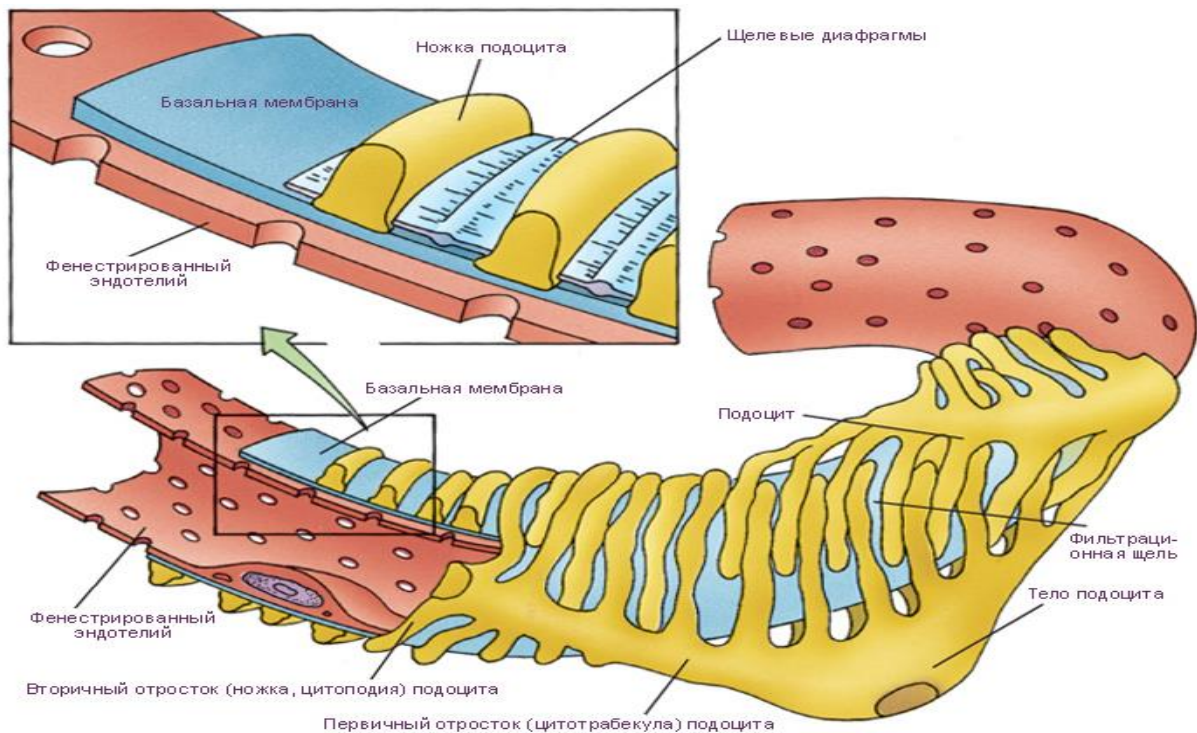
Задание 15.14. Какие процессы обеспечивают мочеобразование? Как называется теория, объясняющая мочеобразование? _____

Задание 15.15. Что называется клубочковой ультрафильтрацией? Назовите факторы, определяющие этот процесс: _____

1. _____
2. _____
3. _____

Задание 15.16. Изучив рисунок-схему «*Строение почечного фильтра*», напишите структурно-функциональную характеристику почечного фильтра. _____





Задание 15.17. Опишите механизм фильтрации. _____

Допишите формулу эффективного фильтрационного давления.

$$\boxed{P_{\text{фильтр}}} = \boxed{1} - \boxed{2} - \boxed{3}, \text{ где}$$

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

Количество ультрафильтрата (первичной мочи) _____ л/сут. Его состав: _____ _____ _____ _____ _____

Задание 15.18. Что называется почечным клиренсом? _____

Почему для исследования почечного клиренса используются эндогенный креатинин или вводимый внутривенно полисахарид фруктозы – инулин? _____

Задание 15.19. Опишите метод исследования *скорости клубочковой фильтрации (СКФ)* и расчётную формулу её величины. _____

Показатель СКФ для мужчин _____

Показатель СКФ для женщин _____

Эти показатели СКФ являются нормой по отношению к $1,73\text{м}^2$ поверхности тела от 1-го года жизни до 40-ка лет (до 1-го года жизни – ниже). Должная величина СКФ после 40-ка лет снижается и равна: $\text{СКФ}_{\text{должн}} = 153,2 - 0,96 \cdot \text{возраст в годах}$.

