

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Утверждено

Проректор по послевузовскому
и дополнительному образованию

_____ /О.Ф. Природова/

ПРОГРАММА

вступительного испытания

**по специальной дисциплине для поступающих на обучение по программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Группа научных специальностей: 1.5. «Биологические науки»

Научная специальность: 1.5.5. «Физиология человека и животных»

Москва 2025

Структура вступительного экзамена

Форма проведения -устный опрос. Результат по билетам оценивается по 5 балльной шкале.
Итоговая оценка выставляется комиссией на основе оценки за каждый вопрос.

Оценка уровня знаний (баллы):

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

"Отлично" – 5 баллов (по 5-балльной шкале);

"Хорошо" - 4 балла (по 5-балльной шкале);

"Удовлетворительно" – 3 балла (по 5-балльной шкале);

"Неудовлетворительно" - 0-2 балла (по 5-балльной шкале).

Критерии оценивания

	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрировано рабочее знание предмета.	5
Ответ полный, с незначительными замечаниями	4
Ответ не полный, существенные замечания	3
Ответ на поставленный вопрос не дан	0-2

Содержание

- Понятия раздражимость и возбудимость, возбудимые и невозбудимые ткани. Раздражители: определение, их виды, характеристика. Требования, предъявляемые к раздражителям: Закон силы-длительности. Закон градиента нарастания силы раздражителя.
- Общие представления о структуре и функциях ионных каналов. Разнообразие белков-каналов. Представление об устройстве, механизмах работы и видах потенциал-зависимых ионных каналов. Блокаторы потенциал-зависимых ионных каналов и их эффекты на потенциал действия.
- Понятие мембранного потенциала покоя. Закономерности распределения ионов в околосмембранном пространстве. Ионные механизмы формирования потенциала покоя. Факторы, определяющие его величину. Пассивный электротонический потенциал.
- Характеристика локального ответа как биопотенциала. Механизм его возникновения, физиологическое значение и отличия от ПД. Понятия «критического уровня деполяризации» и «порогового потенциала».
- Ионная природа потенциала действия (ПД). Амплитудно-временная и фазовая характеристика ПД, следовые явления. Фазовые изменения возбудимости клетки во время реализации потенциала действия. Динамика изменения возбудимости мембраны.
- Законы «силы-длительности» и «все или ничего». Изменение возбудимости при электротоническом изменении мембранного потенциала. Явление аккомодации возбудимой ткани. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобаза), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
- Структурно-функциональная организация нервного волокна, классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервному волокну.
- Структурно-функциональная организация химического синапса: механизм передачи сигнала. Понятие об ионотропных и метаботропных рецепторах. Механизм возникновения постсинаптического потенциала. Регуляция синаптической передачи: синаптическое облегчение и синаптическая депрессия. Регуляция высвобождения и обратного захвата нейромедиатора. Способы инактивации медиатора.
- Сравнительная характеристика электрических и химических синапсов. Механизм, скорость, надежность передачи сигнала в синапсе, устойчивость к внешним воздействиям.
- Механизм сокращения и расслабления скелетной мышцы: значение потенциала действия, ионов кальция, сократительных и регуляторных белков. Роль АТФ.
- Типы мышечных сокращений. Одиночное сокращение изолированной мышцы: его фазы, факторы, влияющие на силу сокращения. Энергетическое обеспечение сокращения и расслабления мышц. Тетаническое сокращение изолированной мышцы: определение понятия, механизмы реализации, факторы, влияющие на величину тетануса, оптимум и пессимум частоты раздражения. Механизмы утомления.
- Механизм сокращения гладкой мышцы: источники поступления кальция, организация сократительных белков, способы утилизации ионов кальция из клетки. Регуляция сокращения гладкомышечных клеток.
- Постсинаптические потенциалы (ПСП), виды, характеристика и ионный механизм возникновения ПСП. Суммация ПСП. Виды суммации.

- Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее составные части. Доказательство необходимости наличия сохранности всех пяти звеньев рефлекторной дуги. Понятие рефлекторного кольца, принципиальное отличие рефлекторного кольца от рефлекторной дуги.
- Функциональная система по П.К. Анохину, определение, назначение, структура, типы.
- Торможение в ЦНС. Виды первичного и вторичного торможений. Схемы нейронных контуров первичного торможения. Пресинаптическое торможение: схема, медиаторы, механизм возникновения, значение. Постсинаптическое торможение: схема, медиаторы, механизм возникновения, значение.
- Организация ЦНС: нейрон — нейронный контур — нервный центр — распределенная система. Дать характеристику каждому термину.
- Понятие нервного центра. Перечислить основные свойства нервных центров (НЦ). Чем определяются свойства НЦ. Привести примеры сегментарных и надсегментарных нервных центров.
- Спинальная организация двигательной функции. Соматические рефлексы спинного мозга. Основные компоненты соматического рефлекса спинного мозга. Схема соматического перекрестно разгибательного рефлекса. Схемы миотатического и обратного миотатического рефлексов. Понятие о гамма-петле и об альфа-гамма-коактивации.
- Спинальный шок, его проявления, возможные механизмы и длительность у человека, Характер рефлекторной активности в отдаленные сроки.
- Роль ствола мозга в регуляции двигательной активности. Мышечный тонус на разных уровнях ствола. Регуляция мышечного тонуса стволовыми структурами. (функции ретикулярной формации, ядра Дейтерса, красного ядра. Эффекторные влияния, начинающиеся в стволе мозга и оканчивающиеся на мотонейронах спинного мозга. Статические и стато-кинетические рефлексы.
- Децеребрационная ригидность. Схематическое изображение механизма возникновения. Доказательство рефлекторной природы.
- Зоны коры больших полушарий, отвечающие за двигательную активность, их локализация. Иерархическая организация двигательных зон КБП в формировании двигательных команд. Представительство разных групп мышц в моторной зоне (моторный гомункулус Пенфилда). Пирамидный и экстрапирамидные пути, их функции.
- Корректирующие функции мозжечка в контроле двигательной системы. Аfferентные входы мозжечка и эfferентные связи мозжечка. Нейронные контуры мозжечка, принцип организации. Роль мозжечка в контроле двигательной системы.
- Базальные ганглии. Анатомические структуры функциональная организация стриопаллидарной системы. Общие принципы функционирования. Медиаторы стриопаллидарной системы. Два нейронных контура стриопаллидарной системы, их функционирование и значение в контроле функционирования двигательной системы.
- Общая характеристика парасимпатического отдела АНС. Особенности структурной организации. Медиаторы, рецепторы. Физиологическая роль. Схема рефлекторной дуги.
- Общая характеристика симпатического отдела АНС. Особенности структурной организации. Медиаторы. Физиологическая роль. Схема рефлекторной дуги.
- Общая характеристика метасимпатического отдела АНС. Особенности структурной организации на примере внутрисердечной или энтеральной нервной системы.

Физиологическая роль. Взаимосвязь с другими отделами автономной нервной системы. Схема рефлекторной дуги.

- Отличия структурной организации автономной нервной системы от соматической. Схемы рефлекторных дуг. Способы взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов АНС: антагонизм, псевдоантагонизм, синергизм, модуляция.
- Виды вегетативных рефлексов. Физиологическая сущность (механизм формирования) отраженных болей. Значение висцеро-дермальных и дермо-висцеральных рефлексов для клиники.
- Понятие «система крови». Основные функции крови. Методы измерения объема крови. Основные неорганические катионы и анионы плазмы. Осмотическое давление плазмы крови. Понятия нормоволемия, гиповолемия, гиперволемия. Физико-химические характеристики крови. Пластичные и жесткие константы крови. Гематокритное число.
- Плазма крови: состав, катионы и анионы, белки плазмы крови и их функции. Онкотическое давление, его величина. Разница между плазмой и сывороткой крови. Функции белков плазмы крови. Источники белков плазмы крови: роль печени и ретикулоэндотелиальной системы
- Клеточные элементы крови и их количественная характеристика. Количественное соотношение объемов плазмы и форменных элементов. Определение форменных элементов крови с использованием гематологических анализаторов и с помощью камеры Горяева.
- Группы крови системы АВ0. Антигены эритроцитов и антитела к ним. Происхождение агглютининов плазмы. Понятие о резус-факторе. Группы крови системы Rh, их распространенность. Значение определения групп крови системы Rh у беременных женщин.
- Гемостаз. Система регуляции агрегатного состояния крови (РАСК), ее роль для нормальной жизнедеятельности организма. Гемостатический потенциал.
- Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз. Этапы, показатель первичного гемостаза
- Современное представление о коагуляционном гемостазе. Назначение коагуляционного гемостаза и его отличия от сосудисто-тромбоцитарного. Представление о факторах свертывания: их природа и источник образования.
- Показатели гемостаза. Гемостатический потенциал. Время кровотечения и время свертывания, их изменения при нарушениях сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза. Показатели коагулограммы: протромбиновый индекс (ПТИ), международное нормализованное отношение (МНО), белок фибриноген, антитромбин (АТ III), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ).
- Фибринолиз. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы, их основные компоненты. Действие этих факторов в области тромба и в свободной крови. Распад фибрина до продуктов деградации фибрина. D-димеры и их диагностическое значение. Взаимодействие фибринолитической и антифибринолитической систем.
- Противосвертывающая система. Антитромбин III и гепарин/гепарансульфат), ингибитор внешнего пути, тромбомодулин и протеины C и S. Роль противосвертывающей системы, ее взаимоотношения со свертывающей системой. Факторы предупреждения свертывания крови. Первичные и вторичные антикоагулянты.

