

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЗИОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие для обучающихся
по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика»

КАЗАНЬ
2023

УДК 612(075.8)

ББК 28.073я73

Ф50

Печатается по рекомендации
Центрального координационно-методического совета
Казанского Государственного медицинского университета

Составители:

старший преподаватель кафедры нормальной физиологии
Казанского ГМУ МЗ РФ, к.биол.н. **Одношивкина Ю.Г.**;
доцент кафедры нормальной физиологии Казанского ГМУ МЗ РФ,
к.м.н. **Телина Э.Н.**

Рецензенты:

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

Ф50 **Физиология:** учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика» / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; составители: Одношивкина Ю.Г., Телина Э.Н. – Казань: КГМУ, 2023. - 52 с.

Учебно-методическое пособие является руководством для освоения дисциплины «Физиология» студентами, которые обучаются по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика». Пособие содержит цели и задачи освоения дисциплины, перечень компетенций, формируемых в процессе обучения, критерии оценки усвоения материала, плен лекций и практических занятий по курсу физиологии, структурированные по разделам, тестовые задания для самопроверки в конце каждого раздела, примеры ситуационных задач, темы реферативных работ, вопросы для контрольных занятий. Приведены перечни учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

УДК 612(075.8)

ББК 28.073я73

© Казанский государственный медицинский университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Обращение к обучающимся	4
1. Планируемые результаты обучения	4
2. Требования к посещаемости	7
3. Текущий контроль	7
4. Промежуточная аттестация	9
5. Структура и содержание дисциплины	11
6. План лекций и практических занятий, структурированное по разделам	13
Раздел 1. Возбудимые ткани	13
Раздел 2. Строение и общие принципы функционирования ЦНС	16
Раздел 3. Сенсорные системы (Анализаторы)	20
Раздел 4. Система кровообращения	22
Раздел 5. Система крови	27
Раздел 6. Система дыхания	30
Раздел 7. Строение и функции пищеварительной системы	33
Раздел 8. Система выделения	36
Раздел 9. Эндокринная система	38
Раздел 10. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция	40
7. Организация самостоятельной работы	42
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	43
9. Вопросы для подготовки к контрольным занятиям	44
10. Список используемых источников	52

ОБРАЩЕНИЕ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Уважаемые обучающиеся!

Вы приступаете к изучению дисциплины «Физиология» на кафедре нормальной физиологии. В ходе освоения данного курса вы сможете сформировать представление о закономерностях функционирования различных органов и систем организма, а также о механизмах их регуляции.

Мы надеемся, что наш курс расширит ваш кругозор, разовьет любознательность, сформирует комплексное понимание функционирования и взаимодействия систем нашего организма, станет хорошей базой для дальнейшего освоения дисциплин, направленных на изучение функциональных патологий.

Вы будете посещать лекции, семинары и практические занятия, на которых сможете самостоятельно выполнять практические работы по изучению физиологических основ на живом объекте (лягушке), манипулировать простейшими медицинскими инструментами и электрическими приборами, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Освоение теории и практики, активное участие на семинарских занятиях, своевременная подготовка к контрольным занятиям помогут вам успешно сдать экзамен.

Преподаватели дисциплины:

старший преподаватель, к.биол.н. Одношивкина Юлия Геннадьевна;

доцент, к.м.н. Телина Эвелина Николаевна;

старший преподаватель, к.биол.н. Захаров Андрей Викторович.

Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах.

І. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – познание закономерностей деятельности органов и систем организма, совокупность биофизических механизмов биоэлектрических процессов в возбудимых мембранах, методов медицинских биотехнологий, функциональной диагностики, направленной на развитие лечебно-диагностической системы и улучшение здоровья населения.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение общих и специфических структурно-функциональных свойств клеток всех тканей организма и закономерностей их функционирования;
- изучение закономерностей функционирования основных систем организма, а также функциональных, возрастных и защитно-приспособительных изменений;
- формирование у студентов умения работать с диагностическим оборудованием и оценивать функциональное состояние организма по результатам клинико-лабораторной и функциональной диагностики;
- формирование у студентов мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;
- формирование у студентов навыков работы с научной литературой;
- формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической, научно исследовательской работы.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

Обучающийся должен освоить следующие компетенции, в том числе:

- **ОПК-1** – способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

- **ОПК-1.1** – использует и применяет фундаментальные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

В результате освоения **ОПК-1.1** обучающийся должен:

знать: алгоритм постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;

уметь: определять и оценивать различные процессы, происходящие в организме человека;

владеть: методами постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

- **ОПК-2** – способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические

состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований.

- **ОПК-2.1** – проводит лабораторные и иные исследования в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания.

В результате освоения **ОПК-2.1** обучающийся должен:

знать: алгоритмы проведения лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;

уметь: работать с электрическими стимуляторами, осциллографами, различными приборами на основе магнитного резонанса (томографами), регистрировать и анализировать записи электрокардиограммы (ЭКГ) и электроэнцефалограммы (ЭЭГ), мышечной активности;

владеть: методами работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений, а также навыками работы с аппаратурой для регистрации биоэлектрических сигналов – стимулятором, осциллографом, усилителем, электрокардиографом, энцефалографом, лабораторией PowerLab.

- **ОПК-2.2** – оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

В результате освоения **ОПК-2.2** обучающийся должен:

знать: основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;

уметь: интерпретировать результаты наиболее распространенных методов функциональной диагностики, применяемых для выявления патологии крови, сердца и сосудов, легких, почек, печени и других органов, и систем; давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур;

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

II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ

Учебный процесс по дисциплине «Физиология» продолжается 2 семестра и состоит из цикла лекций (64 ч.), практических занятий (152 ч.), самостоятельной работы (108 ч.), 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). Студент должен посещать все лекционные и практические (семинарские) занятия. Присутствие будет фиксироваться в журналах лекций и практических занятий (семинаров). В случае заболевания или других причин, по которым студент не сможет присутствовать на занятиях, он должен поставить в известность деканат и кафедру, предоставить медицинскую справку или разрешение деканата на пропуск занятий по уважительной причине. Для лекции и практических занятий необходима тетрадь для конспектирования основных положений лекций и протоколов экспериментов. Студент на практическом занятии должен иметь медицинский халат и одноразовые перчатки. При подготовке к занятиям студентам рекомендуются учебники, учебно-методические пособия и интернет-ресурсы. Студентам предлагаются темы для реферативных докладов и презентаций.

Студенту, пропустившему лекцию или практическое занятие, необходимо их отработать. Пропущенные лекции отрабатываются либо на образовательном портале посредством решения теста по пропущенной теме, либо письменно (конспект пропущенной темы) на усмотрение лектора. Пропущенные практические занятия отрабатываются в конце семестра согласно графику отработок, преподаватель фиксирует отметку об отработке в журнале.

Студенты, которые пропустили более 50% занятий, должны будут пройти дисциплину повторно.

III. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Виды текущего контроля:

- устный опрос (работа у доски);
- компьютерное тестирование;
- реферат (презентация доклада);
- решение ситуационных задач.

Критерии оценки текущего контроля:

- устный опрос (работа у доски)

«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.

- компьютерное тестирование

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

- оценка «отлично» – 90-100%;
- оценка «хорошо» – 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» – 70-79%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 70% правильных ответов.

- реферат (презентация доклада)

«Отлично» (9-10 баллов) – реферат в полной мере раскрывает тему, студент рассказывает, практически не заглядывая в текст и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» (8 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его и отвечает на все дополнительные вопросы;

«Удовлетворительно» (7 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» (0-6 баллов) – реферат не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

- решение ситуационных задач

«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.

IV. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Экзамен по дисциплине «Физиология» проводится в виде письменного тестирования. Студент получает 50 вопросов из банка вопросов (около 600 вопросов), на которые должен ответить в течение 50 минут (1 попытка); за каждый правильный ответ – 2 балла, максимальная оценка за экзамен – 100 баллов.

При прохождении дисциплины «Физиология» в течение 2 семестров студент сдает 6 модулей: Физиология возбудимых тканей, Физиология ЦНС, Физиология сердца, Физиология сосудов, Кровь и Пищеварение.

Критерии оценки модуля: **69 и ниже** – результат не достигнут, **70-79 баллов** – результат удовлетворительный, **80-89 баллов** – результат хороший и **89-95 баллов** – результат отличный.

Неудовлетворительный результат сдачи модуля считается текущей задолженностью. Пересдавать модуль (раздел) можно не

более двух раз в течение семестра на (аудиторном) занятии конкретной академической группы по расписанию в пределах (аудиторных) часов, выделенных в расписании на освоение дисциплины, либо в дополнительные консультативные часы. Сроки пересдачи и часы консультаций устанавливаются преподавателем академической группы. Прием модулей завершается до начала сессии. Во время сессии модули не принимаются.

При проведении промежуточной аттестации (экзамена) учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра и применяется балльно-рейтинговая система, утвержденная Положением Казанского ГМУ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Итоговая (рейтинговая) оценка складывается из оценок по модулям (максимум 100 баллов за модуль), из текущей оценки (максимум 10 баллов), посещаемости практических занятий и лекций, а также оценки, полученной на экзамене (максимум 100 баллов). За отличные результаты по текущей успеваемости и активность в научных исследованиях студенту по рекомендации преподавателя может быть добавлено максимум 10 баллов к экзаменационной оценке.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации (экзамен) и отсутствие ответа на промежуточной аттестации без уважительных причин признаются академической задолженностью.

Ликвидация академической задолженности (пересдача экзамена) разрешается не более двух раз в сроки, установленные приказом ректора Казанского ГМУ.

Критерии оценивания ответов на вопросы экзаменационного билета

Экзамен: *письменное тестирование.*

В экзаменационном билете 50 вопросов. Правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла.

