

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра нормальной физиологии

**ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

*Учебно-методическое пособие для
обучающихся по специальности 33.05.01 «Фармация»*

**Казань
2023**

ББК 28.707.3я73
УДК 612.01(075.8)
О-93

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

Составители: Григорьев П.Н., Телина Э.Н.

Рецензенты:

Р.Р. Исламов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России;

Т.Л. Зефирова, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой охраны здоровья человека КФУ

О-93 Оценка функционального состояния организма человека ;
Учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 33.05.01 «Фармация» / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации ; составители П.Н. Григорьев, Э.Н. Телина; Казань : КГМУ, 2023. – 49 с.

Данное учебно-методическое пособие является руководством для освоения дисциплины «Оценка функционального состояния организма человека» для обучающихся по специальности «Фармация». Пособие содержит описание рабочей программы по указанной дисциплине, перечень компетенций, формируемых в процессе обучения, критерии оценки усвоения материала, краткое содержание курса "Оценка функционального состояния организма человека", структурированное по темам, контрольные тестовые задания в конце каждого раздела, темы реферативных докладов. Приведены перечни основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

ББК 28.707.3я73
УДК 612.01(075.8)

© Григорьев П.Н., Телина Э.Н., 2023
© Казанский государственный медицинский университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Обращение к обучающимся	4
Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
Требования к посещаемости	7
Текущий контроль.....	8
Промежуточная аттестация.....	10
Структура и содержание дисциплины	11
Планы занятий	13
Раздел 1. Оценка физического состояния.....	13
Раздел 2. Физикальные методы обследования: аускультация.....	15
Раздел 3. Функциональное состояние дыхательной системы.	17
Раздел 4. Функциональное состояние сердца.	22
Раздел 5. Функциональное состояние сенсорных систем.....	27
Раздел 6. Свойства нервной системы.	35
Раздел 7. Физиологические основы утомления и стресса.	38
Раздел 8. Лабораторные методы исследования.	42
Организация самостоятельной работы обучающихся	45
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .	45
Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы	46
Ответы на тестовые вопросы для самоконтроля	47
Список использованных источников	49

ОБРАЩЕНИЕ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Вы приступаете к изучению дисциплины «Оценка функционального состояния организма человека» на кафедре нормальной физиологии. В ходе освоения данного курса вы сможете расширить свои знания о функциях различных органов и сформируете представление о способах оценки функционального состояния организма. Вы будете слушать лекции и посещать практические занятия. Во время проведения практических занятий вы будете проводить оценку функционального состояния различных органов и систем органов и приобретете умение грамотно интерпретировать полученные результаты. Помните, что активная работа на каждом занятии – залог эффективного получения знаний и успешной сдачи зачета. Также необходимо быть внимательными на лекциях; на практические занятия следует приходить подготовленными и принимать активное участие в проведении практических работ. После завершения изучения дисциплины вы будете сдавать зачет, включающий в себя оценку за оформление «паспорта здоровья студента», итоговое тестирование по всем разделам курса и оценку знаний основных физиологических констант (показателей взрослого человека).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей и об основных способах оценки функционального состояния организма.

Задачи освоения дисциплины: научиться анализировать физиологические закономерности жизнедеятельности человека, обеспечивающие ему сохранение здоровья; обучить самостоятельной работе с учебной и научной литературой; ознакомить с основными методами оценки функционального состояния различных органов и систем органов; обучить умению грамотно интерпретировать полученные результаты.

В процессе изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие **компетенции**, в том числе (общекультурно-профессиональные - **ОПК** и универсальные - **УК**):

ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных

особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.

ОПК-2 ИД-1

Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.

Знать: основные анатомические и физиологические понятия и термины, используемые в медицине; морфофункциональные особенности организма человека;

Уметь: логически и аргументировано анализировать и измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека;

Владеть: методами измерения основных функциональных параметров организма; медико-анатомическим понятийным аппаратом.

ОПК-2 ИД-2

Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.

Знать: основные анатомические и физиологические понятия и термины, используемые в медицине; морфофункциональные особенности организма человека;

Уметь: объяснять основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей и физиологических состояний организма человека;

Владеть: методами измерения основных функциональных параметров организма; медико-анатомическим понятийным аппаратом.

ОПК-2 ИД-3

Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента.

Знать: основные анатомические и физиологические понятия и термины, используемые в медицине; морфофункциональные особенности организма человека;

Уметь: учитывать морфофункциональные особенности и физиологические состояния организма человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента;

Владеть: методами измерения основных функциональных параметров организма; медико-анатомическим понятийным аппаратом.

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-7 ИД-1

Выбирает здоровье сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.

Знать: научно-практические основы здорового образа жизни и физиологические особенности организма;

Уметь: использовать принципы здорового образа жизни, учитывая физиологические особенности организма.

Владеть: навыками поддержания здорового образа жизни.

УК-7 ИД-2

Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.

Знать: научно-практические основы здорового образа и стиля жизни;

Уметь: планировать свое рабочее и свободное время для поддержания оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;

Владеть: навыками поддержания здорового образа жизни.

УК-7 ИД-3

Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Знать: научно-практические основы здорового образа и стиля жизни, а также важность профилактики вредных привычек;

Уметь: использовать и пропагандировать принципы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности;

Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ

Учебный процесс по дисциплине «Оценка функционального состояния организма человека» продолжается 1 семестр и состоит из цикла лекций (10 ч), практических занятий (30 ч), самостоятельной работы (32 ч), завершается сдачей зачета.

Присутствие будет фиксироваться в журналах лекций и практических занятий. В случае заболевания или других причин, по которым вы не сможете присутствовать на занятиях, вы должны поставить в известность деканат и кафедру, предоставить медицинскую справку или разрешение деканата на пропуск занятий по уважительной причине. Студенту, пропустившему лекцию или практическое занятие, необходимо их отработать. Отработка пропущенной лекции производится на образовательном портале Казанского ГМУ, для этого необходимо пройти на дистанционный курс дисциплины «Оценка функционального состояния организма человека», внимательно изучить презентацию и текст лекции, а далее успешно, с оценкой не менее 70%, пройти компьютерное тестирование в разделе «Отработка пропущенной лекции». Пропущенные практические занятия отрабатываются в группах в специально установленные дни, либо на образовательном портале, либо написанием рефератов, на усмотрение преподавателя. Но помните, что согласно балльно-рейтинговой системе обучения каждое пропущенное занятие, пусть и отработанное, не позволяет получить максимальный рейтинг по компоненту «аудиторный рейтинг», поэтому мы рекомендуем вам не пропускать занятия. Но, что очень важно, пропуская практические и лекционные занятия, вы будете осваивать материал пропущенных разделов самостоятельно, а часто это является менее эффективным способом получения знаний и умений, чем в случае работы на практическом занятии и лекциях. Студентам, которые пропустили более половины от общего количества занятий, необходимо пройти дисциплину повторно. Студенты, которые считают, что на оценку его работы повлияли чрезвычайные обстоятельства, могут написать мотивированное объяснение заведующему кафедрой или в деканат.

На занятиях необходимо иметь отдельную тетрадь, в которой конспектируются основные положения лекции и будут записаны протоколы экспериментов. Протоколы оформляются по общей схеме: цель, задачи, необходимое оборудование и реактивы, ход экспериментов, 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.

Для лучшего освоения дисциплины преподаватель может рекомендовать студенту представить 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.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Виды текущего контроля:

Тестирование.

Собеседование.

Рефераты.

Решение ситуационных задач.

Презентация.

Критерии оценки текущего контроля:

Тестирование

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

Отлично – 90-100%

Хорошо – 80-89%

Удовлетворительно – 70-79%

Неудовлетворительно – менее 70% правильных ответов.