Для оценки СКФ сравнивают СКФ_{должн} с СКФ_{фактическим}. При этом отклонение – 10%, расценивается как нормальный показатель СКФ.

Решите задачу. Исследуйте клубочковую фильтрацию у мужчины 42-х лет, часовой диурез которого 252мл. Концентрация инулина в плазме крови, достигнутая внутривенным его введением, 18 мг%. Концентрация инулина в моче 580 мг%. Сравните с должной величиной СКФ с учётом возраста.

Задание 15.20. Что называется канальцевой реабсорбцией? _____

Задание 15.21. Реабсорбция происходит в следующих отделах нефрона:

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

Особое значение имеют процессы реабсорбции в петле Генле, так как обеспечивают осмоконцентрирование мочи и уменьшение количества первичной мочи до 50-75л/сут, а также приближение её состава к составу конечной (вторичной) мочи.

Задание 15.22. Дайте общую характеристику реабсорбции, закончив предложения:

1. Это **основной энергопотребляемый** процесс в почках, _____

2. **Общая площадь** (за счёт щёточной каёмки клеток канальцев) реабсорбции _____ 60м².

3. **Топография реабсорбции:** – в проксимальных канальцах: _____

– в петле Генле реабсорбция сопряжена с _____

а) в нисходящей части: _____

в) в восходящей части: _____

– в дистальных извитых канальцах: _____

– в собирательных трубочках: _____

Выделяют _____ реабсорбцию, происходящую в _____ и _____ реабсорбцию, происходящую в _____.

Классификация основана на _____

Задание 15.23. Дайте характеристику реабсорбции каждого из перечисленных веществ по предлагаемой схеме: **Реабсорбция катионов натрия** (99,4% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

– гуморальная регуляция: 1) активация: _____

2) торможение: _____

Реабсорбция катионов калия (88,5% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция молекул белка (100% профильтрованных, 10г/сут):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция молекул пептидов (100% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция молекул аминокислот (90-95% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция молекул глюкозы (100% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

– пороговое вещество (дать определение): _____

– назвать порог выведения: _____

Реабсорбция анионов хлора (99% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция ионов кальция (\approx 98% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция ионов магния (94% профильтрованных):

– топография: _____

– механизм: _____

Реабсорбция мочевины (50-60% профильтрованной):

– топография: _____

– механизм: _____

В результате моча в сравнении с плазмой крови концентрируется по мочеvine в 70 раз.

Реабсорбция воды (99,2% профильтрованной):

– топография: _____

– механизм: в проксимальных канальцах: _____

в нисходящей части петли Генле: _____

в дистальных канальцах: _____

в собирательных трубках: _____

Задание 15.24. Опишите процесс осмоконцентрирования мочи в петле Генле, закончив предложение. В петле Генле противоточно-концентрационный (множительный) механизм обеспечивает концентрирование мочи следующим образом: _____

В нисходящую часть петли Генле, высокопроницаемую для _____ и непроницаемую для _____ поступает _____ тоническая плазма моча. _____

_____. При продвижении фильтрата _____

_____ в результате увеличивается _____ от 300 до 1200 мосмоль/л, а объём фильтрата уменьшается до _____ л.

В восходящую часть петли Генле, имеющую высокую проницаемость для _____ и низкую для _____ поступает _____ осмотический плазма фильтрат (1200 мосмоль/л). В тонком сегменте продолжается пассивная реабсорбция Na^+ , Cl^- , а в тонком _____ из канальца в интерстиций почки. В результате возникает нарастающий градиент осмотического давления межклеточной жидкости от границы коры и мозгового слоя почки (300 мосмоль/л) до вершины пирамид (совпадают с вершинами петель Генле), который является основой множительного (концентрирующего) механизма поворотно-противоточной системы. В результате в дистальный каналец поступает _____ фильтрат (200 мосмоль/л) богатый мочевиной. Здесь продолжается реабсорбция _____, поэтому осмотическое давление существенно _____, а объём фильтрата (мочи) _____.

