

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра нормальной физиологии

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся
по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»

КАЗАНЬ
2023

УДК 612
ББК 28.707.3
А М92

Печатается по решению
Центрального координационно-методического совета
Казанского государственного медицинского университета

Составители:

заведующий кафедрой нормальной физиологии
Казанского ГМУ МЗ РФ, д.м.н. **Мухамедьяров М.А.**;
доцент кафедры нормальной физиологии Казанского ГМУ
МЗ РФ, к.м.н. **Мухамедзянов Р.Д.**

Рецензенты:

заведующий кафедрой физиологии человека и животных Института
фундаментальной медицины и биологии К(П)ФУ, профессор,
д.б.н. **Ситдикова Г.Ф.**;
заведующий кафедрой гистологии, цитологии, эмбриологии
Казанского ГМУ МЗ РФ, профессор, д.м.н. **Исламов Р.Р.**

А М92 Нормальная физиология: учебно-методическое пособие
для студентов, обучающихся по специальности 32.05.01
«Медико-профилактическое дело» / Казанский государственный
медицинский университет Министерства здравоохранения
Российской Федерации; составители: Мухамедьяров М.А.
Мухамедзянов Р.Д. – Казань: КГМУ, 2023. – 130 с.

Учебно-методическое пособие «Нормальная физиология» для
студентов, обучающихся по специальности 32.05.01 «Медико-
профилактическое дело», содержит описание целей и задач освоения
дисциплины, перечень компетенций, формируемых в процессе
обучения и критерии оценки, контрольные тестовые задания,
примеры ситуационных задач, темы реферативных работ,
экзаменационные вопросы, перечень основной и дополнительной
учебной литературы.

УДК 612
ББК 28.707.3

©Казанский государственный медицинский университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
	Используемые сокращения	4
	Обращение к обучающимся	5
1.	Планируемые результаты обучения	6
2.	Основные требования по освоению дисциплины	11
3.	Требования к посещаемости	11
4.	Текущий контроль	13
5.	Промежуточная аттестация	17
6.	Структура и содержание дисциплины	19
6.1	Тематический план лекций	23
6.4	Планы для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям с примерами тестового контроля и ситуационной задачи	26
7.	Перечень основных физиологических показателей организма взрослого человека	123
8.	Перечень обязательных практических навыков	128
9.	Список использованных источников	129
10.	О научной работе на кафедре	130

Введение

Учебно-методическое пособие «Нормальная физиология» составлено согласно требованиям, предъявляемым ФГОСЗ++ к образовательной программе по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело». В пособии представлены необходимые сведения, полезные студентам 2 курса медико-профилактического факультета. В пособии имеется информация о целях и задачах дисциплины, о формируемых компетенциях и критериях их оценки. Пособие содержит дополнительную ценную информацию, которая поможет студенту успешно освоить курс «Нормальная физиология». В пособии с аналитических и современных позиций рассмотрены вопросы функционирования отдельных органов, систем и организма в целом и регуляции физиологических процессов. Приобретенные знания позволят учащимся сформировать фундаментальные понятия, успешно применять полученные умения и навыки для решения теоретических, исследовательских и практических задач.

Список принятых сокращений

ВО – высшее образование

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (далее – Казанский ГМУ) – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

НИРС – научно-исследовательская работа студента

ОК – общекультурные компетенции

ОПК – общепрофессиональные компетенции

ПК – профессиональные компетенции

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт

РП – рабочая программа дисциплины

ПД – потенциал действия

ПКП – потенциал концевой пластинки

ЦНС – центральная нервная система

ВПСП – возбуждающий постсинаптический потенциал

ТПСП – тормозной постсинаптический потенциал

ЭКГ – электрокардиография

ЭЭГ – электроэнцефалография

Обращение к обучающимся

Уважаемые обучающиеся!

Вы приступаете к изучению дисциплины «Нормальная физиология» на одноименной кафедре. В ходе освоения данного курса вы сможете сформировать системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинко-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной диагностике и при изучении интерактивной деятельности человека.

В процессе обучения на практических занятиях, Вы освоите основные инструментальные и лабораторные методы исследования функционирования организма человека и приобретете умения грамотно интерпретировать полученные результаты, а также приобретете опыт работы с лабораторным животными.

Мы надеемся, что курс поможет Вам заложить фундамент знаний, необходимый для работы по выбранной Вами специальности: «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии».

Учебный процесс по продолжается 2 семестра и состоит из цикла лекций (48 ч), практических занятий (108 часов), самостоятельной работы (96 ч) и завершается сдачей экзамена (36 ч). После прохождения разделов студенты сдают модули (всего 6 модулей). Перед экзаменом студенты сдают «Перечень физиологических констант» (компьютерное тестирование) и «Практические навыки» (выполнение практической работы).

Преподаватели дисциплины:

- зав. кафедрой, профессор, д.м.н. Мухамедьяров М.А.;
- профессор, д.биол.н. Нигматуллина Р.Р.;
- доцент, к.биол.н. Гиниатуллин А.Р.;
- доцент, к.м.н. Мухамедзянов Р.Д.;
- доцент, к.м.н. Телина Э.Н.;
- доцент, к.м.н. Григорьев П.Н.;
- доцент, к.м.н. Мартынов А.В.;
- ст. препод., к.м.н. Одношивкина Ю.Г.

Телефон кафедры нормальной физиологии 292-72-99.

Дисциплина изучается в 3-4 семестре.

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Нормальная физиология» являются формирование у обучающихся системных знаний о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинко-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной диагностике и при изучении интерактивной деятельности человека, в том числе с применением новых цифровых и сквозных технологий.

Задачи освоения дисциплины:

1. изучение обучающимися физиологических функций организма здорового человека на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и системном уровнях организации;

2. формирование у обучающихся системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе взаимодействия с факторами внешней среды и реализации адаптивных стратегий организма человека;

3. освоение обучающимися показателей, характеризующих нормальное состояние основных функций организма, и физиологических принципов здорового образа жизни.

4. обучение обучающихся методам оценки функционального состояния человека, состояния регуляторных и гомеостатических систем при разных видах целенаправленной деятельности, в том числе с использованием современных сквозных и цифровых технологий.

Обучающийся должен освоить следующие профессиональные компетенции:

- **ОПК-5** – способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

- **ИОПК-5.1** – определяет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.

В результате освоения **ИОПК-5.1** обучающийся должен:

знать: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм;

уметь: анализировать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур у детей и подростков;

владеть: медико-анатомическим понятийным аппаратом; простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, шпатель, неврологический молоточек).

- **ИОПК-5.2.** – соблюдает алгоритм клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.

В результате освоения **ИОПК-5.2** обучающийся должен:

знать: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм;

уметь: пользоваться физическим, химическими биологическим оборудованием; проводить статистическую обработку экспериментальных данных;

владеть: медико-анатомическим понятийным аппаратом; простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, шпатель, неврологический молоточек).

- **ИОПК-5.3** – оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта.

В результате освоения **ОПК-5.3** обучающийся должен:

знать: основные сквозные и цифровые технологии, применяемые в медицине;

уметь: использовать в работе рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений; специализированное оборудование и медицинские изделия, имеющие связь с интернетом;

владеть: навыками работы со специализированным оборудованием и медицинскими изделиями, имеющими связь с интернетом; навыками работы с технологиями «рекомендательные и интеллектуальные системы поддержки принятия решений».

ОПК-9 – способен проводить донозологическую диагностику заболеваний для разработки профилактических мероприятий с целью повышения уровня здоровья и предотвращения заболеваний.

ИОПК-9.1 – использует современные методы, в том числе на основе технологий интернета вещей, и понятия донозологической диагностики при решении поставленной профессиональной задачи.

В результате освоения **ИОПК 9.1** обучающийся должен:

знать: основные сквозные и цифровые технологии, применяемые в медицине; новые производственные технологии (медико-профилактическое сопровождение новых производственных технологий);

уметь: использовать современные методы работы на основе технологий интернета вещей;

владеть: навыками работы с современным специализированным оборудованием, работающим с применением технологий интернета вещей.

ИОПК-9.2 – использует современные методы, в том числе на основе технологий интернета вещей, и понятия персонифицированной медицины при решении поставленной профессиональной задачи.

В результате освоения **ИОПК 9.2** обучающийся должен:

знать: основные сквозные технологии и понятие «персонифицированная медицина», новые производственные технологии (медико-профилактическое сопровождение новых производственных технологий);

уметь: использовать новые производственные технологии на основе интернета вещей, для профилактики, диагностики и лечения, основываясь на индивидуальных особенностях пациента (персонифицированная медицина);

владеть: навыками работы с современными производственными технологиями на основе интернета вещей для профилактики, диагностики и лечения, основываясь на индивидуальных особенностях пациента (персонифицированная медицина).

ПК-10 – способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе «факторы среды обитания человека – здоровье населения».

ИПК-10.1 – осуществляет системный анализ и оценку состояния здоровья населения, факторов среды обитания человека.

В результате освоения **ИПК-10.1** обучающийся должен:

знать: характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, интернетом для профессиональной деятельности; пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); проводить статистическую обработку экспериментальных данных;

владеть: медико-анатомическим понятийным аппаратом; простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, шпатель, неврологический молоточек).

ИПК-10.2 – выявляет причинно-следственные связи между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека.

В результате освоения **ИПК-10.2** обучающийся должен:

знать: характеристики воздействия физических факторов на организм; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях; строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека;

уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, интернетом для профессиональной деятельности; пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); проводить статистическую обработку экспериментальных данных;

владеть: медико-анатомическим понятийным аппаратом; навыками работы с медицинскими приборами в том числе и электронными и цифровыми.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормальная физиология» относится к обязательной части образовательной программы, Общепрофессиональный модуль К.М.01.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Нормальная физиология» являются: «Биоэтика», «История медицины», «Латинский язык», «Физика», «Общая химия», «Биоорганическая химия», «Биология», «Экология», «Генетика», «Анатомия человека», «Гистология, эмбриология, цитология».

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Микробиология полости рта», «Патологическая физиология», «Фармакология», «Пропедевтика внутренних болезней», «Общая хирургия», «Общая гигиена», «Клиническая лабораторная диагностика», «Травматология и ортопедия», «Токсикология», «Дерматовенерология», «Акушерство и гинекология», «Офтальмология», «Педиатрия», «Онкология, лучевая терапия», «Внутренние болезни, военно-полевая терапия», «Хирургические болезни», «Неврология, медицинская генетика», «Оториноларингология», «Анестезиология, реаниматология, интенсивная терапия», «Гигиена питания», «Восстановительная медицина», «Психиатрия и наркология», «Фтизиопульмонология», «Инфекционные болезни, паразитология», «Гигиена детей и подростков», «Эпидемиология», «Гигиена труда», «Судебная медицина», «Гигиеническое воспитание и обучение».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

02 Здравоохранение (в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей, профилактической медицины).

В рамках освоения программ специалитета/бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- профилактический;
- диагностический;
- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский.

II. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Нормальная физиология.

Код и наименование специальности: 32.05.01 «Медико-профилактическое дело».

Квалификация: Врач по общей гигиене, по эпидемиологии.

Уровень специалитета.

Форма обучения: очная.

Факультет: медико-профилактический.

Кафедра: нормальной физиологии.

Курс: 2.

Семестр: 3, 4.

Лекции: 48 час.

Практические (семинарские, лабораторные практикумы) занятия: 108 час.

Самостоятельная работа: 96 час.

Экзамен: 4 семестр, 36 час.

Всего 288 час.

Зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ): 8.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ

Студент обязан посещать все лекционные и практические (семинарские) занятия. Необходимо иметь лекционную тетрадь, в которой конспектируются основные положения лекции. Эти конспекты весьма пригодятся при подготовке к зачетам и экзамену! Для практических занятий также нужна тетрадь, в которую должны быть записаны протоколы экспериментов. Протоколы оформляются по общей схеме: цель, задачи, необходимое оборудование и реактивы, ход эксперимента, результаты, выводы. В конце практического занятия студенты обсуждают с преподавателем

полученные результаты и выводы, после чего преподаватель проверяет и подписывает протокол эксперимента. Студент на практическом занятии должен иметь медицинский халат и при необходимости – одноразовые медицинские перчатки.

Преподаватель может рекомендовать студенту выполнить реферативный доклад или подготовить презентацию на выбранную тему. Список тем имеется на кафедре либо студент сам может предложить интересующую его тему для обсуждения с группой и преподавателем. Подготовленный доклад оценивается и учитывается в общем рейтинге студента. На кафедре имеется набор обучающих программ, с которыми студент может ознакомиться во внеурочное время в компьютерном классе.

При подготовке к занятиям студентам рекомендуется проходить обучение на «Образовательном портале КГМУ»: курс «Нормальная физиология для МПФ», учебники, учебно-методические пособия и интернет-ресурсы. Студентам предлагаются темы для реферативных докладов и презентаций. В конце каждого семестра организуются отработки пропущенных занятий и лекций в виде выполнения практических работ.

Студенту, пропустившему лекцию или практическое занятие, необходимо их отработать. Пропущенные лекции отрабатываются либо устно, либо письменно («Образовательный портал», презентация и пр.) на усмотрение лектора.

Пропущенные практические занятия отрабатываются в группах, в специально установленные дни, обычно в конце семестра. График и темы отработок утверждаются на заседании кафедры и вывешиваются на стенде. Семинарские занятия отрабатываются устно, или с помощью тестов или рефератов, на усмотрение преподавателя. Преподаватель обязательно ставит отметку об отработке занятия в специальный журнал для отработок (с оценкой или без оценки). Неудовлетворительные оценки по тестам и модулям студенты могут передать своему преподавателю в установленное время либо другому дежурному преподавателю. График дежурных преподавателей утверждается на заседании кафедры в конце семестра и вывешивается на стенде кафедры.

IV. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль – это контроль освоения *знаний, умений, навыков*, которые формируются в результате освоения дисциплины «Нормальная физиология».

1 уровень – оценка знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

– **тесты** по всем разделам курса физиологии

Например. Поступление каких ионов внутрь нервного окончания инициирует процесс высвобождения медиатора?

а) кальция б) натрия в) калия г) хлора

Критерии оценки:

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

90-100% – оценка «отлично».

80-89% – оценка «хорошо».

70-79% – оценка «удовлетворительно».

Менее 70% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

– **написание рефератов**

Например, «Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении».

– **подготовка презентаций**

Например, «Нейротоксины», «Нарушения сна» и др.

Требования к выполнению реферативного доклада или презентации. При подготовке к каждому практическому (семинарскому) занятию студенты могут подготовить реферативный доклад или презентацию по выбору из рекомендованных к практическому (семинарскому) занятию тем. Продолжительность доклада на семинарском занятии – до 10 мин. В докладе должна быть четко раскрыта суть обсуждаемой проблемы. Язык и способ изложения доклада должны быть доступными для понимания студентами учебной группы. Реферат излагается устно, недопустимо дословное зачитывание текста. Презентация должна быть оформлена с широким применением схем, иллюстраций. Текст в слайдах должен содержать наиболее важные сведения, должен быть кратким,

современным и интересным для студентов и раскрывать сущность физиологических механизмов.

Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) – реферат в полной мере раскрывает тему, студент рассказывает, практически не заглядывая в текст, и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» (80-89 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его, и отвечает на все дополнительные вопросы;

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – реферат не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

– индивидуальное собеседование и/или письменные ответы на вопросы

Требования к проведению индивидуального собеседования.

Собеседование проводится по заранее известным студентам перечню вопросов, индивидуально с каждым студентом. Последний должен, получив вопросы, раскрыть сущность и механизмы физиологических явлений. На подготовку студент получает около 10-15 минут.

Требования к письменным ответам на вопросы. Целью данного типа заданий является определение глубины знаний студента и правильности использования физиологических терминов. Работы сдаются в письменном варианте, на них выделяется не более 30 минут. Работы должны носить индивидуальный характер, в случае совпадения нескольких работ, преподаватель имеет право их аннулировать.

Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) – обучающийся в полном объеме владеет основным материалом, владеет дополнительной информацией, способен проанализировать физиологические процессы и механизмы, раскрыть их значимость и взаимосвязь с другими органами и системами.

«Хорошо» (80-89 баллов) – обучающийся знает основной материал, но не в полной мере владеет дополнительной

информацией. Ответ содержит незначительные ошибки в логических последовательностях.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – обучающийся частично владеет материалом, допускает ошибки в терминологии, в логических последовательностях, физиологических механизмах, значимости физиологических процессов и их взаимосвязи с другими органами и системами.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – обучающийся имеет разрозненные знания с существенными ошибками в физиологических процессах и механизмах, допускает ошибки в терминологии, не может проанализировать значимость физиологических процессов.

2 уровень – оценка умений

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются решение ситуационных задач заданиями на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

Например. «У работников профессий, содержащих производственные вредности, наблюдаются заболевания легких по рестриктивному типу, которые снижают их эластичность. Как изменится резервный объем вдоха у пациентов с заболеваниями легких по рестриктивному типу? Каким методом можно измерить резервный объем вдоха?»

Требования к заданиям на оценку умений и навыков (ситуационные задачи). Задания выполняются на практических занятиях. Задания носят индивидуальный характер, преподаватель вправе решать, давать их в устной или письменной форме.

Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) – дан правильный ответ, объяснена сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент использует дополнительную информацию.

«Хорошо» (80-89 баллов) – дан краткий правильный ответ, объяснены сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов

и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент не использует дополнительную информацию.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – дан краткий ответ на вопрос, допущены ошибки, не объяснена сущность физиологических процессов, дан неполный анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – дан неправильный ответ, задача не решена.

3 уровень – оценка навыков

Для оценивания результатов обучения в виде навыков используется решение ситуационных задач:

- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполненных действия.

Например. В реанимационное отделение был доставлен пациент с ножевым ранением в области левой стороны грудной клетки. Что могло произойти с его левым легким? С его правым легким? Объясните, почему левая сторона грудной клетки пациента кажется больше, чем его правая сторона? Что необходимо предпринять в данной ситуации?

Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) – дан правильный ответ, объяснена сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент использует дополнительную информацию.

«Хорошо» (80-89 баллов) – дан краткий правильный ответ, объяснены сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент не использует дополнительную информацию.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – дан краткий ответ на вопрос, допущены ошибки, не объяснена сущность физиологических процессов, дан неполный анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – дан неправильный ответ, задача не решена.

Требования к заданиям на оценку умений и навыков (ситуационные задачи). Задания выполняются на практических занятиях. Задания носят индивидуальный характер, преподаватель вправе решать, давать их в устной или письменной форме.

V. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация – экзамен

Экзамен по нормальной физиологии состоит из трех этапов.

Первый этап – сдача физиологических констант (компьютерное тестирование). Перечень основных физиологических показателей приводится в конце данного пособия. Оценка – зачтено или не зачтено.

Второй этап – сдача практических навыков. Перечень обязательных практических навыков приводится в конце пособия. Оценка – зачтено или не зачтено.

Третий этап – либо теоретический экзамен, либо тестирование.

Теоретический экзамен. В экзаменационном билете содержится четыре вопроса из разных разделов дисциплины (некоторые вопросы могут быть заменены ситуационными задачами).

Критерии оценки на экзамене:

48 баллов – обучающийся имеет разрозненные знания с существенными ошибками в физиологических процессах и механизмах, допускает ошибки в терминологии, не может проанализировать значимость физиологических процессов. Ответ неправильный или отсутствует.

70-79 баллов – обучающийся частично владеет материалом, допускает ошибки в терминологии, в логических последовательностях, физиологических механизмах, значимости физиологических процессов и их взаимосвязи с другими органами и системами.

80-89 баллов – обучающийся знает основной материал, но не в полной мере владеет дополнительной информацией. Ответ содержит незначительные ошибки в логических последовательностях.

90-100 баллов – обучающийся в полном объеме владеет основным материалом, владеет дополнительной информацией, способен проанализировать физиологические процессы и механизмы, раскрыть их значимость и взаимосвязь с другими органами и системами.

Тестирование. В экзаменационном билете 50 вопросов с вариантами ответов, студенты отмечают правильные ответы на чек-листе.

Критерии оценки:

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

«Отлично» – 90-100% (90-100 баллов).

«Хорошо» – 80-89% (оценка – 80-89 баллов).

«Удовлетворительно» – 70-79% (оценка – 70-79 баллов).

«Неудовлетворительно» – менее 70% правильных ответов (оценка – 0-69 баллов).

Оценка, полученная на экзамене, вносится в **суммарный рейтинг студента**, в который также включаются посещение аудиторных занятий, текущие оценки и оценки по зачетам (модулям), дополнительные оценки по реферативным докладам, активность учащегося на практическом занятии, и пр.

Суммарный рейтинг

1. Лекции

Оценивается *посещаемость, активность, умение выделить главную мысль*: (0-6 баллов – результат не достигнут, 7 – результат минимальный, 8 – результат средний, 9-10 – результат высокий).

2. Практические занятия

Оценивается *самостоятельность* при выполнении экспериментальной практической работы, *активность* работы в аудитории, *правильность* выполнения заданий, *уровень* теоретической подготовки к занятиям (компьютерное тестирование): (0-6 баллов – результат не достигнут, 7 – результат минимальный, 8 – результат средний, 9-10 – результат высокий).

3. Оценка за сдачу модуля

Модули сдаются в виде *индивидуального собеседования или письменных ответов на вопросы*. Требования и критерии оценки описаны выше.

4. Оценка, полученная на экзамене

Секрет успешной сдачи экзамена по любому предмету прост: нужно посещать лекции и практические (семинарские) занятия, постоянно готовиться к занятиям, не бояться задавать вопросы преподавателю. Всё это позволит вам своевременно сдать зачеты и модули, максимально эффективно использовать время, выделенное для подготовки к экзамену.