Собеседование

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.

Рефераты

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 зачитывает 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.

Решение ситуационных задач

Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) – дан расширенный 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.

Презентация

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

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

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

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

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

При проведении промежуточной аттестации (зачет) 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), текущей оценки (максимум 10 баллов), посещаемости практических занятий и лекций.

Зачет по теоретической части дисциплины "Оценка функционального состояния организма человека" включает в себя 2 этапа. Для получения зачета необходимо прохождение всех этапов и проверка преподавателем правильности заполнения паспорта здоровья студента.

1) контроль знаний физиологических констант.

Вам будет предложено 50 тестовых вопросов для оценки знания основных физиологических показателей.

0-70 баллов – результат не достигнут;

70-79 – результат минимальный;

80-89 – результат средний;

90-100 – результат высокий.

2) контроль знаний по теоретической части дисциплины "Оценка функционального состояния организма человека".

Вам будет предложено 50 тестовых теоретических вопросов по всем изученным разделам дисциплины.

0-70 баллов – результат не достигнут;

70-79 – результат минимальный;

80-89 – результат средний;

90-100 – результат высокий.

Секрет успешной сдачи зачета прост: нужно посещать лекции и практические (семинарские) занятия, постоянно готовиться к занятиям, не бояться задавать вопросы преподавателю. Всё это позволит Вам своевременно сдавать зачеты и модули и максимально эффективно использовать время, выделенное для подготовки к зачету.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Разделы / темы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, (в часах)		Код компетенции	
			Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа студента
			Лекции	Практ. занятия		
Раздел 1. Оценка физического состояния						
1	Тема 1.1. Оценка физического состояния и работоспособности.	6		3	3	ОПК-2, УК-7

Раздел 2. Физикальные методы обследования: аускультация						
2	Тема 2.1. Аускультация легких. Тоны сердца.	6		3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 3. Функциональное состояние дыхательной системы						
3	Тема 3.1. Функциональное состояние дыхательной системы. Спирография.	8	2	3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 4. Функциональное состояние сердца						
4	Тема 4.1. Электрокардиография.	8	2	3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 5. Функциональное состояние сенсорных систем						
5	Тема 5.1. Зрительный анализатор.	8	2	3	3	ОПК-2, УК-7
6	Тема 5.2. Слуховой, вкусовой и обонятельный анализаторы.	8	2	3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 6. Свойства нервной системы						
7	Тема 6.1. Определение свойств нервной системы. Межполушарная асимметрия.	6		3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 7. Функциональные состояния человека						
8	Тема 7.1. Утомление. Стресс.	8	2	3	3	ОПК-2, УК-7
Раздел 8. Лабораторные методы исследования						
9	Тема 8.1. Общий и биохимический анализ крови. Анализ мочи.	6		3	3	ОПК-2, УК-7
10	Аттестационное занятие	6		3	5	ОПК-2, УК-7
	ВСЕГО:	72	10	30	32	

ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ

РАЗДЕЛ 1. Оценка физического состояния.

Содержание темы практического занятия 1. (Антропометрия, определение уровня физического состояния, индекс массы тела, оценка площади поверхности тела).

Цель занятия: изучить особенности физического состояния человека. Произвести измерение антропометрических показателей, оценку типа конституции человека.

Основные вопросы:

1. Антропометрия.
2. Типы конституции человека.
3. Практические работы: проведение антропометрических исследований (измерение массы тела и роста; ширины плеч; окружности головы, грудной клетки на максимальном входе и выдохе, запястья, плеча, талии, бедер; оценка типа конституции).

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3.	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. Данную форму грудной клетки НЕ выделяют:
 - а. атоничная
 - б. астеничная
 - в. нормостеническая
 - г. гиперстеничная

2. *Укажите правильную формулу для расчета индекса массы тела:*
- Рост (в см) / масса тела (в кг)
 - масса тела (в кг) / рост (в метрах)²
 - масса тела (в г) / рост (в метрах)³
 - масса тела (в кг) x рост (в метрах)
3. *При измерении окружности грудной клетки сантиметровую ленту следует накладывать следующим образом:*
- сзади - под нижние углы лопатки, спереди - на уровне прикрепления 4 ребер к груди
 - сзади - на 2-3 см выше нижних углов лопатки, спереди - на уровне прикрепления 3 ребер к груди
 - сзади - на уровне нижних углов лопатки, спереди - на мечевидном отростке грудины
4. *При измерении окружности плеча сантиметровую ленту следует накладывать следующим образом:*
- по наиболее утолщенной части двуглавой мышцы правой руки
 - в любом месте плеча
 - строго на дистальной трети части плеча
5. *При расчете динамометрического индекса при работе с кистевым динамометром необходимо найти отношение:*
- показателя мышечной силы к массе тела
 - показателя мышечной силы к росту
 - показателей мышечной силы наиболее сильной руки к наиболее слабой
6. *При измерении окружности талии сантиметровую ленту следует накладывать:*
- на уровне гребней подвздошных костей
 - по наиболее широкому месту туловища
 - по наиболее узкому месту туловища

Темы рефератов:

1. Антропометрия.
2. Типы конституции человека.

РАЗДЕЛ 2. Физикальные методы обследования: аускультация.

Содержание темы практического занятия 2. (Аускультация легких, тоны сердца).

Цель занятия: изучить особенности аускультации как физикального метода обследования. Произвести аускультацию легких и сердца.

Основные вопросы:

1. Аускультация.
2. Внешнее дыхание.
3. Тоны сердца.
4. Практические работы: проведение аускультации легких, аускультации сердца.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работы	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Какие тоны сердца можно зарегистрировать при помощи фонокардиографии.*
 - а. только I, II
 - б. только I, II, III
 - в. I, II, III, IV.
 - г. только II, III, IV

2. *Назовите место наилучшего выслушивания I тона (митральный клапан)?*
 - а. второе межреберье у правого края грудины
 - б. в области середины грудины

- в. в области верхушки сердца
- г. второе межреберье у левого края грудины

3. Назовите место наилучшего выслушивания I тона (трикуспидальный клапан):

- а. основание мечевидного отростка
- б. в области середины грудины.
- в. второе межреберье у левого края грудины
- г. второе межреберье у правого края грудины

4. Назовите место наилучшего выслушивания II тона (аортальный клапан):

- а. основание мечевидного отростка.
- б. второе межреберье у правого края грудины
- в. в области верхушки сердца.
- г. второе межреберье у левого края грудины

5. Назовите место наилучшего выслушивания II тона (клапан легочного ствола):

- а. основание мечевидного отростка
- б. в области верхушки сердца
- в. второе межреберье у левого края грудины
- г. второе межреберье у правого края грудины

6. I тон сердца является:

- а. систолическим
- б. диастолическим

7. II тон сердца является:

- а. систолическим
- б. диастолическим

8. I тон сердца по отношению ко II:

- а. более низкий и продолжительный
- б. более высокий и короткий
- в. более высокий и продолжительный

9. При аускультации у здорового человека основным дыхательным шумом является:

- а. везикулярное дыхание

- б. бронхиальное дыхание
- в. хрипы
- г. шум трения плевры

10. При везикулярном дыхании прослушивается:

- а. весь вдох и весь выдох
- б. 1/3 вдоха и 1/3 выдоха
- в. 1/3 вдоха и весь выдох
- г. вдох и 1/3 выдоха

Темы рефератов:

1. Тоны сердца.
2. Аускультация легких.

РАЗДЕЛ 3. Функциональное состояние дыхательной системы.

Содержание лекции 1. (Спирометрия. Пикфлоуметрия).