Задание 15.25. Опишите процессы реабсорбции, происходящие в собирательных трубках, закончив предложение. В собирательные трубки поступает _____ тоничная или _____ тоничная моча, богатая мочевиной. Здесь происходит _____ мочи (максимально до 800 мосмоль/л), так как вода _____, следуя за _____ и _____, но и против высокого осмотического давления интерстиция. Часть мочевины также реабсорбируется в _____, а затем в восходящую ветвь петли Генле (рециклизация мочевины). Реабсорбция воды регулируется в собирательных трубках (назвать механизм регуляции и гормон(-ны)) _____

Задание 15.26. Определите, по какому показателю работы почек оценивают процесс канальцевой реабсорбции в клинической практике?

1. _____
2. _____

Приведите формулы расчёта максимальной реабсорбции воды и максимальной реабсорбции глюкозы (см. «Методические указания к практическим занятиям по разделу «Физиология выделения» для студентов II курса медицинских и стоматологического факультетов», лабораторная работа №3: «Исследование величины канальцевой реабсорбции»).

Пользуясь полученным материалом, решите задачи:

Задача №1. Определите канальцевую реабсорбцию воды у мужчины, часовой диурез которого составляет 300 мл, плазматическая концентрация инулина – 19,5 мг%, концентрация инулина в моче – 390 мг%.

Задача №2. Определите скорость максимальной канальцевой реабсорбции глюкозы в проксимальном отделе нефрона у женщины, если известно, что после внутривенного введения глюкозы плазматическая её концентрация достигла 300 мг%, клиренс инулина составил 100 мл/мин, а концентрация глюкозы в моче – 400 мг/%.

Задание 15.27. Что называется канальцевой секрецией? _____

_____ и
секретируемые вещества: _____

Топография секреции: - в проксимальных канальцах: _____

- в тонкой части петли Генле: _____

- в дистальных канальцах и собирательных трубках: _____

Задание 15.28. Назовите топографию и механизм секретируемых веществ:
секреция K^+ (при избыточном поступлении с пищей):

– топография: _____

– механизм: _____

секреция H^+ из клетки канальца в мочу (75 ммоль/сут):

– топография: _____

– механизм: _____

секреция NH_3 из клеток канальцев:

– топография: _____

– механизм: _____

Задание 15.29. Эффективность секреторной функции почки оценивается непрямыми методами – метод измерения величины эффективности плазмотока и кровотока с использованием или парааминогиппуровой кислоты или диодраста. При проведении исследования вводят эти вещества до достижения ими определённой концентрации в крови, для ПАГ=40мг%. В состав мочи эти вещества попадают только путём секреции из околоканальцевой жидкости в просвет канальцев. Они секретируются клетками канальцев настолько эффективно, что даже при

незначительной концентрации их в артериальной крови она полностью очищается от этих веществ при однократном прохождении их через почку. Поэтому скорость плазмотока равняется скорости очищения крови от ПАГ, то есть его клиренсу (путём секреции, а не фильтрации):

$$C_{\text{ПАГ}} = \frac{\text{Скорость плазмотока}}{R_{\text{ПАГ}}} = \frac{U_{\text{ПАГ}} \cdot V_{\text{мин}}}{R_{\text{ПАГ}}}$$

где $U_{\text{ПАГ}}$ – концентрация ПАГ в моче;

$V_{\text{мин}}$ – минутный диурез;

$R_{\text{ПАГ}}$ – концентрация ПАГ в плазме крови (40 мг%).

Назовите величину скорости эффективного плазмотока для мужчин _____ и для женщин _____. Скорость кровотока определяют по скорости плазмотока с использованием гематокритного показателя пациента.

Для мужчин этот показатель равен _____.

Для женщин _____.

Задание 15.30. Назовите количество и состав конечной мочи:

1. Количество (суточный диурез при нормальной водной нагрузке) _____

- дневной диурез равен _____ суточного.

