

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра нормальной физиологии

**КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ОСНОВЫ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

Учебно-методическое пособие для студентов лечебного факультета

КАЗАНЬ
2023

УДК 612.1/.8:616-07(075.8)

ББК 28.707.3я73

К49

Печатается решением Центрального координационно-методического совета Казанского государственного медицинского университета Минздрава России

Составители:

доцент кафедры нормальной физиологии, к.м.н. *Телина Э.Н.*
профессор кафедры нормальной физиологии, д.м.н. *Зефиоров А.Л.*
зав. кафедрой нормальной физиологии, профессор, д.м.н. *Мухамедьяров М.А.*

Рецензенты:

зав. кафедрой физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии КФУ, профессор, д.б.н. *Ситдикова Г.Ф.*,
зав. кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Казанского ГМУ,
д.м.н., профессор *Исламов Р.Р.*

К49 Клиническая физиология и основы функциональной диагностики : учебно-методическое пособие для студентов лечебного факультета / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации ; составители: Э. Н. Телина [и др.]. – Казань : Казанский ГМУ, 2023. –41, [1] с.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики» предназначено для обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело». Пособие содержит цели и задачи освоения дисциплины, перечень компетенций, формируемых в процессе обучения, критерии оценки усвоения материала, примеры тестовых заданий и ситуационных задач, темы презентаций, методические рекомендации для аудиторной и самостоятельной работы, основную и дополнительную учебную литературу.

УДК 612.1/.8:616-07(075.8)

ББК 28.707.3я73

Содержание

ОБРАЩЕНИЕ К ОБУЧАЮЩИМСЯ.....	4
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ.....	6
3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ.....	6
4. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	9
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6. ПЛАНЫ ЛЕКЦИЙ, ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ	36

ОБРАЩЕНИЕ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Уважаемые обучающиеся, Вы приступаете к изучению дисциплины «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики», которая продолжается 1 семестр и состоит из цикла лекций (18 ч), практических занятий (45 ч), самостоятельной работы (45 ч) и завершается получением зачета. После прохождения разделов планируется контроль знаний: контрольное тестирование или решение ситуационных задач. При подготовке к занятиям Вам рекомендуются учебники, учебно-методические пособия, дистанционный курс «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики» на образовательном портале и предлагаются темы для презентаций и реферативных докладов, которые можно будет продемонстрировать и обсудить во время практического занятия.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системных знаний о механизмах функционирования целостного организма и его отдельных частей и о физиологических механизмах регуляции на молекулярном и клеточном уровнях.

Для достижения данной цели перед студентом стоят следующие задачи:

- изучить структурно-функциональные свойства клеток всех тканей организма и закономерности их функционирования на клеточном и молекулярном уровнях;
- изучить функциональные, возрастные и защитно-приспособительные изменения на клеточном и молекулярном уровнях;
- сформировать умение работать с оборудованием, которое позволяет оценить функциональное состояние организма;
- сформировать навыки работы с научной литературой;
- сформировать навыки самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы.

Обучающийся должен освоить следующие компетенции, в том числе:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1 УК-1.1 Осуществляет поиск и интерпретирует информацию по профессиональным научным проблемам	Знать: различные источники для поиска информации и данных Уметь: использовать цифровые средства в профессиональной деятельности Владеть: различными способами использования источников информации и данных с применением цифровых технологий
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	ПК-2 ПК-2.1 Применяет алгоритм клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать: методы клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач Уметь: оценивать результаты клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач Владеть: алгоритмом клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ

Студент должен посещать все лекционные и практические (семинарские) занятия. Необходимо иметь лекционную тетрадь, в которой конспектируются основные положения лекции. Для практических занятий также нужна тетрадь, в которую будут записываться протоколы экспериментов. Студент на практическом занятии должен иметь медицинский халат и, если это необходимо, одноразовые медицинские перчатки.