В покое человек вдыхает и выдыхает объем воздуха меньший, чем содержится в легких. В результате после осуществления актов спокойного вдоха или выдоха человек оказывается способным дополнительно как вдохнуть, так и выдохнуть довольно значительный объем воздуха. В то же время, даже при самом глубоком выдохе в альвеолах и воздухоносных путях остается некоторое количество воздуха. В результате общую емкость легких (объем воздуха, находящийся в легких после максимального вдоха) делят на 4 компонента: дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха, остаточный объем. *Дыхательный объем (ДО)* - количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает при спокойном дыхании. *Резервный объем вдоха (РОВд)* - количество воздуха, которое человек может дополнительно вдохнуть после нормального вдоха. *Резервный объем выдоха (РОВыд)* - количество воздуха, которое человек может дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха. *Остаточный объем (ОО)* - количество воздуха, остающееся в легких после максимального выдоха.

Совокупность двух и более компонент составляет соответствующую емкость легких. Так, *жизненная емкость легких (ЖЕЛ)* определяется как наибольшее количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха (сумма дыхательного объема, резервного объема вдоха, резервного объема выдоха). *Резерв*

вдоха - максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть после спокойного выдоха (сумма дыхательного объема и резервного объема вдоха). *Функциональная остаточная емкость (ФОЕ)* - количество воздуха, остающееся в легких после спокойного выдоха (сумма резервного объема выдоха и остаточного объема). *Общая емкость легких* - количество воздуха, содержащееся в легких на высоте максимального вдоха (сумма дыхательного объема, резервного объема вдоха, резервного объема выдоха и остаточного объема).

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) является показателем подвижности легких и грудной клетки. Величина ЖЕЛ зависит от ряда факторов: возраста (у детей ЖЕЛ меньше, чем у взрослых; а у взрослых, особенно после 40 лет, ЖЕЛ уменьшается вследствие снижения эластичности легких и подвижности грудной клетки), пола (у женщин ЖЕЛ меньше, чем у мужчин), роста (вследствие пропорциональности величина грудной клетки и роста), степени тренированности (занятия некоторыми видами спорта приводят к значительному увеличению ЖЕЛ, например, плавание и гребля вследствие развития вспомогательной дыхательной мускулатуры - больших и малых грудных мышц - могут привести к увеличению ЖЕЛ до 8 л, в то время как у нетренированного мужчины ростом 1,8м ЖЕЛ составляет 4,5 л).

Некоторые скоростные показатели дыхания:

ОФВ1 — Объём воздуха, выдыхаемого в течение первой секунды форсированного выдоха.

ФЖЕЛ - форсированная жизненная ёмкость лёгких - объем воздуха, выдыхаемый во время выполнения маневра форсированного выдоха.

Индекс Тиффно – отношение $ОФВ1/ФЖЕЛ$, выраженное в процентах.

МОС25, МОС50, МОС75 - скорость воздушного потока в момент выдоха 25%, 50%, 75% форсированной ЖЕЛ, соответственно.

СОС25-75 – средняя объемная скорость в средней части форсированного экспираторного маневра между 25% и 75% ФЖЕЛ.

ПОСвыд - пиковая объёмная скорость выдоха (максимальный поток, достигаемый в процессе выдоха, выражается в л/мин или л/сек).

При обструктивном типе вентиляционных нарушений (характеризующимся нарушением проходимости и, в результате, увеличением сопротивления дыхательных путей) выявляется снижение соотношения $ОФВ1/ФЖЕЛ$ при нормальной ФЖЕЛ.

При рестриктивном типе вентиляционных нарушений (характеризующимся снижением растяжимости легких и, следовательно, ограничивающими наполнение легких воздухом) отмечается снижение

ОФВ1 и ФЖЕЛ, а отношение ОФВ1/ФЖЕЛ может быть в пределах нормы или несколько увеличено.

Смешанный тип нарушения вентиляции - одновременное наличие обструктивного и рестриктивного компонентов. Характеризуется одновременным снижением ФЖЕЛ, ОФВ1 и ОФВ1/ФЖЕЛ.

С помощью спирометра измеряют объемы вдыхаемого и выдыхаемого воздуха и скоростные показатели дыхания. Бодиплетизмография позволяет определить все дыхательные объемы и емкости (в том числе, ОО, ФОЭ и общую емкость легких), а также сопротивление дыхательных путей. Для измерения ПОСвд в домашних условиях часто используются пикфлуометры.

Вопросы для самоконтроля:

1. Легочные объемы и емкости.
2. Основные типы вентиляционных нарушений.

Содержание темы практического занятия 3. (Спирография, проба Штанге, проба Генчи).

Цель занятия: изучить функциональное состояние дыхательной системы. Произвести анализ спирограммы, оценить пиковую объемную скорость выдоха, выполнить пробу Штанге, пробу Генчи.

Основные вопросы:

1. Оценка функций внешнего дыхания (спирометрия).
2. Пикфлуометрия.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Как называется объем воздуха, который вдыхает и выдыхает человек при спокойном дыхании?*
 - а. резервный объем вдоха
 - б. дыхательный объем
 - в. дополнительный объем
 - г. остаточный объем

2. *Какой объем воздуха вдыхает человек при спокойном вдохе?*
 - а. 350-500 мл
 - б. 1300-1500 мл
 - в. 800-1000 мл
 - г. 2000-2500 мл

3. *Чему равен резервный объем выдоха?*
 - а. 400-700 мл
 - б. 1000-1300 мл
 - в. 2000-2500 мл
 - г. 350-500 мл

4. *Чему равен объем остаточного воздуха?*
 - а. 350-500 мл
 - б. 1000-1500 мл
 - в. 2000-2500 мл
 - г. 140-150 мл

5. *Как называется максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после глубокого вдоха?*
 - а. жизненная емкость легких
 - б. минутный объем дыхания
 - в. резервный объем дыхания
 - г. остаточный объем

- б. *Число дыхательных движений у взрослого в покое равно:*
 - а. 20-28 в мин
 - б. 16-20 в мин
 - в. 8-10 в мин
 - г. 30-35 в мин

7. *Чему равен минутный объём дыхания в покое?*
- а. 16-20 л/мин
 - б. 6-9 л/мин
 - в. 4-6 л/мин
 - г. 10-16 л/мин
8. *Чему равна жизненная ёмкость лёгких у мужчин?*
- а. 4000-5000 мл
 - б. 2500-3000 мл
 - в. 7000-8000 мл
 - г. 8000-10000 м
9. *Чему равен минутный объём дыхания при физической нагрузке?*
- а. 200-250 л/мин
 - б. 15-20 л/мин
 - в. 50-100 л/мин
 - г. 1-2 л/мин
10. *Чему равен резервный объём вдоха?*
- а. 1000-1200 мл
 - б. 2500-3000 мл
 - в. 1200-1500 мл
 - г. 300-500 мл
11. *Чему равен объём анатомического мертвого пространства:*
- а. 80-100 мл
 - б. 200-250 мл
 - в. 140-150 мл
 - г. 1000-1200 мл
12. *Чему равна жизненная ёмкость лёгких у женщин?*
- а. 3000-4500 мл
 - б. 4500-5500
 - в. 2000-2500 мл
 - г. 7000-8000 мл

Темы рефератов:

1. Анализ функций внешнего дыхания с использованием спирометра.
2. Пикфлоуметрия как метод контроля функций внешнего дыхания.
3. Бодиплетизмография.

РАЗДЕЛ 4. Функциональное состояние сердца.

Содержание лекции 2. (Электрокардиография).

Электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой кривую изменений во времени разности потенциалов, отведенных с поверхности тела и отражающих электрическую активность сердца. Так, возникающие при работе сердца процессы деполяризации и реполяризации кардиомиоцитов сопровождаются возникновением электрического поля; и, в результате между различными точками тела создается разность потенциалов, которая изменяется согласно колебаниям величины и направления данного поля. В результате, что важно помнить, электрокардиограмма отражает электрические процессы в сердце, а не процессы сокращения/расслабления его камер.

Наиболее часто используемые отведения:

Стандартные отведения по Эйнтховену. Используются электроды, наложенные на конечности. Виды отведений: **I** - левая рука (+) и правая рука (-); **II** - левая нога (+) и правая рука (-); **III** - левая нога (+) и левая рука (-); обозначения (+) и (-) указывают на полюс гальванометра (представляющему собой одну из основных частей электрокардиографа), с которым соединен данный электрод. **Усиленные отведения по Гольдбергеру: aVR, aVL, aVF** - в данном случае активный электрод (+) наложен, соответственно, на правую руку, левую руку и левую ногу, и в каждом случае объединенный электрод (-) получается в результате соединения электродов от двух других конечностей. **Грудные отведения, предложенные Вильсоном. Активный (+) электрод** установлен в определенные точки на поверхности грудной клетки, а неактивный (-) электрод образуется при соединении электродов, наложенных на правую руку, левую руку и левую ногу. Виды отведений **V1, V2, V3, V4, V5, V6**. Место расположения активного электрода в случае отведений: V1- по правому краю грудины в IV межреберье, V2 - по левому краю грудины в IV межреберье, V3 - между вторым и четвертым электродами, V4 - по левой срединно-ключичной линии в V межреберье, V5 - по левой передней подмышечной линии на одном горизонтальном уровне с электродом V4, электрод V6 - по левой средней подмышечной линии на одном горизонтальном уровне с электродом V4.

Элементы ЭКГ: зубцы и волны - отклонение от изоэлектрической линии; сегменты - участки изоэлектрической линии между соседними

волнами или зубцами; интервалы - участки ЭКГ, включающие в себя волны/зубцы и сегменты; изоэлектрическая линия.

Некоторые элементы ЭКГ:

Зубец P отражает деполяризацию предсердий. В норме может быть как положительным (в отведениях I, II, AVF, V2-V6), так и отрицательным (в отведении AVR) или двухфазным (может регистрироваться таковым, а также быть положительным или отрицательным в отведениях III, AVL, V1).

Комплекс зубцов QRS отражает деполяризацию желудочков. В норме во время комплекса QRS также происходит реполяризация предсердий, однако возникающая при этом волна значительно меньше волн, возникающих при деполяризации желудочков, и поэтому не заметна. Любые положительные зубцы комплекса обозначаются как R-зубцы; отрицательный зубец, предшествующий зубцу R, обозначается как Q (однако в норме данный зубец также может и отсутствовать в отведениях I, II, III, V4-V6); отрицательный зубец, следующий за зубцом R, обозначается зубцом S.

Зубец T отражает реполяризацию желудочков. В норме может быть как положительным (в отведениях I, II, AVF, V2-V6), так и отрицательным (AVR). В отведениях III, aVL, V1 зубец T может быть положительным, двухфазным или отрицательным.

Зубец U - непостоянный, небольшой и регистрируется после зубца T. Вероятно, его происхождение связано с поздней реполяризацией в волокнах Пуркинье.

Сегмент PQ. В течение сегмента PQ предсердия охвачены возбуждением (так как к окончанию зубца P возбуждение распространилось по обоим предсердиям, а процессы деполяризации желудочков и реполяризации предсердий имеют место во время комплекса QRS).

Сегмент ST. В течение сегмента ST возбуждением охвачен миокард желудочков.

Сегмент TP. Участок ЭКГ от конца зубца T (или U) до начала зубца P. Соответствует диастоле предсердий и желудочков.

Интервал PQ. Соответствует времени от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков (в данный период времени также включена атриовентрикулярная задержка).

Интервал QT. Участок ЭКГ от начала комплекса QRS до окончания зубца T. Отражает электрическую систолу сердца.

Интервал R-R. Участок ЭКГ между соседними зубцами. Характеризует продолжительность сердечного цикла.

Использование ЭКГ в медицине. ЭКГ позволяет определить такие параметры, как: частоту сердечных сокращений (ЧСС); локализовать ведущий пейсмейкер (расположен ли он в синусном узле, предсердиях, атрио-вентрикулярном узле, правом или левом желудочке); распознать различные нарушения ритма сердца; определить локализацию и степень блокады или задержки проведения; направление электрической оси сердца; поражение сердца (существуют электрокардиографические признаки недостаточности кровоснабжения миокарда, инфаркта миокарда, воспалительные заболевания сердца и т.п.). Однако нужно помнить, что часто ЭКГ дает возможность только предполагать наличие патологии, а вывод делается врачом на основании не только ЭКГ, а с учетом клинической картины. Однако некоторые типичные признаков нарушения возбуждения и проведения возможно диагностировать с помощью ЭКГ.

Вопросы для самоконтроля:

1. Стандартные и униполярные отведения ЭКГ.
2. Характеристика основных зубцов, интервалов и сегментов ЭКГ.

Содержание темы практического занятия 4. (Электрокардиография, анализ электрокардиограммы).

Цель занятия: изучение электрокардиографии; проведение анализа кардиограммы в покое и при физической нагрузке.

Основные вопросы:

1. Электрокардиография.
2. Анализ электрокардиограммы.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3.	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Какие тоны сердца можно регистрировать при фонокардиографии?*
 - а. только I, II
 - б. только I, II, III
 - в. I, II, III, IV
 - г. только II, III, IV

2. *Назовите место наилучшего выслушивания I тона (митральный клапан):*
 - а. в области основания сердца
 - б. в области середины грудины
 - в. в области верхушки сердца
 - г. в любом участке сердца

3. *Электроды для регистрации ЭКГ в I стандартном отведении располагают так:*
 - а. правая рука - левая нога
 - б. левая рука - левая нога
 - в. правая рука - левая рука
 - г. правая рука - правая нога

4. *Зубец P на ЭКГ отражает:*
 - а. возбуждение предсердий
 - б. возбуждение желудочков
 - в. реполяризацию желудочков
 - г. реполяризацию предсердий

5. *Зубец T на ЭКГ отражает:*
 - а. возбуждение желудочков
 - б. реполяризацию желудочков
 - в. возбуждение предсердий
 - г. реполяризацию предсердий

6. *По ЭКГ можно судить о:*
 - а. силе сокращений сердца
 - б. характере возникновения и распространения возбуждения по миокарду
 - в. сердечном выбросе

7. *Комплекс QRST на ЭКГ отражает:*
- а. возбуждение предсердий
 - б. реполяризацию желудочков
 - в. возбуждение желудочков
 - г. реполяризацию предсердий
8. *Какие свойства сердечной мышцы отражает электрокардиограмма?*
- а. возбудимость, проводимость, автоматия
 - б. возбудимость, сократимость
 - в. систолу, диастолу, общую паузу
9. *На какие участки, кроме конечностей, накладываются электроды для отведения биопотенциалов сердца?*
- а. на область спины
 - б. на область грудной клетки
 - в. на область головы и грудной клетки
10. *Норма длительности комплекса QRS на электрокардиограмме:*
- а. 0,06-0,09 сек.
 - б. 0,01-0,05 сек.
 - в. 0,16-0,21 сек.
 - г. 0,11-0,25 сек.

Темы рефератов:

1. История развития электрокардиографии.
2. Методика электрокардиографии, применение в медицине.
3. Векторкардиография.

РАЗДЕЛ 5. Функциональное состояние сенсорных систем.

Содержание лекции 3. (Общие свойства сенсорных систем, зрительный анализатор).