2. Состав мочи:

- форменные элементы: _____;

- азотистые вещества: отсутствует _____

мочевина _____ моль/сут,

аммиак _____ моль/сут,

креатинин _____ моль/сут,

мочевая кислота _____ моль/сут,

аминокислоты _____ моль/сут;

- минеральные соединения: _____

хлориды _____ моль/сут,

натрий _____ моль/сут,

калий _____ моль/сут,

фосфаты _____ моль/сут,

оксалаты _____ моль/сут.

Задание 15.31. Дополните утверждение. *Иннервация почек* осуществляется: симпатическими нервными волокнами (центр-сегмент _____ спинного мозга) и парасимпатическими в составе _____ пары черепно-мозговых нервов, иннервируются эндотелий и миоциты сосудов, клетки кутикулы и каналцев.

Задание 15.32. Опишите нервную регуляцию мочеобразования: _____

А. Через влияние на почечные сосуды, перечислив симпатические и парасимпатические влияния, указав: 1) рецепторы; 2) медиаторы; 3) вид сосуда; 4) эффект влияния:

- симпатические влияния _____

- парасимпатические влияния _____

В. Влияние на фильтрацию: - симпатические влияния _____

- парасимпатические влияния _____

С. Влияние на реабсорбцию: - симпатические влияния _____

- парасимпатические влияния _____

Задание 15.33. Перечислите гормоны, участвующие в гуморальной регуляции мочеобразования, с указанием их влияния на клетки-мишени и почечные эффекты от воздействия этих гормонов:

1. Антидиуретический гормон гипоталамуса (вазопрессин): _____

2. Альдостерон коры надпочечников: _____

3. Ангиотензин-II: _____

4. Адреналин и норадреналин: _____

Задание 15.34. Охарактеризуйте процессы мочеобразования, отвечая на следующие вопросы:

1. Как осуществляется движение мочи в канальцах нефрона? _____

2. Какие силы продвигают мочу в экстраренальных мочевыводящих путях? _____

3. Какова роль в мочевыведении почечных чашечек? Закончите предложение.

В фазе наполнения входной сфинктер _____, а выходной _____; фаза опорожнения совпадает с _____; входной сфинктер _____, выходной _____.

4. Какова роль в мочевыведении почечной лоханки? _____

5. Какова роль в мочевыведении мочеточников? _____

_____.

6. Какова роль мочевого пузыря? _____

_____.

Задание 15.35. Опишите рефлекс мочеиспускания согласно следующей схеме: Раздражитель → Аfferентные нервы → Центр мочеиспускания → Эfferентные нервы → Орган-исполнитель.

Раздражитель: _____

Аfferентные нервы: _____

Центр рефлекса мочеиспускания: _____ связан по спино-кортикальным путям с корой больших полушарий, которая осуществляет контроль за мочеиспусканием. Кортикальный контроль проявляется в _____, _____ и даже произвольной реакции мочеиспускания.

Эfferентные нервы: 1) в составе симпатических нервов _____ сегментов спинного мозга, через _____ ганглий;
2) в составе парасимпатических нервов _____ нерв, (_____ сегменты спинного мозга);
3) n. pudendus – соматический нерв _____ отдела спинного мозга.