0-45 баллов – «неудовлетворительно» – менее 40% правильных ответов.

70-79 баллов – «удовлетворительно» – 50% правильных ответов.

80-89 баллов – «хорошо» – 60% правильных ответов.

90-100 баллов – «отлично» – 95% правильных ответов.

Примеры вопросов для экзаменационных тестов размещены на образовательном портале в дистанционном курсе «Физиология (медицинская биофизика)».

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы / темы дисциплины	Всего (акад. час)	Виды учебных занятий			КК
		Аудиторные учебные занятия		СРС	
		Л	П		
Раздел 1. Возбудимые ткани					
Тема 1.1. Строение, функции, свойства биологических мембран	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 1.2. Биопотенциалы	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 1.3. Физиологические свойства скелетных и гладких мышц	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 1.4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками	9	4	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 1.5. Внутриклеточная сигнализация	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	11		8	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 2. Строение и общие принципы функционирования ЦНС					
Тема 2.1. Строение и функции нервных волокон	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 2.2. Рефлекторный принцип организации ЦНС	11	4	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 2.3. Двигательные функции ЦНС.	11	4	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 2.4. Интегративные функции ЦНС.	11	4	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 2.5. Сознание. Мышление. Память. Сон	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 3. Сенсорные системы (Анализаторы)					
Тема 3.1. Общие принципы строения анализаторов. Зрительный, слуховой анализаторы	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 3.2. Болевой, вкусовой, тактильный, обонятельный анализаторы.	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	14		8	6	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 4. Система кровообращения					
Тема 4.1. Морфо-функциональные особенности организации сердца.	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2

Физиологические свойства сердечной мышцы					
Тема 4.2. Сердечный цикл. Клапанный аппарат. Методы регистрации деятельности сердца	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 4.3. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции. Рефлекторная регуляция сердца	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	7		4	3	
Тема 4.4. Организация и функции сосудистой системы	8	1	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 4.5. Механизм возникновения пульсовой волны	8	1	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 4.6. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	7	-	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 5. Система крови					
Тема 5.1. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 5.2. Защитная функция крови. Иммуниетет. Лейкоциты	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 5.3. Группы крови. Система АВО. Резус-фактор	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 5.4. Механизмы гемостаза	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	7	-	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 6. Система дыхания					
Тема 6.1. Строение и функции органов дыхания. Внешнее дыхание, его этапы	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 6.2. Газообмен в легких и в тканях	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 7. Строение и функции пищеварительной системы					
Тема 7.1. Пищеварение в ротовой полости, в желудке	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 7.2. Механизмы пищеварения и регуляции функций пищеварительного тракта	8	1	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Тема 7.3. Механизмы всасывания пищевых продуктов в ЖКТ. Моторная функция ЖКТ	8	1	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Контрольное занятие	7		4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2

Раздел 8. Система выделения					
Тема 8.1. Процессы мочеобразования в нефроне. Мочевыделительная функция почки	9	2	4	3	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 9. Эндокринная система					
Тема 9.1. Физиологическое значение гормональной регуляции	8	2	4	2	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
Раздел 10. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция					
Тема 10.1 Обмен веществ – как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза	7	2	4	1	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2
					Экзамен
ВСЕГО: 360	324	64	152	108	36

Примечание: Л – лекция; П – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; КК – код компетенции

VI. ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, СТРУКТУРИРОВАННЫЙ ПО РАЗДЕЛАМ

РАЗДЕЛ 1. Возбудимые ткани (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 1. Строение, функции, свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана, роль фосфолипидов, белков, липидных плотиков. Трансмембранный транспорт. Классификация, свойства, механизмы работы ионных каналов, ионных насосов.

Лекция 2. Биопотенциалы. Механизмы формирования биопотенциалов в покое (МПП) и при возбуждении (ПД).

Лекция 3. Физические свойства скелетных и гладких мышц. Физические свойства скелетных и гладких мышц. Ионотропные, метаботропные рецепторы. Двигательные единицы. Особенности строения скелетной и гладкой мышцы. Механизм мышечного сокращения. Электромеханическое сопряжение.

Лекция 4. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками. Строение и функции нервно-мышечного и центральных синапсов. Механизмы передачи сигнала в химических и электрических синапсах.

Лекция 5. Процессы утомления в синаптических контактах. Процессы утомления в синаптических контактах. Нейромедиаторы и нейромодуляторы.

Лекция 6. Внутриклеточная сигнализация. Классификации рецепторов и общие представления о механизмах трансдукции сигнала, вторичные посредники (цАМФ, цГМФ, Са, газы, липидные посредники, инозитолтрифосфат и др.). Внутриклеточные сигнальные пути и их мишени. Рецепторы нейротрофических факторов

Содержание практических занятий

Занятие 1. Эффекты блокаторов ионных каналов и насосов. Приготовление нервно-мышечного препарата (лягушка). Пороги раздражения. Сравнение возбудимости нерва и мышцы.

Занятие 2. МПП и ПД. Возбудимость. 1 и 2 опыты Гальвани. Опыт Маттеучи. Измерение величины МП мышечного волокна при помощи цифрового вольтметра.

Занятие 3. Механизмы регуляции силы мышечного сокращения. Молекулярные механизмы адаптации к физической нагрузке, эффект тренировок. Одиночное и тетаническое сокращение скелетных мышц (лягушка, человек). Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения.

Занятие 4. Утомление в нервно-мышечном препарате (лягушка). Динамометрия (человек).

Занятие 5. Механизмы передачи возбуждения в нервно-мышечном синапсе. Белково-липидные взаимодействия в ходе процессов экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Молекулярные механизмы действия веществ, влияющих на синаптическую передачу.

Занятие 6. Контрольное занятие: Общая физиология возбудимых тканей.

Занятие 7. Контрольное занятие: Нервно-мышечная физиология.

Тест для самоконтроля по разделу «Возбудимые ткани»

Выберите один правильный ответ.

1. Какой ионный ток лежит в основе мембранного потенциала?

- 1) выходящий K^+
- 2) входящий Na^+
- 3) выходящий Cl^-
- 4) выходящий Ca^{2+}
- 5) входящий Ca^{2+}

2. Какими физическими свойствами обладают поверхностные мембраны?

- 1) сократимостью и сопротивлением
- 2) возбудимостью, сократимостью, проводимостью

- 3) проводимостью и сократимостью
- 4) ёмкостью и сопротивлением
- 5) возбудимостью и сопротивлением

3. Какой ферментативной активностью отличается белок ионного насоса от ионного канала?

- 1) способностью расщеплять ГТФ
- 2) АТФ-азной активностью
- 3) способностью расщеплять G белок
- 4) отщеплять альфа-субъединицу от G белка
- 5) способностью отщеплять гамма-субъединицу

4. Какой ионный транспорт обеспечивается ионными каналами?

- 1) активный
- 2) пассивный

5. Фазе абсолютной рефрактерности соответствует следующее состояние мембранных каналов:

- 1) реактивация натриевых каналов
- 2) снижение калиевой проводимости
- 3) активация натриевых каналов
- 4) полная инактивация натриевых каналов
- 5) нет верного ответа

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

- 1) кальция
- 2) натрия
- 3) калия
- 4) хлора
- 5) анионов

7. Сократительными белками скелетных мышц являются:

- 1) актин и миозин
- 2) тропонин С и G белок
- 3) актин, миозин, тропонин и тропомиозин
- 4) АТФ и с АМФ
- 5) глицин и ацетилхолин

Ответы на тесты: 1) 1, 2) 2, 3) 2, 4) 2, 5) 4, 6) 3, 7) 3.

Пример ситуационной задачи по разделу «Возбудимые ткани»

Известно, что фазы потенциала действия нервного волокна (быстрая деполяризация и реполяризация) возникают вследствие движения ионов натрия и калия по концентрационному градиенту. В

эксперименте на нерв действовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФ-азы, а 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 (МПП) и потенциал действия (ПД) обусловлены разной концентрацией ионов калия и натрия снаружи и внутри клетки, которая поддерживается Na-K-насосом. Работа Na-K-насоса является энергозависимой и требует АТФ-азной активности. Ингибирование АТФ-азы приведёт к выравниванию концентраций ионов калия и натрия внутри и снаружи нервного волокна.
2. Исчезнет МПП и не возникнет ПД из-за отсутствия градиента концентраций калия и натрия внутри и снаружи клетки.

**Темы реферативных докладов/презентаций по разделу
«Возбудимые ткани»**

1. Физический механизм свойств возбудимых тканей – возбудимости, проводимости и сократимости.
2. Биомеханические аспекты сокращения мышечных волокон.
3. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Механизмы их активации.
4. Механизмы действия блокаторов ионных каналов, ионных насосов.

**РАЗДЕЛ 2. Строение и общие принципы функционирования
ЦНС (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)**

Содержание лекций

Лекция 7. Строение и функции нервных волокон. Строение и функции нервных волокон. Классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения вдоль нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы. Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях.

Лекция 8. Рефлекторный принцип организации ЦНС.

Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях. Принципы координационной деятельности ЦНС. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Рефлекторная дуга.

Лекция 9. Значение и виды торможения в ЦНС. Процессы возбуждения и торможения в ЦНС. Межнейронные связи, медиаторы. Гемато-энцефалический барьер.

Лекция 10. Спинной мозг, строение и функции. Рефлексы спинного мозга.

Лекция 11. Двигательные функции ЦНС. Участие стволовых структур, мозжечка, базальных ядер, коры в регуляции двигательных функций ЦНС.

Лекция 12. Интегративные функции ЦНС. Колонковая организация коры головного мозга. Подкорковые структуры, участвующие в интегративной функции ЦНС.