Анализаторы или сенсорные системы – это структуры нервной системы, состоящие из органов чувств, проводящих путей и нервных центров. Функции анализаторов: рецепция сигнала и его преобразование; передача сигнала к сенсорным ядрам; преобразование сигнала, его анализ и идентификация; формирование реакции организма (двигательной или вегетативной).

Более 90 % сенсорной информации в головной мозг передается от органа зрения. Орган зрения воспринимает видимый свет, представляющий собой электромагнитное излучение в диапазоне длин волн примерно от 400 до 750 нм. Прежде всего зрение базируется на восприятии контрастов светлого и темного и контрастов цвета. Орган зрения включает в себя глазное яблоко, передающее сенсорную информацию в головной мозг через зрительный нерв, защитный аппарат (веки, слезные железы и др.) и аппарат движения (глазодвигательные мышцы). Глазное яблоко включает в себя три оболочки (фиброзную, сосудистую, сетчатую), которые окружают внутреннее ядро глаза (включающее в себя стекловидное тело, хрусталик, заполняющую переднюю и заднюю камеры глаза водянистую влагу). Передняя часть фиброзной оболочки прозрачна и носит название роговицы, а задняя часть непрозрачна - склера. Сосудистая оболочка образована радужкой, ресничным телом и собственно сосудистой оболочкой. В центре радужки имеется отверстие - зрачок, диаметр которого регулируется сфинктером и дилататором зрачка - расположенными в радужке гладкими мышцами.

Структуры глаза, через которые проходит и преломляется свет, прежде чем попасть на сетчатку: роговица, водянистая влага передней камеры глаза, хрусталик и стекловидное тело. Наибольшее преломление света обеспечивается роговицей и хрусталиком. На сетчатке получается изображение, резко уменьшенное и перевернутое вверх ногами и справа налево. Для четкого видения изображение должно фокусироваться точно на сетчатке, и глаз обладает способностью изменять преломляющую силу при рассматривании предметов, расположенных на различном удалении (аккомодация), которая обеспечивается за счет изменения формы хрусталика. При рассматривании близких предметов за счет сокращения ресничной мышцы происходит снижение натяжения цинновой связки, в результате хрусталик становится более выпуклым.

При рассматривании далеких предметов за счет расслабления ресничной мышцы происходит увеличение натяжения цинновой связки, в результате хрусталик становится и более плоским. Нарушения рефракции: близорукость (миопия), дальнозоркость (гиперметропия) и астигматизм.

На сетчатке имеются фоторецепторы - палочки и колбочки. В центре сетчатки отмечается максимальная плотность расположения колбочек (а в области желтого пятна располагаются только колбочки), а к периферии сетчатки плотность расположения колбочек снижается. На периферии сетчатки глаза плотность расположения палочек выше, чем в центре. Палочки - наиболее многочисленный вид фоторецепторов, характеризующийся высокой световой чувствительностью, но обладающий низкой остротой зрения и не способный различать цвета. Колбочки характеризуются более низкой световой чувствительностью, но обладают высокой остротой зрения и способны различать цвета. Нарушения цветового зрения: ахроматопсия, дейтероанопия, протанопия, тританопия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Зрительный анализатор. Оптическая система глаза, механизм аккомодации.
2. Механизм цветовосприятия. Нарушения цветового зрения.

Содержание лекции 4. (Слуховой, вкусовой и обонятельный анализаторы).

Орган слуха состоит из наружного (ушная раковина и наружный слуховой проход), среднего и внутреннего уха. Наружное и среднее ухо отделены барабанной перепонкой. Колебания барабанной перепонки по слуховым косточкам (молоточек, наковальня, стремечко) передаются к овальному окну внутреннего уха. Наружное и среднее ухо заполнены воздухом, а внутренне ухо - жидкостью (эндолимфой или перилимфой). Так как акустический импеданс данных жидкостей значительно больше, чем воздуха, с помощью наружного и среднего уха достигается эффект увеличения звукового давления (в первую очередь за счет акустической функции наружного уха, разнице в площади барабанной перепонки и овального окна, рычага слуховых косточек). Сокращения стременной мышцы и мышцы, напрягающей барабанную перепонку, уменьшают интенсивность передаваемых во внутреннее ухо звуковых волн. Улитка представляет собой спирально закрученный костный канал, полость которого базилярной (основной) и вестибулярной мембранами

разделяется на три части: барабанная лестница (*scala tympani*, заполнена перилимфой), вестибулярная лестница (*scala vestibuli*, заполнена перилимфой) и перепончатый канал улитки (*scala media*, средняя лестница, заполнена эндолимфой). Рецепторный аппарат (кортиева орган) расположен на базилярной мембране в средней лестнице и содержит поддерживающие и волосковые клетки. Функцию рецепторных клеток выполняют волосковые клетки. Различные участки базальной мембраны детектируют различные частоты звуковых волн: так, участок, расположенный возле овального окна, вибрирует лучше на высоких частотах, тогда как область в области вершины улитки - на низких частотах. Волосковые клетки иннервируются нейронами спирального ганглия улитки, которые несут информацию к дорсальным и вентральным улитковым ядрам продолговатого мозга. От нейронов улитковых ядер информация поступает к ядрам верхней оливы противоположной и частично своей стороны. Далее большинство волокон направляются к нижним холмикам четверохолмия, а меньшее - к латеральным лемнисковым ядрам. От четверохолмия волокна направляются к медиальным коленчатым телам и далее к слуховой коре (верхняя височная извилина).

Обонятельные клетки - биполярные обонятельные нейроны - локализируются в специализированной области слизистой оболочки носа - обонятельном поле (обонятельном эпителии), расположенным под решетчатой пластинкой решетчатой кости. Дендрит биполярного обонятельного нейрона имеет расширенный конец - обонятельную булавку, от которой отходит 8-40 обонятельных волосков, которые содержат обонятельные молекулярные рецепторы. Также здесь располагаются свободные нервные окончания, представляющие собой болевые рецепторы (ноцицепторы), которые стимулируются раздражающими веществами и ответственны за раздражающий компонент "запаха" ряда веществ - аммиака, хлорной извести и т.п. Поверхность обонятельного поля покрыта слизью, и обонятельные рецепторы реагируют только на растворенные в ней вещества. Принято различать следующие основные запахи: мятный, едкий, гнилостный, эфирный, мускусный, камфорный и цветочный, однако человек встречается со смесями запахов и способен различать от 2000 до 4000 запахов. Адаптация рецепторных нейронов развивается довольно быстро. Аксоны рецепторных обонятельных клеток несут информацию к обонятельной луковице, от которой по обонятельному тракту информация направляется к первичным обонятельным центрам (обонятельный треугольник, переднее продырявленное вещество,

прозрачная перегородка) - древней коре. Далее информация направляется к гиппокампу (старая кора) и крючку парагиппокампальной извилины (промежуточная кора) своей и противоположной стороны.

Вкусовые клетки, расположенные во вкусовых почках, имеют микроворсинки, содержащие рецепторные вкусовые белки. Более 90 % от общего количества вкусовых почек локализовано на языке (в составе грибовидных, листовидных и желобоватых сосочек), однако вкусовые почки также расположены на других участках слизистой оболочки полости рта и в глотке, гортани, пищеводе. Человек различает четыре первичных вкуса (сладкий, кислый, горький и соленый), а также «умами» (вкус глутамата натрия). Адаптация вкусовых клеток развивается сравнительно медленно. Иннервация вкусовых клеток обеспечивается VII, IX и X парами черепномозговых нервов, тела первых чувствительных нейронов расположены в узлах данных нервов. Далее информация направляется к нейронам ядра одиночного пути. Отростки данных нейронов в большем количестве совершают перекрест и направляются к вентромедиальному ядру таламуса противоположной стороны, в меньшем количестве - своей стороны. Далее информация направляется в кору больших полушарий (парагиппокампальная извилина, гиппокамп, нижняя часть постцентральной извилины).