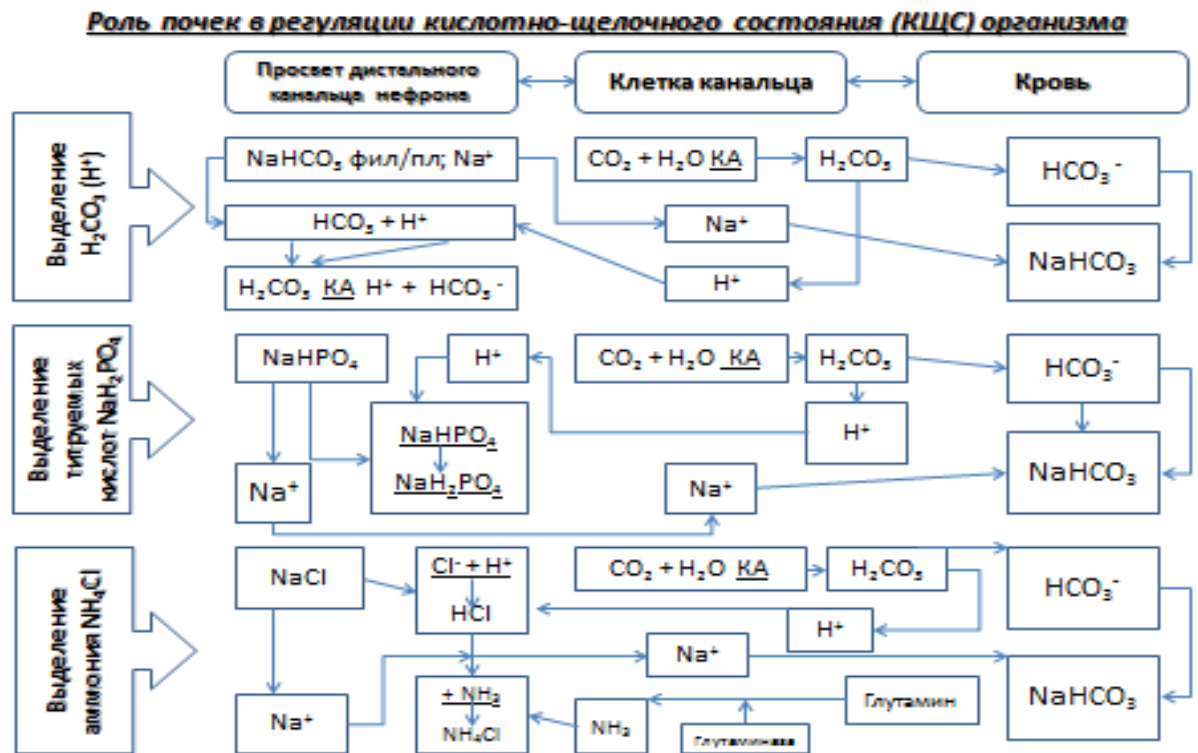
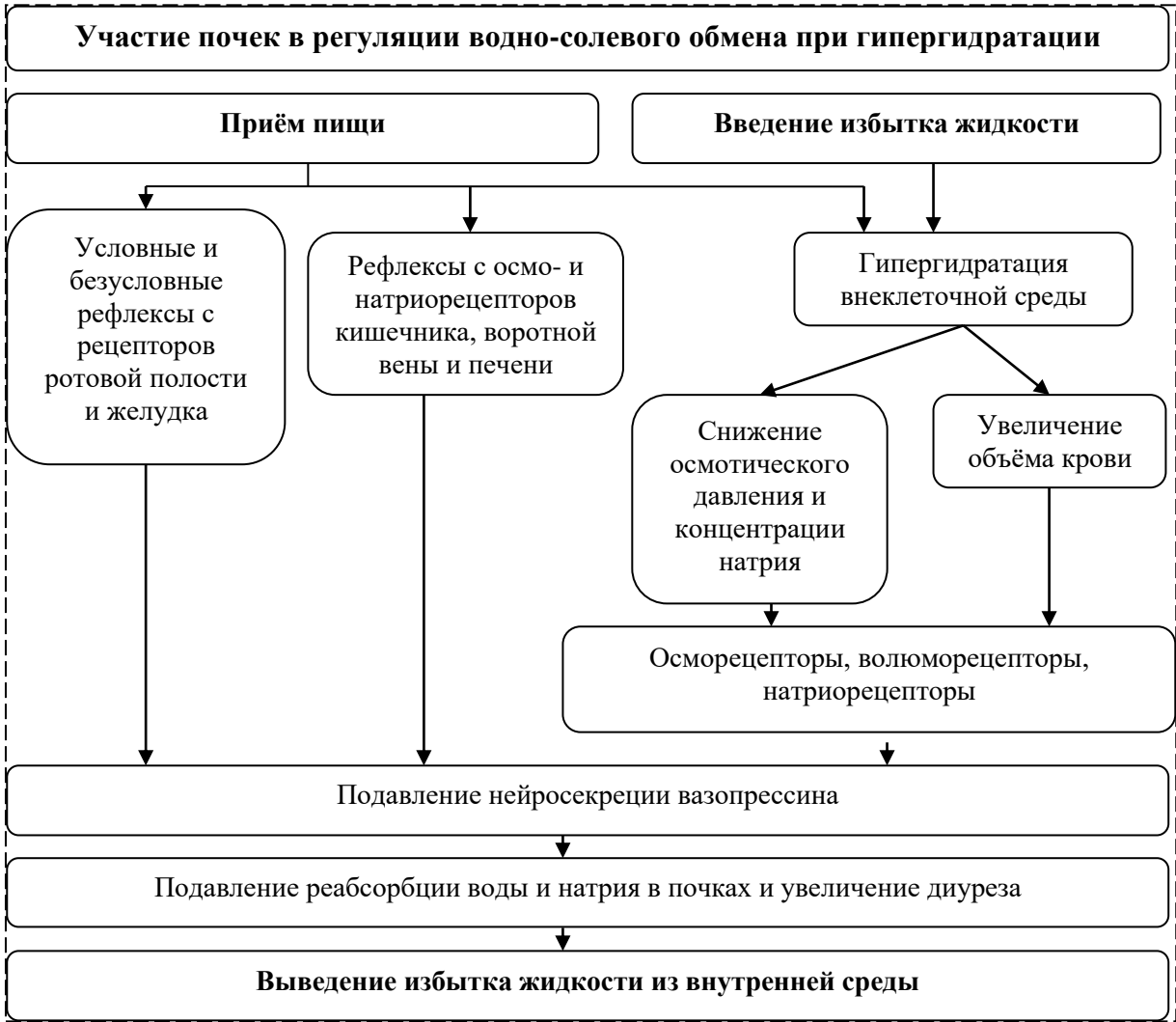
Орган-эffектор: Гладкомышечные клетки стенок мочевого пузыря, мочеточников и сфинктера мочевого пузыря (sphincter vesicae). Эти органы имеют только вегетативную иннервацию. Второй сфинктер – сфинктер мочеиспускательного канала (sphincter urethrae) – расположен ниже и состоит из поперечнополосатых мышечных клеток, иннервируются соматическим нервом – n. pudendus. Именно состояние этого сфинктера подвергается корковому контролю, обеспечивая даже произвольное мочеиспускание.