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

Студенту, пропустившему лекцию или практическое занятие, необходимо их отработать. Отработать пропущенные занятия и лекции можно следующими способами: 1) изучение видео-лекции, материалов к практическому занятию и решение тестов, которые представлены в дистанционном курсе «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики» для студентов лечебного факультета на образовательном портале; 2) выполнение практической работы под руководством преподавателя во время консультации и/или отработки; 3) самостоятельная работа с обучающей программой «Альтернативная физиология»; 4) подготовка презентации или реферата. График и темы отработок утверждаются на заседании кафедры и вывешиваются на стенде. Преподаватель обязательно ставит отметку об отработке занятия в специальный журнал для отработок (с оценкой или без оценки). Неудовлетворительные оценки по тестам и модулям студенты могут пересдать своему преподавателю или дежурному преподавателю. График дежурных преподавателей утверждается на заседании кафедры и вывешивается на стенде кафедры.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Процедура оценивания результатов обучения осуществляется на основе Положения Казанского ГМУ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Текущему контролю успеваемости подлежат следующие виды учебной деятельности студентов по дисциплине «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики»: посещение лекций, работа на практических занятиях, решение ситуационных задач, результаты самостоятельной работы, в том числе на образовательном портале. Текущий контроль успеваемости проводится преподавателем, прикрепленным для реализации образовательной программы в конкретной академической группе.

При подготовке к занятиям студентам рекомендуются учебники, учебно-методические пособия и ресурсы Интернет. Студентам предлагаются темы для реферативных докладов и презентаций. В конце каждого семестра организуются

отработки пропущенных занятий и лекций в виде выполнения практических работ и написания рефератов или подготовки презентаций.

Лекции

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

Практические занятия

Оценивается самостоятельность при выполнении экспериментальной практической работы, активность работы в аудитории, получение результатов и правильность выполнения заданий и формулировки выводов, уровень теоретической подготовки к занятиям (устные сообщения по теме или работа у доски): (0–6 баллов – результат не достигнут, 7 – результат минимальный, 8 – результат средний, 9–10 – результат высокий).

Требования к проведению индивидуального собеседования и/или письменные ответы на вопросы. Собеседование проводится индивидуально, при необходимости, с целью корректировки оценки обучающегося. Последний должен, получив вопрос из перечня, раскрыть сущность и механизмы физиологических явлений. На подготовку студент получает около 10–15 минут.

Решение ситуационных задач

Задания выполняются на практических занятиях. Целью данного типа заданий является определение глубины знаний студента, умение использовать свои знания в нестандартной, альтернативной ситуации и правильности использования физиологических терминов. Работа выполняется либо в устной форме обсуждения в группе, либо в письменном виде.

Самостоятельная работа

Требования к выполнению презентации/реферату

При подготовке к каждому практическому (семинарскому) занятию студенты работают с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами Интернет по теме занятия. Студенты также могут подготовить презентацию по выбору из рекомендованных к практическому (семинарскому) занятию тем. Продолжительность демонстрации презентации – около 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.

Оценивается качество и количество выполненных реферативных докладов и подготовленных презентаций, грамотность в оформлении, правильность выполнения.

Контрольное занятие по разделу (модулю)

1. Тестирование проводится на практическом занятии, в письменном виде, по тестовым вопросам с множественным выбором и одним вариантом правильного ответа, количество заданий – не более 30. На выполнение отводится не более 90 минут.

2. Ситуационные задачи: задания выполняются аудиторно, на практических занятиях, в письменном виде, количество заданий – не более 15, на выполнение выделяется не более 90 минут.

Критерии оценки по формам текущего контроля

Критерии оценки тестирования

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

Отлично – 90–100%,

Хорошо – 80–89%,

Удовлетворительно – 70–79%,

Неудовлетворительно – менее 70% правильных ответов.

Индивидуальное собеседование или письменные ответы на вопросы

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.

Решение ситуационных задач (задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания; установление последовательности; нахождение ошибок в последовательности, задания на принятие решения в нестандартной ситуации – ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации).

Критерии оценки:

«Отлично» (90–100 баллов) – дан правильный ответ, объяснена сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан

анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент использует дополнительную информацию.

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

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

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

Подготовка реферата/презентации

Оценивается качество и количество выполненных реферативных докладов и подготовленных презентаций, грамотность в оформлении, правильность выполнения.