VI. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Разделы / темы дисциплины	Общая трудоёмкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	КК
			Аудиторные учебные занятия		СРС		
			Лекции	Прак. занятия			
Всего							
Раздел 1. Возбудимые ткани							
1.	Тема 1.1. Строение и функции биологических мембран	7	1	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
2.	Тема 1.2. Биопотенциалы	7	1	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
3.	Тема 1.3. Физиологические свойства скелетных и гладких мышц	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
4.	Тема 1.4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
5.	Тема 1.5. Строение и функции нервных волокон	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование;	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10

						– письменные ответы на вопрос; – написание рефератов	
6.	Контрольное занятие	4	-	4	-	– индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 2. Роль ЦНС в регуляции физиологических функций							
7.	Тема 2.1. Морфо-функциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы	9	2	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы – написание рефератов.	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
8.	Тема 2.2. Двигательные функции ЦНС	9	2	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
9.	Тема 2.3. Кора головного мозга. Подкорковые структуры, участвующие в интегративной функции ЦНС	9	2	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
10.	Тема 2.4. Сознание, мышление. Память. Сон. Эмоции	8	1	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
11.	Тема 2.5. Типы ВНД. Условные и безусловные рефлексы	8	1	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
12.	Контрольное занятие	4	-	4	-	– индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 3. Анализаторы							
13.	Тема 3.1. Зрительный и слуховой анализатор	8	1	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
14.	Тема 3.2. Вкусовая, обонятельная, тактильная, болевая рецепция	9	1	3	5	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 4. Система кровообращения							

15.	Тема 4.1. Морфо-функциональные особенности организации сердца Автоматия	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
16.	Тема 4.2. Сердечный цикл. Клапанный аппарат сердца	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
17.	Тема 4.3. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции сердца	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
18.	Тема 4.4. Физиология сосудов. Артериальное давление	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
19.	Тема 4.5. Артериальный пульс. Венный пульс. Микроциркуляторное русло	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
20.	Тема 4.6. Функциональная система, поддерживающая артериальное давление	8	1	3	4	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
21.	Контрольное занятие	4	-	4	-	– индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 5. Дыхание							
22.	Тема 5.1. Строение и функции органов дыхания. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания	7	1	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-6
23.	Тема 5.2. Газообмен в легких и в тканях	7	1	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 6. Кровь							
24.	Тема 6.1. Роль системы крови в поддержании	7	1	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование;	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10

	гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин					– письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	
25.	Тема 6.2. Защитная функция крови. Лейкоциты	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
26.	Тема 6.3. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
27.	Тема 6.4. Механизмы гемостаза	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
28.	Контрольное занятие	4	-	4	-	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 7. Пищеварение							
29.	Тема 7.1. Пищеварение в ротовой полости, в желудке.	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов.	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
30.	Тема 7.2. Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Моторика ЖКТ	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
31.	Контрольное занятие	4	-	4	-	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 8. Выделение							
32.	Тема 8.1. Механизмы мочеобразования и мочевыделения	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы; – написание рефератов	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
Раздел 9. Эндокринная система							
33.	Тема 9.1. Физиологическое значение гормональной регуляции	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы;	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10

						– написание рефератов	
Раздел 10. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция							
34.	Обмен веществ – как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза	8	2	3	3	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопрос; – написание рефератов.	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
35.	Аттестационное занятие	1	-	1	-	– тесты; – индивидуальное собеседование; – письменные ответы на вопросы	ОПК-5 ОПК-9 ПК-10
	Всего:	252	48	108	96		

Примечание: Л – лекция, П – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента.

6.1. Тематический план лекций

1. Строение и функции биологических мембран.
 2. Биопотенциалы. Строение и функции нервных волокон.
 3. Физиологические свойства скелетных и гладких мышц.
 4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками.
- Утомление.
5. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы.
 6. Межнейронные связи, медиаторы.
 7. Двигательные функции ЦНС. Участие спинного мозга и стволовых структур в регуляции двигательных функций ЦНС.
 8. Двигательные функции ЦНС. Участие мозжечка, базальных ядер, коры в регуляции двигательных функций ЦНС.
 9. Вегетативная нервная система. Подкорковые структуры, участвующие в интегративной функции ЦНС.
 10. Кора головного мозга.
 11. Интегративные функции ЦНС. Сознание, мышление. Память. Сон. Эмоции.
 12. Анализаторы.
 13. Морфофункциональные особенности организации сердца. Автоматия сердца.
 14. Сердечный цикл. Клапанный аппарат сердца.

15. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции сердца.

16. Физиология сосудов. Артериальное давление. Артериальный пульс. Венный пульс.

17. Микроциркуляторное русло. Функциональная система, поддерживающая артериальное давление.

18. Строение и функции органов дыхания. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания. Газообмен в легких и в тканях.

19. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор.

20. Защитная функция крови. Лейкоциты. Механизмы гемостаза.

21. Пищеварение в ротовой полости, в желудке.

22. Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Моторика ЖКТ.

23. Механизмы мочеобразования и мочевыделения.

24. Физиологическое значение гормональной регуляции.

Тематический план практических занятий

1. Строение и функции биологических мембран.

2. Биопотенциалы.

3. Физиологические свойства скелетных и гладких мышц.

4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками.

5. Строение и функции нервных волокон.

6. ***Контрольное занятие:*** Возбудимые ткани

7. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы.

8. Двигательные функции ЦНС.

9. Кора головного мозга. Подкорковые структуры, участвующие в интегративной функции ЦНС.

10. Сознание, мышление. Память. Сон. Эмоции.

11. Типы ВНД. Условные и безусловные рефлексы.

12. ***Контрольное занятие:*** Физиология ЦНС.

13. Зрительный и слуховой анализатор.

14. Вкусовая, обонятельная, тактильная, болевая рецепция.

15. Морфофункциональные особенности организации сердца. Автоматия.

16. Сердечный цикл. Клапанный аппарат сердца.

17. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции сердца.

18. Физиология сосудов. Артериальное давление.

19. Артериальный пульс. Венный пульс. Микроциркуляторное русло.

20. Функциональная система, поддерживающая артериальное давление.

21. **Контрольное занятие:** Физиология сердца и сосудов.

22. Строение и функции органов дыхания. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания.

23. Газообмен в легких и в тканях.

24. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин.

25. Защитная функция крови. Лейкоциты.

26. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор.

27. Механизмы гемостаза.

28. **Контрольное занятие:** Физиология крови.

29. Пищеварение в ротовой полости, в желудке.

30. Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Моторика ЖКТ.

31. **Контрольное занятие:** Система пищеварения.

32. Механизмы мочеобразования и мочевыделения.

33. Физиологическое значение гормональной регуляции.

Обмен веществ – основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза.

Хронологическая карта практического занятия

1. Проверка присутствия студентов, домашнее задание на следующее занятие – 5 минут.

2. Контроль подготовки домашнего задания (устное собеседование и/или компьютерное тестирование и/или решение ситуационных задач) – 35 минут.

3. Ознакомление с практической работой и оформление протоколов – 25 минут.

4. Выполнение практической работы – 40 минут.

5. Проверка протоколов практической работы – 15 минут.

6.2. Планы для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям

Занятие 1. Строение и функции биологических мембран

1. Строение цитоплазматической мембраны.

2. Характеристика внутриклеточной и внеклеточной среды возбудимой клетки.

3. Природа ионной проницаемости возбудимой мембраны. Ионные каналы. Ионные насосы.

4. Пассивный и активный транспорт ионов.

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 2. Биопотенциалы

1. Ионный механизм возникновения мембранного потенциала. Уравнение Нернста. Равновесные потенциалы.

2. Природа возникновения потенциала действия. Распространение ПД по мембране.

3. Критический уровень деполяризации. Зависимость пороговой силы раздражителя от его длительности. Аккомодация.

4. Изменение возбудимости при раздражении.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Биологический процесс, характеризующийся временной деполяризацией мембран клеток и изменением обменных процессов, называется:

1. возбуждением
2. торможением
3. проведением
4. сокращением

2. Минимальная сила раздражителя, необходимая для возникновения ответной реакции, называется:

1. субпороговой
2. неадекватной
3. субнормальной
4. пороговой

3. Приспособление ткани к медленно нарастающему по силе раздражителю называется:

1. лабильность
2. аккомодация
3. функциональная мобильность
4. гиперполяризация

4. Закон, согласно которому возбудимая структура на пороговые и сверхпороговые раздражения отвечает максимально возможным ответом, называется:

1. закон силы
2. катодическая депрессия
3. физический электротон
4. закон "все или ничего"

5. Возбужденный участок ткани по отношению к невозбужденному на наружной поверхности мембраны имеет заряд:

1. положительный
2. так же, как и невозбужденный
3. отрицательный
4. не заряжен

6. Внутренняя поверхность мембраны клетки по отношению к наружной в состоянии физиологического покоя заряжена:

1. положительно
2. так же, как и наружная
3. не заряжена
4. отрицательно

7. Уменьшение величины мембранного потенциала покоя при возбуждении называется:

1. реполяризацией
2. деполяризацией
3. гиперполяризацией
4. экзальтацией

8. Увеличение мембранного потенциала покоя называется:

1. гиперполяризацией
2. реполяризацией
3. экзальтацией
4. деполяризацией

9. В цитоплазме нервных и мышечных клеток, по сравнению с наружным раствором, выше концентрация ионов:

1. кальция
2. натрия
3. хлора
4. калия

10. Молекулярный механизм, обеспечивающий выведение из цитоплазмы ионов натрия и введение туда ионов калия, называется:

1. натриевый селективный канал
2. натрий-калиевый насос
3. натрий-калиевый канал
4. мембранный потенциал

Ответы на тесты: 1-1, 2-4, 3-2, 4-4, 5-3, 6-4, 7-2, 8-1, 9-2, 10-2.

Ситуационная задача

Известно, что фазы потенциала действия нервного волокна (быстрая деполяризация и реполяризация) возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов. В эксперименте на нерв подействовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФазы, затем провели длительное ритмическое раздражение нерва.

Вопросы:

1. Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней стороне клеточной мембраны?
2. Изменится ли величина потенциала покоя и потенциала действия в обработанном убаином нервном волокне?

Ответы:

1. Потенциал покоя и потенциал действия возбудимых клеток обусловлены разной концентрацией ионов, в первую очередь, калия и

натрия, снаружи и внутри клетки. Разность концентраций ионов поддерживается благодаря калиево-натриевому насосу. Работа, которая является энергозависимой и требует АТФазной активности. Следовательно, ингибирование АТФазы приведет к выравниванию концентраций калия и натрия снаружи и внутри нервных волокон в ходе ритмического раздражения нерва.

2. Отсутствие градиента концентрации ионов снаружи и внутри клетки приведет к исчезновению потенциала покоя и полной невозможности возникновения потенциала действия.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 3. Физиологические свойства скелетных и гладких мышц

1. Типы сокращения мышц.
2. Возбуждение мышечной мембраны, его механизмы.
3. Одиночное мышечное сокращение, его фазы.
4. Суммация сокращений, тетанус. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения.
5. Двигательные единицы.
6. Механизм мышечного сокращения, роль ионов Са.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Сокращение мышцы, возникающее при раздражении серией импульсов, интервал между которыми больше, чем длится одиночное сокращение, называется:

1. пессимум
2. одиночное сокращение
3. зубчатый тетанус

4. гладкий тетанус

2. Из саркоплазматического ретикулула при возбуждении высвобождаются ионы:

1. калия
2. натрия
3. хлора
4. кальция

3. Как называется метод регистрации электрической активности целой мышцы?

1. электрокимограмма
2. электроэнцефалограмма
3. электромиограмма
4. электрокардиограмма

4. Чем характеризуется изотоническое сокращение мышцы?

1. мышечные волокна не укорачиваются, а напряжение мышцы возрастает

2. мышечные волокна укорачиваются, но напряжение остается постоянным

5. Чему равен мембранный потенциал мышечных волокон?

1. -10-20 мВ
2. -30-70 мВ
3. -50-60 мВ
4. -80-90 мВ

6. Выберите правильную последовательность фаз одиночного мышечного сокращения:

1. латентный период - фаза сокращения - фаза расслабления
2. фаза сокращения - латентный период - фаза расслабления
3. фаза расслабления - фаза сокращения - латентный период

7. Подчиняется ли сокращение одной миофибриллы закону "все или ничего"?

1. нет
2. да
3. в зависимости от силы раздражителя

8. Как называется сокращение отдельной миофибриллы или целой мышцы при частоте 1 имп/с?

1. зубчатый тетанус
2. гладкий тетанус

3. одиночное мышечное сокращение

4. оптимум

9. Выберите правильную последовательность смены режима мышечных сокращений при увеличении частоты раздражения:

1. зубчатый тетанус - гладкий тетанус - одиночное сокращение

2. гладкий тетанус - одиночное сокращение - зубчатый тетанус

3. одиночное сокращение - зубчатый тетанус - гладкий тетанус

10. С чем связано трупное окоченение мышц?

1. с недостатком ионов кальция

2. с понижением температуры

3. с уменьшением количества белков

4. с падением концентрации АТФ в мышце ниже критической величины

Ответы на тесты: 1-2, 2-4, 3-3, 4-2, 5-4, 6-1, 7-1, 8-3, 9-3, 10-4

Ситуационная задача:

Известно, что гладкие мышцы имеют ряд физиологических особенностей по сравнению со свойствами скелетных мышц. В ходе эксперимента из стенки кишечника и стенки артерии мышечного типа животного было выделено по фрагменту (длиной 2 см и шириной 2 см), содержащему гладкомышечные волокна. Третий фрагмент такого же размера был выделен из скелетной мышцы. Внешне мало отличающиеся друг от друга мышечные фрагменты поместили в камеру с физиологическим раствором, что обеспечивало условия для их жизнедеятельности в течение некоторого времени.

Вопросы:

1. Как различить принадлежность фрагментов мышечной ткани по их функциональным свойствам?

2. По какому функциональному признаку, без применения воздействий, можно идентифицировать принадлежность одного из фрагментов к мышечной ткани кишечника?

3. Как с помощью раздражения фрагментов мышечной ткани можно отличить мышечную ткань внутренних органов от скелетной мышцы?

Ответы:

1. При наличии морфологического сходства между тремя фрагментами мышечной ткани, фрагменты гладкомышечной ткани отличаются автоматизмом, т.е. способностью к спонтанной генерации

потенциалов действия и к сокращению.

2. Автоматия хорошо выражена у гладких мышц стенок полых органов, в частности, кишечника, и нехарактерна для гладких мышц стенок кровеносных сосудов.

Гладкие мышцы в отличие от скелетных мышц обладают высокой чувствительностью к биологически активным веществам. Подведение раствора ацетилхолина вызовет ритмические сокращения.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.В. Наточина, В.А. Ткачука. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками

1. Строение нервно-мышечного синапса. Проведение возбуждения с нерва на мышцу.

2. Квантовая теория секреции медиатора.

3. Хемовозбудимые каналы, механизмы их активации.

4. Потенциал концевой пластинки. Миниатюрные постсинаптические потенциалы.

5. Утомление нерва, мышцы, нервно-мышечного синапса, Причины утомления в нервно-мышечном препарате и целом организме.

6. Анализ кривой утомления – эргограммы.

7. Режим труда и отдыха.

8. Влияние новых производственных технологий на нервно-мышечную систему (долгое нахождение за компьютером и все что с этим связано.)

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Медиатором в синапсе скелетных мышц является:

1. норадреналин

2. адреналин
3. ацетилхолин
4. ГАМК

2. Структурное образование, обеспечивающее передачу возбуждения с одной клетки на другую, называется:

1. нерв
2. аксонный холмик
3. перехват Ранвье
4. синапс

3. Мембрана, покрывающая нервное окончание, называется:

1. постсинаптической
2. пресинаптической
3. субсинаптической
4. синаптической щелью

4. Мотонейрон и иннервируемые им мышечные волокна называются:

1. синапс
2. двигательная единица
3. респирон
4. аксон

5. При непрямом раздражении для возбуждения мышцы достаточно приложить меньшую силу тока, чем при прямом. Чем это объяснить?

1. более высокой возбудимостью мышцы
2. более высокой проводимостью нерва
3. более высокой проводимостью мышцы
4. более высокой возбудимостью нерва

6. Каков средний диаметр синаптических пузырьков (везикул)?

1. 1 нм
2. 50 нм
3. 150 нм
4. 500 нм

7. Поступление каких ионов внутрь нервного окончания инициирует процесс освобождения медиатора?

1. натрия
2. калия
3. хлора

4. кальция

8. Как называется постсинаптическая мембрана?

1. потенциалочувствительная
2. холинорецептивная
3. электрогенная
4. ионоселективная

9. Что называется концевой пластинкой нервно-мышечного синапса?

1. постсинаптическая мембрана синапса
2. двигательное нервное окончание
3. двигательное нервное волокно
4. пресинаптическая мембрана синапса

10. Какой вид ионных каналов содержит пресинаптическая мембрана?

1. хемовозбудимые
2. электровозбудимые
3. механовозбудимые

Ответы на тесты: 1-3, 2-4, 3-2, 4-2, 5-4, 6-2, 7-4, 8-2, 9-1, 10-2

Ситуационная задача:

Известно, что ацетилхолин является одним из основных медиаторов нервной системы. В ходе обследования испытуемого было установлено, что блокатор ацетилхолинэргической передачи возбуждения в синапсах атропин вызвал расширение зрачка, увеличение частоты и силы сердечных сокращений, уменьшение перистальтики желудочно-кишечного тракта. При этом не изменилась сократительная функция скелетной мускулатуры.

Вопросы:

1. На какие постсинаптические рецепторы действует ацетилхолин при выделении его в синаптическую щель?
2. Объясните возможные причины различного действия атропина в нервно-мышечных синапсах соматической нервной системы и в синапсах вегетативной нервной системы на внутренних органах.

Ответы:

1. Медиатор ацетилхолин действует на два вида постсинаптических рецепторов: М- и Н-холинорецепторы. М-холинорецепторы находятся в нейроорганных синапсах

парасимпатической нервной системы. Н-холинорецепторы находятся в нервно-мышечных синапсах и вегетативных ганглиях.

2. Атропин блокирует только М-холинорецепторы. Поэтому блокируется действие парасимпатической нервной системы, а соматическая регуляция скелетной мускулатуры не нарушается.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 5. Строение и функции нервных волокон

1. Структура нервного волокна.
2. Законы проведения возбуждения в нервных волокнах.
3. Особенности проведения возбуждения в безмякотных и мякотных нервных волокнах.
4. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения.
5. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра и миелинизации.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Открытый участок мембраны осевого цилиндра шириной около 1 мкм, в котором миелиновая оболочка прерывается, называется:

1. перехват Ранвье
2. пресинаптическая терминаль
3. аксонный холмик
4. терминаль аксона

2. Изолирующую и трофическую функцию в миелинизированном нервном волокне выполняют:

1. нейрофибриллы

2. микротубулы
3. мембрана аксона
4. миелиновая оболочка

3. Возбуждение в безмиелиновых нервных волокнах распространяется:

1. электротонически
2. в направлении движения аксоплазмы
3. непрерывно вдоль всей мембраны от возбужденного участка к расположенному рядом невозбужденному
4. скачкообразно, перепрыгивая через участки, покрытые миелином

4. Возбуждение в миелинизированных нервных волокнах распространяется:

1. непрерывно вдоль всей мембраны от возбужденного к невозбужденному участку
2. электротонически
3. в направлении движения аксоплазмы
4. скачкообразно, перепрыгивая через участки волокна, покрытые миелином

5. Чем изолированы друг от друга безмякотные нервные волокна?

1. только шванновскими клетками
2. миелиновой оболочкой и шванновскими клетками
3. мембраной аксона
4. миелиновой оболочкой

6. Что означает понятие "физиологической непрерывности нервного волокна"?

1. целостность мембраны аксона
2. изолированное проведение возбуждения
3. отсутствие блокаторов, нарушающих проводимость калиевых каналов
4. отсутствие блокаторов, нарушающих проводимость натриевых каналов

7. Возможно ли проведение нервных импульсов по нерву при блокаде натриевых каналов местными анестетиками или тетродотоксином?

1. да

2. нет

3. в зависимости от исходного состояния мембраны

8. Чем обусловлена высокая возбудимость в перехватах Ранвье?

1. высокой плотностью калиевых каналов

2. высокой плотностью кальциевых каналов

3. высокой плотностью натриевых каналов

4. низкой плотностью натриевых каналов

9. К чему приводит сальтаторное (скачкообразное) проведение возбуждения в мякотных нервных волокнах?

1. к уменьшению скорости проведения ПД

2. к увеличению амплитуды ПД

3. к уменьшению амплитуды ПД

4. к увеличению скорости проведения ПД

10. Как изменится амплитуда ПД при его распространении в нервных волокнах?

1. увеличится

2. не изменится

3. уменьшится

Ответы на тесты: 1-1, 2-4, 3-3, 4-4, 5-1, 6-4, 7-2, 8-3, 9-4, 10-2.

Ситуационная задача:

Известно, что суммарный потенциал действия нерва складывается из потенциалов действия одиночных нервных волокон, входящих в нерв. Экспериментально исследовали суммарный потенциал действия изолированного седалищного нерва, выделенного из крупного животного. Раздражение наносили на проксимальный конец нерва. На дистальном конце нерва суммарный потенциал имел сложную форму и состоял из нескольких пиков и волн. Амплитуда его значительно уменьшилась.

Вопросы:

1. С чем связано изменение формы суммарного потенциала действия по ходу проведения возбуждения в нерве?

2. Как диаметр нервного волокна и наличие миелина влияют на скорость проведения возбуждения?