Задание 15.36. Назовите эffекты регуляции:

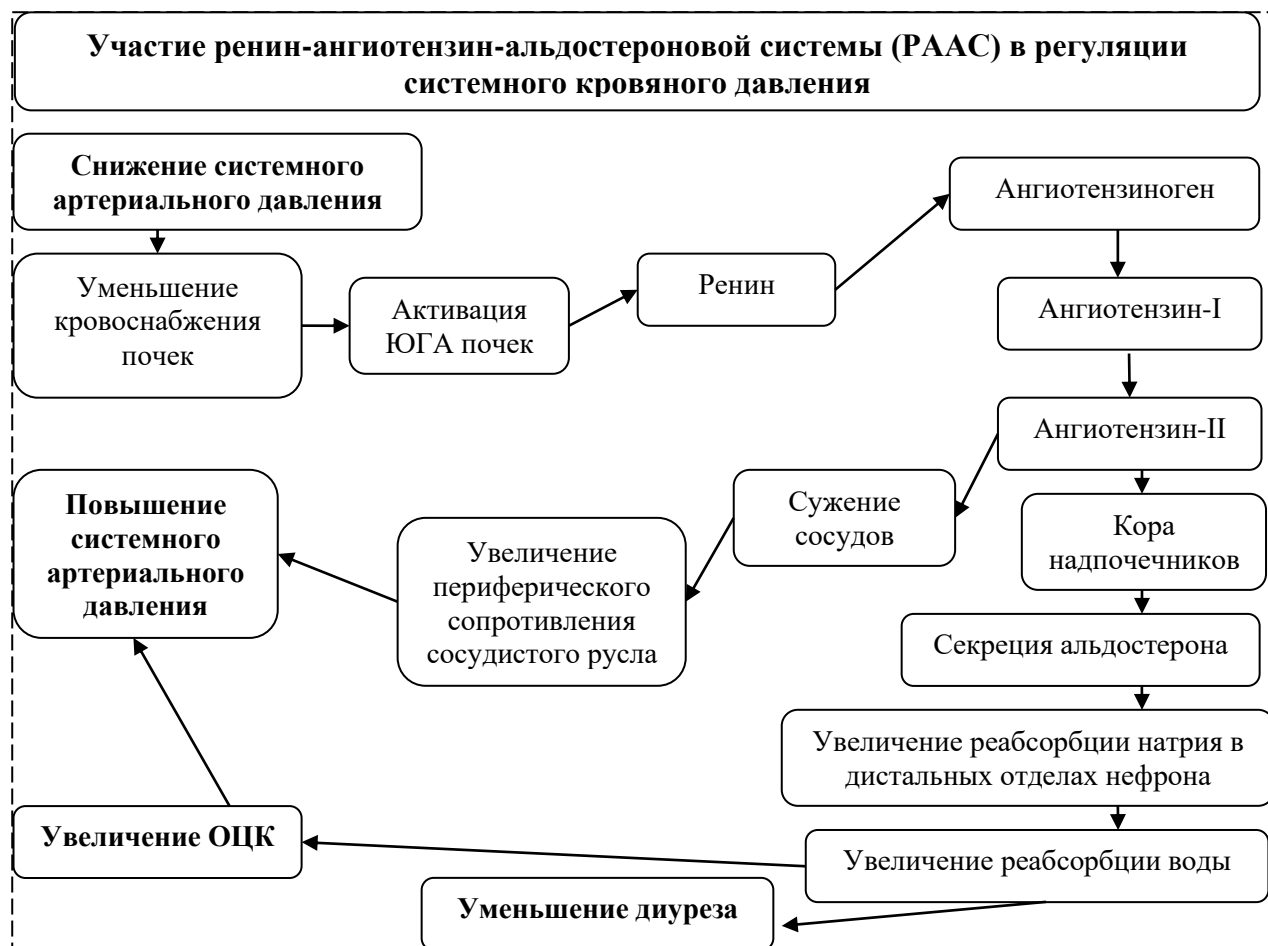
Симпатические влияния обеспечивают _____ тонуса гладких мышц стенки мочевого пузыря и мочеточников через _____ -адренорецепторы и усиление тонуса мышечных волокон сфинктера мочевого пузыря через _____ -адренорецепторы (наполнение мочевого пузыря).