Лекция 13. Лимбическая система. Афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры головного мозга. Лимбическая система. Круг Папеса. Эмоции.

Лекция 14. Сознание. Мышление. Память. Сон. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Сон. Характеристика фаз сна. Активирующие системы мозга, медиаторы, рецепторы. Характер нейрональной активности во время различных фаз сна. Значение ионных каналов в механизмах сна. Методы изучения сна.

Содержание практических занятий

Занятие 8. Определение скорости проведения возбуждения по нервному волокну (лягушка, человек).

Занятие 9. Анализ рефлекторной дуги (лягушка). Определение времени рефлекса. Торможение в ЦНС (опыт Сеченова, опыт Гольца).

Занятие 10. Регистрация рефлекторного тонуса скелетных мышц (коленный рефлекс). Одностороннее удаление мозжечка лягушки. Наблюдение двигательных реакций мозжечка у человека.

Занятие 11. Электроэнцефалография (человек). Исследование межполушарной асимметрии мозга.

Занятие 12. Методы исследования различных типов запоминания у человека (тесты). Определение объема кратковременной слуховой памяти у человека.

Занятие 13. Контрольное занятие: Физиология ЦНС-1.

Занятие 14. Контрольное занятие: Физиология ЦНС-2.

**Тест для самоконтроля по разделу
«Строение и общие принципы функционирования ЦНС»**

Выберите один правильный ответ.

1. Возбуждение в миелинизированных нервных волокнах распространяется:

- 1) непрерывно вдоль всей мембраны от возбуждённого к невозбуждённому участку
- 2) электротонически
- 3) в направлении движения аксоплазмы
- 4) скачкообразно, перепрыгивая через участки волокна, покрытые миелином
- 5) ретроградно

2. Чем изолированы друг от друга безмякотные нервные волокна:

- 1) только шванновскими клетками
- 2) миелиновой оболочкой и шванновскими клетками
- 3) мембраной аксона
- 4) миелиновой оболочкой
- 5) липидными клетками

3. 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
- 5) нарушение проводимости хлорных каналов

4. 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

5. 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
- 5) отсутствием калиевых каналов

6. В каком направлении течёт локальный ток по поверхности нервного волокна при возбуждении какого-то его участка?

- 1) от невозбуждённого к возбуждённому участку (от "+" к "-")
- 2) от возбуждённого к невозбуждённому участку (от "-" к "+")

Ответы на тесты: 1) 4, 2) 1, 3) 4, 4) 2, 5) 3, 6) 1

Пример ситуационной задачи по разделу

«Строение и общие принципы функционирования ЦНС»

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.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Строение и общие принципы функционирования ЦНС»

1. Медиаторы автономной нервной системы (АНС).
2. Организация и функции гематоэнцефалического барьера.
3. Происхождение волн ЭЭГ. Значение в клинике.

4. Суть методов КТ и МРТ.

РАЗДЕЛ 3. Сенсорные системы (анализаторы) (ОПК 1.1, ОПК 2.1, ОПК 2.2)

Содержание лекций

Лекция 15. Общие принципы строения анализаторов. Зрительный, слуховой анализаторы. Зрительный анализатор, строение, функции. Рецепторный аппарат, механизмы возбуждения. Локализация зрительной функции в коре больших полушарий.

Лекция 16. Болевой, вкусовой, тактильный, обонятельный анализаторы. Строение и функции болевого, тактильного, вкусового анализаторов. Характеристика рецепторов, механизмы возбуждения. Механизмы адаптации рецепторов.

Содержание практических занятий

Занятие 15. Определение остроты и поля зрения. Исследование цветоощущения по таблицам Рабкина. Демонстрация слепого пятна. Сравнение костной и воздушной проводимости звука.

Занятие 16. Эстезиометрия кожи (человек). Термоэстезиометрия. Определение порогов вкусовой чувствительности.

Тест для самоконтроля

по разделу «Сенсорные системы (анализаторы)»

Выберите один правильный ответ.

1. В состоянии покоя у человека в коре больших полушарий мозга регистрируется:

- 1) тета-ритм
- 2) дельта-ритм
- 3) бета-ритм
- 4) альфа-ритм

2. Дельта-ритм ЭЭГ характерен для состояния:

- 1) покоя
- 2) активности
- 3) поверхностного сна
- 4) глубокого сна
- 5) медленного сна

3. В коре головного мозга различают:

- 1) чувствительную, двигательную и ассоциативную зоны
- 2) чувствительную и двигательную зоны

- 3) чувствительную и ассоциативную зоны
- 4) двигательную и ассоциативную зоны
- 5) только ассоциативную зону

4. С какими участками ЦНС связаны эфферентные волокна мозжечка, представленные аксонами клеток Пуркинье:

- 1) гипоталамус, гипофиз
- 2) гиппокамп, гипофиз
- 3) двигательная зона коры, таламус, красное ядро, вестибулярное ядро, ядра ретикулярной формации
- 4) только с корой
- 5) только с гипофизом

5. Где в головном мозге находится представительство зрительного анализатора?

- 1) в лобных долях
- 2) в височной доле
- 3) в теменной области
- 4) в затылочной области
- 5) в моторной зоне

6. Корковое представительство слухового анализатора находится в:

- 1) лобных долях
- 2) височной доле
- 3) теменной области
- 4) затылочной области
- 5) в моторной зоне

Ответы на тесты: 1) 4, 2) 3, 3) 1, 4) 3, 5) 4, 6) 2.

Пример ситуационной задачи

по разделу «Сенсорные системы (анализаторы)»

При использовании призматических очков в зрительном поле произойдёт кажущееся смещение объектов, что приведёт к различным нарушениям сенсомоторной координации. Однако если носить очки достаточно долго, то произойдёт перестройка, и ошибки такого рода почти полностью исчезнут.

Вопросы:

1. Какой отдел анализатора играет основную роль в такой перестройке?
2. Какой механизм лежит в основе указанной перестройки?

Ответы:

1. Центральный отдел зрительного анализатора.

2. Обучение происходит под влиянием обратной афферентной связи.

**Темы реферативных докладов/презентаций
по разделу «Сенсорные системы (анализаторы)»**

1. Рецепция боли. Медиаторы боли и антиноцицептивные вещества.

2. Взаимодействие зрительной, вкусовой, обонятельной систем.

3. Методики определения поля зрения и остроты зрения.

4. Биофизические механизмы восприятий цвета и звука.

**РАЗДЕЛ 4. Система кровообращения
(ОПК 1.1, ОПК 2.1, ОПК 2.2)**

Содержание лекций

Лекция 17. Морфо-функциональные особенности организации сердца. Физиологические свойства сердечной мышцы. Физиологические свойства сердечной мышцы. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа, центры и градиент. Типичные и атипичные кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца.

Лекция 18. Сердечный цикл. Клапанный аппарат. Методы регистрации деятельности сердца. Характеристика фаз сердечного цикла. Значение клапанного аппарата. Методы исследования сердца. Электрокардиография, фонокардиография.

Лекция 19. Нервные и гуморальные механизмы внутри- и внесердечной регуляции. Рефлекторная регуляция сердца. Механизмы нервных (парасимпатических и симпатических) влияний на работу сердца. Гуморальные влияния гормонов, электролитов, медиаторов и других факторов на параметры деятельности сердца. Эндокринная функция сердца. Рефлекторная регуляция сердца.

Лекция 20. Организация и функции сосудистой системы. Механизм возникновения пульсовой волны. Большой и малый круги кровообращения, их функции. Законы гемодинамики в системе кровообращения. Параметры кровообращения (давление крови, линейная и объемная скорости кровотока, время кругооборота крови). Артериальное и венозное давление крови. Их характеристика. Артериальный пульс. Характер сфигмограммы. Функции микроциркуляторного русла. Классификация капилляров. Участие капилляров в образовании межклеточной жидкости.

Лекция 21. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления. Нервные и гуморальные механизмы регуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр. Рефлекторная регуляция сосудов.

Содержание практических занятий

Занятие 17. Наблюдение и графическая регистрация сокращений сердца. Анализ проводящей системы сердца (Лигатуры Станниуса). Особенности возбудимости сердца. Экстрасистола.

Занятие 18. Электрокардиография. Анализ ЭКГ в покое и при физической нагрузке (человек). Аускультация тонов сердца.

Занятие 19. Влияние раздражения вагосимпатического ствола на сердце лягушки. Влияние гормонов и электролитов на изолированное сердце лягушки. Эндогенные рефлексы на сердце (рефлексы Гольца, Данини-Ашнера).

Занятие 20. Контрольное занятие: Физиология сердца.

Занятие 21. Измерение артериального давления методом Короткова, Рива-Роччи. Параметры артериального давления. Наблюдение кровообращения в языке лягушки.

Занятие 22. Регистрация артериального пульса: пальпаторно, при помощи сфигмографа. Определение критерия здоровья человека по тестам.

Занятие 23. Ортостатическая проба. Наблюдение проявления дермографизма. Расчет вегетативного индекса Кердо.

Занятие 24. Контрольное занятие: Физиология сосудов.

Тест для самоконтроля по разделу «Система кровообращения»

Выберите один правильный ответ.

1. Электрофизиолог при помощи микроэлектрода измерил мембранный потенциал в двух клетках миокарда. В первой клетке мембранный потенциал составил 90 мв, а во второй – 60 мв. Какие это клетки?

- 1) обе клетки – это рабочие кардиомиоциты
- 2) обе клетки проводящей системы сердца
- 3) первая клетка – проводящей системы, вторая – рабочий кардиомиоцит
- 4) первая клетка – рабочий кардиомиоцит, вторая – проводящей системы
- 5) обе клетки принадлежат нервной системе

2. В клетках какого отдела сердца диастолическая деполяризация будет более медленной?