3. Почему происходит уменьшение амплитуды суммарного потенциала?

Ответы:

1. Расслоение суммарного потенциала действия на отдельные

волны связано с различной скоростью проведения возбуждения в волокнах, образующих нерв.

2. Скорость проведения возбуждения больше в миелиновых волокнах с большим диаметром.

3. Амплитуда суммарного потенциала уменьшается вследствие уменьшения количества нервных волокон на дистальном конце нерва, что связано с ответвлениями от нерва нервных волокон по ходу его длины.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 6. Возбудимые ткани (контрольное занятие)

Вопросы к модулю «Возбудимые ткани»

1. Особенности строения клеточной мембраны возбудимой клетки, основные ее функции. Ионные каналы (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные), их разновидности и физиологическая роль. Механизмы активации ионных каналов (электро-, хемо-, механовозбудимых).

2. Характеристика внутри- и внеклеточной среды возбудимой клетки. Механизмы активного и пассивного транспорта ионов через мембрану. Ионные насосы, их разновидности. Блокаторы ионного транспорта.

3. Ионотропные и метаботропные рецепторы клеточной мембраны. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаботропных рецепторов (значение G-белков, вторичных посредников: цАМФ, цГМФ, инозитолтрифосфата, диацилглицерола, арахидоновой кислоты, NO, ионов Ca).

4. Мембранный потенциал. Факторы, обеспечивающие его возникновение и поддержание. Величина мембранного потенциала в разных клетках и методы его измерения.

5. Возбудимость. Параметры возбудимости. Порог раздражения, хронаксия, лабильность. Изменение возбудимости при действии постоянного тока. Критический уровень деполяризации.

6. Механизмы деполяризации, реполяризации и гиперполяризации, их характеристика.

7. Потенциал действия, ионные механизмы возникновения. Анализ фаз потенциала действия. Регенеративная деполяризация. Следовые потенциалы. Механизм проведения возбуждения по клеточной мембране.

8. Локальный ответ. Сравнение свойств локального ответа со свойствами потенциала действия. Другие виды местных ответов (рецепторный потенциал, постсинаптический потенциал).

9. Механизмы и физиологическое значение натриевой инактивации. Явление аккомодации. Рефрактерность, ее фазы.

10. Особенности проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным нервным волокнам. Скорость проведения возбуждения по нервным и мышечным волокнам. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

11. Виды мышечных волокон. Иннервация скелетной мышцы. Нейромоторная (двигательная) единица. Нейротрофический контроль свойств скелетной мышцы.

12. Особенности проведения возбуждения в нервно-мышечном синапсе. Везикулярная гипотеза. Квантовая секреция медиатора. Механизм слияния синаптических везикул с пресинаптической мембраной (роль пептидов нервного окончания и мембраны везикул). Спонтанная квантовая секреция.

13. Механизм активации холинорецепторов постсинаптической мембраны. Функциональная роль холинэстеразы. Потенциал концевой пластинки. Факторы, определяющие его амплитуду. Миниатюрные потенциалы концевой пластинки.

14. Пре- и постсинаптические механизмы действия физиологически активных веществ и фармакологических препаратов на нервно-мышечную передачу.

15. Строение миофибриллы как функциональной единицы мышечного волокна. Механизм мышечного сокращения в поперечнополосатой мышце. Теория “скольжения”.

16. Роль ионов кальция в процессе мышечного сокращения. Источники кальция в скелетных мышцах. Электромеханическое сопряжение.

17. Роль АТФ для деятельности мышц. Процесс мышечного расслабления. Механизмы удаления кальция из саркоплазмы. Трупное окоченение.

18. Одиночное сокращение мышцы, суммация сокращений и тетанус. Виды тетанического сокращения. Особенности тетанусов в мышцах разного функционального профиля. Пессимальное торможение.

19. Пути увеличения силы мышечных сокращений в эксперименте и в естественных условиях. Тоническое сокращение мышцы. Контрактура.

20. Анализ причин развития утомления в организме, нервно-мышечном препарате и в отдельной мышце. Влияние катехоловых аминов на нервно мышечную передачу при утомлении (феномен Орбели-Гинецинского). Влияние новых производственных технологий на нервно-мышечную систему (долгое нахождение за компьютером и все что с этим связано).

21. Особенности возбудимости и проводимости в гладких мышцах. Автоматия гладких мышц, ее механизм.

22. Иннервация гладких мышц. Передача возбуждения в синапсах. Котрансмиттеры. Мультиунитарные и моноунитарные мышцы.

23. Механизм сокращения гладких мышц. Роль вторичных посредников. Фармако- и электромеханическое сопряжение.

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 7. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Межнейронные связи, медиаторы

1. Нейрон, его строение и классификация.
2. Межнейронные синапсы, их структура и функция.
3. Возбуждающие и тормозные медиаторы. Возбуждающие и тормозные синапсы.
4. ВПСП и ТПСП: ионные механизмы возникновения, суммация, конечный эффект взаимодействия.
5. Пресинаптическое, постсинаптическое, возвратное, центральное (Сеченов) торможение.
6. Рефлекторная дуга, строение, классификация.
7. Особенности проведения возбуждения по рефлекторной дуге: одностороннее проведение возбуждения, синаптическая задержка, облегчение, депрессия, трансформация ритма импульсов.
8. Стандартные рефлексы и реципрокные взаимоотношения, доминанта, принцип обратной связи.
9. Свойства нервных центров: конвергенция, дивергенция, пространственное облегчение и окклюзия.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. К чему приводит раздражение структур среднего мозга лягушки в опыте Сеченова?
 1. торможению спинальных реакций
 2. растормаживанию спинномозговых рефлексов
 3. усилению рефлексов спинного мозга
2. При усилении раздражения расширяется рецептивное поле рефлекса и в рефлекс вовлекается большее число центральных нейронов. Как называется это явление?
 1. временная суммация
 2. иррадиация
 3. пространственная суммация
3. К чему приводит перекрытие синаптических полей, образуемых афферентными частями взаимодействующих рефлексов?
 1. угнетению (окклюзии) рефлексов
 2. облегчению (суммации) рефлексов
 3. не влияет на взаимодействие рефлексов

4. Как называется способность мотонейрона устанавливать многочисленные синаптические связи?

1. окклюзия
2. конвергенция
3. дивергенция

5. Как называется схождение различных путей проведения нервных импульсов на одной и той же нервной клетке?

1. окклюзия
2. дивергенция
3. конвергенция

6. Кто сформулировал принцип, согласно которому нейрон во всех своих синаптических окончаниях выделяет один и тот же медиатор?

1. Сеченов
2. Шеррингтон
3. Дейл

7. Почему одно и то же вещество может выступать в роли как возбуждающего, так и тормозного медиатора?

1. в постсинаптической мембране могут быть разные рецепторы
2. из-за изменения химических свойств вещества
3. при секреции медиатора возникает возбуждающий постсинаптический потенциал, без секреции – тормозной

8. К какому типу рефлексов относится сухожильный рефлекс, или рефлекс растяжения?

1. центральному
2. полисинаптическому
3. моносинаптическому

9. Какова ионная природа ВПСП?

1. локальный процесс реполяризации
2. локальный процесс гиперполяризации
3. локальный процесс деполяризации

10. Какова ионная природа ТПСП?

1. локальный процесс гиперполяризации, т.е. увеличивается выход ионов калия (или вход ионов хлора)
2. локальный процесс деполяризации, т. е. вход ионов натрия в клетку
3. локальный процесс реполяризации

Ответы на тесты: 1-1, 2-2,3-1, 4-3, 5-3, 6-3,7-1, 8-3,9-3, 10-1.

Ситуационная задача:

Как известно, в деятельности головного мозга имеет место процесс торможения. В процессе рассматривания сложного изображения или прослушивания музыкального фрагмента испытуемый выделяет их световые, цветовые и звуковые характеристики.

Вопросы:

1. Дайте определение центрального торможения.
2. Какие виды центрального торможения вам известны?
3. Какой вид центрального торможения лежит в основе улучшения различий частоты звуков, выделения контуров изображения, дифференциации соседних точек прикосновения на коже?

Ответы:

1. Физиологический процесс, возникающий в центральной нервной системе на основе возбуждения и приводящий либо к уменьшению, либо к его полному прекращению.
2. Возвратное, реципрокное, латеральное торможение.
3. Латеральное торможение.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 8. Двигательные функции ЦНС

1. Строение спинного мозга. Рефлекторная и проводниковая функции. Спинальный шок.
2. Продолговатый мозг, жизненно-важные центры.
3. Значение ствола мозга в регуляции двигательных функций. Статические и статокинетические рефлексы.

4. Функции среднего мозга. Значение красного ядра, четверохолмия и «чёрной субстанции». Децеребрационная ригидность.

5. Строение мозжечка (нейроны коры и ядра мозжечка). Значение его в регуляции тонуса мышц и двигательных реакций. Симптомы удаления мозжечка.

6. Ретикулярная формация ствола мозга, его нисходящее влияние на нижележащие структуры.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Какой эфферентный нейрон передних рогов спинного мозга иннервирует сократительные элементы интрафузальных мышечных волокон?

1. альфа-мотонейрон
2. бета-мотонейрон
3. гамма-мотонейрон

2. Какой эфферентный нейрон передних рогов спинного мозга иннервирует экстрафузальные мышечные волокна?

1. альфа-мотонейрон
2. бета-мотонейрон
3. гамма-мотонейрон
4. клетка Реншоу

3. При перерезке между красным ядром и ядром Дейтерса мышечный тонус:

1. практически не изменится
2. мышц-разгибателей станет выше тонуса сгибателей
3. исчезнет
4. значительно уменьшится

4. При перерезке передних корешков спинного мозга мышечный тонус:

1. практически не изменится
2. значительно уменьшится
3. исчезнет
4. разгибателей усилится

5. Интрафузальные мышечные волокна выполняют функцию:

1. сокращения мышцы

2. обеспечения чувствительности "мышечного веретена" к растяжению

6. Тела альфа-мотонейронов располагаются в рогах спинного мозга:

1. передних
2. задних
3. боковых

7. Аппарат Гольджи располагается:

1. в ядерной сумке интрафузальных волокон
2. в дистальных отделах интрафузальных волокон
3. среди экстрафузальных мышечных волокон
4. в сухожилиях мышц

8. Возбуждение гамма-мотонейронов приведет к:

1. сокращению экстрафузальных мышечных волокон
2. сокращению интрафузальных мышечных волокон
3. расслаблению экстрафузальных мышечных волокон

9. Возбуждение рецепторов Гольджи приведет к:

1. расслаблению экстрафузальных мышечных волокон
2. сокращению интрафузальных мышечных волокон
3. сокращению экстрафузальных мышечных волокон

10. Возбуждение альфа-мотонейрона приведет к:

1. расслаблению экстрафузальных мышечных волокон
2. сокращению интрафузальных мышечных волокон
3. сокращению экстрафузальных мышечных волокон

Ответы на тесты: 1-3, 2-1,3-2, 4-3, 5-2, 6-1,7-4, 8-2,9-1, 10-3.

Ситуационная задача:

Для изучения деятельности спинальных нервных центров у лягушки последовательно перерезают нервные корешки, связывающие спинной мозг с периферией.

Вопросы:

1. Какие функции выполняют передние и задние корешки спинного мозга?

2. Какой эффект наблюдается при перерезке у лягушки всех задних корешков с левой стороны?

3. Какой эффект наблюдается при перерезке всех передних корешков правой стороны?

Ответы:

1. Передние корешки являются эфферентными двигательными, а задние – афферентными чувствительными.

2. После перерезки у лягушки всех дорсальных корешков левой стороны исчезает сгибательный тонус левых конечностей.

3. При перерезке у лягушки всех вентральных корешков правой стороны исчезают движения правых конечностей.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 9. Кора головного мозга. Подкорковые структуры, участвующие в интегративной функции ЦНС

1. Функции таламуса. Специфические, ассоциативные неспецифические ядра таламуса.

2. Нейронная организация гипоталамуса. Функции гипоталамуса.

3. Гипоталамо-гипофизарная система.

4. Базальные ядра, их функции. Связь базальных ядер с другими отделами ЦНС.

5. Кора больших полушарий её строение.

6. Функции коры больших полушарий, Методы исследования.

7. Электроэнцефалография. Цифровые электроэнцефалографы, имеющие связь с Интернет, возможности применения.

8. Лимбическая система, её функции. Эмоции, их характеристика.

9. Функции ретикулярной формации.

10. Влияние новых производственных технологий на ЦНС (Работа за компьютером. Цифровые лазерные технологии).

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Свойства организма запечатлевать события, имевшие место в его жизни, называется:

1. эмоцией
2. памятью
3. сознанием
4. мотивацией

2. Механизм краткосрочной памяти представлен:

1. реверберации возбуждений по замкнутым нейронным цепям
2. посттетанической потенциацией
3. активацией синтеза белков
4. ресинтезом и транскрипцией РНК

3. Лобные доли коры:

1. играют ведущую роль в постановке и выборе программы достижения результата

2. участвуют в хранении предыдущего опыта
3. участвуют в возникновении мотивационного возбуждения

4. В основе долговременной памяти лежит:

1. возникновение доминантного очага в коре больших полушарий

2. реципрокное торможение
3. активация синтеза РНК и белков

4. циркуляция импульсных потоков по замкнутым цепям нейронов

5. На какие структуры ЦНС действуют снотворные средства?

1. на нисходящую активирующую систему ретикулярной формации

2. на восходящую активирующую систему ретикулярной формации

3. ядра мозжечка

6. Альфа-ритм на ЭЭГ связан с:

1. глубоким сном
2. активным бодрствованием
3. покоем, мышечным и психическим расслаблением

7. Состояние активности и бодрствования отражает на электроэнцефалограмме:

1. альфа-ритм

2. дельта-ритм

8. Какие рефлексы осуществляются спинным мозгом?

1. выпрямления, лабиринтные, ориентировочные
2. сухожильные, растяжения, сгибательные, разгибательные
3. условные рефлексы
4. статокINETические

9. Какие функции не характерны для лимбической системы?

1. регуляция вегетативных процессов
2. регуляция поведенческих реакций
3. формирование памяти, эмоций
4. участие в образовании условных рефлексов
5. регуляция гомеостаза

10. Какими признаками характеризуется быстрая фаза сна?

1. быстрое движение глаз, расслабление скелетной мускулатуры, учащение пульса, дыхания, увеличение артериального давления

2. быстрое движение век, сокращение гладкой мускулатуры, урежение пульса, дыхания, понижение артериального давления

3. медленное движение глаз, сокращение скелетной мускулатуры, учащение пульса, дыхания, увеличение артериального давления

Ответы на тесты: 1-2, 2-1,3-1, 4-3, 5-2, 6-3,7-3, 8-2,9-4, 10-1.

Ситуационная задача:

В эксперименте на животном при действии светового, звукового или тактильного раздражителей в коре головного мозга возникают вызванные электрические потенциалы.

Вопросы:

1. По каким путям импульсы от соответствующих рецепторов поступают в кору головного мозга?

2. В каких отделах коры наблюдаются вызванные электрические потенциалы: а) при световых воздействиях; б) при акустических воздействиях; в) при тактильных воздействиях?

Ответы:

1. Возбуждения, возникшие в фоторецепторах сетчатки в ответ на действие светового стимула, поступают по зрительному нерву к верхним буграм четверохолмия, наружным коленчатым телам и далее к коре головного мозга. Возбуждения от механорецепторов внутреннего

уха и клеток спирального ганглия поступают по слуховой части вестибулокохлеарного нерва в нижние бугры четверохолмия, внутренние коленчатые тела и далее в кору головного мозга. Возбуждения от тактильных рецепторов кожи поступают по задним канатикам спинного мозга к ядрам задних столбов и дальше в специфические ядра таламуса и в кору головного мозга.

2. *a* – в первичной и вторичной зрительной затылочной коре на свет; *б* – в первичной и вторичной слуховой области височной коры на звук; *в* – в первой и второй соматосенсорной области постцентральной извилины на тактильное раздражение.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 10. Сознание, мышление. Память. Сон. Эмоции (семинар)

1. Лимбическая система, её функции.
2. Механизмы кратковременной и долговременной памяти.
3. Эмоции, их характеристика. Значение эмоций.
4. Сон, его фазы. Представления о механизмах сна.
5. Трекеры сна, механизм работы, возможности применения.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука

Занятие 11. Типы ВНД. Условные и безусловные рефлексы

1. Условные и безусловные рефлексы, их различия.
2. Классификация условных и безусловных рефлексов.
3. Виды условных рефлексов. Компоненты условного и безусловного рефлексов.
4. Правила образования и методика изучения условных рефлексов.
5. Условные рефлексы второго и третьего порядков.
6. Структура и механизм образования временной связи.
7. Виды торможения условных рефлексов.
8. Классификация типов ВНД по И.П. Павлову.
9. Классификация типов ВНД по И.П. Павлову по преобладанию I или II сигнальной системы.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Внешнее торможение, по И.П. Павлову, бывает:
 1. угасательным
 2. дифференцировочным
 3. условным тормозом
 4. запредельным
2. Основные положения рефлекторной теории поведения включают все, кроме:
 1. исключительное значение стимула
 2. один и тот же рефлекс вызывается разными стимулами
 3. рефлекс заканчивается действием
 4. распространение возбуждения по рефлекторной дуге
3. Для выработки условного рефлекса необходимо, чтобы все кроме:
 1. индифферентный раздражитель предшествовал безусловному раздражителю
 2. сила индифферентного раздражителя была меньше силы безусловного раздражителя
 3. однократное предъявление индифферентного раздражителя
 4. отсутствие патологических процессов в организме

4. Безусловная рефлекторная реакция не является:

1. врожденной
2. индивидуальной
3. постоянной
4. видовой

5. Условная рефлекторная реакция не является:

1. приобретенной
2. временной
3. индивидуальной
4. видовой

6. Типы высшей нервной деятельности, по И.П. Павлову, выделяются в соответствии с:

(какое утверждение не верно?)

1. развитостью нервных процессов
2. силой нервных процессов
3. подвижностью нервных процессов
4. уравновешенностью нервных процессов

7. В какой структуре ЦНС первично возникает возбуждение, приводящее к возникновению мотивации?

1. таламус
2. гипоталамус
3. ретикулярная формация
4. кора больших полушарий
5. мозжечок

8. Мотивации бывают следующих видов:

1. генетические и приобретенные
2. кратковременные и долговременные
3. внутренние и внешние
4. эмоциональные и неэмоциональные
5. биологические и социальные

9. Какие различают виды памяти?

1. афферентная и эфферентная
2. кратковременная и долговременная
3. внутренняя и внешняя
4. эмоциональная и неэмоциональная
5. биологическая и социальная

10. Совокупность каких процессов наиболее полно характеризует память?

1. хранение информации
2. фиксация и воспроизведение информации
3. фиксация и хранение информации
4. хранение и воспроизведение информации
5. фиксация, хранение и воспроизведение информации

Ответы на тесты: 1-4, 2-2,3-3, 4-1, 5-4, 6-1,7-2, 8-5,9-2, 10-5

Ситуационная задача:

Студента утром разбудил будильник, и он рассказал, что видел сон.

Вопросы:

1. В какую стадию сна проснулся студент?
2. Что характерно для этой стадии сна?
3. Как эту стадию сна можно обнаружить у спящего человека?

Ответы:

1. Студент проснулся в парадоксальную стадию сна.
2. В эту стадию сна человек видит сны.
3. Парадоксальную стадию сна можно обнаружить при регистрации ЭЭГ, когда появляется бета-ритм.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 12. Физиология ЦНС (контрольное занятие)

Вопросы к модулю

«Центральная нервная система, высшая нервная деятельность»

1. Основные функции ЦНС. Иерархический принцип строения ЦНС. Рефлекс – основной механизм деятельности ЦНС. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга, ее строение. Значение рефлекторных реакций. Регуляторная деятельность ЦНС.

2. Нейронная теория строения ЦНС. Функциональные элементы нейрона. Типы нейронов, межнейронные связи, нейронные сети. Электрические и химические синапсы, их характеристика.

3. Возбуждающий синапс, механизм возникновения возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП). Генерация потенциала действия в нейроне.

4. Характеристика медиаторов в ЦНС. Рецепторы медиаторов, их классификация. Патологии, связанные с нарушением медиаторных процессов.

5. Торможение в ЦНС. Тормозные нейроны. Тормозные синапсы. Механизм возникновения тормозного постсинаптического потенциала (ТПСП). Тормозные медиаторы, их рецепторы. Взаимодействие ВПСП и ТПСП на нейроне. Роль торможения в ЦНС.

6. Формы торможения в ЦНС: постсинаптическая, пресинаптическая, пессимальная. Механизмы их развития.

7. Особенности распространения возбуждения по рефлекторной дуге (одностороннее проведение возбуждения, синаптическая задержка, временная и пространственная суммация возбуждений, трансформация ритма импульсов).

8. Свойства нервных центров (окклюзия, пространственное облегчение, конвергенция, дивергенция, реверберация, утомляемость, чувствительность к химическим веществам). Механизмы, лежащие в их основе.

9. Координация рефлекторной деятельности ЦНС. Физиологическое значение ее для формирования рефлекторных реакций. Принципы общего конечного пути, обратной афферентной связи, проторения пути.

10. Принципы реципрокного торможения, доминанты. Механизмы их возникновения и реализации. Характерные особенности доминантного очага (А.А. Ухтомский). Факторы, способствующие возникновению доминанты.

11. Спинной мозг. Структурно-функциональные особенности серого вещества. Сегментарный тип строения, двигательные центры. Характеристика спинальных нейронов, их функциональное значение. Возвратное торможение в спинном мозге. Эфферентные нейроны вегетативной нервной системы.

12. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Сухожильные и кожные рефлексы, их значение. Понятие о гамма-петле. Двигательные рефлексы спинного мозга (сгибательные, разгибательные, локомоторные, перекрестно-разгибательные), механизм их возникновения и физиологическое значение.

13. Проводниковая деятельность спинного мозга. Характеристика афферентной импульсации, поступающей по восходящим путям к структурам головного мозга. Нисходящие проводящие пути, их основные физиологические функции. Последствия поперечной травмы спинного мозга на разных уровнях. Явление спинального шока.

14. Продолговатый мозг и варолиев мост. Жизненно-важные центры продолговатого мозга. Рефлексы продолговатого мозга (двигательные, висцеральные, позно-тонические, вестибулярные, шейные), их характеристика. Статические (рефлексы положения, выпрямления) и статокINETические рефлексы, механизм образования, их значение. Проводниковая функция продолговатого мозга. Участие варолиева моста в механизме сна.

15. Средний мозг. Функции верхних и нижних бугров четверохолмия. Функции красных ядер, их влияние на альфа- и гамма-мотонейроны спинного мозга. Децеребрационная ригидность. Значение “черной субстанции”, ее связь с базальными ядрами. Роль среднего мозга в осуществлении выпрямительных рефлексов.

16. Мозжечок, его основные функции. Значение древней, старой, новой коры мозжечка. Характеристика нейронов коры и ядер мозжечка. Нисходящие и восходящие связи мозжечка с другими отделами ЦНС. Симптомы, возникающие при недостаточности мозжечка, их причины.

17. Таламус как коллектор чувствительной информации. Специфические ядра таламуса, их функциональная роль. Неспецифические ядра таламуса, характер их влияния на кору головного мозга.

18. Гипоталамус, его функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативной, эндокринной, соматической функций и эмоциональных реакций. Основные центры гипоталамуса, их характеристика.

19. Гипоталамо-гипофизарная система, ее функциональное значение. Значение нейросекреторных клеток гипоталамуса. Функции эпифаламуса.

20. Ретикулярная формация мозгового ствола, ее нейронная организация, полисенсорность ретикулярных нейронов. Восходящая активирующая система мозгового ствола, характер влияния на кору головного мозга. Функциональные особенности специфических и неспецифических афферентных систем, связь с таламусом. Медиаторы ретикулярной формации, их характеристика.

21. Нисходящая система ретикулярной формации мозгового ствола, ее активирующие и тормозящие отделы. Механизм их действия на альфа- и гамма-мотонейроны спинного мозга, участие в развитии пост- и пресинаптического торможения, регуляции тонической и двигательной активности.

22. Лимбическая система, ее структуры. Основные физиологические функции. Роль лимбической системы в регуляции вегетативных, поведенческих реакций, участие в формировании эмоций и памяти. Понятие об инстинктах.

23. Характеристика эмоций, их значение для организации различных форм поведения. Компоненты эмоций. Роль пептидов (эндорфины, энкефалины, вещество Р и др.) в возникновении эмоций. Физиология мотиваций.

24. Базальные ядра. Значение базальных ядер в координации двигательной активности как промежуточного звена между ассоциативными и двигательными зонами коры. Связи базальных ядер со средним мозгом, таламусом и другими отделами ЦНС. Дофаминергические нейроны. Физиологические эффекты, возникающие при раздражении и разрушении различных отделов базальных ядер. Болезнь Паркинсона.

25. Кора больших полушарий головного мозга, ее строение. Методы исследования. Сенсорные, моторные, ассоциативные зоны коры больших полушарий. Их характеристика. Локализация функций в коре головного мозга.

26. Роль лобных долей в формировании двигательных команд и интеграции сложных форм поведения. Значение лобных долей для развития личностных качеств человека, его творческих способностей. Функциональная межполушарная асимметрия.

27. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, их характеристика. Механизм действия медиаторов симпатического и парасимпатического отделов на различные рецепторы. Симпатические и парасимпатические эффекты. Вегетативные рефлексы и центры регуляции вегетативных функций.

28. Электрические явления в коре головного мозга. Характеристика волн на электроэнцефалограмме (ЭЭГ), механизм их возникновения. Электрическая активность корковых нейронов в условиях покоя и активности организма (десинхронизация). Вызванные потенциалы. Первичные, вторичные ответы, их особенности. Клиническое использование ЭЭГ. Цифровые электроэнцефалографы, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

29. Биологические ритмы. Инфра-, ультра- и циркадианные ритмы организма человека. Природа сна. Быстрый и медленный сон, их особенности по электрической активности коры головного мозга, вегетативной реакции организма. Современные представления о нервных структурах, управляющих развитием сна и пробуждения, влияющих на медленную фазу сна. Сновидения.

30. Научение и память. Виды памяти: иконическая, кратковременная, долговременная. Их длительность. Характеристики памяти: запоминание, сохранение, извлечение, воспроизведение. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Роль гиппокампа, коры головного мозга, других отделов ЦНС в организации памяти. Нарушения памяти.

31. Классические условные рефлексы (И.П. Павлов). Методы выработки условных рефлексов. Виды условных раздражителей. Классификация условных и безусловных рефлексов. Биологическое значение условных рефлексов.

32. Механизм формирования условно-рефлекторных связей на нейронном и клеточном уровне. Торможение условных рефлексов. Виды условного и безусловного торможения, их характеристика.

33. Нейрофизиологические механизмы речи. Зоны Брока и Вернике. Восприятие речи. Первая и вторая сигнальные системы. Мышление.

34. Типы высшей нервной деятельности (И.П. Павлов), их характеристика. Основные свойства нервной системы, положенные в

классификацию типов ВНД (И.П.Павлов). Понятие о темпераменте (Гиппократ).

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 13. Зрительный и слуховой анализатор

1. Общая характеристика анализаторов.
2. Методы исследования анализаторов.
3. Основные функции анализаторов.
4. Особенности кодирования в анализаторах.
5. Оптическая система глаза.
6. Механизм аккомодации.
7. Аномалии рефракции.
8. Фоторецепторы. Слепое пятно.
9. Светочувствительные пигменты.
10. Трёхкомпонентная теория цветоощущений.
11. Острота зрения. Поле зрения.
12. Контактные линзы для диагностики глаукомы, механизм работы, возможности применения.
13. Влияние на зрение новых производственных технологий (Работа за компьютером. Цифровые лазерные технологии).
14. Слуховая рецепция.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Высшим уровнем взаимодействия анализаторов является:
 1. таламический
 2. стволовой
 3. бульбарный

4. кортикальный

2. Установите правильную последовательность процессов, приводящих к возникновению импульсов в первично чувствующих рецепторах:

1. взаимодействие раздражителя с мембраной

2. генерация потенциала действия

3. возникновение рецепторного потенциала

4. электротоническое распространение рецепторного потенциала к аксону сенсорного нейрона

3. При миопии (близорукости) главный фокус находится:

1. за сетчаткой

2. на сетчатке

3. перед сетчаткой

4. При пресбиопии (дальнозоркости) главный фокус находится:

1. за сетчаткой

2. на сетчатке

3. перед сетчаткой

5. Механизм аккомодации глаза состоит в изменении:

1. диаметра зрачка

2. кривизны хрусталика

3. числа активных рецепторов

6. Желтое пятно сетчатки составляют рецепторы:

1. палочки

2. колбочки

7. Зрительный нерв образуют аксоны клеток сетчатки:

1. ганглиозных

2. амакриновых

3. биполярных

8. Бинокулярное зрение обеспечивает:

1. фокусировку лучей на сетчатке

2. фокусировку лучей за сетчаткой

3. объемное видение

4. фокусировку лучей перед сетчаткой

9. Место выхода зрительного нерва из глазного яблока называется:

1. центральной ямкой

2. слепым пятном

3. конечным путем

4. желтым пятном

10. Пространство, видимое одним глазом при фиксации взора, называется:

1. остротой зрения

2. полем зрения

3. рецептивным полем

4. пространственным порогом

Ответы на тесты: 1-4, 2-2,3-3, 4-1, 5-2, 6-2,7-3, 8-3,9-2, 10-2.

Ситуационная задача:

В связи с причастностью отдельных областей коры больших полушарий к выполнению специализированных функций, при их локальном поражении наблюдаются соответствующие расстройства. К врачу обратились три пациента со следующими формами расстройства: у 1-го пациента – неузнавание при рассмотрении известных ему предметов; у 2-го пациента – неузнавание знакомых звуков; у 3-го пациента – неузнавание предметов при их ощупывании.

Вопросы:

1. Какие доли мозга поражены у этих пациентов?

2. Где формируется процесс узнавания в зрительном, слуховом и тактильном анализаторах?

3. За счет какого свойства корковых центров анализаторов возможно частичное восстановление функций при локальном повреждении коры больших полушарий головного мозга?

Ответы:

1. Поражены:

у 1 -го пациента – затылочные доли коры больших полушарий;

у 2-го пациента – височные доли;

у 3-го пациента – верхняя теменная доля.

2. В центральном (корковом) отделе анализатора с участием ассоциативных зон коры.

3. За счет пластичности. Нейроны корковых центров анализаторов обладают способностью к перестройкам и обеспечивают частичное восстановление утраченной функции при локальном повреждении коры головного мозга.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 14. Вкусовая, обонятельная, тактильная, болевая рецепция

1. Общая характеристика анализаторов.
2. Механизм возбуждения рецепторов.
3. Кодирование информации в нервной системе.
4. Адаптация рецепторов.
5. Виды кожной чувствительности.
6. Обонятельная рецепция.
7. Вкусовая рецепция.
8. Болевая рецепция.
9. Слуховой анализатор.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Корковое представительство вкусового анализатора находится в:
 1. гиппокампе, периформной коре
 2. теменной области
 3. соматосенсорной зоне коры
 4. затылочной области коры
2. Рецепторный потенциал во вкусовом анализаторе возникает:
 1. во вкусовой клетке
 2. в опорных клетках вкусовой луковицы
 3. во вкусовой луковице
3. Корковое представительство обонятельного анализатора находится в:

1. теменной области коры
2. гиппокампе, периформной коре
3. затылочной области коры
4. соматосенсорной зоне коры

4. Болевыми рецепторами являются:

1. тельца Руффини
2. свободные нервные окончания
3. колбы Краузе
4. тельца Мейснера

5. Корковое представительство температурного анализатора находится в:

1. височной области коры
2. затылочной области коры
3. теменной области коры
4. соматосенсорной зоне коры

6. На единицу поверхности кожи больше приходится:

1. тепловых рецепторов
2. холодовых рецепторов

7. Более глубоко локализуются:

1. тепловые рецепторы
2. холодовые рецепторы

8. Минимальное расстояние между двумя точками, при одновременном раздражении которых возникает ощущение двух прикосновений, называется:

1. порогом чувствительности
2. порогом раздражения
3. пространственным порогом

9. Рецепторами растяжения мышцы являются:

1. тельца Мейснера
2. Колбы Краузе
3. мышечные веретена
4. диски Меркеля

10. Вкусовые рецепторы относятся к анализаторам типа:

1. контактных
2. дистантных

Ответы на тесты: 1-3, 2-1, 3-2, 4-2, 5-4, 6-2, 7-1, 8-3, 9-3, 10-1.

Ситуационная задача:

Человек длительное время находился в условиях постепенного и медленного снижения температуры окружающей среды. Он не испытывал ощущения холода, но произошло обморожение конечностей.

Вопросы:

1. Какие параметры изменения температурного воздействия являются необходимыми для появления соответствующего температурного ощущения?

2. Почему чувствительность холодовых рецепторов была снижена?

3. Дайте физиологическую интерпретацию описанному отсутствию ощущения холода при наличии обморожения.

Ответы:

1. Определенная скорость изменения температурного режима воздействия и температурный градиент (изменение температуры должно быть не менее чем на $0,5^{\circ}\text{C}$).

2. Терморецепторы адаптировались при длительном воздействии постоянного температурного раздражителя.

3. В основе механизма развития адаптации рецепторов лежит изменение проницаемости мембраны рецепторов для Na^+ , из-за чего повышается пороговый уровень деполяризации, и чувствительность рецепторов снижается.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 15. Морфофункциональные особенности организации сердца. Автоматия

1. Проводящая система сердца.

2. Автоматия разных отделов сердца.

3. Физиологические свойства сердечной мышцы.
4. Мембранный потенциал, потенциал действия.
5. Закон «всё или ничего», феномен лестницы (Боудич). «Закон сердца» (Старлинг).
6. Сопряжение возбуждения и сокращение миокарда.
7. Рефрактерность.
8. Экстрасистола синусовая и желудочковая. Компенсаторная пауза.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Представьте, что водителем ритма стал не синоатриальный узел, а другие отделы проводящей системы сердца. В каком случае частота сердечных сокращений, обеспечиваемая этим новым водителем, ритма будет достаточна для поддержания функций высших отделов мозга (для сохранения сознания)? Если водитель ритма сердца:

1. волокна Пуркинью
2. атриовентрикулярный узел
3. пучок Гисса

2. Какой отдел проводящей системы сердца обладает наибольшей автоматией?

1. атриовентрикулярный узел
2. пучок Гисса
3. синоатриальный узел
4. волокна Пуркенью

3. В какой последовательности убывает автоматия?

1. атриовентрикулярный узел --- синоатриальный узел --- пучок Гисса

2. синоатриальный узел --- атриовентрикулярный узел --- пучок Гисса

3. синоатриальный узел --- волокна Пуркенью --- пучок Гисса

4. Какие межклеточные соединения обеспечивают синхронное функционирование кардиомиоцитов?

1. нексусы (щелевые контакты)
2. адренергические синапсы
3. холинергические синапсы

4. креаторные связи

5. Какие свойства сердца обеспечивает проводящая система?

1. ритмическую генерацию потенциала действия
рефрактерность миокарда

2. синхронность работы и сократимость сердечной мышцы

3. ритмическую генерацию потенциала действия и синхронность работы миокарда

6. Какой опыт доказывает способность сердца к автоматии?

1. сокращение сердца после его изоляции из организма

2. усиление сокращения сердца при стимуляции симпатических нервов

3. угнетение работы сердца при охлаждении синоатриального узла

7. Каковы физиологические значения задержки проведения возбуждения через атриовентрикулярный узел?

1. обеспечение функционирования миокарда как функционального синцития

2. координация сокращения предсердий и желудочков

3. одностороннее проведение возбуждения

8. Электрофизиологу дали для исследования ткань сердца, состоящую из различных клеток. После введения микроэлектрода в одну из них он наблюдал самопроизвольное снижение мембранного потенциала, к какому типу вероятнее всего относится эта клетка?

1. клетка проводящей системы

2. интрамуральный нейрон

3. рабочий кардиомиоцит

9. В одной из клеток сердца зарегистрирован потенциал действия, имеющий медленную диастолическую деполяризацию. Какая это клетка?

1. интрамуральный нейрон

2. атипичный кардиомиоцит

3. рабочий кардиомиоцит

10. Что понимается, когда говорят "функциональный синцитий" в отношении миокарда?

1. то, что мембрана одних кардиомиоцитов переходит в мембрану других

2. то, что благодаря щелевым контактам миокард работает как единое целое

3. то, что возбуждение желудочков не передается обратно предсердиям

Ответы на тесты: 1-3, 2-3, 3-2, 4-1, 5-3, 6-1, 7-2, 8-1, 9-2, 10-2

Ситуационная задача:

У пациента при рутинном кардиологическом функциональном обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки.

Вопросы:

1. На основании какого инструментального исследования возможно такое заключение?

2. Как (на основании каких диагностических признаков) был установлен указанный факт?

3. Какие свойства миокарда позволяет оценить данный метод?

Ответы:

1. На основании ЭКГ.

2. Удлинение интервала P-Q.

3. ЭКГ позволяет оценить возбудимость, проводимость, автоматию миокарда.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 16. Сердечный цикл. Клапанный аппарат сердца

1. Методика ЭКГ.

2. Способы отведения токов действия сердца.

3. ЭКГ и анализ зубцов и интервалов.

4. Изменение ЭКГ при аритмиях.

5. Цифровые ЭКГ, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

6. Механизмы открытия и закрытия створчатых и полулунных клапанов.

7. Значение клапанного аппарата сердца.

8. Тоны сердца. Происхождение и их звуковая характеристика.

9. Фонокардиография.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Чем обусловлено закрытие или открытие клапанов сердца?

1. разностью давления по обе стороны клапанов
2. величиной линейной и объемной скоростей крови
3. возбуждением, возникающим в синоатриальном узле
4. кинетической энергией выброшенной крови

2. Когда открываются полулунные клапаны?

1. когда давление в желудочках и предсердиях будет одинаковым

2. когда давление крови в аорте и легочной артерии будет превышать давление в желудочках

3. когда давление в желудочках будет превышать давление в аорте и легочной артерии

4. когда давление крови в желудочках и артериальной системе будет одинаковым

3. Из каких фаз складывается период напряжения желудочков?

1. из фаз асинхронного и изометрического сокращения
2. из фаз быстрого и медленного изгнания крови
3. из фаз протодиастолической и пресистолической
4. из фаз изометрического расслабления и изометрического сокращения

4. Какова продолжительность сердечного цикла при частоте сокращений 70-75 раз в мин.?

1. 1 сек.
2. 0.8 сек.
3. 10 сек.
4. 0.1 сек.
5. 5 сек.

5. Какие тоны сердца можно регистрировать при фонокардиографии?

1. I, II.
2. I, II, III.
3. I, II, III, IV.
4. II, III, IV.

6. Как называется период общего расслабления всех отделов сердца?

1. сердечная пауза
2. период отдыха
3. период возбуждения
4. рефрактерный период

7. Назовите место наилучшего выслушивания I тона?

1. в области основания сердца
2. в области середины грудины
3. в области верхушки сердца
4. в любом участке сердца

8. Одна из ножек пучка Гисса повреждена. Изменится ли характер тонов сердца в данном случае?

1. возникнет раздвоение тонов сердца в результате неодновременного закрывания клапанов

2. никаких изменений тонов сердца не произойдет
3. тоны будут ослаблены на стороне повреждения
4. появится пресистолический шум

9. Электроды для регистрации ЭКГ в I стандартном отведении располагают так:

1. правая рука - левая нога
2. левая рука - левая нога
3. правая рука - левая рука

10. Что называется фазой изометрического сокращения сердца?

1. фаза сокращения предсердий

2. фаза сокращения желудочков и период быстрого изгнания крови

3. фаза сокращения желудочков и период медленного изгнания крови

4. фаза сокращения желудочков при закрытых створчатых и полулунных клапанах сердца

Ответы на тесты: 1-1, 2-3, 3-1, 4-2, 5-3, 6-1, 7-3, 8-1, 9-3, 10-4

Ситуационная задача:

У обследуемого юноши, 16 лет, в состоянии покоя (лежа) зарегистрированы ЭКГ во II стандартном отведении и фонокардиограмма (ФКГ) при положении микрофона в области проекции верхушки сердца. На фонокардиограмме выделены два компонента осцилляции (звуковые феномены), соответствующие: первый – вершине зубца R на ЭКГ, второй – зубцу T ЭКГ.

Вопросы:

1. Дайте интерпретацию зарегистрированным звуковым феноменам.
2. Какова природа их происхождения?

Ответы:

1. Зарегистрированные тоны сердца – первый (систолический) и второй (диастолический) – в норме.
2. Первый тон возникает в начале систолы желудочков (систолический) и обусловлен колебаниями атриовентрикулярных клапанов при их закрытии (высокочастотный и высокоамплитудный компонент) и колебаниями открывающихся полулунных клапанов и начальных отделов аорты и легочного ствола при поступлении в них крови (низкочастотный и низкоамплитудный компонент). Второй тон возникает в период диастолы (диастолический). В нем выделяют два компонента: высокоамплитудный – связан с напряжением аортального клапана при его закрытии; низкоамплитудный – вызван закрытием клапана легочного ствола.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 17. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции сердца

1. Анатомическая характеристика нервов, иннервирующих сердце.
2. Функции парасимпатической регуляции сердца.
3. Функции симпатической регуляции сердца.
4. Внутрисердечные механизмы регуляции.
5. Рефлекторные механизмы регуляции сердечной деятельности.
6. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

- 1.** При аппликации ацетилхолина на миокард произойдет:
 1. учащение сердцебиений
 2. деполяризация мембраны миоцитов
 3. усиление сердцебиений
 4. гиперполяризация мембраны миоцитов
- 2.** Окончания симпатического нерва, иннервирующего миокард, выделяют медиатор:
 1. ацетилхолин
 2. серотонин
 3. норадреналин
 4. ренин
- 3.** Роль гипоталамуса в регуляции работы сердца состоит в:
 1. изменении работы сердца при задержке дыхания
 2. обеспечении работы сердца адекватно эмоциям и поведению
 3. произвольном изменении работы сердца
 4. условно-рефлекторном изменении работы сердца
- 4.** Роль коры полушарий мозга в регуляции сердца состоит в:
 1. условно-рефлекторном изменении работы сердца
 2. изменении работы сердца при физической нагрузке
 3. изменении работы сердца при задержке дыхания
 4. изменении работы сердца при изменении системного артериального давления
- 5.** Основными сосудистыми рефлексогенными зонами являются все, за исключением рецепторных полей в области:

1. дуги аорты
2. бедренной артерии
3. каротидного синуса
4. легочной артерии

6. Рефлекс Гольца – это:

1. изменение силы сокращений сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
2. изменение сердечной деятельности при раздражении барорецепторов дуги аорты
3. рефлекторная остановка сердца при надавливании на глазные яблоки
4. рефлекторная остановка сердца при ударе в эпигастральную область

7. Хронотропный эффект в работе сердца – это изменение:

1. возбудимости миокарда
2. частоты сокращения сердца
3. проводимости миокарда
4. силы сокращения сердца

8. Как влияет на временной ход медленной диастолической деполяризации раздражение симпатических нервов?