«Отлично» (90–100 баллов) – реферат/презентация в полной мере раскрывает тему, содержит новые данные, отлично иллюстрирован(а), студент рассказывает, практически не заглядывая в текст и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» (80–89 баллов) – реферат/презентация раскрывает тему, содержит новые данные, хорошо иллюстрирован(а), но требует дополнений, студент рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его и отвечает на все дополнительные вопросы.

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

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

4. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

При проведении промежуточной аттестации (зачета) 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 каждый модуль), за презентацию/реферат (максимум 100 баллов), решение ситуационных задач (максимум 100 баллов), текущей оценки (максимум 10 баллов), посещаемости практических занятий и лекций.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы/темы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			КК
		Аудиторные учебные занятия		СРС	
		Л	П		
Раздел 1. Клинико-физиологические аспекты кровообращения					
Тема 1.1. ЭКГ при нарушениях функций сердечной мышцы и коронарных сосудов	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 1.2. Возрастные особенности кровообращения. Особенности регионарного (коронарного, легочного и др.) кровообращения	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 1.3. Микроциркуляция. Роль эндотелия в регуляции кровообращения	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Ситуационные задачи	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Раздел 2. Клинико-физиологические аспекты системы крови					
Тема 2.1. Анемии различного генеза, способы коррекции. Влияние анемии на функцию системы кровообращения	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 2.2. Структура и функции иммунной системы. Механизмы специфической и неспецифической иммунной защиты	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 2.3. Основные принципы гемотрансфузии, трансфузионные реакции	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 2.4. Механизмы гипо- и гиперкоагулемии. Клиническое использование антикоагулянтов	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1

Ситуационные задачи	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Раздел 3. Клинико-физиологические аспекты системы дыхания					
Тема 3.1. Изменение легочных объемов при легочной патологии. Тренировка дыхания	6		3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 3.2. Регуляция дыхания. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Раздел 4. Клинико-физиологические аспекты системы пищеварения					
Тема 4.1. Физиология желудочно-кишечных расстройств. Общие нарушения: рвота, тошнота, метеоризм, запор, диарея	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Тема 4.2. Механизмы переваривания и всасывания в ЖКТ. Нарушения процессов переваривания и всасывания в ЖКТ	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Раздел 5. Клинико-физиологические аспекты системы выделения					
Тема 5.1. Физиологические методы исследования функции почек. Расчет почечного клиренса	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
Раздел 6. Эндокринная система					
Тема 6.1. Механизмы эндокринных дисфункций	8	2	3	3	УК-1 УК-1.1, ПК-2 ПК-2.1
ВСЕГО:	108	18	45	45	

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

6. ПЛАНЫ ЛЕКЦИЙ, ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. Клинико-физиологические аспекты кровообращения

План лекций

1. Физиологические механизмы регуляции кровообращения.
2. Микроциркуляция и лимфатическая система: обмен жидкости в капиллярах, образование тканевой жидкости и отток лимфы.

План практических занятий

Тема 1.1. ЭКГ при нарушениях функций сердечной мышцы и коронарных сосудов

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи:

Задача 1. При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам в 1,5 раза.

- а) Какие изменения на ЭКГ свидетельствуют об этом?
- б) Как называются эти изменения?

Задача 2. У обследуемого юноши, 16 лет, в состоянии покоя (лежа) зарегистрированы ЭКГ во II стандартном отведении и фонокардиограмма (ФКГ) при положении микрофона в области проекции верхушки сердца. На фонокардиограмме выделены два компонента осцилляции (звуковые феномены), соответствующие: первый – вершине зубца R на ЭКГ, второй – зубцу T ЭКГ.

- а) Дайте интерпретацию зарегистрированным звуковым феноменам.
- б) Какова природа их происхождения?

Задача 3. У пациента при плановом обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки.

- а) На основании каких диагностических признаков был установлен данный факт?
- б) Какие свойства миокарда позволяет оценить метод ЭКГ?

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Анализ электрокардиограммы при различных патологических состояниях сердца.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. История открытия и использования метода ЭКГ.
2. Характерные изменения ЭКГ, возникающие при нарушении проведения возбуждения в сердце.
3. Роль эмоций в возникновении сердечно-сосудистых патологий.