- Механизм спокойного вдоха и выдоха. Роль инспираторных мышц и эластической тяги легких. Механизм форсированного выдоха. Изменения альвеолярного давления во время вдоха и выдоха.
- Силы, действующие в дыхательной системе в течение дыхательного цикла. Происхождение эластической тяги легких. Причина растянутого состояния эластических волокон легких в покое: Соотношение между упругими силами легких и грудной клетки и силой дыхательных мышц в покое, на высоте вдоха и в процессе выдоха. Сурфактант, его происхождение, значение.
- Аэродинамика дыхания. Формула, описывающая величину воздушного потока в дыхательных путях. Конвекционный и диффузионный транспорт в переносе дыхательных газов. Динамическое закрытие дыхательных путей, эффект «воздушной ловушки». Зависимость скорости выдоха от аэродинамического сопротивления дыхательных путей и эластической тяги легких.
- Роль упругих сил, действующих в грудной полости, для дыхания и кровообращения. Внутригрудное («плевральное») давление как показатель упругих сил. Изменение внутриплеврального давления в ходе дыхательного цикла. Значение жизненной емкости легких и функциональной остаточной емкости. Мертвое пространство: анатомическое и функциональное, их физиологическое значение.
- Понятие о внешнем дыхании. Компоненты внешнего дыхания. Цель внешнего дыхания Легочная диффузия. Факторы, определяющие диффузию газов. Нормальное соотношение между парциальными давлениями дыхательных газов в альвеолярном воздухе и артериальной крови.
- Вентиляционно-перфузионное отношение в разных отделах легких. Нормальные значения. Гипоксическая вазоконстрикция и ее роль в поддержании вентиляционно-перфузионного отношения. Неравномерность вентиляционно-перфузионного отношения, ее значение для нормальной функции внешнего дыхания.
- Транспорт газов кровью. Общие представления и принципы. Формы и показатели содержания газов в жидкостях. Разность парциальных давлений (цифровые данные) газа как движущая сила диффузии. Связь между парциальным давлением и объемным содержанием газа в жидкости (количественные данные).
- Формы переноса кислорода в крови. Парциальное давление и содержание кислорода в артериальной и венозной крови. Гемоглобин, его структура, локализация, количество и свойства. Дыхательная функция гемоглобина. Характер связи кислорода с гемоглобином. Кислородная емкость крови.
- Сатурационная кривая для кислорода, значение ее горизонтального и наклонного участков. Сдвиги сатурационной кривой для кислорода при изменениях температуры, pH и $p\text{CO}_2$, их физиологическое значение. 2,3-дифосфоглицерат, его влияние на сродство гемоглобина к кислороду.
- Кривая диссоциации оксигемоглобина. Связь между насыщением гемоглобина кислородом в крови, количеством гемоглобина и кислородной емкостью гемоглобина.
- Транспорт углекислого газа. Формы транспорта CO_2 кровью (транспортные фракции). Механизм их образования. Последовательность реакций при образовании транспортных фракций углекислого газа.
- Дыхательный центр ствола мозга, его основные компоненты, их связи друг с другом, афферентные входы и эфферентные выходы дыхательного центра. Генез дыхательного

ритма при спокойном дыхании: механизм смены вдоха и выдоха (внутренний контур обратной связи и рефлекс Геринга-Брейера). Нейро-гуморальная регуляция дыхания и ее цель. Главные гуморальные регуляторы дыхания.