1. увеличивает
2. уменьшает
3. не изменяет

9. Как влияет на временной ход медленной диастолической деполяризации раздражение парасимпатических нервов?

1. увеличивает
2. уменьшает
3. не изменяет

10. Как изменятся сердечные сокращения после перерезки парасимпатических нервов?

1. не изменятся
2. сердце остановится
3. уменьшится частота сокращений
4. увеличится частота сокращений

Ответы на тесты: 1-4, 2-3, 3-2, 4-1, 5-2, 6-4, 7-2, 8-2, 9-1, 10-4.

Ситуационная задача:

У обследуемого в состоянии оперативного покоя зарегистрированы: ЧСС – 70 уд./мин, МОК (минутный объем кровообращения) – 5 л/мин. При выполнении физической нагрузки на велоэргометре сердечный выброс (ударный объем крови – УОК) у этого обследуемого увеличился на 20%, а ЧСС – на 100%.

Вопросы:

1. Чему равен МОК у обследуемого при выполнении работы на велоэргометре?
2. Как можно оценить гемодинамическую реакцию пациента на физическую нагрузку, и с чем она может быть связана?

Ответы:

1. 11,9 л.
2. Реакция пациента на физическую нагрузку адекватна, однако свидетельствует о недостаточной физической тренированности. У физически подготовленных субъектов прирост МОК на физическую нагрузку происходит, как правило, за счет примерно одинакового прироста УОК и ЧСС.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 18. Физиология сосудов. Артериальное давление

1. Морфофункциональная классификация сосудов.
2. Основные принципы гемодинамики.
3. Артериальное давление крови:
 - а) систолическое
 - б) диастолическое
 - в) пульсовое
 - г) среднее давление крови

4. Величина кровяного давления в различных участках сосудистого русла, факторы их определяющие.

5. Способы измерения АД, цифровые тонометры, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

6. Кровообращение в капиллярах. Механизм и значение «игры капилляров». Участие капилляров в образовании межклеточной жидкости. Регуляция капиллярного кровотока.

7. Венозное давление крови. Венный пульс. Факторы, обеспечивающие движение крови по венам.

8. Кровяное депо.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Величина диастолического давления обусловлена:

1. работой сердца
2. количеством циркулирующей крови
3. периферическим сопротивлением сосудов
4. вязкостью крови
5. частотой пульса

2. Среднее артериальное давление ближе к величине:

1. систолического давления
2. пульсового давления
3. диастолического давления
4. волн давления второго порядка
5. волн давления третьего порядка

3. Артериальное давление максимально во время:

1. изометрического сокращения желудочков
2. быстрого изгнания крови из желудочков
3. медленного изгнания крови из желудочков
4. протодиастолы
5. изометрического расслабления желудочков

4. Объем крови, протекающей через поперечное сечение сосуда за единицу времени, прямо пропорционален:

1. давлению крови в конце сосуда
2. разности давления в начале и в конце сосуда
3. сопротивлению сосуда току крови
4. силе сердечных сокращений

5. вязкости крови в сосуде.

5. Периферическое сопротивление сосудов увеличивается:

1. при снижении вязкости крови
2. при увеличении длины сосудистого русла
3. при повышении линейной скорости кровотока
4. при расширении сосудов
5. при повышении объемной скорости кровотока.

6. Непрерывный кровоток в капиллярах определяется:

1. наличием клапанов в венах
2. большой массой циркулирующей крови
3. эластичностью аорты и артерий
4. вязкостью крови
5. уменьшением линейной скорости кровотока

7. Какая часть сосудистого русла создает наибольшее сопротивление току крови?

1. аорта
2. артерии
3. артериолы
4. капилляры
5. вены

8. В какой части сосудистого русла наименьшая линейная скорость кровотока?

1. аорте
2. артериях
3. артериолах
4. капиллярах
5. венах

9. Линейная скорость кровотока:

1. одинакова во всех отделах системы кровообращения
2. изменяется по ходу сосудистого русла
3. изменяется только в капиллярах
4. изменяется только в артериолах
5. зависит от длительности сердечного цикла

10. Объем крови, протекающей через поперечное сечение сосуда за единицу времени, обратно пропорционален:

1. давлению крови в начале сосуда
2. разности давления в начале и в конце сосуда

3. сопротивлению сосуда току крови
4. линейной скорости кровотока в сосуде
5. диаметру сосуда.

Ответы на тесты: 1-3, 2-3, 3-2, 4-2, 5-2, 6-3, 7-3, 8-4, 9-2, 10-3.

Ситуационная задача:

У пациента, страдающего венозной недостаточностью, наиболее выраженной в нижних конечностях (отечность нижних конечностей при длительном стоянии, набухание вен на ногах), при проведении ортостатической пробы произошли следующие изменения кардиогемодинамических показателей:

Показатели	Исходное состояние	1-я минута пробы	5-я минута пробы
АДС	125	110	105
АДД	80	85	90
ЧСС	75	96	110

На 4-5-й мин. пробы пациент начал жаловаться на головокружение, появление темноты перед глазами.

Вопросы:

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной ортостатической пробы (на тестирование каких механизмов она направлена)?
2. Как можно оценить реакцию пациента на ортостаз, и с чем она может быть связана?

Ответы:

1. Нагрузочная ортостатическая проба применяется, в первую очередь, для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в регуляции деятельности сердца и выявления толерантности к резким изменениям положения тела в связи с условиями профессиональной деятельности. При переходе из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца; при этом центральный объем крови снижается примерно на 20%, минутный объем – на 1-2,7 л/мин. Как следствие, снижается артериальное давление, которое является мощным

раздражителем барорецепторных зон. При этом в течение первых 15 сердечных сокращений происходит увеличение ЧСС, обусловленное понижением тонуса вагуса, а приблизительно с 30-го удара вагусный тонус восстанавливается и становится максимальным. Спустя 1-2 мин. после перехода в ортостатическое положение происходит выброс катехоламинов и повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, что обуславливает учащение ЧСС и увеличение периферического сопротивления, и лишь затем включается ренин-ангиотензин-альдостероновый механизм.

2. Гипердиастолический тип реагирования, связанный с нарушениями венозного оттока.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 19. Артериальный пульс. Венный пульс.

Микроциркуляторное русло

1. Морфофункциональная классификация сосудов.
2. Линейная и объёмная скорости кровотока, время кругооборота крови. Зависимость линейной скорости от суммарной ширины просвета сосуда.

3. Артериальный пульс, механизм возникновения, скорость распространения пульсовой волны. Методы регистрации. Анализ сфигмограммы. Количественные и качественные характеристики артериального пульса.

4. Цифровые пульсоксиметры, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

5. Сосудодвигательный центр. Сосудосуживающая иннервация, сосудосуживающий центр. Тонус сосудосуживающих нервов. Нейрогенный и миогенный компоненты сосудистого тонуса.

6. Сосудорасширяющая иннервация, виды сосудорасширяющих нервов.

7. Рефлекторная и гуморальная регуляции сосудистого тонуса.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Путь, пройденный частицей крови за единицу времени, отражает:

1. объемную скорость кровотока
2. время полного кругооборота крови
3. линейную скорость крови
4. минутный объем кровотока

2. У человека зарегистрирован пульс с частотой 90 ударов в мин. Как назвать это состояние?

1. брадикардия
2. тахикардия
3. норма

3. Методом регистрации пульсовой волны в артериальных сосудах является:

1. флебография
2. плетизмография
3. пневмография
4. сфигмография

4. Скорость распространения пульсовой волны тем выше, чем:

1. ниже артериальное давление
2. больше сила сердечных сокращений
3. меньше эластичность артериальной стенки
4. больше эластичность артериальной стенки

5. Дыхательная аритмия, наблюдаемая у юношей, связана с:

1. изменением ритма сокращений сердца при физической нагрузке

2. изменение частоты пульса при вдохе и выдохе
3. изменением давления в сосудах при вдохе и выдохе

6. Неритмичный пульс может наблюдаться у пациента при наличии:

1. желудочковой экстрасистолы
2. высокого артериального давления

3. высокого венозного давления
4. усиления работы сердца
7. Какова доля открытых в покое капилляров?

1. около 50%
2. 75-80%
3. 100%
4. около 25-30%

8. В каком отделе организма количество капилляров, исходя из интенсивности обменных процессов, приходится больше на единицу площади?

1. скелетная мышца
2. сердечная мышца
3. железистая ткань
4. костная ткань

9. Инцизура сфигмографической волны обусловлена:

1. захлопыванием атрио-вентрикулярных клапанов
2. открытием полулунных клапанов
3. захлопыванием полулунных клапанов
4. моментом быстрого изгнания крови

10. О каком параметре сердечной деятельности свидетельствует амплитуда анакроты пульсовой волны?

1. о частоте сердечных сокращений
2. об амплитуде сокращений сердца и величине ударного объема
3. о проводящей системе сердца

Ответы на тесты: 1-3, 2-2, 3-4, 4-3, 5-2, 6-1, 7-4, 8-2, 9-3, 10-2

Ситуационная задача:

У обследуемого мужчины (26 лет) для определения скорости распространения пульсовой волны зарегистрированы реограмма аорты и реовазограмма левого предплечья. Расстояние между электродами в области аорты и первой (проксимально расположенной) парой электродов на предплечье составило 52 см, время задержки пульсовой волны реовазограммы по отношению к реограмме аорты составило 0,05 с.

Вопросы:

1. Рассчитайте скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) у пациента и оцените ее величину по отношению к

должным значениям: СРПВ должная = $8V + 425$ (см/с), где V – возраст обследуемого.

2. О чем свидетельствует скорость распространения пульсовой волны у человека?

3. С чем могут быть связаны выявленные отклонения СРПВ у пациента?

Ответы:

1. 633 см/с.

2. Скорость распространения пульсовой волны характеризует состояние эластичности и тонического напряжения стенок артериальных сосудов.

3. Отклонений у пациента не выявлено, значения соответствуют возрастным нормативам.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 20. Функциональная система,

поддерживающая артериальное давление (семинар)

1. Регуляция системы кровообращения.

2. Особенности мозгового, коронарного, легочного, печеночного, почечного кровообращения.

3. Приспособительные и компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы. Влияние гипокинезии и тренированности.

4. Влияние производственных факторов и внешней среды на сердечно-сосудистую систему.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Какой вид регуляции кровообращения самый быстрый?

1. регуляция нервная и рефлекторная
2. регуляция гуморальная
3. регуляция через изменение объема крови при участии органов выделения
4. регуляция, связанная с концентрацией ионов натрия в крови
- 2. Основным механизмом вазоконстрикции является:**
 1. активация симпатических холинергических волокон, эффект реализуется через М-ХР ГМК сосудов
 2. активация симпатических адренергических волокон, эффект реализуется через бета-АР ГМК сосудов
 3. активация симпатических адренергических волокон, эффект реализуется через альфа-АР ГМК сосудов
 4. активация парасимпатических нервных волокон, эффект реализуется через М-ХР ГМК сосудов
- 3. Увеличение концентрации ренина в плазме приводит к сужению просвета сосуда вследствие повышения в крови:**
 1. ацетилхолина
 2. серотонина
 3. брадикинина
 4. ангиотензина
- 4. Диаметр просвета сосуда уменьшается под действием следующих биологически активных веществ, за исключением:**
 1. гистамина.
 2. ангиотензин
 3. вазопрессин
 4. серотонин
- 5. Чем обусловлен миогенный тонус сосудов?**
 1. сокращением ГМК сосудов при действии гуморальных факторов
 2. сокращением ГМК сосудов
 3. сокращением пейсмекерных ГМК, способных к автоматии
 4. активацией барорецепторов сосудов
- 6. Одним из местных механизмов регуляции кровообращения является:**
 1. действие продуктов метаболизма на просвет сосудов
 2. изменение капиллярного кровообращения
 3. активация хеморецепторов сосудов

7. ГМК-расслабляющий фактор, вырабатываемый эндотелием и регулирующий просвет сосудов, называется:

1. гистамином
2. оксидом азота
3. брадикинином
4. тромбоксаном

8. Одним из основных компонентов поддержания сосудистого тонуса является:

1. симпатическая иннервация сосудов
2. парасимпатическая иннервация сосудов
3. влияния коры больших полушарий на сосудистый центр

9. Центры регуляции артериального давления в ЦНС представлены:

1. в коре больших полушарий, гипоталамусе, продолговатом мозге, спинном мозге
2. в коре больших полушарий, мозжечке, продолговатом мозге
3. в гипоталамусе, продолговатом мозге, спинном мозге
4. в гипоталамусе, среднем мозге, продолговатом мозге

10. Действию биологически активных веществ в сосудистом русле более всего подвержены:

1. артериолы
2. капилляр
3. вены
4. венулы

Ответы на тесты: 1-1, 2-3, 3-4, 4-1, 5-3, 6-1, 7-2, 8-1, 9-1, 10-1

Ситуационная задача:

У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок России, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до 150/100 и ЧСС до 96 уд./мин. У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет.

Вопросы:

1. С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болельщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях?
2. У кого из них повышенные значения АД и ЧСС будут дольше сохраняться?

3. Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

Ответы:

1. Сильные эмоции любого знака запускают симпатoadреналовую реакцию организма, что сопровождается активацией кардиореспираторных функций.

2. У болельщика проигравшей команды (отрицательные эмоции обладают длительным последствием в течение нескольких дней после прекращения действия раздражающего эмоциогенного фактора).

3. Снизить значения АД и ЧСС можно (оперативно) при проведении дыхательной гимнастики (активация парасимпатических влияний на сердце — дыхательный рефлекс) или любыми поведенческими воздействиями, приводящими к положительным эмоциям, которые снижают вегетативное последствие отрицательного эмоционального напряжения.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 21. Физиология сердца и сосудов (контрольное занятие)

Вопросы к модулю «Сердечно-сосудистая система»

1. Роль сердца в системе кровообращения. Большой и малый круги кровообращения. Физиологические показатели сердца (ЧСС, СО, МОК, сердечный индекс), их изменения при физической и эмоциональной нагрузках.

2. Сердечный цикл, характеристика фаз сердечного цикла и их длительности.

3. Клапанный аппарат сердца, его значение. Механизм работы клапанов. Изменение давления в различных отделах сердца в разные фазы сердечного цикла. Дефекты работы клапанов.

4. Рабочие и атипические кардиомиоциты. Автоматия сердца. Характеристика проводящей системы. Градиент автоматии. Лигатуры Станниуса. Пейсмекеры 1, 2, 3 порядков. Искусственные водители ритма.

5. Ионный механизм возникновения потенциала действия в атипических кардиомиоцитах. Роль медленных Са-каналов. Особенности развития медленной спонтанной деполяризации в истинных и латентных водителях ритма. Отличия потенциала действия в атипических и рабочих кардиомиоцитах.

6. Морфологические и физиологические особенности рабочей мышцы сердца. Механизм возникновения возбуждения в рабочих кардиомиоцитах. Анализ фаз потенциала действия. Длительность ПД, соотношение его с периодами рефрактерности.

7. Проведение возбуждения в проводящей системе и рабочей мышце сердца. Скорость проведения возбуждения в различных отделах сердца. Атриовентрикулярная задержка, ее значение. Рефрактерность сердечной мышцы, ее фазы. Физиологическая роль рефрактерности.

8. Электромеханическое сопряжение в сердечной мышце. Роль ионов Са в механизме сокращения рабочих кардиомиоцитов. Источники ионов Са. Законы “Все или ничего”, “Франка-Старлинга”. Явление потенциации (феномен “лестницы”), его механизм.

9. Экстрасистолы, их виды. Механизм возникновения компенсаторной паузы при желудочковой экстрасистоле. Выявление предсердной и желудочковой экстрасистолы на ЭКГ.

10. Влияние на работу сердца парасимпатической нервной системы. Характер эффектов блуждающих нервов (хроно-, ино-, дромотропных) на сердечную деятельность. Рецепторные механизмы действия медиатора парасимпатического отдела. Тонус центра блуждающих нервов, его значение. Феномен “ускользания” сердца из-под влияния вагуса. Особенности влияния правого и левого блуждающих нервов на сердце.

11. Влияние на работу сердца симпатической нервной системы. Характер действия симпатических нервов и их медиаторов на параметры сердечной мышцы. Молекулярные механизмы взаимодействия медиаторов симпатического отдела с адренорецепторами.

12. Внутрисердечные механизмы регуляции работы сердца, связанные с физиологическими особенностями сердца. Гетеро- (закон Франка-Старлинга) и гомеометрические (феномен лестницы) механизмы саморегуляции сердечной мышцы, их значение. Внутрисердечные рефлекторные дуги, характеристика нейронов сердца. Значение рецепторов растяжения предсердий и желудочков в регуляции сократительной функции сердца.

13. Внесердечные рефлекторные механизмы регуляции работы сердца. Значение сосудистых рефлексогенных зон (дуги аорты, каротидного синуса) в осуществлении сердечных рефлексов. Роль других рецепторов (болевых, температурных, световых и др.) в регуляции работы сердца. Рефлексы Гольца, Даннини-Ашнера, значение их в клинике.

14. Значение центров продолговатого мозга и гипоталамуса в регуляции работы сердца. Роль лимбической системы и коры больших полушарий в механизмах приспособления сердца к внешним и внутренним раздражениям. Выработка условных сердечных рефлексов, их значение.

15. Гуморальная регуляция сердечной деятельности. Механизм действия истинных, тканевых гормонов и метаболических факторов на кардиомиоциты. Значение электролитов в работе сердца. Эндокринная функция сердца.

16. Электрокардиография (Эйнтховен, А.Ф. Самойлов). Механизм возникновения зубцов ЭКГ, их анализ. Значение ЭКГ для характеристики свойств сердечной мышцы.

17. Методы отведения биопотенциалов сердца при электрокардиографии, их характеристика. Другие современные методы исследования сердечной деятельности в клинике, их особенности.

18. Внешние проявления работы сердца. Верхушечный толчок. Тоны сердца, их происхождение. Фонокардиография. Механизмы возникновения шумов.

19. Возрастные изменения сердечной деятельности от периода новорожденности до периода старения.

20. Морфо-функциональная классификация кровеносных сосудов. Время кругооборота крови, методы определения. Кровяные депо.

21. Основные параметры гемодинамики. Формула Пуазейля. Характер движения крови по сосудам, его особенности. Линейная и объемная скорости кровотока в различных участках сосудистого русла. Факторы, обеспечивающие непрерывность кровотока.

22. Кровяное давление, его величины в различных участках сосудистого русла. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Инвазивный (кровоавый) и неинвазивный (бескровный) методы регистрации кровяного давления.

23. Регулярные колебания артериального давления крови (волны 1,2,3 порядков), механизм их возникновения. Характеристика систолического, диастолического, пульсового давления. Понятие о среднем давлении. Возрастные нормы артериального давления.

24. Артериальный пульс. Механизм возникновения. Скорость распространения пульсовой волны. Методы регистрации. Анализ сфигмограммы. Количественные и качественные характеристики артериального пульса.

25. Венозное давление, его характеристика. Венный пульс, механизм возникновения. Особенности движения крови по венам. Факторы, обеспечивающие венозный возврат крови к сердцу. Ортостатическая проба.

26. Микроциркуляторное русло. Классификация капилляров. Механизм и значение “игры капилляров”. Характеристика обменных процессов, протекающих в капиллярах. Участие капилляров в образовании межклеточной жидкости. Факторы, обеспечивающие механизмы фильтрации, реабсорбции. Регуляция капиллярного кровотока.

27. Лимфатическая система. Механизм лимфообразования. Состав лимфы. Значение лимфатических узлов. Факторы, определяющие движение лимфы. Регуляция лимфообращения.

28. Местные механизмы регуляции кровообращения. Характеристика процессов, протекающих в отдельном участке сосудистого русла или органе (реакция сосудов на изменение скорости кровотока, давления крови, влияние продуктов метаболизма). Миогенная ауторегуляция. Роль эндотелия сосудов в регуляции местного кровообращения.

29. Центральные механизмы регуляции кровообращения. Сосудодвигательный центр, его отделы. Сосудосуживающая

иннервация. Тонус сосудосуживающих нервов. Нейрогенный и миогенный компоненты сосудистого тонуса, их природа. Механизм влияния медиатора симпатических нервов на гладкомышечные клетки сосудов. Значение сосудосуживающего отдела в регуляции артериального давления и перераспределительных реакциях в сосудистой системе.

30. Сосудорасширяющая иннервация, ее виды. Аксон-рефлекс, его значение. Механизм влияния медиатора парасимпатических нервов на гладкомышечные клетки сосудов.

31. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика истинных, тканевых гормонов и их метаболитов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие факторы, механизмы их реализации при взаимодействии с различными рецепторами.

32. Рефлекторная регуляция артериального давления крови. Значение сосудистых рефлексогенных зон. Прессорные и депрессорные рефлексy. Роль баро- и хеморецепторов. Собственные и сопряженные сосудистые рефлексy. Механизмы саморегуляции кровообращения по “отклонению” и “возмущению”.

33. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства величины артериального давления в организме. Значение сердечных и сосудистых рефлексов, перераспределительных сосудистых реакций. Отделы ЦНС, участвующие в регуляции артериального давления (спинальный, бульбарный, гипоталамический, кортикальный), их характеристика.