- 1) в волокнах Пуркинье
- 2) в атриовентрикулярном узле
- 3) в пучке Гисса
- 4) в клетках предсердий
- 5) нет правильного ответа

3. Способность миокарда генерировать ПД и сокращаться под влиянием этих ПД называется

- 1) сократимостью
- 2) автоматией
- 3) возбудимостью
- 4) раздражимостью
- 5) рефрактерностью

4. Общим для кардиомиоцита и скелетного мышечного волокна является:

- 1) автоматия клеток
- 2) наличие межклеточных контактов – нексусов
- 3) потенциал покоя, определяемый почти целиком концентрационным градиентом ионов калия
- 4) сократимость
- 5) способность генерировать ПД

5. Потенциал действия рабочего типичного кардиомиоцита желудочка длится:

- 1) 1 мс
- 2) 20 мс
- 3) 300 мс
- 4) 1 с
- 5) 1 мин

6. Фаза плато в рабочих кардиомиоцитах возникает в результате повышения проницаемости мембраны для ионов

- 1) натрия
- 2) кальция
- 3) калия
- 4) хлора
- 5) анионов

7. Где располагается тело первого нейрона парасимпатических нервов?

- 1) в среднем мозге

- 2) в продолговатом мозге
- 3) в спинном мозге
- 4) в центральных ганглиях сердца
- 5) в коре головного мозга

8. Где располагаются тела первого нейрона симпатических нервов?

- 1) в передних рогах шейных сегментов спинного мозга
- 2) в боковых рогах шейных сегментов спинного мозга
- 3) в звёздчатом узле
- 4) в продолговатом мозге
- 5) в коре головного мозга

9. При аппликации ацетилхолина на миокард произойдёт:

- 1) учащение сердцебиений
- 2) деполяризация мембраны миоцитов
- 3) усиление сердцебиений
- 4) гиперполяризация мембраны миоцитов
- 5) уменьшение амплитуды сокращения

10. Окончания симпатического нерва выделяют медиатор:

- 1) ацетилхолин
- 2) серотонин
- 3) норадреналин
- 4) ренин
- 5) гистамин

11. Основными сосудистыми рефлексогенными зонами являются все, за исключением рецепторных полей в области:

- 1) дуги аорты.
- 2) бедренной артерии
- 3) лёгочной артерии
- 4) каротидный синус

12. Кровяное давление, измеренное методом Короткова, составляет в норме:

- 1) 120 на 80 мм рт. ст.
- 2) 200 на 100 мм рт. ст.
- 3) 80 на 70 мм рт. ст.
- 4) 140 на 100 мм рт. ст.
- 5) 10 на 50 мм рт. ст.

Ответы на тесты: 1) 4, 2) 1, 3) 2, 4) 3, 5) 2, 6) 1, 7) 2, 8) 2, 9) 4, 10) 3, 11) 2, 12) 1.

Пример ситуационных задач по разделу «Система кровообращения»

Задача 1. У пациента при плановом обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки.

Вопросы:

1. На основании какого исследования возможно такое заключение?
2. На основании каких диагностических признаков был установлен данный факт?
3. Какие свойства миокарда позволяет оценить ЭКГ?

Ответы:

1. На основании ЭКГ.
2. Удлинение интервала P-Q.
3. ЭКГ позволяет оценить возбудимость, проводимость, автоматию миокарда.

Задача 2. Для снятия тахикардии в клинической практике используют фармакологические препараты, блокирующие бета-адренорецепторы (например, пропранолол).

Вопросы:

1. Почему блокада бета-адренорецепторов может снять приступ тахикардии?
2. Можно ли применять эти препараты у людей, склонных к бронхоспазмам?
3. Можно ли применять эти препараты при пониженном артериальном давлении?

Ответы:

1. Норадреналин, являющийся медиатором в постганглионарных окончаниях симпатических нервов, взаимодействует с бета-адренорецепторами миокарда, приводя к увеличению частоты сердечных сокращений. Применение неселективного бета-адреноблокатора приводит к снижению ЧСС.

2. Нет. В гладких мышцах бронхов локализованы бетаадренорецепторы, активация которых симпатическими нервами приводит к расслаблению мышц. Соответственно, применение бета-адреноблокатора приводит к повышению тонуса бронхов.

3. Нет. Применение бета-адреноблокатора приводит к понижению артериального давления

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Система кровообращения»

1. Ионные механизмы генерации двух видов ПД в сердце.
2. Новейшие методики, применяемые в исследованиях патологии сердца.
3. Современные представления о механизмах возникновения экстрасистол.
4. Современные методы исследования сердечно-сосудистой системы в клинике.
5. Сфигмограмма, флебограмма, ангиограмма, метод Допплера.
6. Биофизические механизмы происхождения ЭКГ. Регистрация и анализ зубцов ЭКГ.

РАЗДЕЛ 5. Система крови (ОПК 1.1, ОПК 2.1, ОПК 2.2)

Содержание лекций

Лекция 22. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин. Функции крови. Составные части, объем крови. Гематокритное число. Физико-химические характеристики крови, буферные системы крови. Состав плазмы крови. Белки плазмы крови. Функции основных белковых фракций. Структурные и физико-химические свойства эритроцитов. Функции эритроцитов. Гемоглобин. Количество, строение, типы и функции гемоглобина. Образование, разрушение и выведение продуктов обмена гемоглобина.

Лекция 23. Защитная функция крови. Иммуитет. Лейкоциты. Механизмы специфического и неспецифического клеточного и гуморального иммунитета. Виды лейкоцитов, количество (лейкоцитарная формула). Лейкоцитоз, лейкопения. Функции иммуноглобулинов. Образование, продолжительность жизни и разрушение форменных элементов крови. Эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз. Регуляция кроветворения.

Лекция 24. Группы крови. Система АВО. Резус-фактор. Понятие об агглютинации эритроцитов, ее причины и последствия для организма. Система АВО. Наследование групп крови. Резус-фактор. Механизм резус- конфликтов при переливании крови и беременности. Современные представления о гемотрансфузии. Правила переливания крови.

Лекция 25. Механизмы гемостаза. Механизмы гемостаза. Тромбоциты, их физиологическое значение. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз, его характеристика. Вторичный гемостаз, плазменные факторы свертывания крови. Фазы гемокоагуляции. Ретракция кровяного сгустка. Фибринолиз, его фазы. Взаимосвязь коагуляционной и антикоагуляционной систем крови. Антикоагулянты. Регуляция свертывания крови.

Содержание практических занятий

Занятие 25. Подсчет эритроцитов. Определение содержания гемоглобина методом Сали. Расчет цветового показателя.

Занятие 26. Подсчет лейкоцитов. Определение СОЭ.

Занятие 27. Определение группы крови по системе АВО при помощи стандартных сывороток, при помощи стандартных эритроцитов, при помощи цоликлонов. Определение резус-принадлежности крови.

Занятие 28. Определение времени свертывания крови. Определение времени остановки кровотечения. Виды гемолиза.

Занятие 29. Контрольное занятие: Физиология крови.

Тест для самоконтроля по разделу «Система крови»

1. Величина осмотического давления плазмы:

- 1) 7,4 атм
- 2) 8,5 атм
- 3) 9,0 атм
- 4) 7,9 атм
- 5) 8,0 атм

2. Наиболее мощной буферной системой является:

- 1) карбонатная
- 2) фосфатная
- 3) белковая
- 4) липидная
- 5) гемоглобиновая

3. Какой раствор называется физиологическим?

- 1) 40% раствор глюкозы
- 2) 0,2% раствор NaCl
- 3) 0,9% раствор NaCl
- 4) 20% раствор KCl
- 5) 3% раствор NaCl

4. Общее количество белка плазмы крови составляет:

- 1) 21-27%

- 2) 7-8%
- 3) 10-12%
- 4) 2-5%
- 5) 3-50%

5. Агглютинины входят в состав:

- 1) эритроцитов
- 2) тромбоцитов
- 3) лейкоцитов
- 4) плазмы крови

6. Агглютиногены входят в состав:

- 1) эритроцитов
- 2) плазмы
- 3) лейкоцитов
- 4) тромбоцитов

Ответы на тесты: 1) 1, 2) 5, 3) 3, 4) 2, 5) 4, 6) 1.

Пример ситуационной задачи по разделу «Система крови»

Пациенту К., 28 лет, по медицинским показаниям необходимо переливание крови. При определении групповой и Rh принадлежности крови пациента: кровь II (A), Rh(+). Учитывая результаты лабораторного анализа, больному было перелито 150 мл крови группы II (A), Rh(+). Однако спустя 40 минут после переливания у больного возникли гемотрансфузионные реакции: повысилась температура тела до 38,5°C, дыхание и пульс участились, появились одышка, озноб, головная боль, боли в пояснице; АД = 160/100 мм рт. ст.

Вопросы:

1. Каковы вероятные причины гемотрансфузионных реакций?
2. Что необходимо было сделать, чтобы предотвратить подобную реакцию организма?

Ответы:

1. Вероятно, причиной гемотрансфузионной реакции явилась биологическая несовместимость крови донора и реципиента.
2. Чтобы предотвратить подобную реакцию организма, необходимо было провести пробу на биологическую совместимость.
3. При переливании крови необходимо соблюдать следующие правила: 1) определить групповую принадлежность и резус-фактор крови реципиента, 2) провести пробу на биологическую (индивидуальную) совместимость, для этого смешать эритроциты реципиента с плазмой донора и плазму реципиента с эритроцитами донора.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Система крови»

1. Физико-химические показатели крови и их изменение при патологиях.
2. Ферментативная теория свёртывания крови.
3. Проблемы пересадки органов, гистосовместимость тканей человека.
4. Методики определения и аппаратура, применяемая при определении физико-химических показателей крови.