- Понятие об эндокринной системе. Функциональное назначение и принцип работы. Отличия работы эндокринной системы от нервной. Принципы и пути регуляции работы желез внутренней секреции. Понятие сигнального вещества, характеристика дистантности его действия (гормональный, или эндокринный, паракринный, аутокринный способ действия) и иллюстрирующие примеры.
- Гипоталамус и его гормоны. Мишени гормонов и характеристика эффектов. Нейроэндокринные функции гипоталамуса.
- Гипофиз и его гормоны. Мишени гормонов и характеристика эффектов.
- Щитовидная железа и ее гормоны. Мишени гормонов и характеристика эффектов.
- Паращитовидные железы и их гормоны. Мишени гормонов и характеристика эффектов.
- Поджелудочная железа, ее эндокринная функция. Мишени гормонов и характеристика эффектов.
- Надпочечники и их гормоны. Мишени гормонов и направление их эффектов.
- Эндокринные ткани неэндокринных органов. Гормоны, их мишени и характеристика эффектов. Представление о диффузной эндокринной системе на примере APUD-системы в ЖКТ.
- Белки. Сущность переваривания, последовательность и этапы переваривания в разных отделах ЖКТ. Место и механизмы всасывания.
- Липиды. Сущность переваривания, последовательность и этапы переваривания в разных отделах ЖКТ. Место и механизмы всасывания, эмульгирование, образование мицелл.
- Углеводы. Сущность переваривания, последовательность и этапы переваривания в разных отделах ЖКТ. Место и механизмы всасывания.
- Печень. Пищеварительные и непищеварительные функции. Преобразование всосавшихся веществ при их прохождении через печень. Суть участия печени в белковом, липидном и углеводном обменах. Барьерная функция печени.
- Пищеварение в ротовой полости. Пищеварительные и непищеварительные функции. Состав, количество, функции, механизм образования слюны и регуляция слюнообразования. Приспособительный характер слюноотделения. Регуляция пищеварительных функций в ротовой полости. Условно рефлекторное слюноотделение. Акт глотания: основные структуры, обеспечивающие глотание, последовательность и фазы глотания. Прохождение пищи по глотке и пищеводу.
- Пищеварение в желудке. Отделы желудка. Основные пищеварительные и непищеварительные функции желудка. Роль желудка в депонировании пищи и в формировании химуса. Секреторная функция. Желудочные железы и их секреты. Особенности пилорических желез. Состав желудочного сока. Значение соляной кислоты. Регуляция желудочной секреции. Фазы желудочной секреции.
- Пищеварение в 12-перстной кишке и ее роль в процессе пищеварения. Характеристика основных пищеварительных функций этого отдела ЖКТ. Процессы секреции и всасывания в 12-перстной кишке. Механизмы всасывания белков, жиров и углеводов в 12-перстной кишке. Фазы панкреатической секреции и опыты, доказывающие их наличие. Регуляция панкреатической секреции.

- Поджелудочная железа. Состав, pH и свойства панкреатического сока, действие его ферментов на жиры, белки и углеводы. Паренхиматозная и протоковая секреция. Активация проферментов. Роль ингибитора трипсина и энтерокиназы. Фазы панкреатической секреции и опыты, доказывающие их наличие. Регуляция панкреатической секреции.
- Желчь – продукт секреции клеток печени. Состав и функции. Механизмы секреции желчи (паренхиматозная и протоковая секреция). Кругооборот желчных кислот. Рефлекторные механизмы желчеотделения. Роль сфинктеров. Регуляция депонирования и выделения желчи.
- Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Моторная функция: виды моторики и их регуляция. Секреторная функция: состав кишечного сока, регуляция его секреции, кишечные железы и ферменты. Роль тонкого кишечника в переваривании пищи. Переваривание и всасывание в разных отделах тонкой кишки. Переваривание: полостное и пристеночное.
- Пищеварение в толстом кишечнике. Отделы толстой кишки и их иннервация, переход химуса из тонкой кишки в толстую кишку. Бактериальная флора кишечника и ее значение для деятельности желудочно-кишечного тракта. Секреторная функция толстой кишки. Процесс всасывания в толстой кишке. Формирование кала. Моторная функция толстой кишки: вид моторики, их назначение и регуляция. Удержание кала и дефекация.
- Определение понятия «обмен веществ». Значение обмена веществ и энергии для организма. Ассимиляция и диссимиляция, катаболизм и анаболизм. Различие в этих понятиях. Взаимосвязь и отсутствие жестких границ между понятиями катаболизм и анаболизм. Соотношение процессов анаболизма и катаболизма в живых системах. Способы регуляции обмена веществ. Энергетический и пластический обмены, их взаимоотношения. Питательные вещества (белки, жиры, углеводы) как энергетические и пластические субстраты.
- Белки. Пластическая и энергетическая функции белков. Потребность в белке. Биологическая ценность. Полноценные и неполноценные белки. Азотистый баланс. Периоды отрицательного и положительного азотистого баланса. Количественные показатели азотистого баланса: коэффициент изнашивания, белковый минимум и белковый оптимум. Регуляция обмена белков.
- Углеводы. Потребность. Последствия избыточного и недостаточного поступления углеводов в организм. Понятие об углеводном резерве, гликоген. Регуляция обмена углеводов: действие адреналина, глюкокортикоидов, глюкагона, инсулина, СТГ. Понятие о контринсулярных гормонах. Показатели углеводного обмена
- Липиды. Виды липидов. Источники и функции разных липидов в организме. Потребность, биологическая ценность различных жиров. Обмен липидов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Особенности жирового обмена, запасы жира. Особенности жирового обмена, запасы жира. Регуляция обмена липидов: действие адреналина, глюкокортикоидов, инсулина, СТГ, тиреоидных гормонов. Лептин и поддержание массы жировой ткани.
- Энергетический баланс. Закон сохранения энергии как основной закон энергетического баланса. Понятие о свободной и связанной (обесцененной) энергии. Правило Больцмана. Приход энергии и его расход. Соотношение между приходом и расходом энергии.