Вопросы для самоконтроля:

1. Слуховой анализатор, его строение и функции.
2. Обонятельный анализатор.
3. Вкусовой анализатор.

Содержание темы практического занятия 5. (Определение остроты зрения, поля зрения; исследование цветоощущения по таблицам Рабкина, демонстрация слепого пятна).

Цель занятия: изучение строения и функции зрительного анализатора; определение остроты зрения, поля зрения; исследование цветоощущения по таблицам Рабкина, демонстрация слепого пятна.

Основные вопросы:

1. Строение глаза. Оптическая система глаза.
2. Механизм аккомодации, аномалии рефракции (миопия, гиперметропия, астигматизм), особенности восприятия цветов, острота зрения, поля зрения.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3.	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *При миопии (близорукости) главный фокус находится:*
 - а. за сетчаткой
 - б. перед сетчаткой
 - в. на сетчатке

2. *Бинокулярное зрение обеспечивает:*
 - а. фокусировку лучей на сетчатке
 - б. фокусировку лучей за сетчаткой
 - в. объемное видение
 - г. фокусировку лучей перед сетчаткой

3. *Способность глаза настраиваться на четкое видение предметов в зависимости от их удаленности называется:*
 - а. остротой зрения
 - б. аккомодацией
 - в. пресбиопией
 - г. астигматизмом

4. *Центр зрительного анализатора локализован в области коры:*
 - а. соматосенсорной
 - б. височной
 - в. теменной
 - г. затылочной

5. *Реакция зрачка на действие света, проявляющаяся в его сужении, называется:*
- а. аккомодацией
 - б. астигматизмом
 - в. рефракцией зрения
 - г. зрачковым рефлексом
6. *Механизм аккомодации глаза состоит в изменении:*
- а. кривизны хрусталика
 - б. диаметра зрачка
 - в. числа активных рецепторов
7. *Желтое пятно сетчатки составляют рецепторы:*
- а. палочки
 - б. колбочки
8. *На периферии сетчатки больше:*
- а. палочек
 - б. колбочек
9. *Способность глаза различать две светящиеся точки, проекции которых падают на сетчатку под углом в одну минуту, называется:*
- а. нормальной остротой зрения
 - б. пресбиопией
 - в. рефракцией глаза
 - г. астигматизмом
10. *При пресбиопии (дальнозоркости) главный фокус находится:*
- а. перед сетчаткой
 - б. на сетчатке
 - в. за сетчаткой

Темы рефератов:

1. Строение зрительного анализатора.
2. Механизм аккомодации, аномалии рефракции.
3. Трехкомпонентная теория цветоощущений, нарушение цветового зрения.

Содержание темы практического занятия 6. (Исследование бинаурального слуха, костной и воздушной проводимости звука у человека; определение порогов вкусовой чувствительности).

Цель занятия: изучение строения и функции слухового и вкусового анализаторов; исследование бинаурального слуха, костной и воздушной проводимости звука у человека; определение порогов вкусовой чувствительности.

Основные вопросы:

1. Строение и функции слухового анализатора.
2. Строение и функции вкусового анализатора.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *К рецепторному отделу слухового анализатора относится:*
 - а. совокупность образований внутреннего уха
 - б. волосковые клетки
 - в. барабанная перепонка
 - г. полукружные каналы

2. *Корковое представительство слухового анализатора находится в:*
 - а. височной доли коры больших полушарий
 - б. затылочной доли коры больших полушарий
 - в. теменной доле коры больших полушарий
 - г. соматосенсорной коре

3. *Корковое представительство вкусового анализатора находится в:*
- а. в верхней височной извилине
 - б. в прецентральной извилине
 - в. в нижней части постцентральной извилины, парагиппокампальной извилине
 - г. затылочной области коры
4. *Область восприятия человеком звуковых колебаний находится в диапазоне:*
- а. 6 - 2000 Гц
 - б. 10 - 2000 Гц
 - в. 1 - 10 000 Гц
 - г. 16 - 20 000 Гц
5. *Вкусовые рецепторы относятся к анализаторам типа:*
- а. контактных
 - б. дистантных
6. *Проводящие пути данного анализатора НЕ проходят через таламус:*
- а. зрительного
 - б. слухового
 - в. обонятельного
 - г. вкусового
7. *К звукопроводящим образованиям слухового анализатора относятся:*
- а. кортиев орган, полукружные каналы
 - б. евстахиева труба, предверие
 - в. барабанная перепонка, молоточек, наковальня, стремечко
8. *Корковое представительство обонятельного анализатора находится в:*
- а. прецентральной извилине
 - б. гиппокампе, крючок парагиппокампальной извилины
 - в. затылочной области коры
 - г. соматосенсорной зоне коры

9. Ощущение "изысканного" вкуса (умами) создает:

- а. хинин
- б. глюкоза
- в. глутамат натрия
- г. хлорид натрия
- д. лимонная кислота

10. Молекулы сахарозы активируют следующие рецепторы вкусовых клеток:

- а. ионотропные
- б. метаботропные

Темы рефератов:

- 1. Строение и функции слухового анализатора.
- 2. Строение и функции вкусового анализатора.

РАЗДЕЛ 6. Свойства нервной системы.

Содержание темы практического занятия 7. (Определение типа высшей нервной деятельности; межполушарная асимметрия).

Цель занятия: изучение типов высшей нервной деятельности; проведение анализа типа темперамента, свойств нервной системы, межполушарной асимметрии.

Основные вопросы:

- 1. Типы высшей нервной деятельности, методы исследования.
- 2. Межполушарная асимметрия.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3.	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Данный тип темперамента человека характеризуется силой, подвижностью и неуравновешенностью:*

- а. сангвиник
- б. холерик
- в. меланхолик
- г. флегматик

2. *Данный тип темперамента человека характеризуется силой, инертностью и уравновешенностью:*

- а. сангвиник
- б. холерик
- в. меланхолик
- г. флегматик

3. *Данный тип темперамента человека характеризуется силой, подвижностью и уравновешенностью:*

- а. сангвиник
- б. холерик
- в. меланхолик
- г. флегматик

4. *Данный тип темперамента характеризуется слабым характером:*

- а. сангвиник
- б. холерик
- в. меланхолик
- г. флегматик

5. *Зона Брока отвечает за:*

- а. артикуляцию речи
- б. понимание устной и письменной речи
- в. перевод письменной речи в акустическую форму

б. *Зона Вернике отвечает за:*

- а. артикуляцию речи
- б. понимание устной и письменной речи
- в. перевод письменной речи в акустическую форму

7. *Специальные таланты (склонность к артистизму, музыке, математике) наиболее часто возникают:*

- а. у правшей
- б. у левшей

8. *У большей части индивидуумов репрезентативное полушарие, отвечающие за зрительно-пространственное взаимоотношение:*

- а. правое
- б. левое

9. *У большинства людей за функцию речи отвечает(ют):*

- а. правое полушарие
- б. левое полушарие
- в. четкого разделения нет, отвечают оба полушария

10. *Узнавание лиц происходит в основном:*

- а. четкого разделения нет, отвечают оба полушария
- б. в левом полушарии
- в. в правом полушарии

Темы рефератов:

- 1. Типы темперамента человека.
- 2. Межполушарная асимметрия.

РАЗДЕЛ 7. Физиологические основы утомления и стресса.

Содержание лекции 5. (Эндокринная система. Утомление. Стресс).