РАЗДЕЛ 6. Система дыхания (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 26. Строение и функции органов дыхания. Внешнее дыхание, его этапы. Организация и функции дыхательного центра. Механизмы вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы. Давление в плевральной полости, его изменения при вдохе и выдохе. Легочные объемы и емкости.

Лекция 27. Газообмен в легких и в тканях. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. График диссоциации оксигемоглобина. Регуляция дыхания. Дыхательный центр.

Содержание практических занятий

Занятие 30. Спирография. Спирометрия. Расчет легочных объемов.

Занятие 31. Пульсоксиметрия. Функциональные пробы с задержкой дыхания.

Тест для самоконтроля по разделу «Система дыхания».

Выберите один правильный ответ.

1. Какой объём воздуха может вдохнуть человек при спокойном вдохе?

- 1) 350-500 мл
- 2) 1300-1500 мл
- 3) 800-1000 мл
- 4) 100-200 л
- 5) 50-100 мл

2. Чему равен резервный объём выдоха?

- 1) 400-700 мл

- 2) 1000-13000 мл
- 3) 2000-2500 мл
- 4) 1000-2000 л
- 5) 100-200 мл

3. Какова причина поступления воздуха в лёгкие при вдохе?

- 1) в результате увеличения атмосферного давления в альвеолах
- 2) в результате уменьшения атмосферного давления в альвеолах
- 3) в результате уменьшения объёма грудной клетки
- 4) в результате уменьшения транспульмонального давления

4. Почему при пневмотораксе происходит спадение лёгких?

- 1) в результате повреждения дыхательных мышц
- 2) за счёт эластической тяги лёгких
- 3) за счёт уменьшения транспульмонального давления
- 4) в результате повреждения наружных межрёберных мышц
- 5) в результате повреждения внутренних межрёберных мышц

5. Как называется объём воздуха, имеющийся в лёгких после максимального выдоха?

- 1) остаточный
- 2) резервный
- 3) минимальный
- 4) максимальный
- 5) дыхательный

6. Число дыхательных движений у взрослого в покое равно:

- 1) 20-28 в минуту
- 2) 8-30 в минуту
- 3) 16-20 в минуту
- 4) 50-100 в минуту
- 5) 7-8 в минуту

Ответы на тесты: 1) 1, 2) 2, 3) 2, 4) 3, 5) 1, 6) 3.

Пример ситуационной задачи по разделу «Система дыхания»

Водолазы в скафандре могут длительное время работать на глубине 100 м и больше, но при подъёме на поверхность они должны соблюдать определённые правила. Одно из них: скорость подъёма должна быть медленной, иногда с промежуточным пребыванием в декомпрессионной камере, иначе у них может возникнуть кессонная болезнь. В то же время тренированные ныряльщики также могут без дыхательной аппаратуры погружаться на большую глубину и через несколько минут быстро выныривать, при этом у них не наблюдаются симптомы кессонной болезни.

Вопросы:

1. Какие явления в организме создают предпосылки к развитию кессонной болезни?
2. Почему важно сохранять определённый режим подъёма на поверхность?
3. Почему у ныряльщиков не возникает кессонная болезнь?
4. Какие механизмы саморегуляции после длительных тренировок повышают функциональные возможности человека для пребывания его на глубине относительно длительное время без дыхательной аппаратуры?

Ответы:

1. Водолаз при погружении под воду дышит воздухом, подаваемым с поверхности под большим давлением; при этом парциальное давление каждого газа в этом воздухе увеличено (погружение на каждые 10 м даёт увеличение давления примерно на 1 атм). Чем больше давление газа, тем больше он растворяется в жидкости, в данном случае в крови и в других жидких средах организма. В крови появляется большое количество растворённых газов: кислорода, углекислого газа и азота.

2. При подъёме на поверхность давление падает и пропорционально скорости подъёма растворённые газы переходят в газообразное состояние, что сопровождается появлением газовых пузырьков в крови. Особенно опасны пузырьки азота: инертный газ не вступает в химические соединения, в отличие от кислорода и углекислого газа, и его пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды, что вызовет нарушение метаболизма в соответствующих тканях и органах, т.е. кессонную болезнь. При медленном подъёме на поверхность азот может постепенно выводиться из организма без образования большого количества пузырьков, а кислород и углекислый газ будут вступать в химические соединения. Для профилактики кессонной болезни при подводных работах в дыхательной смеси азот заменяется на другой инертный газ, который обладает меньшей растворимостью, чем азот.

3. Ныряльщики находятся под водой в течение нескольких минут, перед нырянием они вдохнули воздух при нормальном атмосферном давлении, поэтому растворимость газов в крови увеличилась. Таким образом, предпосылок для развития кессонной болезни нет.

4. Для увеличения срока пребывания под водой без дыхательной аппаратуры необходимы длительные тренировки, которые расширяют

функциональные возможности организма. Достигается это за счёт механизмов саморегуляции, которые позволяют увеличить кислородную ёмкость крови: выброс крови из депо, стимуляция эритропоэза, увеличение сродства гемоглобина к кислороду; кроме того, изменяется работа сердца.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Система дыхания»

1. Физико-химические основы актов вдоха и выдоха.
2. Спирография и спирометрия.
3. Современные методы исследования функционального состояния дыхательной системы с использованием функциональных проб.

РАЗДЕЛ 7. Строение и функции пищеварительной системы (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 28. Пищеварение в ротовой полости, в желудке. Особенности пищеварения в ротовой полости, в желудке, в тонкой и толстой кишке. Функции, количество, состав и свойства слюны, желудочного сока, сока поджелудочной железы.

Лекция 29. Механизмы пищеварения и регуляции функций пищеварительного тракта. Механизмы всасывания пищевых продуктов в ЖКТ. Моторная функция ЖКТ. Функции печени. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Полостное, мембранное и внутриклеточное пищеварение. Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Механизмы всасывания продуктов пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта. Виды транспорта. Моторная функция ЖКТ, ее регуляция.

Содержание практических занятий

Занятие 32. Методы исследования пищеварения в полости рта. Электромастикациография. Особенности жевания при пережевывании пищи различной консистенции.

Занятие 33. Секреторная деятельность ЖКТ. Роль желчи в пищеварении. Влияние уровня рН на действие пепсина (Альтернативная физиология).

Занятие 34. Действие липазы поджелудочной железы (Альтернативная физиология). Современные методы исследования

пищеварительного тракта (биохимические, биофизические, радиоизотопные).

Занятие 35. Контрольное занятие: Физиология пищеварительной системы.

Тест для самоконтроля по разделу

«Строение и функции пищеварительной системы»

Выберите один правильный ответ.

1. Какова основная роль гормона пищеварительного тракта гастрина?

- 1) активирует ферменты поджелудочной железы
- 2) превращает пепсиноген в пепсин
- 3) стимулирует секрецию желудочного сока
- 4) стимулирует секрецию поджелудочной железы
- 5) тормозит секрецию желудочного сока

2. 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) одинаковая кислая среда
- 4) щелочная среда в пилорическом отделе и в 12-перстной кишке
- 5) кислая – в пилорическом отделе и в 12-перстной кишке

3. Какова роль гормона пищеварительного тракта – секретина?

- 1) стимулирует секрецию кишечного сока
- 2) стимулирует секрецию жёлчи
- 3) стимулирует секрецию желудочного сока
- 4) стимулирует секрецию сока поджелудочной железы

4. В каком случае активируется секретин?

- 1) при воздействии жёлчи на стенку 12-перстной кишки
- 2) при воздействии сока поджелудочной железы на стенку 12-перстной кишки
- 3) при воздействии желудочного сока на стенку 12-перстной кишки
- 4) при действии сока поджелудочной железы на желудок

5. Какой фактор превращает нерастворимые жирные кислоты в пищеварительном тракте в растворимые?

- 1) липаза сока поджелудочной железы

- 2) липаза желудочного сока
- 3) жёлчные кислоты
- 4) соляная кислота желудочного сока
- 5) трипсиноген

6. Что вызывает набухание белков в пищеварительном тракте?

- 1) ферменты
- 2) соляная кислота
- 3) жёлчь
- 4) кишечный сок

Ответы на тесты: 1) 3, 2) 2, 3) 4, 4) 3, 5) 3, 6) 2.

Пример ситуационной задачи по разделу

«Строение и функции пищеварительной системы»

Когда мы едим, мы не смешиваем разные продукты и блюда. Например, во время обеда сначала подаётся закуска, потом первое – суп, щи и т.д., затем второе – мясо, рыба с гарниром и т.д. и, наконец, сладкое, десерт – компот, кисель, мороженое и т.д. В желудке всё съеденное перемешивается и превращается в единый пищевой комок.

Вопрос:

Если это так, то почему бы нам не смешать все блюда – первое, второе, третье – в одной большой тарелке и всё это не съесть разом?

Ответ:

Голод и пищевое поведение формируются в организме на основе пищевой потребности, т.е. потребности в питательных веществах: белках, жирах, углеводах и пр., необходимых для непрерывного обеспечения метаболизма. В нормальных условиях существования человека пищевая потребность и ощущение голода проявляют избирательный характер в отношении тех или иных дефицитных для организма пищевых веществ. Имеет место пищевое предпочтение или специфический аппетит, который удовлетворяется выбором для еды определённых продуктов – горьких, сладких, солёных, острых и пр. Благодаря вкусовым рецепторам мы выявляем те или иные специфические пищевые продукты, в которых испытываем потребность. Поэтому при еде мы не смешиваем разные продукты и блюда в одной тарелке.

**Темы реферативных докладов/презентаций по разделу
«Строение и функции пищеварительной системы»**

1. Современные методы исследования желудочно-кишечного тракта.
2. Физические основы метода ФГДС.
3. Современный подход к лечению анорексии и булимии.