Понятия физический и физиологический калорический коэффициенты питательных веществ.

- Общий обмен (суточный расход энергии), его компоненты: основной обмен, рабочая прибавка, специфически-динамическое действие пищи. Основной обмен, факторы, определяющие его величину, условия определения. Правило поверхности Рубнера. Понятие об истинном и должном основном обмене. Калорический эквивалент кислорода, дыхательный коэффициент и факторы их определяющие.
- Относительность понятия гомеотермности организма человека. Ядро и оболочка тела. Значение постоянства температуры внутренней среды организма. Понятие о средней температуре тела. Различия температуры различных участков кожных покровов человека (температурная карта). Температура тела как результат баланса теплопродукции и теплоотдачи. Роль отдельных органов в теплопродукции. Обязательная и дополнительная теплопродукция. Механизмы увеличения теплопродукции: сократительный и несократительный термогенез. Термогенез у взрослых и новорожденных.
- Теплоотдача. Характеристика двух тепловых потоков: внутреннего и внешнего. Виды теплоотдачи, их физические и физиологические особенности. Принципиальные отличия испарения от неиспарительных способов теплоотдачи. Терморегуляция в зоне комфорта, при высокой и низкой температуре. Система терморегуляции. Терморегуляторный центр. Установочная точка температуры. Поведенческие, вегетативные и эндокринные реакции на изменения окружающей температуры.
- Типы кардиомиоцитов. Перечислить и дать характеристику физиологическим и физическим свойствам сердечной мышцы. Отличия возбудимости и процесса возбуждения сократительных клеток от клеток атипической мускулатуры сердца.
- ПД сократительного кардиомиоцита. Ионный механизм формирования отдельных фаз ПД. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении рабочего кардиомиоцита. Нарисовать и объяснить.
- ПД пейсмекерной клетки синусового узла. Ионный механизм формирования его фаз ПД. Механизм автоматии сердца. Ионные токи, (I_K , I_f , I_{Ca}) ответственные за спонтанную диастолическую деполяризацию.
- Представление об истинном и латентных водителях ритма. Понятие о градиенте автоматии сердца. Преавтоматическая пауза, ее клиническое значение. Структура, свойства и физиологическая роль проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения в разных структурах проводящей системы и по рабочему миокарду. Последовательность возбуждения структур сердца. Проведение в предсердиях. Физиологический смысл и причина атриовентрикулярной задержки.
- Сократимость кардиомиоцитов. Механизм сокращения и расслабления миокарда. Особенности сокращения кардиомиоцитов по сравнению с сокращением скелетной мышцы. Механизмы электромеханического сопряжения в миокарде: роль ПД и кальций индуцированного высвобождения кальция. Роль Ca^{2+} -АТФазы, СРР и фосфоламбана. Значение кальция для процессов возбуждения, сокращения и расслабления кардиомиоцитов.
- Механочувствительность клеток сердца. Механоэлектрическая обратная связь в сердце. Фибробласты как субстрат механоэлектрической обратной связи.
- Электрокардиография: значение в оценке деятельности сердца. Отведения ЭКГ. Направления и полярности осей отведений. Кривая типичной ЭКГ в отведении II.