Тиреоциты синтезируют содержащие йод тиреоидные гормоны – трийодтиронин и тетрайодтиронин (тироксин). Функции данных гормонов: участвуют в метаболизме: повышают основной обмен, усиливают окислительные процессы, стимулируют синтез и распад белка, обладают липолитическим эффектом, повышают уровень глюкозы в крови за счет усиления всасывания глюкозы в кишечнике и распада гликогена в печени; регулирует рост, развитие и дифференцировку всех органов и тканей; активизирует симпатические эффекты (тахикардия, потливость и др.); повышают теплообразование и температуру тела; повышают возбудимость ЦНС и активизируют психические функции; повышают диурез за счет подавления

канальцевой реабсорбции; поддерживают нормальные репродуктивные функции и др.

Кортизол секретируется в коре надпочечников и обладает рядом эффектов: стимулирует глюконеогенез, повышает чувствительность адренорецепторов к катехоламинам, повышает возбудимость нервной системы, повышает устойчивость организма к стресс-факторам, повышает скорость клубочковой фильтрации, угнетает иммунные реакции и др. Стимулятором секреции кортизола является адренокортикотропный гормон.

Хромафинные клетки мозгового слоя надпочечников в ответ на стимуляцию со стороны симпатических нервов выделяют в кровь адреналин (около 80 %) и в значительно меньшей степени норадреналин (около 20 %). Эффекты данных гормонов в целом сходны с эффектами симпатического отдела автономной нервной системы: на сердце - положительные хроно-, ино-, дромо- и батмотропные эффекты; сужение сосудов кожи и органов брюшной полости; ослабление процессов моторики и секреции в желудочно-кишечном тракте, но стимуляция сокращения сфинктеров; бронходилатация; уменьшение образование мочи; увеличение концентрации глюкозы в крови; ускорение свертывания крови и др. Секреция катехоламинов и глюкокортикоидов усиливается при различных стрессовых ситуациях.

Поджелудочная железа. Инсулин секретируется β -клетками. Обладает следующими эффектами: понижает содержание глюкозы в крови; повышает образование гликогена; подавляет глюконеогенез, гликогенолиз, липолиз и протеолиз; усиливает синтез белка; усиливает синтез жирных кислот и др. Глюкагон секретируется α -клетками. Обладает следующими эффектами: повышает содержание глюкозы в крови, усиливает гликогенолиз, усиливает липолиз, усиливает глюконеогенез, повышает синтез кетоновых тел в печени и угнетение их окисления и др.

Утомление - явление снижения работоспособности человека. Оно может быть физическим (мышечным) или нервно-психическим (центральным). Обе формы утомления сочетаются при тяжелой работе, однако тяжелая физическая работа приводит в первую очередь к мышечному утомлению, а усиленная умственная или монотонная - к нервно-психическому. Восстановление соответствует снижению утомления и повышению работоспособности и начинается с момента прерывания работы, снижению ее интенсивности или изменения по характеру (например, при выполнении легкой работы, ниже предела утомления). Физическое утомление в мышцах связано с истощением

запасов энергии и накоплению продуктов обмена (напр., молочной кислоты). Нервно-психическое утомление приводит к снижению трудоспособности из-за нарушений центральной регуляции. Вероятнее всего, оно не связано ни с накоплением продуктов обмена, ни с исчерпанием запасов энергии, так как данный вид утомления может исчезать мгновенно при некоторых условиях (напр., смене деятельности, обстановке, в состоянии тревоги или страха, возобновления интереса к работе благодаря новой информации, изменении настроения). Реакция тревоги и адаптационный синдром тесно связаны с автономной нервной системой и эндокринными органами. Сначала происходит выделение адреналина и норадреналина, а затем - адренкортикотропного гормона, стимулирующего секрецию глюкокортикоидов. Если ответ резко выражен, то к данной ситуации используется термин реакция тревоги, а состояние организма называют стрессом. К данному состоянию приводят сильные физические и нервно-психические нагрузки. Когда стрессорные факторы действуют в течение длительного времени, возникает адаптационный синдром.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите функции гормонов щитовидной железы.
2. Назовите основные физиологические механизмы процесса утомления.

Содержание темы практического занятия 8. (эмоциональный стресс и его профилактика; самодиагностика стрессоустойчивости).

Цель занятия: изучение функциональных состояний человека: утомление, стресс, проведение самодиагностики стрессоустойчивости).

Основные вопросы:

1. Эмоциональный стресс, его профилактика.
2. Утомление.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	35 мин
3.	Помощь преподавателя при выполнении практической работы и ответы на вопросы по теоретической части работ	20 мин
4.	Выполнение студентами практической работы	40 мин
5.	Написание протокола практической работы	25 мин
6.	Проверка протокола практической работы	10 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Из перечисленных выберите гормоны - производные аминокислот:*
 - а. инсулин и глюкагон
 - б. половые гормоны и глюкокортикоиды
 - в. тиреоидные гормоны и адреналин
 - г. кальцитриол и парат-гормон

2. *Какой гормон из перечисленных в наибольшей степени отвечает за регуляцию основного обмена и за процесс развития мозга?*
 - а. тироксин
 - б. кортизол
 - в. адренкортикотропный гормон
 - г. альдостерон

3. *При эмоциональном стрессе уровень катехоламинов в крови повышается вследствие:*
 - а. понижения тонуса парасимпатической нервной системы
 - б. повышения тонуса скелетных мышц
 - в. повышения тонуса симпатической нервной системы
 - г. понижения тонуса хромоаффинной ткани

4. *Явление снижения работоспособности человека называется:*
 - а. депрессией
 - б. потенциацией
 - в. окклюзией
 - г. утомлением

5. *Альфа-клетки поджелудочной железы вырабатывают гормон:*
- а. адреналин
 - б. инсулин
 - в. глюкагон
 - г. соматостатин
6. *Концентрация глюкозы в крови понижается под влиянием данного гормона:*
- а. глюкагона
 - б. кортизола
 - в. адреналина
 - г. инсулина
7. *Йод необходим для синтеза:*
- а. трийодтиронина и тетраiodтиронина
 - б. гормонов паращитовидных желез
 - в. гормонов поджелудочной железы
8. *Данный вид утомления может исчезать мгновенно:*
- а. физический (мышечный)
 - б. нервно-психический (центральный)
 - в. как физический (мышечный), так и нервно-психический (центральный)
9. *Данный вид утомления как наиболее важный компонент имеет накопление продуктов обмена и исчерпание запасов энергии*
- а. физический (мышечный):
 - б. нервно-психический (центральный)
 - в. оба вида утомления: физический (мышечный) и нервно-психический (центральный)
10. *Данный гормон усиливает гликогенолиз, липолиз, глюконеогенез и повышает синтез кетоновых тел в печени и угнетение их окисления:*
- а. глюкагон
 - б. инсулин
 - в. альдостерон
 - г. кальцитонин

Темы рефератов:

1. Эмоциональный стресс.
2. Утомление, физиологические механизмы развития.

РАЗДЕЛ 8. Лабораторные методы исследования.

Содержание темы практического занятия 9. (Общий анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, анализ мочи по Нечипоренко).

Цель занятия: изучить общий анализ крови, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, анализ мочи по Нечипоренко; решение ситуационных задач).