Парасимпатические влияния (опишите по предыдущей схеме изложения симпатических влияний) _____

Задание 15.37. Изучите схемы, иллюстрирующие роль почек в процессе гомеостаза, и сделайте выводы. _____







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 шлунку 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 гоміотермії. 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-протипоточно-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 ізоволюмії.
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 шлунку 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 надходження 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 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

Основна література:

1. Фізіологія. За ред. проф. В.Г. Шевчука. – Вінниця: Нова книга. – 2015. – 447с.
2. Практикум з фізіології. За ред. І.М. Карвацького. Навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. У 2-х томах. – Київ: Фенікс. – 2016-2017. – Т.1-256с., Т.2-252с.
3. Фізіологія людини. В.І.Філімонов. Підручник. – Київ: «Медицина». – 2008. – 814с.
4. Фізіологія: навчальний посібник / За ред. В.Г.Шевчука. – Вінниця.: ПП «Нова Книга», 2005. – 576с.
5. Физиология человека / под ред. В.М.Смирнова. – М.: Медицина, 2002. – 606с.
6. Основы физиологии человека: в 2 т. / под ред. Б.И.Ткаченко. – СПб.: Междунар. фонд истории науки, 1994.
7. Орлов Р.С. Физиология человека / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М.: Изд. группа «ГЭОТАР-Медиа», 2005. – 687с.
8. Физиология человека: в 2 т. / под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. – М.: Медицина, 2001.

Додаткова література:

1. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія»** підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр медицини», кваліфікації професійної «Лікар». Спеціальність 222 «Медицина», напрям підготовки 22 «Охорона здоров'я». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
2. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія з особливостями дитячого віку»** підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 228 «Педіатрія». ». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
3. **Силабус навчальної дисципліни «Фізіологія»** підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія». – Харків: ХНМУ. – 2019. – 39с.
4. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир. – 1996, 2005. – 876с.
5. Гайтон А. Медицинская физиология: пер. з англ. / А. Гайтон, ДжХолл – М.: Логосфера, 2008. – 1256с.
6. Textbook of medical physiology/Arthur C.Guyton, John E.Hall.-10th ed. 2000.