РАЗДЕЛ 8. Система выделения (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 30. Процессы мочеобразования в нефроне. Мочевыделительная функция почки. Нефрон, его строение и функции. Процессы фильтрации, реабсорбции, секреции. Первичная моча, состав. Механизмы концентрирования мочи. Регуляция процессов мочеобразования, мочеиспускания. Расчет клиренса.

Содержание практических занятий

Занятие 36. Физиологические методы исследования функции почек. Расчет почечного клиренса. Влияние альдостерона и АДГ на скорость образования мочи (Альтернативная физиология).

Тест для самоконтроля по разделу «Система выделения»

Выберите один правильный ответ.

1. В каком отделе нефрона происходит фильтрация:

- 1) в проксимальном канальце
- 2) в почечных клубочках
- 3) в дистальном канальце
- 4) петле Генле
- 5) в приносящей артериоле

2. Онкотическое давление плазмы крови в капиллярах почечного клубочка составляет (мм рт. ст.):

- 1) 80-90
- 2) 50-70
- 3) 70-80
- 4) 25-30
- 5) 100-120

3. Затруднён отток мочи из нефрона. Как изменится клубочковая фильтрация?

- 1) существенно не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

4) сначала уменьшится, затем увеличится

4. В моче обнаружены эритроциты и белок. О чём это свидетельствует?

1) о нарушении процесса секреции в канальцах

2) о нарушении процесса реабсорбции в канальцах

3) о нарушении процесса синтеза в канальцах

4) о нарушении проницаемости клубочковой мембраны и фильтрации

5. В каком отделе нефрона осуществляется поворотнo-противоточный механизм?

1) в капсуле клубочка

2) в проксимальном канальце

3) в мальпигиевом тельце

4) в петле Генле

Ответы на тесты: 1) 2, 2) 2, 3) 2, 4) 4, 5) 4.

Пример ситуационной задачи по разделу «Система выделения»

У обследуемого на фоне повышенного артериального давления (АД) обнаружено сужение одной из почечных артерий.

Вопросы:

1. Какое вещество выделяется в почке при снижении почечного кровотока?

2. В данном случае более предпочтительны для снижения АД вещества, оказывающие сосудорасширяющее действие, например, блокаторы α -адренорецепторов или же ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ)?

3. Какие ещё причины могут привести к уменьшению почечного кровотока?

Ответы:

1. При сужении почечной артерии снижается почечный кровоток, что приводит к выделению ренина и активации ренин-ангиотензиновой системы.

2. Следовательно, можно ожидать, что применение ингибитора АПФ даст более выраженный гипотензивный эффект по сравнению с сосудорасширяющими препаратами, например, α -адреноблокаторами.

3. К снижению почечного кровотока может привести, например, уменьшение объёма циркулирующей крови (ОЦК) на фоне кровопотери в сочетании с сужением приносящих сосудов почечного тельца на фоне активации симпатoadреналовой системы при боли, сопровождающей травму.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Система выделения»

1. Водно-солевой обмен в организме человека.
2. Клинико-физиологические исследования почек. Анализ мочи.
3. Регуляция баланса кальция и фосфатов в крови.
4. Регуляция процессов мочеобразования.
5. Искусственная почка.

РАЗДЕЛ 9. Эндокринная система (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 31. Гормональная регуляция физиологических функций. Строение эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Эффекты действия гормонов на функции организма.

Содержание практических занятий

Занятие 37. Анкетный метод выявления лиц с высокой вероятностью заболевания сахарным диабетом. Определение уровня глюкозы в крови.

Тест для самоконтроля по разделу «Эндокринная система»

Выберите один правильный ответ.

1. К гормонам мембранного действия относятся:

- 1) глюкокортикоиды
- 2) минералокортикоиды и производные аминокислот
- 3) пептидные гормоны и производные аминокислот
- 4) половые гормоны

2. Из перечисленных выберите гормоны – производные аминокислот:

- 1) инсулин и глюкагон
- 2) половые гормоны и глюкокортикоиды
- 3) тиреоидные гормоны и адреналин
- 4) почечный кальцитриол и тимозин

3. К стероидным гормонам относятся:

- 1) инсулин и паратгормон
- 2) глюкагон и аденкортикотропный гормон
- 3) тироксин и адреналин
- 4) глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны

4. Какой гормон из перечисленных в наибольшей степени отвечает за регуляцию основного обмена и за процесс развития мозга?

- 1) кортизол
- 2) адренкортикотропный гормон
- 3) тиреотропный гормон
- 4) тироксин

Ответы на тесты: 1) 3, 2) 3, 3) 4, 4) 3.

Пример ситуационной задачи по разделу «Эндокринная система»

К эндокринологу обратился пациент для заключения о состоянии функции щитовидной железы. В анализе крови – пониженное содержание тиреоидных гормонов. С диагностической целью пациенту ввели тиреолиберин (ТРГ). Результаты исследования: через 20 минут после введения тиреолиберина у него повысилось содержание в крови тиреотропина (ТТГ) в 5 раз, а через 4 часа возросло на 70% содержание тиреоидных гормонов (Т4 и Т3).

Вопросы:

1. В каком звене нарушен гипоталамо-гипофизарно-тиреоидный гормональный механизм?
2. Имеется ли у пациента гипофизарная недостаточность?
3. Имеется ли у пациента нарушение функции щитовидной железы?

Ответ:

1. Недостаточное содержание тиреоидных гормонов в организме может быть следствием поражения гипоталамуса, гипофиза и щитовидной железы.

2. В данном случае при введении ТРГ уровень ТТГ и тиреоидных гормонов возрастает, т.е. поражения гипофиза и щитовидной железы у пациента нет, а имеет место нарушение продукции тиреолиберина в гипоталамусе.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу «Эндокринная система»

1. Принципы гормональной регуляции физиологических функций.
2. Физиологические основы контрацепции. Особенности гормональной контрацепции.
3. Возрастные периоды постнатального онтогенеза человека. Особенности физиологических процессов в женском и мужском организме.

4. Физиология половых функций. Половые мотивации. Механизмы регуляции половых функций.
5. Эмоциональный стресс, его профилактика.
6. Перестройка гормональной регуляции и чувствительности тканей к гуморальным воздействиям при старении.

РАЗДЕЛ 10. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2)

Содержание лекций

Лекция 32. Обменные процессы в организме, их роль в обеспечении постоянства внутренней среды. Понятие процессов анаболизма, катаболизма. Рабочий и основной обмен веществ в организме. Процессы теплоотдачи, теплопродукции.

Содержание практических занятий

Занятие 38. Расчет основного обмена по таблицам. Определение отклонения основного обмена по формуле Рида. Составление пищевого рациона. Измерение температуры кожи человека. Реакция человека на холодовую нагрузку малой интенсивности. Адаптация терморцепторов кожи к действию высокой и низкой температуры.

Тест для самоконтроля по разделу

«Обмен веществ и энергии. Терморегуляция»

Выберите один правильный ответ.

1. Суточная потребность взрослого человека в белках составляет:

- 1) 80-130 г
- 2) 300-400 г
- 3) 250-300 г
- 4) 50-60 г

2. Преимущественное влияние на углеводный обмен оказывает гормон:

- 1) тироксин
- 2) вазопрессин
- 3) альдостерон
- 4) инсулин

3. Наиболее интенсивно обмен веществ увеличивают гормоны:

- 1) вазопрессин, окситоцин
- 2) тироксин, трийодтиронин, адреналин

3) адренкортикотропин, соматотропин

4) все выше перечисленные

4. Для определения величины основного обмена неприемлемо:

1) максимальное расслабление мышц

2) комфортная температура воздуха

3) приём пищи за 12 часов до обследования

4) выполнение физической нагрузки за 1 час до обследования

Ответы на тесты: 1) 1, 2) 4, 3) 2, 4) 4.

**Пример ситуационной задачи по разделу
«Обмен веществ и энергии. Терморегуляция»**

Больному под наркозом осуществляют хирургическую операцию на сердце. Для продления времени оперативного вмешательства на сердце использовали управляемую гипотермию.

Вопросы:

1. Какой тип терморегуляции у человека?

2. Обоснуйте использование управляемой гипотермии в медицинской практике.

Ответы:

1. Человек является гомойотермным организмом: выделяют гомойотермное ядро и пойкилотермную оболочку тела.

2. Согласно правилу Вант-Гоффа, интенсивность обмена веществ и энергии возрастает пропорционально росту внешней температуры. У человека, являющегося гомойотермным, эта зависимость скрыта терморегуляцией. При управляемой гипотермии процессы терморегуляции блокируются с одновременным принудительным понижением температуры тела, что приводит к уменьшению потребления O_2 и предотвращает наступление функциональных структурных нарушений. Управляемая гипотермия используется при хирургических вмешательствах, требующих временной остановки кровообращения, при пересадке органов и тканей, а также при хранении трансплантатов.

Темы реферативных докладов/презентаций по разделу

«Обмен веществ и энергии. Терморегуляция»

1. Особенности терморегуляции у пожилых и старых людей, энергетические затраты при старении.

2. Особенности обменных процессов и терморегуляции в детском возрасте.

3. Понятие о рациональном питании, значение рационального питания для физического и психического развития человека.

4. Терморегуляция при мышечной деятельности в условиях производства и других видах работ.

5. Повышение устойчивости организма к действию высоких и низких температур.

VII. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов

1. Окситоцин и его физиологические эффекты [Электронный ресурс]: учебное пособие для высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 31.05.01 "Лечебное дело" / Мухамедьяров М.А., Циркин В.И., Трухин А.Н. [и др.]; под редакцией Зефирова А.Л.; Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кафедра нормальной физиологии, Институт нейронаук. – Казань: Казанский ГМУ, 2021. - 154 с.

2. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для студентов лечеб. фак. / Казан. гос. мед. ун-т М-ва здравоохранения Рос. Федерации; сост.: Телина Э.Н. и др.; под ред. Зефирова А.Л. – Казань: КГМУ, 2018. - 112 с.

3. Нейрофизиология эмоций: механизмы вознаграждения и пристрастия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Казан. гос. мед. ун-т М-ва здравоохранения РФ, каф. норм. физиологии; сост.: Петров А.М., Земскова С.Н. - Электрон. текстовые дан. (1,35 МБ). – Казань: КГМУ, 2015. - 194 с.

4. Нейробиология сна: современный взгляд [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело" / Петров А.М. Гиниатуллин А.Р.; Казан. гос. мед. ун-т М-ва здравоохранения и социал. развития Рос. Федерации, Каф. нормал. физиологии. – Казань: КГМУ, 2012. - 109 с.

5. Альтернативная (виртуальная) Физиология установлена на всех компьютерах в компьютерном классе кафедры нормальной физиологии.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Физиология человека [Текст]: учебник для студентов мед. вузов / Покровский В.М. и др.; под ред. Покровского В. М., Коротько Г.Ф. – 2013. - 661, [3] с.

2. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428610.html>

Дополнительная учебная литература

1. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

2. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

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

4. Актуальные проблемы современной физиологии [Электронный ресурс]: [учебник] / Островский М.А. и др.; под ред. Островского М.А., Зефирова А.Л.; Рос. акад. наук, Отд-ние физиол. наук, Рос. физиол. о-во им. И.П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4,83 МБ). – Казань: КГМУ, 2016. - 270 с.

5. Избранные лекции по современной физиологии [Электронный ресурс]: учебник / Альтман Я.А. и др.; под ред. Островского М.А. и Зефирова А.Л.; Физиол. о-во им. И.П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т, Каф. норм. физиологии. - Электрон. текстовые дан. (25,5 МБ). – Казань: Арт-Кафе, 2010. - 330 с. ЭБС КГМУ.

Собственные ресурсы Казанского ГМУ:

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ
http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru

2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ)
<https://lib-kazangmu.ru/>

3. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
4. Консультант врача – электронная медицинская библиотека <http://www.rosmedlib.ru>
5. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://elibrary.ru>
6. Онлайн-версия системы «КонсультантПлюс: Студент» <https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.5673884906746562>

Оформление протокола практической работы

В тетради для практических работ необходимо записать протокол выполненной экспериментальной работы, указав цель, задачи, оборудование и реактивы, ход эксперимента, результаты, выводы.

Оформление реферативного доклада или презентации

На каждом занятии студенты могут подготовить реферативный доклад или презентацию на предложенные на выбор темы. Объем реферативного доклада – 5-15 страниц, количество слайдов в презентации – 10-20. Продолжительность доклада 10 мин. Доклад излагается устно, зачитывание текста недопустимо. Презентация должна быть оформлена с использованием схем, иллюстрации, текст должен быть кратким, содержать лишь наиболее важные сведения.

IX. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Вопросы для подготовки к модулю

«Общая физиология возбудимых тканей»

1. Особенности строения клеточной мембраны возбудимых структур, основные её функции. Характеристика внутри- и внеклеточной среды возбудимой клетки.
2. Активный и пассивный транспорт ионов через мембраны. Ионные каналы, ионные насосы. Механизмы активации ионных каналов (электро-, хемо-, механовозбудимых). Блокаторы ионных каналов и насосов.
3. Мембранный потенциал покоя. Факторы, обеспечивающие его возникновение и поддержание. Величина мембранного потенциала. Методы измерения.
4. Потенциал действия. Анализ фаз потенциала действия. Ионный механизм возникновения. Сравнение свойств локального ответа со свойствами потенциала действия.

5. Возбудимость, параметры возбудимости. Рефрактерность, её фазы. Изменения возбудимости в разные фазы потенциала действия.

Вопросы для подготовки к модулю «Нервно-мышечная физиология»

1. Виды мышечных волокон. Иннервация скелетной и гладкой мышцы. Основные мышцы челюстно-лицевой области, их функциональное значение. Нейромоторные единицы.

2. Строение нервно-мышечного синапса. Механизм проведения возбуждения с нерва на мышцу. Квантовая секреция медиатора. Формирование потенциала концевой пластинки. Роль холинэстеразы.

3. Механизм мышечного сокращения в скелетной мышце. Теория «скольжения». Роль ионов Ca^{++} . Трупное окоченение.

4. Одиночное сокращение скелетной мышцы. Суммация сокращений, виды тетануса. Анализ причин утомления в организме, нервно-мышечном соединении, отдельной мышце. Феномен Орбели – Гинецинского.

5. Особенности возбудимости и проводимости гладких мышц. Автоматизм. Мультиунитарные и моноунитарные мышцы.

6. Механизм сокращения гладких мышц. Отличия механизмов сокращения гладких и скелетных мышц.

7. Электрофизиологические методы диагностики и лечения (гальванизация, лекарственный электрофорез, электрообезболивание).

Вопросы для подготовки к модулю «Физиология ЦНС-1»

1. Механизм проведения возбуждения по клеточной мембране. Особенности проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения.

2. Нейронная теория строения ЦНС. Типы нейронов. Межнейрональные синапсы. Виды медиаторов. Механизм проведения возбуждения в электрических и химических синапсах. Возникновение возбуждающего постсинаптического потенциала. Генерация потенциала действия в нейроне.

3. Рефлекс. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Строение рефлекторной дуги. Классификация рефлексов по особенностям строения рефлекторной дуги и биологическому значению рефлекторных реакций.

4. Центральное торможение в ЦНС. Тормозные синапсы, тормозные медиаторы. Образование тормозного постсинаптического

потенциала. Постсинаптическая, пресинаптическая формы торможения.

5. Особенности проведения возбуждения в нервных центрах: одностороннее проведение, синаптическая задержка, конвергенция, дивергенция, временная и пространственная суммация, трансформация ритма импульсов, окклюзия, реверберация.

6. Координация рефлекторной деятельности в ЦНС: принципы общего конечного пути, доминанты обратной афферентной связи, рецепторного торможения.

7. Физиология спинного мозга. Особенности строения. Рефлекторная и проводниковая функции. Двигательные рефлексы спинного мозга, механизм их возникновения. Восходящие и нисходящие пути, их характеристика. Последствия поперечной травмы спинного мозга на разных уровнях.

Вопросы для подготовки к модулю «Физиология ЦНС-2»

1. Физиология продолговатого мозга и варолиева моста. Жизненно важные центры. Рефлекторная и проводниковая функции. Статические и статокINETические рефлексы.

2. Физиология среднего мозга. Функции четверохолмия, красного ядра, чёрной субстанции. Связь чёрной субстанции с базальными ядрами. Явление децеребрационной ригидности.

3. Физиология мозжечка. Характеристика нейронов и ядер мозжечка. Функции мозжечка. Нисходящие и восходящие связи мозжечка с другими отделами ЦНС. Симптомы недостаточности мозжечка, их причины.

4. Физиология промежуточного мозга. Таламус как коллектор чувствительной информации. Специфические и неспецифические ядра таламуса, их роль. Гипоталамус, его функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативной, эндокринной, соматической систем и эмоциональных реакций. Основные центры гипоталамуса, их характеристика.

5. Физиология ретикулярной формации. Восходящая и нисходящая системы ретикулярной формации. Характеристика медиаторов ретикулярной формации.

6. Физиология лимбической системы. Организация лимбической системы, основные функции. Роль лимбической системы в регуляции вегетативных, поведенческих реакций, участие в формировании эмоций и памяти. Характеристика кратковременной и долговременной памяти.

7. Физиология базальных ядер, их функции. Связь базальных ядер с чёрной субстанцией и другими отделами ЦНС. Нарушения в двигательной сфере при поражении базальных ядер.

8. Кора больших полушарий. Локализация функций в коре головного мозга. Моторные, сенсорные, ассоциативные зоны коры головного мозга, их значение.

9. Методы исследования коры головного мозга. Электроэнцефалография. Характеристика волн ЭЭГ в разные периоды сна и бодрствования. Природа сна.

10. Физиология автономной нервной системы. Характеристика симпатического и парасимпатического отделов. Механизм взаимодействия медиаторов с рецепторами. Влияние вегетативной нервной системы на функцию органов. Центры вегетативной регуляции.

Вопросы для подготовки к модулю «Физиология сердца»

1. Роль сердца в системе кровообращения. Физиологические показатели работы сердца (ЧСС, СО, МОК), их изменения при эмоциональных и физических нагрузках.

2. Сердечный цикл. Характеристика фаз сердечного цикла и их длительности.

3. Клапанный аппарат сердца, его значение. Механизм работы клапанов. Изменения давления в различных полостях сердца во время сердечного цикла. Дефекты работы клапанов.

4. Автоматия сердца. Рабочие и атипические кардиомиоциты. Проводящая система сердца. Градиент автоматии. Водители ритма 1, 2, 3 порядков, их отличия.

5. Процессы возбуждения в атипических и рабочих кардиомиоцитах. Потенциал действия, его фазы. Отличия потенциала действия в клетках проводящей системы и рабочего миокарда.

6. Проведение возбуждения в проводящей и рабочей мышце сердца. Атриовентрикулярная задержка, её значение. Рефрактерность, её фазы.

7. Электромеханическое сопряжение в сердечной мышце. Механизм сокращения кардиомиоцитов, роль ионов Са. Источники ионов Са. Законы «всё или ничего», Франка – Старлинга, феномен лестницы.

8. Влияние на работу сердца парасимпатической нервной системы. Характер действия медиатора блуждающих нервов на параметры сердечной деятельности. Тонус центра блуждающих

нервов, его значение. Эффект «ускользания» сердца из-под влияния блуждающих нервов.