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 22. Строение и функции органов дыхания. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания

1. Внешнее дыхание. Механизм акта вдоха. Форсированный вдох.
2. Пассивный и активный выдох.
3. Классификация и объёмы лёгочного воздуха.
4. Межплевральное пространство, физиологическое значение.
5. Дыхание при мышечной работе, при понижении и повышении атмосферного давления.
6. Методы регистрации параметров внешнего дыхания, цифровые спирографы, имеющие связь с Интернет, возможности применения.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Какова функция сурфактанта?
 1. обеспечивает эластичность легких и стабилизирует альвеолы
 2. облегчает обмен газов в легких
 3. препятствует трению плевральных листков
2. В каком направлении изменяется размер грудной клетки при сокращении мышечных волокон диафрагмы?
 1. во фронтальном направлении
 2. в сагитальном
 3. в вертикальном
3. Участвуют ли мышцы в обычном акте выдоха?
 1. нет
 2. да
4. Какой объем воздуха может вдохнуть человек при спокойном вдохе?
 1. 350-500 мл
 2. 1300-1500 мл
 3. 800-1000 мл
5. Чему равен резервный объем выдоха?
 1. 400-700 мл
 2. 1000-13000 мл
 3. 2000-2500 мл
6. Какова причина поступления воздуха в легкие при вдохе?

1. в результате увеличения атмосферного давления в альвеолах
2. в результате уменьшения атмосферного давления в альвеолах
3. в результате увеличения объема грудной клетки

7. Почему при пневмотораксе происходит спадение легких?

1. в результате повреждения дыхательных мышц
2. за счет эластической тяги легких
3. за счет уменьшения транспульмонального давления

8. Как называется объем воздуха, имеющийся в легких после максимального выдоха?

1. остаточный
2. резервный
3. минимальный

9. Как называется максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после глубокого вдоха?

1. жизненная емкость легких
2. минутный объем дыхания
3. резервный объем дыхания

10. Чему равен объем минутной вентиляции легких?

1. 16-20 литров
2. 6-8 литров
3. 4-6 литров
4. 10-16 литров

Ответы на тесты: 1-1, 2-3, 3-1, 4-1, 5-2, 6-2, 7-2, 8-1, 9-1, 10-2.

Ситуационная задача:

У двух студентов одинакового возраста и телосложения после забега на 5000 м зарегистрированы показатели внешнего дыхания. У первого студента частота дыхания (ЧД) составила 40/мин, дыхательный объем (ДО) – 500 мл. У второго студента ЧД составила 27/мин, а ДО – 1200 мл. Объем мертвого пространства у обоих студентов равен 150мл, остаточный объем – 1000 мл, а резервный объем выдоха – 1500 мл.

Вопросы:

1. Почему при беге изменяются параметры внешнего дыхания?
2. Чему равны коэффициенты легочной вентиляции у студентов?
3. У кого более эффективное дыхание?

Ответы:

1. Увеличение физической нагрузки (бег) сопровождается стимуляцией интенсивности метаболизма, это требует повышенного кислородного обеспечения и выведения из организма избытка углекислого газа. Вот почему у обоих студентов наблюдается гипервентиляция.

2. Коэффициент легочной вентиляции (КЛВ) равен отношению разности ДО и объема мертвого пространства к сумме остаточного объема и резервного объема выдоха. Таким образом, у первого студента $KЛВ = (500 - 150) : (1000 + 1500) = 0,14$; у второго студента $KЛВ = (1200 - 150) : (1000 + 1500) = 0,42$.

3. Более эффективно дыхание у второго студента.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 23. Газообмен в легких и в тканях

1. Транспорт газов кровью.
2. Атмосферный, выдыхаемый, альвеолярный воздух. Их составы.
3. Вредное пространство дыхательных путей.
4. Дыхательный центр.
5. Регуляция дыхания. Влияние напряжения O_2 и CO_2 в крови.
6. Роль хеморецепторов и механорецепторов в регуляции дыхания.
7. Недыхательные функции лёгких.
8. Контроллеры астмы и современные ингаляторы, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Какое соединение гемоглобина в основном содержится в капиллярах альвеол?

1. метгемоглобин
2. оксигемоглобин
3. дезоксигемоглобин

2. Что называется коэффициентом утилизации кислорода?

4. часть кислорода, поглощенная тканями из артериальной крови

5. большая часть кислорода, содержащаяся в артериальной крови

6. максимальное количество кислорода, которое может связать кровь при полном насыщении гемоглобина кислородом

3. Что называется кислородной емкостью крови?

1. часть кислорода, поглощаемого тканями из артериальной крови

2. диффузия кислорода и альвеолярного воздуха в кровь

3. максимальное количество кислорода, которое может связать кровь при полном насыщении гемоглобина кислородом

4. Напряжение углекислого газа в артериальной крови равно:

1. 96 мм. рт. ст.
2. 39 мм. рт. ст.
3. 45 мм. рт. ст.

5. Какая сила обеспечивает переход газов через стенку альвеол?

1. разность парциального давления

2. разность отрицательного давления в плевральной полости при вдохе и выдохе

3. сокращение дыхательных мышц

6. Выберите правильные % содержания газов в выдыхаемом воздухе:

1. кислорода - 16,5%; углекислого газа - 4,5%; азота - 79%

2. кислорода - 20%; углекислого газа - 5%; азота - 79%

3. кислорода - 21%; углекислого газа - 0,03%; азота - 79%

7. Изменяется ли минутный объем дыхания (МОД) при увеличении давления углекислого газа в альвеолярном воздухе?

1. МОД не изменяется
2. МОД уменьшается
3. МОД увеличивается

8. Где находится фермент карбангидраза?

1. в альвеолах
2. в плазме
3. в эритроцитах

9. Возбуждение в рецепторах растяжения легких возникает:

1. при увеличении объема легких
2. при уменьшении объема легких
3. при возбуждении экспираторного отдела дыхательного центра

10. Центральные хеморецепторы в продолговатом мозге непосредственно стимулируются:

1. высоким уровнем углекислого газа в крови
2. ионами водорода в крови
3. ионами водорода в спинномозговой жидкости
4. низким уровнем кислородом крови

Ответы на тесты: 1-2, 2-1, 3-3, 4-2, 5-1, 6-1, 7-3, 8-3, 9-1, 10-3.

Ситуационная задача:

При подготовке к серьезным соревнованиям спортсмены тренируются в условиях высокогорья (примерно 2-3 км над уровнем моря) в течение месяца и больше. Во время разминок, даже в теплое время года, спортсмены одевают утепленные костюмы (греют мышцы). Крайне редко бывают «нарушители», которые дополнительно используют фармакологический препарат, содержащий гормон для усиления физиологического эффекта тренировок в горах.

Вопросы:

1. Что дают тренировки в условиях высокогорья?
2. Зачем надо разогревать мышцы?
3. О каком гормоне идет речь, и в чем его физиологическое значение?
4. Какой показатель крови может измениться при длительном пребывании в условиях высокогорья с отрицательным значением для организма?

Ответы:

1. Тренировки в горах повышают кислородную емкость крови за счет усиления эритропоэза, который стимулируется эритропоэтином. Продукция эритропоэтина усиливается при гипоксии почечной ткани. Гипоксия всех тканей, и почечной в том числе, развивается в результате изменения газообмена между альвеолярным воздухом и кровью

(снижение парциального давления O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе при дыхании в условиях пониженного атмосферного давления).

2. Тепло, продуцируемое при сокращении скелетных мышц, усиливает диссоциацию оксигемоглобина для лучшего обеспечения мышц кислородом. Спортсмены стараются лучше и дольше сохранить тепло с помощью теплой одежды, чтобы улучшить оксигенацию мышц.

3. Речь идет о эритропоэтине, который усиливает эритропоэз в красном костном мозге для увеличения кислородной емкости легких.

4. Увеличение количества форменных элементов в крови, в данном случае увеличение содержания эритроцитов, повышает вязкость крови, что негативно сказывается на гемодинамике.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 24. Роль системы крови в поддержании гомеостаза.

Эритроциты. Гемоглобин

1. Эритроциты, их свойства, места созревания и разрушения.
2. Функции эритроцитов. Количество их в норме и патологии.
3. Гемоглобин, его химический состав, количество. Места синтеза и разрушения гемоглобина.

4. Типы гемоглобинов, соединения гемоглобина, спектры поглощения соединений гемоглобина.

5. Современные цифровые приборы для измерения количества гемоглобина в крови, имеющие связь с интернетом, возможности применения.

6. Основные параметры крови, функции крови.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. В 1 л крови женщин содержится:

1. 3,0 - 3,5 . 10¹² эритроцитов
2. 4,0 - 4,5 . 10¹² эритроцитов
3. 5,5 - 6,0 . 10¹² эритроцитов
4. 4,5 - 5,0 . 10⁹ эритроцитов

2. Функцией эритроцитов не является:

1. участие в буферных реакциях крови
2. перенос O₂ и CO₂
3. осуществление креаторных связей
4. транспорт углеводов
5. трофическая

3. Дыхательная функция эритроцитов обеспечивается:

1. гепарином
2. гемоглобином
3. протромбином
4. гамма-глобулином

4. Мембрана эритроцитов непроницаема:

1. для Cl⁻, HCO₃⁻, HPO₄⁻
2. для H⁺, OH⁻
3. для K⁺, Na⁺
4. для K⁺, OH⁻

5. Срок жизни эритроцита:

1. несколько минут
2. 2 - 3 часа
3. один месяц
4. 120 дней
5. 150 дней

6. Тормозят процессы эритропоэза:

1. эстрогены, парасимпатический отдел вегетативной нервной системы
2. низкое барометрическое давление
3. гормоны щитовидной железы
4. катехоламины

7. Какова последовательность смены разных типов гемоглобина в онтогенезе?

1. гемоглобин фетальный - примитивный - взрослый

2. миоглобин - фетальный - взрослый
3. гемоглобин примитивный - фетальный - взрослый
4. оксигемоглобин - миоглобин - взрослый

8. Разрушение оболочки эритроцитов и выход гемоглобина в плазму называется:

1. плазмолизом
2. гемолизом
3. фибринолизом
4. гемостазом

9. Физиологическим соединением гемоглобина не является:

1. оксигемоглобин
2. дезоксигемоглобин
3. карбгемоглобин
4. карбоксигемоглобин

10. Значение белков как буферной системы заключается в том, что они:

1. поддерживают осмотическое давление
2. препятствуют повышению концентрации ионов водорода в крови
3. транспортируют кислород и углекислый газ
4. в кислой среде ведут себя как щелочи, связывающие кислоты, в щелочной реагируют как кислоты, связывающие щелочи

Ответы на тесты: 1-2, 2-4, 3-2, 4-3, 3-4, 6-1, 7-3, 8-2, 9-4, 10-4.

Ситуационная задача:

У животного во время проведения эксперимента произошло изменение генов, приведшее к нарушению структуры гемоглобина. При этом появились признаки гипоксии (увеличение ЧСС и частоты дыхания). По данным анализа крови отмечено снижение содержания гемоглобина в эритроцитах. Через 2 недели в крови отмечено увеличение количества эритроцитов, нормализовалась частота сердечных сокращений и частота дыхания (признаки гипоксии постепенно исчезли).

Вопросы:

1. Нарушение какой функции крови произошло в эксперименте, чем это было вызвано?
2. Какие компенсаторные реакции привели к снижению проявлений гипоксии в организме, в чем они проявились?

3. Какие показатели крови зависят от уровня содержания гемоглобина?

Ответы:

1. В эксперименте было отмечено нарушение транспортной (дыхательной) функции крови, а именно – нарушение транспорта кислорода к органам и тканям организма. Это было вызвано снижением содержания гемоглобина в эритроцитах крови.

2. При гипоксии в качестве компенсаторных реакций у животного было отмечено увеличение частоты сердечных сокращений и увеличение частоты дыхания.

3. От уровня содержания гемоглобина в крови будет зависеть кислородная емкость крови, также необходимо помнить о буферной функции гемоглобина – участие в регуляции рН крови.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 25. Защитная функция крови. Лейкоциты

1. Специфические и неспецифические механизмы иммунитета.
2. Иммунная система. Иммунокомпетентные органы и клетки.
3. Лейкоциты и их классификация.
4. Происхождение и функция различных видов лейкоцитов.
5. Величина СОЭ в норме и патологии.
6. Применение современных аппаратов автоматического анализа изображения.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в норме у женщин равна:
 1. 2-5 мм в час

2. 15-20 мм в час

3. 3-15 мм в час

4. 8-20 мм в час

2. Какой раствор используют для определения СОЭ?

1. физиологический раствор

2. 5% раствор глюкозы

3. 0,1 н раствор HCl

4. 5% цитрат натрия

3. Процентное соотношение отдельных форм лейкоцитов называется:

1. цветовым показателем

2. гематокритным числом

3. лейкоцитарной формулой

4. СОЭ

4. В 1 л крови здорового человека содержится лейкоцитов:

1. $4,0 - 9,0 \cdot 10^9$

2. $7,0 - 10 \cdot 10^9$

3. $3,5 - 5,0 \cdot 10^9$

4. $9,0 - 15 \cdot 10^9$

5. Процентное содержание моноцитов по отношению ко всем лейкоцитам в крови здорового человека составляет:

1. 20-30%

2. 50-75%

3. 10-18%

4. 2-10%

6. В каком случае лейкоцитоз будет истинным?

1. после еды

2. при воспалительных реакциях

3. при физической нагрузке

4. при стрессе

7. Основное отличие истинного лейкоцитоза от ложного:

1. увеличение числа зрелых форм лейкоцитов

2. увеличение в 1 л крови более $12 \cdot 10^9$

3. сдвиг лейкоформулы влево

4. уменьшение числа лимфоцитов

8. Выберите нормальную лейкоформулу для взрослого человека:

1. н - 60%, б - 0%, э - 3%, л - 32%, м - 8%

2. н - 78%, б - 1%, э - 2%, л - 18%, м - 16%

3. н - 55%, б - 12%, э - 2%, л - 30%, м - 1%

9. Какие возможны превращения?

1. нейтрофилы - макрофаги; лимфоциты плазматические клетки

2. моноциты - плазматические клетки; базофилы - макрофаги

3. эозинофилы - макрофаги; лимфоциты - плазматические клетки

4. моноциты - макрофаги; лимфоциты - плазматические клетки

10. Функция нейтрофилов:

1. выработка антител

2. фагоцитоз, продуцирование интерферона

3. фагоцитоз, продуцирование гистамина

4. участие в свертывании крови (внутренний путь)

Ответы на тесты: 1-3, 2-4, 3-3, 4-1, 5-4, 6-2, 7-3, 8-1, 9-4, 10-2.

Ситуационная задача:

У женщины (36 лет) появились жалобы на острые боли в животе. Боли носят постоянный характер, усиливаются при движении и ходьбе. При пальпации отмечается локальная болезненность в правой подвздошной области. Отмечено повышение температуры тела до 38,1°C. В анализах крови: НЬ - ПО г/л; лейкоциты - 14×10^9 /л; СОЭ - 14 мм/ч.

Вопросы:

1. Какие изменения со стороны крови имеются у пациентки?

2. Что такое сдвиг лейкоцитарной формулы влево?

3. Что такое СОЭ, и какие факторы влияют на его величину?

Ответы:

1. Со стороны крови у пациентки имеются следующие изменения: повышение количества лейкоцитов (лейкоцитоз), ускоренное СОЭ, изменения в лейкоцитарной формуле. Данные изменения на фоне имеющихся жалоб могут свидетельствовать о наличии воспалительного процесса.

2. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево означает увеличение процента незрелых нейтрофилов и указывает на начальный этап заболевания или на сниженную реактивность организма.

3. СОЭ – скорость оседания эритроцитов, измеряется в мм/час, для определения СОЭ используется прибор Панченкова. На изменение скорости оседания эритроцитов могут влиять

следующие факторы: изменение соотношения фракций белков плазмы, изменение вязкости крови, количества эритроцитов, температура, ОЦК, РН крови.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 26. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор

1. Агглютиногены и агглютинины, их характеристика.
2. Группы крови. Система АВ0. Наследование групп крови.
3. Резус-фактор. Механизм резус–конфликта при переливании крови и беременности.
4. Правила переливания крови.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Резус-антиген входит в состав:
 1. лейкоцитов
 2. тромбоцитов
 3. плазмы крови
 4. эритроцитов
2. Агглютинацией называется:
 1. склеивание эритроцитов при смешивании несовместимых групп
 2. разрушение эритроцитов при помещении их в гипотонический раствор
 3. свертывание крови при смешивании несовместимых групп
 4. разрушение лейкоцитов при смешивании несовместимых групп
3. Какая группа крови наименее распространена?
 1. II (A)

2. III (B)
3. IV (AB)
4. I (O)

4. Где имеет место резус-конфликт в случае беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом?

1. в крови плода
2. резус-конфликта может не быть
3. в крови матери

5. Может ли возникнуть резус-конфликт при беременности резус-положительной женщины резус-отрицательным плодом?

1. да
2. нет
3. может не возникнуть
4. возникнет только во время второй или третьей беременности

6. К какой группе относится исследуемая кровь, если она агглютинируется стандартными сыворотками I и III групп?

1. II группа
2. I группа
3. III группа
4. IV группа

7. Кровь I группы содержит:

1. A- и B-агглютиногены
2. A-агглютиноген, альфа-агглютинин
3. B-агглютиноген, альфа-агглютинин
4. альфа и бета-агглютинины

8. Основное условие агглютинации:

1. встреча одноименных агглютиногенов
2. встреча одноименных агглютининов
3. встреча одноименных агглютининов и агглютиногенов
4. встреча разноименных агглютининов

9. Агглютинируемый фактор – это:

1. агглютиногены, находящиеся на мембране эритроцитов
2. агглютинины, находящиеся в эритроцитах
3. агглютинины, находящиеся в плазме
4. агглютиногены, находящиеся в плазме крови

10. Человеку с II группой крови дважды в жизни пришлось переливать теоретически допустимую I группу крови. Изменилась ли

в связи с этим его группа крови к старости?

1. да
2. нет

Ответы на тесты: 1-4, 2-1, 3-3, 4-1, 5-2, 6-1, 7-4, 8-3, 9-1, 10-2.

Ситуационная задача:

По медицинским показаниям больному требуется переливание 200 мл цельной крови. При определении групповой принадлежности крови пациента – положительная реакция, т.е. агглютинация эритроцитов наблюдалась с цоликлоном анти-В и отрицательная – с цоликлоном анти-А. Определение резус-фактора по экспресс-методу с помощью цоликлона анти-Д-супер показало наличие агглютинации.

Вопросы:

1. К какой группе крови по схеме АВО относится исследуемая кровь?
2. Дайте рекомендации по группе (по системе АВО) и резус-принадлежности донорской крови, которую необходимо перелить пациенту.
3. Перечислите правила переливания крови.

Ответы:

1. Исследуемая кровь по системе АВО относится к **III(B)** группе Rh(+) крови.
2. Согласно правилам переливания крови, для данного реципиента можно использовать кровь донора **III(B)** группы Rh(+) или Rh(-).
3. При переливании крови необходимо соблюдать следующие правила:
 - до переливания определяется групповая принадлежность и резус-фактор крови донора и реципиента, переливают кровь одной групповой принадлежности;
 - перед гемотрансфузией (переливанием крови) проводят пробу на биологическую совместимость;
 - в случае отсутствия реакции агглютинации при проведении биологической пробы проводят пробу на индивидуальную совместимость: при введении реципиенту 10 мл донорской крови в течение 10-15 мин. наблюдают за состоянием пациента: при отсутствии жалоб и реакций со стороны организма начинают переливание крови;

- кровь переливается в ограниченном количестве (не более 150 мл).

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 27. Механизмы гемостаза

1. Плазменные факторы свёртывания крови.
2. Факторы свёртывания форменных элементов крови и тканей.
3. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
4. Коагуляционный гемостаз.
5. Фибринолиз.
6. Противосвёртывающий механизм. Антикоагулянты.
7. Регуляция свёртывания крови.
8. Виды гемолиза эритроцитов.

Форма текущего контроля: устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Вещества, растворяющие тромб или препятствующие свертыванию крови, называются:
 1. гемопоэтины
 2. коагулянты
 3. антитела
 4. антикоагулянты
2. Тромбоциты участвуют в:
 1. процессах фагоцитоза
 2. процессах специфического иммунитета
 3. синтезе антикоагулянтов
 4. переносе кислорода и углекислого газа
3. Свертывающая способность крови повышается под влиянием:
 1. симпатической нервной системы

2. парасимпатической нервной системы
3. соматической нервной системы
4. мотонейронов

4. Если нарушается процесс фибринолиза, возникает угроза развития:

1. гемолиза эритроцитов
2. гемотрансфузионного шока
3. массивной кровопотери
4. тромбоза (закупорки мелких сосудов)

5. При недостатке в организме витамина К время свертывания крови:

1. укорачивается
2. остается без изменений
3. удлиняется

6. В каких процессах участвует XII фактор (Хагемана)?

1. в третьей фазе гемокоагуляции
2. в фибринолизе и первой фазе вторичного гемостаза
3. в ретракции и второй фазе гемокоагуляции
4. в ретракции и фибринолизе

7. Количество тромбоцитов в 1 л крови составляет:

1. $4-9 \cdot 10^9$
2. $5-6 \cdot 10^9$
3. $200-400 \cdot 10^9$
4. $300-600 \cdot 10^9$

8. Время свертывания крови может уменьшиться при:

1. эмоциональном стрессе
2. сне
3. отдыхе
4. умственной работе

9. Гемофилия А (заболевание, при котором кровь не свертывается) может возникнуть при:

1. избыточном содержании антигемофильного глобулина
2. отсутствии фибринстабилизирующего фактора
3. дефиците в плазме антигемофильного глобулина
4. дефиците в тромбоцитах фактора-тромбопластина

10. Какое вещество принимает участие в ретракции сгустка?