Основные вопросы:

1. Общий анализ крови, расшифровка результатов:
2. Биохимический анализ крови, расшифровка результатов.
3. Общий анализ мочи, расшифровка результатов.
4. Анализ мочи по Нечипоренко, расшифровка результатов.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Разбор теоретической части, оценка знаний	45 мин
3.	Разъяснение преподавателем требований при решении ситуационных задач	5 мин
4.	Решение студентами ситуационных задач	45 мин
5.	Проверка и обсуждение ответов студентов	35 мин

Тестовые вопросы для самостоятельной работы:

1. *Содержание глюкозы в плазме крови:*
 - а. 4,22 - 6,11 ммоль/л
 - б. 1,07 - 2,1 ммоль/л
 - в. 2 - 3,5 ммоль/л
 - г. 0.5-1 ммоль/л

2. *Количество эритроцитов в 1мкл крови у мужчин:*

- а. $1,5-2,5 \times 10^6$
- б. $2,5-4,0 \times 10^6$
- в. $4,0-5,1 \times 10^6$
- г. $6-8 \times 10^6$

3. *Содержание гемоглобина в 1л крови у женщин:*

- а. 80-100 г/л
- б. 100-110 г/л
- в. 120-140 г/л
- г. 145-160 г/л

4. *Цветовой показатель:*

- а. 0,61 - 0,75
- б. 0,86 - 1,05
- в. 1,1 - 1,2
- г. 1,2 - 1,5

5. *Количество тромбоцитов в 1 л крови:*

- а. $10-40 \times 10^9$
- б. $50-100 \times 10^9$
- в. $100-150 \times 10^9$
- г. $180-320 \times 10^9$

6. *Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у женщин:*

- а. 0 - 1 мм/ч
- б. 2 - 15 мм/ч
- в. 17 - 25 мм/ч
- г. 20 - 30 мм/ч

7. *Процентное содержание эозинофилов от общего количества лейкоцитов в крови:*

- а. 0 - 1 %
- б. 0 - 5 %
- в. 20 - 40 %
- г. 45 - 70 %

8. *Процентное содержание нейтрофилов от общего количества лейкоцитов в крови взрослого человека:*

- а. 0 - 1 %

- б. 2 - 4 %
- в. 20 - 40 %
- г. 45 - 70 %

9. *Относительная плотность мочи в утренней порции:*

- а. 1001 - 1005
- б. 1008 - 1026
- в. 1030 - 1050
- г. 1050 – 1070

10. *Содержание фибриногена в плазме:*

- а. 7 - 10 г/л
- б. 20 - 27 г/л
- в. 30-40 г/л
- г. 2 - 4 г/л

Темы рефератов:

1. Анализ лейкоформулы (общий анализ крови).
2. Общий анализ мочи, расшифровка результатов.
4. Анализ мочи по Нечипоренко, расшифровка результатов.

Содержание темы практического занятия 10. (Контрольное занятие).

Цель занятия: оценка промежуточного контроля успеваемости.

Основные вопросы:

1. проверка оформления "паспорта здоровья студента";
2. контроль знаний физиологических констант;
3. контроль знаний по теоретической части дисциплины.

Форма текущего контроля: собеседование, тестирование.

Хронологическая карта занятия:

1.	Организационный момент (проверка присутствия, разъяснение целей занятия)	5 мин
2.	Контроль знаний физиологических констант.	40 мин
3	Сдача зачета по теоретической части дисциплины	45 мин
4.	Проверка оформления "паспорта здоровья студента"	45 мин

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Самостоятельная работа студента с рекомендуемой обязательной, дополнительной литературой и текущим методическим пособием.
2. Работа с компьютерными обучающими программами по физиологии (имеются в компьютерном классе на кафедре).
3. Работа с методическим пособием «Паспортом здоровья» для внесения важнейших физиологических параметров студента («Паспорт здоровья студента» Ахтямова Д.А., Мухамедьяров М.А., Усманова А.Р., Казань: КГМУ. 2011.-25с.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к оформлению протокола практической работы. Каждое занятие Вы будете получать методические рекомендации к выполнению практических работ, содержащее как подробное описание исследования, так и рекомендации к заполнению протокола работы. В целом, общая схема оформления протокола: цель, задачи, необходимое оборудование и реактивы, ход эксперимента, результаты, выводы.

Требования к выполнению реферативного доклада или презентации. При подготовке к каждому практическому занятию студенты могут подготовить реферативный доклад или презентацию. Продолжительность доклада на практическом 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.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная учебная литература

1. Физиология и основы анатомии Учебник под ред. А.В.Котова, Т.Н. Лосевой (для фармацевтических факультетов), М. : Медицина, 2011. – 1050.

Дополнительная учебная литература

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.В.Наточина, В.А. Ткачука.-М. : ГЭОТАР-Медиа,2007.-
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970404959.html>.
2. Актуальные проблемы современной физиологии [Текст]: [учебник / М. А. Островский и др.] ; под ред.: М. А. Островского, А. Л. Зефирова ; Рос. акад. наук, Отд-ние физиол. наук, Рос. физиол. о-во им. И. П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т. - Казань : КГМУ, 2016. - 270, [2] с.: ил.; 21 см. - Библиогр. в конце лекций. - 300 экз. - ISBN 978-5-904734-29-9 (в пер.): ЭБС КГМУ
3. Избранные лекции по современной физиологии с приложением на DVD [Текст]: [учебник] / [Я. А. Альтман и др.]; под ред. М. А. Островского и А. Л. Зефирова; Физиол. о-во им. И. П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т, Каф. норм. физиологии. – Казань : Арт-Кафе, 2010. - 330, [2] с.: рис., табл.; 21 см + 1 эл. опт. диск. - Библиогр. в конце ст. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7497-0017-8: ЭБС КГМУ
4. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1[Электронный ресурс]: /учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С.- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>
5. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: /учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

Периодическая печать

1. Журнал "Молекулярная биология"
2. Журнал "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины"
3. Журнал "Мембранная и клеточная биология"
4. Журнал "Биомедицинская химия"
5. Журнал "Нейрохимия"
6. Журнал "Физиология высшей нервной деятельности"

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

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 «Консультант Плюс: Студент» <https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.5673884906746562>

Ответы на тестовые вопросы для самоконтроля:

Занятие 1.

1-а
2-б
3-а
4-а
5-а
6-в

Занятие 2.

1-в
2-в
3-а
4-б
5-в
6-а
7-б
8-а
9-а
10-г

Занятие 3.

1-б
2-а
3-б
4-б
5-а
6-б
7-б
8-а
9-в
10-б
11-в
12-а

Занятие 4.

1-в
2-в
3-в
4-а
5-б
6-б
7-в
8-а
9-б
10-а

Занятие 5.

1-б
2-в
3-б
4-г
5-г
6-а
7-б
8-а
9-а
10-в

Занятие 6.

1-б
2-а
3-в
4-г
5-а
6-в
7-в
8-б
9-в
10-б

Занятие 7.

1-б
2-г
3-а
4-в
5-а
6-б
7-б
8-а
9-б
10-в

Занятие 8.

1-в
2-а
3-в
4-г
5-в
6-г
7-а
8-б
9-а
10-а

Занятие 9.

1-а
2-в
3-в
4-б
5-г
6-б
7-б
8-г
9-б
10-г.

Список использованных источников

1. Physiology / Linda S. Costanzo Sixth edition. | Philadelphia, PA: Elsevier, [2018]. LCCN 2017002153 | ISBN 9780323478816
2. Орлов, Р. С. Нормальная физиология: учебник / Орлов Р. С., Ноздрачев А. Д. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с.
3. Физиология человека. В 3-х томах. Т.2 Пер. с англ./Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, 1996. – 313 с., ил. ISBN 5-03-002544-8
4. Норма в медицинской практике: Справочное пособие. - М. : МЕДпресс, 2001. -144 с.
5. Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии / А.Г.Чучалин, З.Р.Айсанов, С.Ю.Чикина, А.В.Черняк, Е.Н.Калманова // Пульмонология. 2014. № 6. С. 11-23.

Учебно-методическое пособие

**ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Григорьев Павел Николаевич, Телина Эвелина Николаевна

Редактор Амирова Р.М.