9. Влияние на работу сердца симпатической нервной системы. Характер действия медиатора симпатических нервов на параметры сердечной деятельности.

10. Рефлекторные механизмы регуляции работы сердца. Сосудистые рефлексогенные зоны, их значение для реализации сердечных рефлексов. Рефлексы Гольца, Ашнера. Значение болевых, температурных, световых и других рецепторов в регуляции работы сердца.

11. Роль продолговатого, промежуточного мозга, коры больших полушарий, лимбической системы в регуляции сердечной деятельности. Приспособление сердечной мышцы к внутренним и внешним раздражающим факторам. Условные сердечные рефлексы.

12. Гуморальная регуляция работы сердечной мышцы. Механизм действия истинных, тканевых гормонов и метаболитов на миокард. Значение электролитов в работе сердца. Эндокринная функция сердца.

13. Электрокардиография. Механизм возникновения зубцов ЭКГ, их анализ. Методы отведения биопотенциалов сердца, их характеристика.

14. Внешние проявления работы сердца. Верхушечный толчок. Тоны сердца, их происхождение. Места выслушивания клапанов. Фонокардиография.

Вопросы для подготовки к модулю «Физиология сосудов»

1. Морфо-функциональная классификация сосудов. Большой и малый круги кровообращения, их характеристика. Время кругооборота крови.

2. Основные параметры гемодинамики. Характер движения крови по сосудам. Линейная и объёмная скорости кровотока в различных участках сосудистого русла. Факторы, обеспечивающие непрерывность движения крови.

3. Кровяное давление, его величины в различных участках сосудистого русла. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Кровавый и бескровный методы измерения кровяного давления.

4. Регулярные колебания артериального давления крови (волны первого, второго, третьего порядков). Механизм их возникновения. Характеристика систолического, диастолического, пульсового давления. Среднее давление.

5. Артериальный и венный пульс, механизмы их возникновения. Скорость распространения пульсовой волны. Методы регистрации артериального пульса. Характеристики артериального пульса.

6. Венозное давление, его характеристика в различных участках тела. Особенности движения крови по венам. Ортостатическая проба.

7. Центральные механизмы регуляции кровообращения. Сосудодвигательный центр. Сосудосуживающая иннервация. Тонус сосудосуживающих нервов. Нейрогенный и миогенный компоненты сосудистого тонуса. Влияние медиатора симпатических нервов на просвет сосудов.

8. Сосудорасширяющая иннервация, её виды. Механизм влияния медиатора парасимпатических нервов на просвет сосудов.

9. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Значение истинных, тканевых гормонов и метаболитов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие факторы.

10. Рефлекторная регуляция артериального давления крови. Значение сосудистых рефлексогенных зон. Прессорные и депрессорные рефлексy. Роль баро- и хеморецепторов.

11. Микроциркуляторное русло. Морфологические и физиологические особенности капилляров. Механизм и значение «игры капилляров». Функции капилляров. Характеристика обменных процессов, протекающих в капиллярах. Образование межклеточной жидкости.

12. Лимфатическая система. Механизм образования лимфы. Состав лимфы. Значение лимфатических узлов. Факторы, обеспечивающие движение лимфы.

13. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства величины артериального давления. Значение сердечных и сосудистых рефлексов, перераспределительных реакций и «кровяных депо». Отделы ЦНС, участвующие в регуляции артериального давления (спинной мозг, гипоталамус, кора больших полушарий), их характеристика.

Вопросы для подготовки к модулю «Система крови»

1. Роль крови в поддержании гомеостаза. Система крови, её составные части. Функции крови. Физико-химические характеристики крови. Объём крови, рН крови, буферные системы. Гематокритное число.

2. Состав плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление, их значение. Изотонические, гипотонические, гипертонические растворы. Функции основных белковых фракций крови.

3. Эритроциты, физико-химические свойства. Строение, количество и основные функции. Эритроцитоз, эритропения. Осмотическая резистентность эритроцитов. Виды гемолиза.

4. Гемоглобин, его строение и функции. Типы гемоглобинов. Физиологические и нефизиологические соединения гемоглобинов. Продукты разрушения гемоглобина. Цветовой показатель.

5. Лейкоциты, их функции. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов. Лейкоцитоз, лейкопения. Явление фагоцитоза.

6. Защитная функция крови. Иммуитет, его виды. Центральные и периферические органы иммунитета. Характеристика неспецифических (клеточных и гуморальных) механизмов иммунитета.

7. Механизмы специфического (клеточного и гуморального) иммунитета. Виды Т- и В-лимфоцитов, их значение. Понятие об антигенах, антителах. Иммуноглобулины.

8. Тромбоциты, строение и функция. Тромбоцитоз, тромбоцитопения. Тромбоцитарные факторы гемостаза. Остановка кровотечения в мелких сосудах (сосудисто-тромбоцитарный гемостаз). Адгезия и агрегация тромбоцитов.

9. Вторичный (коагуляционный) гемостаз. Плазменные факторы свёртывания крови. Фазы гемокоагуляции, их характеристика. Внешний и внутренний пути.

10. Фибринолиз, его механизм и фазы. Роль пламина. Взаимосвязь коагуляционной и антикоагуляционной систем крови. Регуляция свёртывания крови. Гипер- и гипокоагулемия.

11. Физиологические обоснования мероприятий при длительных кровотечениях, связанных в стоматологии с оперативными вмешательствами.

12. Группы крови. Система АВО. Понятие об агглютинации. Наследование групп крови.

13. Резус-принадлежность крови. Механизмы резус-конфликта при переливании крови и беременности. Правила переливания крови. Современные представления о гемотрансфузии.

14. Образование, продолжительность жизни и разрушение форменных элементов крови. Эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз.

Внешний и внутренний факторы кроветворения. Нервная, гуморальная регуляция кроветворения.

Вопросы для подготовки к модулю

«Строение и функции пищеварительной системы»

1. Основные функции пищеварительного тракта, их характеристика. Методы исследования ЖКТ. Возрастные особенности физиологии органов челюстно-лицевой области.

2. Пищеварение в полости рта. Характеристика жевательного аппарата. Участие различных зубов и жевательных мышц в механической обработке пищи. Функции разных зубов и пародонта. Контрактура жевательных мышц и её последствия.

3. Процесс жевания. Формирование пищевого комка. Центр жевания. Методы исследования функций жевательного аппарата (мастикациография).

4. Процесс глотания, его фазы. Глотательный рефлекс. Центр глотания. Продвижение пищи по пищеводу, его регуляция. Функциональная связь актов жевания, глотания, дыхания.

5. Типы слюнных желёз. Состав и свойства слюны. Функции слюны. Механизм слюнообразования. Центр слюноотделения. Регуляция функции слюнных желёз симпатическими и парасимпатическими нервами, гуморальными агентами. Ротовая жидкость, её характеристика.

6. Пищеварение в желудке. Количество и состав желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Соляная кислота, её роль. Желудочная слизь. Особенности желудочной секреции на разные виды пищи.

7. Фазы желудочной секреции. Роль блуждающих нервов и интрамуральных ганглиев. Значение ацетилхолина, гистамина, гастриина, секретина.

8. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Панкреатический сок, его состав и количество. Ферменты панкреатического сока, их роль в переваривании белков, жиров, углеводов. Роль энтерокиназы. Регуляция панкреатической секреции.

9. Жёлчь, её функции. Количество и состав жёлчи. Механизмы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция.

10. Пищеварение в тонком кишечнике. Состав кишечного сока. Полостное и пристеночное пищеварение. Роль гликокаликса.

11. Пищеварение в толстом кишечнике. Значение микрофлоры. Образование каловых масс.

12. Переваривание и всасывание белков, жиров, углеводов в различных участках ЖКТ. Ферменты, участвующие в переваривании. Значение транспортных белков. Роль гормонов.

13. Всасывание воды, минеральных солей, витаминов, микроэлементов в ЖКТ. Механизмы всасывания. Гормональная регуляция всасывания.

14. Моторная функция желудка. Виды двигательной активности. Механизмы возникновения. Переход пищевого содержимого из желудка в двенадцатиперстную кишку. Нервная и гуморальная регуляция.

15. Моторная функция тонкого кишечника. Виды двигательной активности. Механизмы возникновения. Нервная и гуморальная регуляция. Роль интрамуральных сплетений.

16. Моторная функция толстого кишечника. Влияние вегетативной иннервации и интрамуральных сплетений. Акт дефекации. Рефлекторная регуляция акта дефекации. Деятельность наружного и внутреннего сфинктеров прямой кишки.

Х. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Физиология человека [Текст]: учебник для студентов мед. вузов / Покровский В.М. и др.; под ред.: Покровского В.М., Коротько Г.Ф. – 2013. - 661, [3] с.

2. Нормальная физиология / Телина Э.Н., Ахтямова Д.А., Гиниатуллин А.Р., Земскова С.Н. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 112 с.

3. Физиология. Учебно-методическое пособие для студентов медико-биологического факультета (специальность – Медицинская биофизика) / Земскова С.Н., Ахтямова Д.А., Каримова Р.Ш., Телина Э.Н. – Казань: Казанский ГМУ, 2018. –158 с.

4. Физиология: учебно-методическое пособие для студентов медико-биологического факультета / Каримова Р.Ш., Ахтямова Д.А., Земскова С.Н. и др. – Казань: Казанский ГМУ, 2018. – 125 с.

5. Методические указания для профессорско-преподавательского состава по написанию учебно-методических пособий для обучающихся / Сост.: Мухарямова Л.М., Утеева Э.Н. – Казань: КГМУ, 2017. – 28 с.

Учебно-методическое пособие

ФИЗИОЛОГИЯ

Одношивкина Юлия Геннадьевна, Телина Эвелина Николаевна

Редактор Шамонова А.М.