1. серотонин

2. ионы кальция
3. гепарин
4. тромбостенин

Ответы на тесты: 1-4, 2-3, 3-1, 4-4, 5-3, 6-2, 7-3, 8-1, 9-3, 10-4

Ситуационная задача:

При профилактическом осмотре у женщины 27 лет выяснилось, что у нее стали появляться небольшие кровоизлияния после незначительных ушибов, раньше такого не наблюдалось. Себя считает здоровой и данное состояние жалобами не считает, объясняет это «жесткой диетой», которую она начала соблюдать.

При более тщательном опросе выяснилось, что из рациона питания полностью исключены жиры. После консультации диетолога встал вопрос о дефиците витаминов, особенно отмечается недостаточность жирорастворимых витаминов, в частности витамина К. Заболеваний крови у родственников нет, вредностей на работе и месте проживания нет.

Вопросы:

1. Нарушение какой функции крови возможно при дефиците витамина К и почему?
2. Какие анализы крови вы назначите, чтобы подтвердить ваши предположения?
3. Каковы будут ваши рекомендации в данном случае и почему?

Ответы:

1. При дефиците витамина К снижена продукция витамин-К-зависимых факторов свертывания (в первую очередь, протромбина), это нарушает процесс свертывания крови, что проявляется небольшими кровоизлияниями после незначительных ушибов.
2. В данной ситуации необходимо назначить анализы, позволяющие оценить свертываемость крови.
3. Рекомендовать данной пациентке включить в рацион питания животные и растительные жиры, способствующие всасыванию витамина К в толстой кишке.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 28. Физиология крови (контрольное занятие)

Вопросы к модулю «Кровь»

1. Кровь как важнейшая часть внутренней среды организма. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Функции крови.

2. Кровь. Составные части, объем крови. Гематокритное число. Связь гематокрита и вязкости крови. Физико-химические характеристики крови, буферные системы крови.

3. Состав плазмы крови. Значение электролитов плазмы. Понятие об осмотическом давлении. Изотоничность среды как одно из важнейших условий поддержания жизнедеятельности тканей. Гипо-, изо-, гипертонические растворы. Кровезаменители.

4. Белки плазмы крови. Функции основных белковых фракций. Роль онкотического давления в распределении воды между плазмой и межклеточной жидкостью.

5. Структурные и физико-химические свойства эритроцитов (диаметр, форма, пластичность, проницаемость мембраны). Функции эритроцитов. Эритроцитоз, эритропения.

6. Осмотическая резистентность эритроцитов. Виды гемолиза. Скорость оседания эритроцитов. Анемия.

7. Гемоглобин. Количество, строение и функции гемоглобина. Типы гемоглобинов. Физиологические и нефизиологические соединения гемоглобина. Образование, разрушение и выведение продуктов обмена гемоглобина.

8. Защитная функция крови. Неспецифический клеточный и гуморальный иммунитет. Механизмы специфического клеточного и гуморального иммунитета.

9. Виды лейкоцитов, количество (лейкоцитарная формула). Лейкоцитоз, лейкопения. Нейтрофилы, их разновидности и функции. Моноциты. Явление фагоцитоза.

10. Функции базофилов и эозинофилов. Лимфоциты, их виды. Роль в клеточном и гуморальном иммунитете. Иммуноглобулины, их функции.

11. Тромбоциты, их физиологическое значение. Тромбоцитарные факторы гемостаза. Остановка кровотечения в мелких сосудах. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз, его характеристика.

12. Вторичный гемостаз, гемокоагуляция. Плазменные факторы свертывания крови. Фазы гемокоагуляции. Внешний и внутренний пути активации процесса свертывания крови. Состав тромба.

13. Ретракция кровяного сгустка. Роль тромбостенина. Фибринолиз, его фазы. Механизм действия пламина. Взаимосвязь коагуляционной и антикоагуляционной систем крови. Естественные антикоагулянты. Регуляция свертывания крови. Гипер- и гипокоагулемия.

14. Группы крови. Понятие об агглютинации эритроцитов, ее причины и последствия для организма. Агглютинируемые и агглютинирующие факторы. Система АВО. Наследование групп крови.

15. Резус-фактор. Механизм резус-конфликтов при переливании крови и беременности. Правила переливания крови. Современные представления о гемотрансфузии.

16. Образование, продолжительность жизни и разрушение форменных элементов крови, Эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз. Внешний и внутренний факторы кроветворения. Регуляция кроветворения.

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 29. Пищеварение в ротовой полости, в желудке (семинар)

1. Основные функции пищеварительного аппарата. Виды пищеварения.

2. Пищевой центр, его организация. Физиология аппетита, голода и насыщения.

3. Пищеварение в ротовой полости. Методы исследования. Типы слюнных желез. Состав слюны. Регуляция количества и состава слюны.

4. Пищеварение в желудке. Методы исследования. Железы желудка. Количество и состав желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Роль соляной кислоты. Желудочная слизь и ее значение. Особенности желудочной секреции на разные виды пищи.

5. Использование проглатываемых датчиков в медицине.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие основные ферменты выделяются слюнными железами?

1. мальтаза, амилаза
2. мальтаза, энтерокиназа
3. липаза, мальтаза
4. амилаза, липаза

2. Какие слюнные железы выделяют преимущественно серозный секрет?

1. подчелюстные
2. околоушные
3. подъязычные

3. Рецепторы, раздражение которых вызывает рефлекс глотания, располагаются на:

1. боковой поверхности языка
2. передней трети языка
3. средней трети языка
4. корне языка

4. Какова рН желудочного сока в присутствии пищи?

1. 7,4 - 8,0
2. 5,5 - 6,0
3. 0,8 - 1,5
4. 4,0 - 5,5

5. Что способствует открытию пилорического сфинктера желудка?

1. щелочная среда в пилорическом отделе и кислая - в 12-перстной кишке

2. кислая среда в пилорическом отделе и щелочная - в 12-перстной кишке

3. щелочная среда в пилорическом отделе и в 12-перстной кишке

4. кислая - в пилорическом отделе и в 12-перстной кишке

6. При каких условиях трипсиноген переходит в трипсин?

1. при контакте со слизистой оболочкой 12-перстной кишки и действии энтерокиназы

2. под влиянием соляной кислоты желудочного сока

3. под влиянием желчи

4. под влиянием ферментов желудочного сока

7. Что вызывает набухание белков в пищеварительном тракте?

1. ферменты

2. соляная кислота

3. желчь

4. кишечный сок

8. Секрецию желудочных желез возбуждает:

1. секретин

2. вазо-интестинальный пептид

3. холецистокинин-панкреозимин

4. гистамин

9. Как влияет медиатор ацетилхолин на желудочную секрецию?

1. не влияет

2. возбуждает

3. тормозит

10. Обильную секрецию жидкой слюны вызывает раздражение:

1. парасимпатического нерва

2. добавочного нерва

3. симпатического нерва

4. возвратного нерва

Ответы на тесты: 1-4, 2-2, 3-4, 4-3, 5-2, 6-1, 7-2, 8-4, 9-2, 10-1.

Ситуационная задача:

Хорошо известно, что когда высшие животные и человек голодны, то у них возникает слюноотделение при виде пищи, ее

приготовлении, при восприятии запаха вкусно приготовленной еды и при обсуждении ее, т.е. раньше, чем пища попадет в рот.

Вопрос:

Почему и за счет каких физиологических механизмов слюноотделение возникает еще до поступления пищи в организм?

Ответ:

Образование и выделение слюны происходит на основе сложного рефлекторного механизма, включающего условный и безусловный компоненты. Такие характеристики пищи, как вид, запах, вкус являются натуральными ее компонентами. А обсуждение еды является условно-рефлекторным стимулом слюнообразования. Благодаря этим механизмам опережающее прием пищи слюнообразование способствует инициации начала пищеварения при поступлении пищи в полость рта: смачивание пищи слюной, пережевывание, проглатывание.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина, Ю.В. Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 30. Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Моторика ЖКТ (семинар)

1. Всасывание в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Механизмы всасывания: пассивный (диффузия и осмос) и активный транспорт.

2. Переваривание белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание белков, его механизм. Система переноса аминокислот.

3. Переваривание углеводов в различных отделах желудочно-кишечного тракта и ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание углеводов, его механизм.

4. Переваривание и всасывание жиров. Механизмы всасывания. Значение желчных кислот. Превращение жиров в энтероцитах.

5. Всасывание витаминов, воды, минеральных солей и микроэлементов в желудочно-кишечном тракте. Механизмы всасывания.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Где происходит пристеночной пищеварение?

1. в полости пищеварительного тракта
2. внутри энтероцитов
3. на микроворсинках и в гликокаликсе

2. В каких отделах желудочно-кишечного тракта происходит переваривание жиров у взрослых?

1. в тонком кишечнике
2. в желудке
3. в толстом кишечнике

3. Какой ион участвует в активном транспорте многих мономеров?

1. калия
2. натрия
3. кальция
4. хлора

4. Какие виды двигательной активности наблюдаются в желудке?

1. маятникообразные движения
2. ритмическая сегментация
3. перистальтика

5. Какой вид сокращения мускулатуры тонкого кишечника обеспечивает продвижение пищи по кишечнику?

1. непропульсивная перистальтика
2. пропульсивная перистальтика
3. маятникообразные движения
4. ритмическая сегментация

6. Какой вид сокращения тонкого кишечника осуществляют циркулярные мышцы?

1. перистальтические сокращения
2. маятникообразные сокращения
3. ритмическая сегментация

7. Обладает ли мускулатура тонкого кишечника автоматией?

1. да
2. нет

8. Какие нервы обеспечивают открытие непроизвольного сфинктера и усиливают моторику прямой кишки?

1. симпатические
2. парасимпатические
3. интрамуральные сплетения

9. Как влияют симпатические нервы на моторику кишечника?

1. тормозят
2. не влияют
3. стимулируют

10. Какие витамины синтезируют бактерии в толстом кишечнике?

1. витамины К и группы В
2. витамины Р и С
3. витамины А и Е
4. витамин Д

Ответы на тесты: 1-3, 2-1, 3-2, 4-3, 5-2, 6-3, 7-1, 8-2, 9-1, 10-1

Ситуационная задача:

Накануне сдачи коллоквиума по разделу «Пищеварение» проголодавшийся студент пошел в буфет поесть. Мысленно повторяя учебный материал, он вспомнил, что в среднем процесс пищеварения проходит за 5 часов, по истечению которых питательные вещества, полученные с пищей, поступят в кровь.

Вопрос:

Почему же, подумал студент, в течение 10 мин. он оказался уже сытым, а когда через пять часов произойдет процесс всасывания, он вновь захочет есть?

Ответ:

Поступившая в ротовую полость, пищевод и желудок пища вызвала активацию соответствующих рецепторов этих органов. По нервным волокнам афферентная импульсация от рецепторов поступила к гипоталамическому центру «насыщения», который под влиянием этой импульсации возбудился и затормозил центр «голода». В результате пищевая мотивация угасла, процесс еды прекратился. Этот вид насыщения называется «сенсорным».

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 31. Система пищеварения (контрольное занятие)

Вопросы к модулю «Пищеварение»

1. Основные функции пищеварительного аппарата. Виды пищеварения.
2. Пищевой центр, его организация. Физиология аппетита, голода и насыщения.
3. Пищеварение в ротовой полости. Методы исследования. Типы слюнных желез. Состав слюны. Регуляция количества и состава слюны.
4. Пищеварение в желудке. Методы исследования. Железы желудка. Количество и состав желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Роль соляной кислоты. Желудочная слизь и ее значение. Особенности желудочной секреции на разные виды пищи.
5. Гуморальная регуляция желудочной секреции (ацетилхолин, гистамин, гастрин, секретин). Влияние продуктов переваривания пищи и экстрактивных веществ.
6. Фазы желудочной секреции, их характеристика.
7. Пищеварение в 12-перстной кишке. Панкреатический сок, его количество и состав. Ферменты панкреатического сока и их роль в переваривании белков, жиров и углеводов. Активация ферментов панкреатического сока, роль энтерокиназы.
8. Регуляция панкреатической секреции. Влияние блуждающих нервов. Роль гормонов пищеварительного тракта.
9. Физиология печени. Основные функции печени. Образование желчи, ее количество и состав. Регуляция желчеобразования.
10. Роль желчи в системе пищеварения. Желчевыделение, его механизмы. Значение сфинктера Одди и регуляция его функции.

11. Пищеварение в тонком кишечнике. Методы исследования. Состав кишечного сока. Регуляция кишечной секреции.

12. Функции толстого кишечника. Образование каловых масс. Значение микрофлоры.

13. Всасывание в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Механизмы всасывания: пассивный (диффузия и осмос) и активный транспорт.

14. Переваривание белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание белков, его механизм. Система переноса аминокислот.

15. Переваривание углеводов в различных отделах желудочно-кишечного тракта и ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание углеводов, его механизм.

16. Переваривание и всасывание жиров. Механизмы всасывания. Значение желчных кислот. Превращение жиров в энтероцитах.

17. Всасывание витаминов, воды, минеральных солей и микроэлементов в желудочно-кишечном тракте. Механизмы всасывания.

18. Основные гормоны пищеварительного тракта и их роль в регуляции деятельности пищеварительного тракта.

19. Процесс жевания, формирование пищевого комка, глотание пищи. Глотательный рефлекс и его фазы. Центры жевания и глотания. Передвижение пищи по пищеводу.

20. Моторика желудка. Виды перистальтических движений и их значение для перемешивания и продвижения пищи. Влияние блуждающих нервов, интрамуральных ганглиев и гормонов пищеварительного тракта.

21. Переход химуса из желудка в 12-перстную кишку. Энтерогастральный рефлекс. Значение соляной кислоты и секретина. Факторы, ускоряющие и замедляющие эвакуацию содержимого желудка.

22. Моторика тонкого кишечника. Виды его двигательной активности. Регуляция моторной функции тонкого кишечника симпатическими и парасимпатическими нервами. Роль интрамуральных нервных сплетений.

23. Моторная функция толстого кишечника и ее особенности. Влияние вегетативных нервов и интрамуральных нервных сплетений.

Акт дефекации. Работа внутреннего и наружного сфинктеров прямой кишки. Рефлекторная регуляция акта дефекации.

Форма текущего контроля: устный опрос.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

**Занятие 32. Механизмы мочеобразования и мочевыделения
(семинар)**

1. Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды организма (осмотическое давление, рН крови, объем крови и др.).

2. Почки. Нефрон, его строение. Виды нефронов, их функция. Юкстагломерулярный комплекс, его значение.

3. Кровоснабжение почек. Особенности кровоснабжения коркового и мозгового слоев почки. Саморегуляция почечного кровотока.

4. Физиологические методы исследования функции почек. Понятие о почечном клиренсе. Острая и хроническая почечная недостаточность. Искусственный диализ.

5. Механизм образования первичной мочи, ее состав и количество. Эффективное фильтрационное давление. Скорость клубочковой фильтрации, факторы, влияющие на нее. Проницаемость капсулы клубочков для различных веществ.

6. Механизм образования конечной мочи. Канальцевая реабсорбция.

7. Пороговые и безпороговые вещества. Виды транспорта. Роль переносчиков. Механизмы избирательной реабсорбции аминокислот, глюкозы, воды, мочевины, минеральных веществ.

8. Механизмы концентрирования мочи (поворотнo-противоточная система). Роль осмотически активных веществ в концентрировании мочи. Канальцевая секреция, ее механизм.

9. Роль гормонов в регуляции мочеобразования (антидиуретический гормон, ренин-ангиотензин-альдостероновая система, натрийуретический гормон, кальцитонин, паратгормон и др.).

10. Состав, свойства, количество конечной мочи. Процессы мочевыделения и мочеиспускания, регуляция их.

11. Невыделительные функции почек (регуляция артериального давления, эритропоэза, метаболизма и др.)

12. Использование мочевых анализаторов, имеющих связь с интернетом.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. В выделении конечных продуктов обмена веществ участвуют все органы, за исключением:

1. почки
2. легкие и потовые железы
3. желудочно-кишечный тракт
4. селезенка

2. В каком отделе нефрона происходит фильтрация:

1. в почечных клубочках
2. в проксимальном канальце
3. в дистальном канальце
4. петле Генле

3. Через почечный фильтр не проходят:

1. глюкоза, ионы Ca, K, Na
2. крупномолекулярные белки, форменные элементы
3. инулин, яичный альбумин
4. вода, маннитол

4. Первичная моча образуется в процессе:

1. фильтрации
2. реабсорбции
3. осмоса
4. концентрации

5. Фильтрация в клубочках обусловлена:

1. разностью между давлением крови в аорте, онкотическим давлением и осмотическим давлением крови

2. разностью между давлением крови в капиллярах клубочка, осмотическим давлением и давлением крови в почечных артериях

3. разностью между давлением крови в капиллярах клубочка, онкотическим давлением и давлением ультрафильтрата в капсуле клубочка

6. Конечная моча образуется в результате следующих процессов:

1. фильтрации, диффузии, абсорбции

2. фильтрации, реабсорбции, секреции

3. фильтрации, гемолиза, секреции

4. фильтрации, осмоса

7. Количество первичной мочи (фильтрата), которое образуется в почках в течение суток, составляет:

1. 1,5 л

2. 10-15 л

3. 200-300 л

4. 180-200 л

8. В моче обнаружены эритроциты и белок. О чем это свидетельствует?

1. о нарушении процесса секреции в канальцах

2. о нарушении процесса реабсорбции в канальцах

3. о нарушении проницаемости клубочковой мембраны и фильтрации

4. о нарушении процесса синтеза в канальцах

9. К категории пороговых веществ относится:

1. глюкоза

2. креатинин

3. гиппуровая кислота

4. белок-альбумин

10. Коэффициент очищения – это:

1. количество порогового вещества, выделенного в просвет канальцев за 1 минуту

2. объем первичной мочи, образовавшейся в течение суток

3. объем плазмы, профильтрованной в капсулу за 1 минуту

4. объем плазмы, освободившейся от непорогового вещества за 1 минуту

Ответы на тесты: 1-4, 2-1, 3-2, 4-1, 5-3, 6-2, 7-4, 8-3, 9-1, 10-4

Ситуационная задача:

При заболеваниях почек, сопровождающихся повышением проницаемости почечного фильтра, развиваются отеки. Отеки могут наблюдаться также при длительном голодании.

Вопросы:

1. Какие силы обеспечивают обмен жидкости между кровью и тканями в микроциркуляторном русле?

2. Какие вещества проходят и не проходят через почечный фильтр в норме?

3. Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

Ответы:

1. Обмен жидкости между кровью и тканями обеспечивается в основном благодаря взаимодействию гидростатического давления крови, которое способствует выходу жидкости из сосудистого русла, и коллоидно-осмотического давления (КОД) плазмы, обеспечивающего возвращение жидкости в сосудистое русло.

2. При нормальных процессах фильтрации в почечном тельце в первичную мочу свободно проходят все вещества плазмы крови за исключением белков, которые почечный фильтр пропускает в очень незначительном количестве.

3. Как при длительном голодании, так и при потере белков через почечный фильтр при повышении его проницаемости, снижается концентрация белков в плазме крови, уменьшается КОД, что нарушает баланс между выходом жидкости плазмы в ткани и возвращением в кровеносное русло в пользу первого, что приводит к развитию отеков.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 33. Физиологическое значение гормональной регуляции

1. Функции эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Функциональная классификация гормонов. Механизмы синтеза гормонов, секреции, транспорта кровью и разрушения. Общие принципы эндокринной патологии.

2. Общие механизмы действия гормонов на клеточном уровне (взаимодействие с мембранными рецепторами, цитозольными рецепторами, ядром). Вторичные посредники, их роль.

3. Механизмы гормональной регуляции физиологических функций. Ее особенности по сравнению с нервной регуляцией. Системы прямой и обратной (положительной и отрицательной) связей. Методы изучения эндокринной системы.

4. Гипоталамо-гипофизарная система. Ее функциональная организация. Нейросекреторные клетки гипоталамуса. Характеристика тропных гормонов и рилизинг-гормонов (либеринов, статинов). Гормоны эпифиза.

5. Аденогипофиз, связь его с гипоталамусом. Характер действия гормонов передней доли гипофиза. Гипо- и гиперсекреция гормонов аденогипофиза.

6. Нейрогипофиз, связь его с гипоталамусом. Эффекты гормонов задней доли гипофиза (оксигоцина, АДГ). Роль АДГ в регуляции объема жидкости в организме. Несахарное мочеизнурение.

7. Щитовидная и паращитовидная железы, их функции. Механизмы поддержания концентрации кальция и фосфатов в крови. Значение витамина Д. Состояния гипо- и гиперфункции.

8. Эндокринная функция поджелудочной железы. Механизмы действия ее гормонов на углеводный, жировой, белковый обмен. Регуляция содержания глюкозы в печени, мышечной ткани, нервных клетках. Сахарный диабет. Гиперинсулинемия.

9. Принцип работы современных: глюкометров, инсулиновых ручек, инсулиновых помп имеющих связь с интернетом.

10. Кора надпочечников. Функции гормонов коры надпочечников. Регуляция секреции кортикоидов. Гипо- и гиперфункция коры надпочечников.

11. Симпато-адреналовая система, ее функциональная организация. Катехоламины как медиаторы и гормоны. Участие в стрессе. Нервная регуляция хромоаффинной ткани надпочечников.

12. Половые железы. Функции женских половых гормонов. Менструально-овариальный цикл, его механизм. Оплодотворение, беременность, роды, лактация. Эндокринная регуляция этих процессов.