Тесты для самоконтроля

1. Происхождение зубца Р на ЭКГ связано с:

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- Б. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- В. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Г. Электрической систолой сердца.
- Д. Электрической диастолой сердца.

2. Что отражает интервал ST на ЭКГ?

- А. Отсутствие разности потенциалов в миокарде желудочков.
- Б. Электрическую систолу сердца.
- В. Исчезновение возбуждения в желудочках.
- Г. Неполный охват возбуждением желудочков.
- Д. Реполяризацию предсердий.

3. При сопоставлении фонокардиограммы и электрокардиограммы I тон ФКГ соответствует на ЭКГ:

- А. Зубцу Р.
- Б. Сегменту PQ.
- В. Комплексу QRS.
- Г. Сегменту ST.
- Д. Зубцу Т.

4. Происхождение зубца R на ЭКГ связано с:

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- Б. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- В. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Г. Электрической диастолой сердца.

5. Что отражает зубец S на ЭКГ?

- А. Проведение возбуждения от предсердий к желудочкам.
- Б. Проведение возбуждения по межжелудочковой перегородке.
- В. Проведение возбуждения по предсердиям.
- Г. Проведение возбуждения по боковым стенкам желудочков.

Тема 1.2. Возрастные особенности кровообращения. Особенности регионарного (коронарного, легочного и др.) кровообращения

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок России, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до 150/100 и ЧСС – до 96 уд./мин. У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет.

а) С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болельщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях?

б) У кого из них повышенные значения АД и ЧСС будут дольше сохраняться?

в) Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

Задача 2. После физической нагрузки у 2-х студентов отмечалось повышение АД. У одного из них давление вернулось к норме через две минуты, у другого – через 15 мин.

а) Объясните механизм повышения и стабилизации АД после нагрузки.

б) Оцените состояние здоровья первого и второго студента по данным показателям.

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Измерение артериального давления после физической нагрузки.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Возрастные изменения сократительной функции сердца, артериального и венозного давлений.
2. Влияние мышечной и умственной деятельности, эмоций, факторов внешней среды и производственных факторов на состояние сердечно-сосудистой системы.
3. Приспособительные и компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы. Влияния состояний тренированности и гипокинезии.

Тесты для самоконтроля

1. При увеличении периферического сосудистого сопротивления величина кровяного давления...

- А. Уменьшается.
- Б. Увеличивается.
- В. Не меняется.

2. Основными сосудами для регуляции сосудистого сопротивления являются:

- А. Артерии.
- Б. Артериолы.
- В. Капилляры.
- Г. Вены.
- Д. Венулы.

3. В стенке этого сосуда отсутствуют гладкие мышцы:

- А. Артерии.
- Б. Артериолы.
- В. Капилляры.
- Г. Венулы.
- Д. Вены.

4. При уменьшении онкотического давления плазмы крови образование лимфы:
- А. Увеличивается.
 - Б. Уменьшается.
 - В. Не изменяется.
5. Наибольшую толщину стенки по отношению к просвету имеют:
- А. Артерии.
 - Б. Артериолы.
 - В. Капилляры.
 - Г. Вены.
 - Д. Венулы.

Тема 1.3. Микроциркуляция. Роль эндотелия в регуляции кровообращения

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. В больницу после автомобильной аварии поступил пострадавший, который потерял 1 литр крови. Необходимо восполнить кровопотерю, но транспортировка подходящей крови и подготовка к гемотрансфузии требует времени. У Вас имеется на выбор два раствора для того, чтобы временно поддержать гемодинамику пациента – 5% раствор глюкозы и 0,9% раствор NaCl.

- а) Какой раствор из имеющихся Вы введете пострадавшему?
- б) Какое количество плазмозаменяющего раствора необходимо ввести?

Задача 2. Перед забором крови у донора было измерено артериальное давление, которое составляло – 120/80 мм рт. ст. После забора 500 мл крови давление снизилось до 100/60 мм рт. ст.

- а) Сколько времени здоровому донору потребуется для нормализации артериального давления?
- б) Объясните механизмы нормализации артериального давления при кровопотере.