- Происхождение зубцов. Показатели временного анализа ЭКГ: ЧСС, длительность зубцов, сегментов и интервалов. Понятие об интегральном векторе. Понятие об электрической оси сердца (ЭОС), способы оценки. Нормограмма, правограмма и левограмма сердца.
- Виды интракардиальной регуляции. Интракардиальная нервная система, рефлекторный принцип работы, виды рефлексов, зависимость характера рефлекторных реакций от исходной активности и силы раздражения. Интракардиальные миогенные типы регуляции. Сущность закона Старлинга, эффекта Анрепа и ритмо-инотропной зависимости (эффект Боудича).
- Экстракардиальная иннервация сердца. Аfferентные и эfferентные нервы сердца. Эффекты влияний раздражения симпатических и парасимпатических нервов. Тонус блуждающих нервов. Ускользание сердца из-под влияния блуждающих нервов. Парадоксальные эффекты блуждающего нерва. Пути реализации влияний парасимпатической и симпатической нервной системы на ритм сердца.
- Сердце как рефлексогенная зона. Барорецепторные рефлексы. Рефлексы Бейнбриджа, Гольца, Парина, Китаева, Ашнера. Рефлексы с рецепторов желудочков сердца. Регуляция работы сердца высшими отделами ЦНС. Роль гипоталамуса, подкорковых структур и коры больших полушарий в регуляции деятельности сердца.
- Гуморальная регуляция: действие электролитов и гормонов на деятельность сердца.
- Общий план строения кровеносной системы. Перечислить функциональные различия большого и малого кругов кровообращения. Функциональное деление разных отделов сосудистого русла по А. Гайтону и их характеристика.
- Основные показатели гемодинамики и их количественная характеристика. Напишите формулу основного уравнения гемодинамики, связывающего давление, объемную скорость кровотока (ОЦК) и сопротивление (R).
- Объемная скорость кровотока, единицы измерения и физиологическое значение. Линейная скорость кровотока, единицы измерения, связь с объемной скоростью кровотока и физиологическое значение. Изменение линейной скорости кровотока по ходу сосудистого русла.
- Сопротивление, его зависимость от радиуса, длины сосуда и вязкости крови (формула Пуазейля). Причины ограниченного использования формулы Пуазейля для расчета сопротивления току крови. Изменение величины сопротивления по ходу сосудистого русла. Суммарное сопротивление сосудов при их последовательном и параллельном соединении. Структурная вязкость. Реологические свойства крови как фактор, влияющий на гемодинамику. Эффект Фареуса-Линдквиста. Расчет величины общего периферического сопротивления и значение для клиники.
- Давление крови, единицы измерения и физиологическое значение. Взаимосвязь давления и объема в сосудистой системе. Эластичность и объемная растяжимость (податливость) артерий. Артериальное давление. Величины систолического, диастолического и пульсового давления в артериях. Расчет среднего артериального давления по формуле. Изменение величины среднего давления по ходу сосудистого русла. Факторы, определяющие величину среднего артериального давления. Пульсовые колебания давления и кровотока. Кривая пульсового колебания давления в аорте, ее элементы. Факторы, влияющие на величину пульсового давления. Причины сглаживания пульсовых колебаний кровотока в артериях.

- Изменение показателей гемодинамики (давления, суммарного сосудистого сопротивления, суммарной площади поперечного сечения и линейной скорости кровотока) по ходу сосудистого русла. Деление регуляторных процессов системной гемодинамики в зависимости от скорости развития адаптивных процессов (По А. Гайтону). Системная и органная гемодинамика, основные задачи регуляции. Различия в способах регуляции.
- Сосудистый тонус, его виды. Причины, поддерживающие базальный тонус. Нейрогенные пути изменения тонуса сосудов. Сосудистый тонус, локальные и системные механизмы его изменения. Влияние гормонов, эндотелиальных факторов и других вазоактивных веществ на тонус сосудов.
- Сосудодвигательный центр, его локализация, функциональное строение. Механизмы, поддерживающие тонус прессорного отдела сосудодвигательного центра. Важнейшие рефлексогенные зоны, обеспечивающие постоянство величины среднего давления.
- Представление об альфа- и бета-адренорецепторах. Результаты активации этих рецепторов. Их распределение в организме. Влияние парасимпатической нервной системы на сосуды. Виды и сущность регуляторных механизмов системной гемодинамики кратковременного действия.
- Виды и сущность регуляторных механизмов системной гемодинамики промежуточных по времени действия.
- Виды и сущность регуляторных механизмов системной гемодинамики длительного действия.
- Влияние физической нагрузки на гемодинамические показатели. Механизмы восстановления кровяного давления после кровопотери.
- Виды регуляции органного кровотока. Взаимодействие центральной и местной регуляций кровотока. Особенности коронарного кровообращения. Факторы, влияющие на коронарный кровоток. Особенности кровообращения легких, печени, селезенки, почек, головного мозга.
- Почка. Выделительная и невыделительные функции почек. Функции разных отделов нефрона. Краткая характеристика процесса мочеобразования.
- Строение почечного тельца. Сосудистая сеть. Кровоснабжение мозгового и коркового вещества почек. Ауторегуляция почечного кровотока, клубочковой фильтрации. Механизм образования первичной мочи.
- Общие представления о механизмах реабсорбции. Представления о функции проксимального канальца нефрона. Основные механизмы транспорта в проксимальном канальце. Отличия в механизмах первой и второй стадий проксимальной реабсорбции. Основная функция петли Генле. Пороговые вещества. Причина существования пороговой концентрации ряда веществ в крови.
- Осмотическое концентрирование мочи и диурез. Поворотно-противоточная система. Рециркуляция мочевины и ее роль в осмотическом концентрировании мочи.
- Общие представления о механизмах секреции. Процессы секреции. Механизмы секреции калия.
- Понятие о внутренней среде организма. Основные константы внутренней среды. Значение гомеостаза.
- Принципы поддержания КЩР. Значение и диапазон нормальных значений pH. Системы, поддерживающие постоянство pH. Принцип работы буферных систем. Состав буферных