13. Функции мужских половых гормонов. Регуляция их образования. Пре- и постнатальное влияние половых гормонов на организм.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Рецепторы гормонов находятся в:

1. транспортном белке крови
2. фибриногене
3. мембране клеток органов-мишеней
4. гемоглобине крови

2. К нежелезистым органам с эндокринными клетками, способными синтезировать и секретировать гормоны, относятся:

1. поджелудочную железу
2. плаценту, гипоталамус
3. гипофиз
4. паращитовидную железу

3. К стероидным гормонам относятся:

1. тироксин, адреналин
2. глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны
3. глюкагон, АКТГ
4. инсулин, кальцитонин

4. Гормон мелатонин синтезируется в:

1. эпифизе
2. передней доле гипофиза
3. задней доле гипофиза
4. гипоталамусе

5. Основной формой транспорта гормонов кровью является перенос их в виде:

1. свободном
2. комплекса с форменными элементами крови
3. комплекса со специфическими белками и микроэлементами

плазмы

4. комплекса с железом гемоглобина

6. Выделение гормонов из организма происходит через:

1. легкие
2. почки, потовые, слюнные железы
3. спинномозговую жидкость
4. эндокринные железы

7. Тропными называются гормоны, влияющие на синтез и секрецию:

1. гормонов гипофиза
2. гормонов гипоталамуса
3. гормонов периферических эндокринных желез
4. все утверждения верны

8. Регулирующее влияние ЦНС на железы внутренней секреции осуществляется через:

1. таламус
2. гипоталамус
3. кору головного мозга
4. рubro-стриарную систему

9. Вторую половину менструального цикла регулирует гормон:

1. лютеинизирующий
2. тиреотропный
3. соматотропный
4. фолликулостимулирующий

10. Повышение основного обмена связано, в первую очередь, с гиперфункцией:

1. щитовидной железы
2. паращитовидной железы
3. поджелудочной железы
4. надпочечников

Ответы на тесты: 1-3, 2-2, 3-2, 4-1, 5-3, 6-2, 7-3, 8-2, 9-1, 10-1

Ситуационная задача:

На приеме у педиатра находился ребенок 10 лет с жалобами на сонливость, ослабление внимания, слабую успеваемость. При диагностическом обследовании у ребенка выявлена пониженная функция щитовидной железы.

Вопросы:

1. Какой элемент необходим для нормального секреторного цикла тиреоидных гормонов?
2. Какие рекомендации следует дать этому пациенту?
3. Увеличена или уменьшена у данного пациента щитовидная железа?

Ответы:

1. Недостаточное содержание в организме тиреоидных гормонов (T_4 и T_3) может быть вызвано различными факторами, к числу которых относят недостаточное поступление йода в организм, врожденное нарушение биосинтеза тиреоидных гормонов, воздействие радиоактивного облучения. Для нормального секреторного цикла тиреоидных гормонов T_4 и T_3 необходим йод.

2. Ребенку следует принимать йодосодержащие препараты, в пищевом рационе следует использовать йодированную соль.

3. Объем щитовидной железы увеличен.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

Занятие 34. Обмен веществ – как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза (семинар)

1. Обмен веществ в организме, понятие об анаболизме и катаболизме. Методы определения энергозатрат в организме. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент.

2. Основной обмен. Правила и методы определения, значение в диагностике заболеваний. Правило поверхности.

3. Энергозатраты при различных видах физического и умственного труда. Рабочий обмен. Распределение лиц, занимающихся различными видами деятельности по группам.

4. Пластическая и энергетическая роль пищевых продуктов. Нормы питания. Калорическая ценность питательных веществ. Усвояемость пищи.

5. Обмен белков, его регуляция. Биологическая ценность белков, их участие в сбалансированном питании. Азотистый баланс.

6. Обмен углеводов, его регуляция. Уровень глюкозы в крови, значение для организма. Обмен минеральных солей и воды.

7. Обмен жиров, его регуляция. Жиры животного и растительного происхождения, их роль в жировом обмене.

8. Принцип работы «умных» весов для определения количества жировой ткани в организме, биохимических анализаторов для определения холестерина в крови.

9. Температура тела человека, ее суточные колебания. Химическая и физическая терморегуляция. Механизмы поддержания постоянства температуры внутренней среды организма. Центры терморегуляции.

Форма текущего контроля: подготовка презентаций докладов, устный опрос и/или тестовый контроль.

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Уровень должного основного обмена человека определяют по таблицам, используя параметры:

1. массы тела, роста, пола, возраста и профессии
2. массы тела, роста, пола и возраста
3. массы тела, роста и возраста
4. массы тела, роста и пола
5. массы тела, пола и возраста

2. Уровень основного обмена за сутки у человека с массой тела 70 кг равняется:

1. 50-100 ккал/сут.
2. 200-300 ккал/сут.
3. 500-700 ккал/сут.
4. 1500-2000 ккал/сут.

5. 5000-8000 ккал/сут.

3. Для расчета энергетического обмена методом непрямой калориметрии с полным газовым анализом необходимо знать:

1. калорийность съеденной в течение суток пищи

2. содержание O_2 и CO_2 во вдыхаемом и выдыхаемом испытуемым воздухе

3. объемы поглощенного O_2 и выделенного CO_2 испытуемым в единицу времени

4. содержание O_2 и CO_2 в крови испытуемого

5. Количество усвоенного и выделенного в течение суток азота

4. Положительный азотистый баланс наблюдается:

1. при прекращении систематических физических тренировок

2. при недостаточном питании

3. во время роста и развития организма

4. при преобладании в пищевом рационе жиров

5. при преобладании в пищевом рационе углеводов

5. Величина валового обмена человека:

1. соответствует уровню основного обмена

2. соответствует уровню основного обмена и энергии депо питательных веществ организма

3. соответствует уровню основного обмена и величине рабочей прибавки

4. соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ организма и величине внешней работы

5. соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ, величине внешней работы и выделенного тепла при работе

6. Энергетический обмен человека после приема пищи:

1. не изменяются

2. уменьшаются

3. увеличиваются

4. увеличиваются, особенно после приема белковой пищи

5. увеличиваются, особенно после приема жирной пищи

7. При термометрии наиболее высокий показатель температуры тела человека наблюдается при измерении:

1. температуры

2. подмышечной температуры
3. ректальной температуры
4. температуры наружного слухового прохода уха
5. температуры кожи лба

8. При пребывании человека в условиях температурного комфорта:

1. теплопродукция максимальна
 2. теплопродукция минимальна
 3. теплопродукция отсутствует
 4. теплоотдача максимальна
 5. теплоотдача отсутствует
- 9.** Теплоотдача у человека осуществляется с помощью:

1. конвекции, излучения, испарения и теплопроводности
2. конвекции, излучения и теплопроводности
3. конвекции, излучения и испарения
4. конвекции и излучения
5. конвекции

10. Искусственную гипотермию у человека в медицинской практике применяют для:

1. уменьшения потребности тканей в O_2 .
2. уменьшения степени гипоксии
3. снижения интенсивности метаболизма
4. уменьшения потребления O_2 из крови
5. осуществления всех перечисленных процессов

Ответы на тесты: 1-2, 2-4, 3-3, 4-3, 5-5, 6-4, 7-3, 8-2, 9-1, 10-5

Ситуационная задача:

Пациент, пришедший на прием к врачу, жалуется на сердцебиение, потливость, раздражительность, слабость и снижение массы тела. При обследовании пациента частота сердечных сокращений составила 95 ударов в минуту, артериальное давление – 130 и 70 мм рт. ст. Процент отклонения уровня основного обмена данного пациента составил 33%, что значительно превышает норму.

Вопросы:

1. С чем может быть связано отклонение уровня основного обмена от нормы у данного пациента?
2. В каких условиях должно производиться измерение уровня основного обмена у человека?

3. Какие факторы определяют уровень основного обмена?

Ответы:

1. Увеличение уровня основного обмена с учетом жалоб пациента свидетельствует о повышенном уровне тиреоидных гормонов.

2. Изменение уровня основного обмена у человека должно осуществляться в стандартных условиях: состояние физического (положение лежа, с расслабленной мускулатурой) и психоэмоционального покоя; натощак (через 12-16 ч. после приема пищи, белки исключаются за 2-3 суток); при комфортной температуре окружающей среды (для легко одетого человека комфортной температурой является 26°C); состояние бодрствования.

3. Уровень основного обмена определяют: пол, возраст, рост, масса тела человека.

Основная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>

Дополнительная литература:

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>

VII. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

Кровь

1. Объем крови в организме – 6,5-7,0% веса тела.
2. Объем плазмы – 55-60% объема крови.
3. Содержание белков в плазме – около 7% (70г/л).
4. Содержание сывороточного альбумина в плазме – 4% (40г/л).
5. Содержание сывороточного глобулина в плазме – 2–3 % (20-30 г/л).
6. Содержание фибриногена в плазме – 0,2-0,4 % (2-4 г/л).
7. Содержание белков в лимфе – 0,3-4,0% (3-40г/л).

8. Содержание минеральных солей в крови – 0,9-0,95 % (285-310 мосмоль/кг)

9. Содержание глюкозы в крови – 80-120 мг % ($4,3\text{-}6,3$ ммоль/л).

10. Осмотическое давление плазмы – около 7,5 атм.

11. Онкотическое давление плазмы – 25—30 мм. рт. ст.

12. Удельный вес крови – 1,050-1,060.

13. Количество эритроцитов в 1л крови у мужчин – $4,3\text{-}5,0\cdot 10^{12}$.

14. Количество эритроцитов в 1л крови у женщин – $4,0\text{-}4,5\cdot 10^{12}$.

15. Средний диаметр эритроцита – 7,5 мкм.

16. Содержание гемоглобина в 1л крови у мужчин – 135-150 г/л.

17. Содержание гемоглобина в 1л крови у женщин – 125-140 г/л.

18. Цветовой показатель – 0,8-1,0.

19. Время «жизни» эритроцита – 100-120 дней.

20. Количество тромбоцитов в 1л крови – $200\text{-}400\cdot 10^9$.

21. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у мужчин – 2-10 мм/ч.

22. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у женщин – 2-15 мм/ч.

23. Количество лейкоцитов в 1л крови – $4\text{-}9\cdot 10^9$.

24. % содержание базофилов в крови – 0-1%.

25. % содержание эозинофилов в крови – 2-4%.

26. % содержание нейтрофилов в крови – 50-70%.

27. % содержание лимфоцитов в крови – 20-40%.

28. % содержание моноцитов в крови – 2-10%.

29. Среднее время свёртывания крови – 3-5 мин.

30. pH артериальной крови – 7,4.

31. pH венозной крови – 7,35.

Кровообращение

1. Число сердечных сокращений (в покое) – 60-80 в мин.

2. Средняя продолжительность одного сердечного цикла – 0,8 с.

3. Длительность систолы предсердий – 0,1 с.

4. Длительность сердечной паузы – 0,370,4 с.

5. Длительность систолы желудочков – 0,33 с.

6. Систолический объём крови, выбрасываемый сердцем – 60-70 мл.

7. Минутный объём крови, выбрасываемый сердцем в покое – 4,5-5,0 л.

8. Фаза абсолютной рефрактерности желудочков – 0,27 с.
9. Фаза относительной рефрактерности желудочков – 0,03 с.
10. Длительность интервала PQ на кривой ЭКГ – 0,12-0,18 с.
11. Длительность интервала QRS на кривой ЭКГ – 0,06-0,09 с.
12. Амплитуда зубца R на кривой ЭКГ – 0,8-1,5 мВ.
13. Амплитуда зубца P на кривой ЭКГ – 0,1-0,2 В.
14. Амплитуда зубца T на кривой ЭКГ – 0,3-0,6 мВ.
15. Систолическое артериальное давление крови (в среднем возрасте) – 110-125 мм. рт. ст.
16. Диастолическое артериальное давление крови (в среднем возрасте) – 60-80 мм. рт. ст.
17. Среднее артериальное давление крови – 90-95 мм. рт. ст.
18. Пульсовое артериальное давление крови – 35-50 мм. рт. ст.
19. Линейная скорость течения крови в артериях – 0,3-0,5 м/с.
20. Скорость распространения пульсовой волны (в аорте) – 5,0-8 м/с.
21. Скорость распространения пульсовой волны в периферических артериях – 6,0-10 м/с.
22. Средняя скорость кровотока в капиллярах – 0,1-1,0 мм/с.
23. Средняя скорость кровотока в венах среднего калибра – 60-140 мм/с.
24. Средняя скорость кровотока в крупных венах – 200 мм/с.
25. Кровяное давление в артериальном конце капилляра – 30-40 мм. рт. ст.
26. Кровяное давление в венозном конце капилляра – 15-20 мм. рт. ст.
27. Минимальное время полного кругооборота крови – 20-30 с.

Возбудимые ткани

1. Средний уровень мембранного потенциала в нервных и мышечных клетках – 50-90 мВ.
2. Мембранный потенциал сердечной клетки – водителя ритма – (-60 мВ).
3. Мембранный потенциал клетки миокарда – (-90 мВ).
4. Средняя амплитуда потенциала действия в нервных и мышечных клетках – 120-130 мВ.
5. Длительность потенциала действия мышечных волокон сердца – 0,3 с.

6. Длительность потенциала действия в клетках миокарда - 0,3 с.
7. Средняя скорость проведения возбуждения по двигательным нервным волокнам – 70-120 м/с (тип А).
8. Средняя скорость проведения возбуждения по симпатическим (постганглионарным) нервным волокнам (тип С) – 0,5-3 м/с.

Дыхание

1. Жизненная ёмкость лёгких у мужчин – 4000-5000 мл.
2. Жизненная ёмкость лёгких у женщин – 3000-4500 мл.
3. Дыхательный объем воздуха – 500 мл.
4. Резервный объём вдоха – 3000 мл.
5. Резервный объём выдоха – 1300 мл.
6. Остаточный объём воздуха – 1200 мл.
7. Общая ёмкость лёгких – 6000 мл.
8. Число дыхания в покое – 16-20 в минуту.
9. Минутный объём дыхания в спокойном состоянии – 6-9 л/мин.
10. Минутный объём дыхания при физической нагрузке – 50-100 л/мин.
11. Внутривезикулярное отрицательное давление к концу спокойного вдоха – (-6 мм. рт. ст.).
12. Внутривезикулярное отрицательное давление в конце спокойного выдоха (-3 мм. рт. ст.).
13. Содержание в атмосферном воздухе кислорода и углекислого газа соответственно – 20,93% и 0,03%.
14. Содержание в выдыхаемом воздухе кислорода и углекислого газа соответственно – 16,0% и 4,5%.
15. Содержание в альвеолярном воздухе кислорода и углекислого газа соответственно – 14,0% и 5,5%.
16. Парциальное давление O_2 в альвеолярном воздухе – 100 мм. рт. ст.
17. Парциальное давление CO_2 в альвеолярном воздухе – 40 мм. рт. ст.
18. Напряжение кислорода в артериальной крови – 100 мм. рт. ст.
19. Напряжение кислорода в венозной крови – 40 мм. рт. ст.
20. Напряжение углекислого газа в артериальной крови – 40 мм. рт. ст.

21. Напряжение углекислого газа в венозной крови – 46 мм. рт. ст.
22. Коэффициент утилизации кислорода в покое – около 40%.
23. Коэффициент утилизации O₂ при физической нагрузке – 50-60%.

Анализаторы

1. Количество болевых рецепторов на 1 см² дентина зуба 30000-75000.
2. Количество колбочек в сетчатке – 7-8 млн.
3. Количество палочек в сетчатке – 110-125 млн.
4. Острота зрения, определяемая углом зрения – 1 мин.
5. Частота звуковых колебаний, слышимых человеком – 16-20000 Гц.

Пищеварение

1. Количество слюны, выделяемой в сутки – 0,5-2,0 л.
2. рН слюны – 6,0-7,9.
3. Содержание воды в слюне – 99,1-99,4%.
4. Содержание α-амилазы в слюне - 1/10 мг/мл.
5. Вязкость слюны – 1,1-1,32 пуаз.
6. Содержание белка в слюне – 1,5-4,0 г/л.
7. Содержание бикарбонатов в слюне – 60-70 ммоль/л.
8. Содержание мочевины в слюне – 1,7 ммоль/л.
9. Содержание глюкозы в слюне – 0,2 ммоль/л.
10. Содержание ионов калия в слюне – 20-30 моль/л.
11. Содержание ионов натрия в слюне – 7-90 ммоль/л.
12. Содержание ионов кальция в слюне – 1-4 ммоль/л.
13. Содержание ионов фосфора в слюне – 6,2 ммоль/л.
14. Количество желудочного сока, выделяемого в сутки – 2,0-2,5 л.
15. Количество панкреатического сока, выделяемого в сутки – 1,5-2,0 л.
16. Содержание соляной кислоты в желудочном соке – 0,3-0,5%.
17. рН желудочного сока – 1,5-1,8.
18. рН панкреатического сока – 8,4-8,8.
19. Количество желчи, выделяемой в сутки – 0,5-1,2 л.
20. Количество сока тонкой кишки, выделяемого в сутки – 1,0-1,5 л.

21. pH сока тонкой кишки – 6,0-7,2.
22. Количество сока толстой кишки, выделяемого в сутки – 0,2-0,3 л.
23. pH сока толстой кишки – 6,2-7,3.
24. Средняя суточная норма потребления белков – 100-120 г.
25. Средняя суточная норма потребления жиров – 100-110 г.
26. Средняя суточная норма потребления углеводов – 400-450 г.

Выделение

1. Количество конечной мочи в сутки – 1,0-1,5.
2. Удельный вес мочи – 1010-1025.
3. Количество мочевины – 1,5-2,0%.
4. Часть сердечного выброса крови, проходящая через почки – 20-25%.
5. Эффективное фильтрационное давление в почках – 20 мм. рт. ст.
6. Уровень глюкозы в крови, при которой возникает глюкозурия – 1,8 г/л.
7. Количество первичной мочи в сутки – 150-180 л.

Обмен веществ

1. Дыхательный коэффициент при приёме смешанной пищи – 0,85-0,9.
2. Дыхательный коэффициент при окислении жиров – 0,7.
3. Дыхательный коэффициент при окислении белка – 0,8.
4. Дыхательный коэффициент при окислении углеводов – 1,0.
5. Основной обмен взрослого человека – около 1700 ккал в сутки.
6. Обмен энергии при лёгкой работе – 2000-3300 ккал в сутки.
7. Обмен энергии при работе средней тяжести – 2500-3500 ккал в сутки.
8. Обмен энергии при тяжелой работе – 3500-6000 ккал в сутки.

VIII. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИОЛОГИИ

1. Общая техника подсчета форменных элементов крови;
2. Определение количества эритроцитов в крови.

3. Определение количества лейкоцитов крови.
4. Определение содержания гемоглобина в крови.
5. Подсчет цветового показателя крови.
6. Определение группы крови перекрестным способом, с использованием цоликлонов.
7. Определение резус-принадлежности крови.
8. Определение скорости оседания эритроцитов.
9. Определение времени свертывания крови.
10. Измерение артериального давления (по Короткову и Рива-Роччи).
11. Анализ электрокардиограммы в стандартных отведениях.
12. Анализ спирограммы.

IX. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электрические сигналы возбудимых клеток / Зефилов А.Л., Мухамедьяров М.А. – Казань: Арт-Кафе, 2008. - 112 с.
2. Окситоцин и его физиологические эффекты / Мухамедьяров М.А., Циркин В.И., Трухин А.Н., Трухина С.И., Зефилов А.Л. – Казань: Меддок, 2021. - 154 с.
3. Методические указания для профессорско-преподавательского состава по написанию учебно-методических пособий для обучающихся / Мухарямова Л.М., Утеева Э.Н. – Казань: КГМУ, 2017. – 35 с.
4. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416624.html>
5. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Наточина Ю.В., Ткачука В.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>
6. Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты / Под ред. Судакова К.В. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 248 с.
7. Сборник тестов по нормальной физиологии для студентов медицинских вузов / Кузнецов В.Ф., Берг М.Д., Кадырова Е.В.,

Кононова М.Л., Савкин В.В., Сагитова Т.Г., Тютюнщикова В.Д., Шилов С.Ю. – Пермь: ГБОУ ВПО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, 2016. – 100 с.

8. Сборник контрольных вопросов по физиологии / Ахтямова Д.А., Земскова С.Н., Телина Э.Н., – Казань: Казанский ГМУ, 2004. – 74 с.

9. Рабочая программа по нормальной физиологии для медико-профилактического факультета / Мухамедзянов Р.Д. – Казань, Казанский ГМУ, 2017. – 37 с.

Х. О НАУЧНОЙ РАБОТЕ НА КАФЕДРЕ

На кафедре нормальной физиологии Казанского ГМУ созданы необходимые условия для научно-исследовательской деятельности студентов: студенты принимают участие в деятельности студенческого научного общества (СНО), а также в научных исследованиях, проводимых в рамках научно-исследовательской работы кафедры и Института нейронаук (руководитель – профессор М.А. Мухамедьяров). Основными научными направлениями кафедры являются исследования механизмов синаптической передачи и пластичности синапса, механизмов регуляции сердечной деятельности и фундаментальных основ патогенеза нейродегенеративных заболеваний.

На кафедре ежегодно проводится секция «Физиология, морфология и экспериментальная медицина» студенческой научно-практической конференции в рамках Международного молодежного научного медицинского форума «Белые цветы», студенты имеют возможность доложить и обсудить результаты своих научных исследований. Студенты принимают активное участие в организации и в работе конференций, проводимых кафедрой на базе университета, а также в работе других всероссийских и международных конференций. Студенты имеют возможность регулярно посещать лекции и семинары приглашенных ведущих ученых. Студенты, активно участвующие в научных исследованиях, регулярно публикуют совместно с научными руководителями научные статьи в зарубежных журналах и в российских журналах, рекомендованных ВАК.

Учебно-методическое пособие

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Мухамедьяров Марат Александрович,
Мухамедзянов Рамиль Давлетзянович

Редактор Шамонова А.М.