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Наблюдение кровообращения в микроциркуляторном русле лягушки.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Особенности коронарного кровообращения.
2. Роль эндотелия в регуляции кровообращения.
3. Современные методы исследования сердечно-сосудистой системы.

Тесты для самоконтроля

- 1. Правильно ли утверждение: Общий объем крови в венах выше по сравнению с объемом в капиллярах.*
 - А. Да.
 - Б. Нет.
- 2. Увеличение капиллярного кровотока связано с действием:*
 - А. Серотонина.
 - Б. Ренина.
 - В. Гистамина.
 - Г. Катехоламинов.
 - Д. Вазопрессина.
- 3. Сосуды скелетных мышц после внутривенного вливания адреналина:*
 - А. Расширяются.
 - Б. Остаются без изменений
 - В. Суживаются.
- 4. Сужение артериол и повышение артериального давления связано с:*
 - А. Накоплением метаболитов в тканях.
 - Б. Повышением тонуса парасимпатической нервной системы.
 - В. Повышением тонуса симпатической нервной системы.
 - Г. Снижением тонуса симпатической нервной системы.
 - Д. Увеличением углекислого газа в крови.
- 5. Какое из перечисленных веществ лучше обеспечило бы расширение системных артериол в организме человека?*
 - А. Эндотелин.
 - Б. Вазопрессин.
 - В. Норадреналин.
 - Г. Гистамин.
 - Д. Ни один из вышеперечисленных.

Контрольное занятие: Ситуационные задачи по теме

Клинические аспекты системы кровообращения

1. Как изменяется скорость пульсовой волны при старении человека?
2. Клетки проводящей системы сердца по своим свойствам приближаются к кардиомиоцитам эмбрионального миокарда. Попробуйте объяснить, почему заболевания, связанные с нарушением функций миокарда, встречаются значительно чаще, чем патология проводящей системы.
3. Тренировочная нагрузка в виде бега на дистанцию 800 м выполнялась двумя здоровыми мужчинами. Один из них был спортсменом, другой спортом не занимался. За счет каких параметров изменяется минутный объем крови (МОК), выбрасываемый сердцем у спортсмена и слабо физически тренированного человека?
4. В декабре спортсмены из Карелии прилетели на международные соревнования на Кубу. Какие изменения со стороны сердечно-сосудистой

системы можно у них ожидать? Можно ли им давать большую физическую нагрузку в первые дни?

5. Перед забором крови АД у донора – 120/80. После забора 500 мл крови АД снизилось до 100/60 мм рт. ст. Однако через некоторое время оно восстановилось. Объясните механизм нормализации АД при кровопотере.
6. Во время тренировок у спортсменов наблюдается гиперемия (расширение сосудов) работающих мышц, в то время как системное АД повышается. Какие факторы обеспечивают местное расширение сосудов, а какие – общее повышение сосудистого тонуса?
7. На ЭКГ пациента зафиксировано удлинение интервала PQ до 0,3 сек. Какая функция сердца нарушена и в каком отделе?
8. Если у животного перерезать сердечные ветви блуждающего нерва, работа сердца усилится. Если перерезать симпатические нервы, работа сердца не изменится. А если перерезать и те, и другие? Что произойдет?
9. Исследователь регистрировал внутриклеточно потенциал покоя в двух разных клетках сердца. Соответственно, -60 мВ и -90 мВ. В каких отделах сердца и в каких клетках произведены измерения.
10. Пациентка, с диагнозом тиреотоксикоз (связанным с увеличением содержания тироксина в крови), была осмотрена врачом, который обнаружил изменения со стороны сердечно-сосудистой системы. Какие? Перечислите их.
11. В каком участке проводящей системы сердца наименьшая скорость проведения возбуждения? Каким образом это проявляется в функционировании отделов сердца. Обоснуйте ответ.
12. Больному под наркозом проводят хирургическую операцию на сердце. Для продления времени оперативного вмешательства использовали управляемую гипотермию (снижение температуры тела пациента). Обоснуйте применение управляемой гипотермии в медицинской практике.
13. Исследователь рассматривает под микроскопом участок языка наркотизированной лягушки, где видны мелкие функционирующие сосуды. Каким образом он может определить является ли сосуд капилляром, венулой или артериолой?
14. У больного начался приступ тахикардии. Под рукой нет никаких необходимых лекарств. Как можно попытаться прекратить приступ?
15. На записи ЭКГ отмечено раздвоение зубца «R». О чем это говорит?
16. При обследовании состояния здоровья людей различных профессий умственного труда было выявлено, что у конструкторов заболеваемость сердечно-сосудистой системы не превышала 8%, у операторов телефонной связи эта заболеваемость достигала 16%. Какие факторы оказывают влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний при данных профессиях?
17. После физической нагрузки у 2-х студентов отмечалось повышение АД. У одного из них давление вернулось к норме через две минуты, у другого – через 15 мин. Объясните механизм повышения и стабилизации АД после нагрузки. Оцените состояние здоровья первого и второго студента по данным показателям.