систем и их функциональное значение. Буферная емкость. Уравнение Гендерсона—Гассельбальха. Особая роль бикарбонатного буфера.

- Кислые и основные вещества, поступающие в кровь, и способы их выведения. Компенсированный и некомпенсированный, респираторный и метаболический ацидоз и алкалоз. Первичные и компенсаторные отклонения этих показателей при изменениях pH крови.
- Почечная регуляция концентрации в крови бикарбоната в зависимости от кислотно-щелочного состояния организма. Реабсорбция бикарбоната в проксимальном канальце и образование нового бикарбоната в дистальном канальце.
- Осмос и осмотическое давление. Факторы, определяющие осмотическое давление раствора. Показатели осмотического состояния раствора: осмотическое давление, осмолярность, осмоляльность и тоничность, их связь. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы. Транскапиллярный обмен, формула Старлинга. Гипоталамическая система поддержания осмотического давления крови. Локализация осморецепторов, и волюморецепторов, их значение в поддержании осмотического давления.
- Водные пространства организма. Регуляция водного баланса, Поддержание объема крови: роль волюморецепторов и барорецепторов. Механизмы реабсорбции воды. Гормоны, участвующие в регуляции объема крови и мочи.
- Электролитный или солевой баланс организма. Физиологическая роль натрия и поддержание его уровня в крови Физиологическая роль калия и поддержание его уровня в крови.
- Физиологическая роль кальция. Связь обмена кальция и фосфата. Депо кальция. Поддержание уровня кальция в крови. Гормоны, участвующие в регуляции баланса минеральных солей.
- Гуморальные механизмы поддержания артериального давления. Ренин-ангиотензиновая система (ее компоненты и последовательность активации, механизмы стимуляции выработки ренина, связь ренин-ангиотензиновой системы с альдостероном. Прессорный диурез.
- Основные понятия: органы чувств, анализаторы, сенсорные системы, значение сенсорных систем. Общий план строения Этапы сенсорного преобразования: от рецептора до коры и основные функции каждого отдела. Иерархическая организация коры: первичные, вторичные и ассоциативные зоны и их взаимоотношения при формировании цельных образов. Локализация основных корковых первичных и вторичных зон
- Виды рецепторов, их классификация и основные свойства. Генерации ПД в первичных и вторичных рецепторах. Рецептивное поле нейрона сенсорной системы
- Характеристика сенсорных раздражителей. Количественная зависимость между силой раздражителя и величиной импульсации в афферентных волокнах. Закон Вебера—Фехнера. Кодирование информации в сенсорных системах. Виды и способы кодирования. Пространственное и временное кодирование. Кодирование качества раздражителя: принципы «меченой линии» и «структуры ответа».
- Основные структуры глаза и их назначение. Оптическая система глаза: преломляющие среды и их оптическая сила. Формирование изображения на сетчатке. Аномалии рефракции и их коррекция.

- Фоторецепторы сетчатки: палочки и колбочки. Локализация палочек и колбочек в сетчатке. Нейронные контуры сетчатки (вертикальные и горизонтальные связи). Зрительные пигменты, их виды и преобразование при зрительном восприятии. Центральное и периферическое зрение. Рецептивные поля ганглиозных клеток сетчатки и острота центрального и периферического зрения.
- Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы Кортиковые проекции половин сетчатки и их сопоставление с полями зрения. Первичные и вторичные зрительные проекционные зоны коры.
- Стволовые структуры управления вспомогательным аппаратом глаза: претектальные ядра, четверохолмие, ядро Вестфала—Эдингера (Якубовича), ядра нервов глазных мышц, их взаимоотношения. Медиальный продольный пучок. Аккомодационный рефлекс, его рефлекторная дуга. Механизм изменения кривизны хрусталика. Приспособление к разглядыванию приближенных и отдаленных предметов. Зрачковые рефлексы в реализации световой и темновой адаптаций глаза. Мышцы зрачка и их иннервация. Рефлекторные дуги зрачковых рефлексов. Движения глаз. Глазодвигательные мышцы и их иннервация. Основные движения глаз Нервные структуры и рефлекторные дуги, отвечающие за движения глаз.
- Сенсорное преобразование в кортиевом органе Кодирование тона звука (пространственное и временное). Тонотопическая организация слуховой системы. Кодирование интенсивности звукового стимула. Кортиковый отдел слуховой сенсорной системы: первичные и вторичные слуховые проекционные зоны.
- Вестибулярные структуры внутреннего уха: отолитовый аппарат и полукружные каналы, их строение и функции. Возбуждение рецепторов вестибулярного аппарата. Восходящие вестибулярные пути.
- Вестибулоокулярные рефлексы. Центральная часть вестибулярной системы. Вестибулярные ядра, вестибулоспиальные пути и их роль в поддержании позы, равновесия и мышечного тонуса.
- Вкусовая рецепция; типы и локализация вкусовых клеток; виды основных вкусовых ощущений. Вкусовые пути. Кортиковый отдел вкусовой сенсорной системы. Исследование и оценка работы вкусовой системы.
- Обонятельные рецепторные клетки. Проводниковый и корковый отделы обонятельной системы. Классификация запахов. Физиологическая роль обоняния у человека. Ольфактометрия.
- Понятие соматосенсорной системы. Виды висцеральной чувствительности. Нервы, проводящие разные виды висцеральной чувствительности. Значение висцеральной чувствительности.
- Виды кожной чувствительности. Тактильные и температурные рецепторы кожи, их типы, характеристики, механизмы возбуждения. Исследование и оценка тактильной чувствительности.
- Болевая чувствительность. Определение боли. Типы боли. Физиологический смысл боли. Боль как системная реакция организма. Соматическая и висцеральная боль. Зоны Захарьина-Геда.
- Понятие о высших мозговых функциях. Эволюция представлений о механизмах участия коры полушарий большого мозга в осуществлении высших мозговых функций Понятие о низшей (врожденной) и высшей (приобретенной) нервной деятельности. Основные

законы ВНД по Павлову: наличие в коре больших полушарий процессов, возбуждения, торможения, взаимодействие этих процессов, образование временных связей. Понятие о первой и второй сигнальных системах.

- Условно-рефлекторный метод исследования функций коры больших полушарий. Условные рефлексы и их отличия от безусловных. Правила выработки условных рефлексов. Механизм образования временных связей при выработке условного рефлекса. Сигнальное значение условных рефлексов. Классификации условных рефлексов.
- Торможение в коре больших полушарий: безусловное и условное. Условное торможение, его выработка, разновидности. Адаптивное значение торможения условно-рефлекторной деятельности.
- Электроэнцефалография (ЭЭГ) происхождение волн, значение для клиники. Электроэнцефалографические ритмы, их параметры. Вызванные потенциалы, их происхождение, разновидности (слуховые, зрительные, соматосенсорные) их применение.
- Восходящая активирующая ретикулярная система и ее роль для деятельности коры. Связи коры головного мозга с таламусом. Другие модулирующие системы ствола мозга (адренергическая, серотонинергическая и др.).
- Сон. Фазы и стадии сна. Структура сна. Представления о механизмах и значении сна. Сон как биоритм.
- Поведение. Определение поведения, основные компоненты поведения. Высшие психические функции, необходимые для организации и управления поведением.
- Научение и его роль в формировании адаптивного поведения. Формы научения: реактивное, ассоциативное, пассивное и активное.
- Память. Классификации видов памяти. Роль отдельных структур мозга в запоминании. Механизмы формирования памяти. Условия для лучшего запоминания. Извлечение и забывание.
- Мотивации и эмоции. Определение, классификации. Механизма формирования биологических мотиваций. Компоненты эмоций, функции эмоций. Теории возникновения эмоций. Физиологический смысл эмоций.
- Эмоциогенные зоны лимбической системы. Роль гипоталамуса и ствола мозга в формировании мотиваций и эмоций. Миндалевидное тело: функции и последствия поражения. Система «награды» мозга. Роль дофамина и опиоидов в положительном эмоциональном подкреплении поведения.
- Речь как обязательный компонент мышления и сознания. Функции речи и формы речи (внешняя и внутренняя). «Речевые» центры мозга и их взаимодействие при разных формах речи. Афазии. Лобные доли большого мозга и исполнительные функции.
- Внимание как необходимое условие сознательно осуществляемой деятельности. Виды внимания. Характеристики внимания. Механизмы внимания.