18. В профилакторий завода обратился рабочий, страдающий гипертонией. Врач назначил диету с ограниченным содержанием соли. Правильно ли поступил врач? Обоснуйте ответ.
19. К цеховому врачу обратился взволнованный рабочий, который после беседы с мастером почувствовал сердцебиение. После измерения пульса и АД (пульс – 98 уд/мин., АД – 120/80) врач посоветовал пациенту успокоиться, прикрыть глаза и надавить на глазные яблоки. Оцените состояние рабочего. Чего добился врач своим советом? Объясните механизм.
20. У больного на ЭКГ зафиксировано число сердечных сокращений 36 в мин. Причем комплексы QRS и зубцы Р регистрируются независимо друг от друга. Какая функция сердца нарушена и где находится водитель ритма?
21. Миокард не способен к развитию тетануса. Почему?
22. При профосмотре у ряда рабочих металлургического завода зарегистрирована сильная тахикардия (до 200 сокращений в мин). Объясните механизм учащения работы сердца в данных условиях. Является ли такая тахикардия признаком здоровья?
23. На фонокардиограмме у подростка зарегистрировано физиологическое расщепление I тона. Какова его причина. Объясните механизм.
24. В пионерском лагере на соревнованиях по боксу одному из мальчиков был случайно нанесен резкий удар в область солнечного сплетения. Он почувствовал сильный приступ тошноты и удушья. Через некоторое время эти явления прошли. Объясните, в чем механизм случившегося.
25. После введения пациенту норадреналина величина АД повысилась до 160/100, а частота пульсовых ударов уменьшилась до 52 в мин. Каковы механизмы изменения показателей гемодинамики у данного пациента?
26. Часовой почетного караула вынужден длительное время стоять неподвижно. Это состояние не каждому, даже тренированному, солдату по силам. Он может потерять сознание, особенно при жаркой и душной погоде. Как объяснить это явление?

Раздел 2. Клинико-физиологические аспекты системы крови

План лекций

1. Физиологические механизмы устойчивости организма к инфекционным агентам. Иммунная защита организма.
2. Гемостаз. Физиологическая значимость механизмов взаимодействия коагуляционной, антикоагуляционной и фибринолитической систем.

План практических занятий

Тема 2.1. Анемии различного генеза, способы коррекции. Влияние анемии на функцию системы кровообращения

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. При легком отравлении угарным газом человек почувствовал слабость, головокружение, сердцебиение.

а) Объясните механизм возникновения указанных симптомов.

б) Как при отравлении угарным газом изменится кислородная емкость крови?

Задача 2. У человека, участвующего в марафонском забеге в Долине Смерти (США) при температуре воздуха около 50°C, через 1 ч бега взяли анализ крови.

а) Какие гомеостатические параметры крови могли измениться и почему?

б) Какие рекомендации можно дать спортсмену до начала соревнований?

Практическая работа

- Оценка результатов общего анализа крови.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

Подготовка доклада или презентации

1. Возрастные изменения показателей крови.
2. Влияние мышечной работы на объем и состав крови в организме.
3. Причины изменения количества эритроцитов и гемоглобина в крови.

Тесты для самоконтроля:

1. К факторам, влияющим на эритропоэз, относят все перечисленные, кроме:

- А. Эритропоэтин.
- Б. Витамины группы В и фактор Касла.
- В. Двухвалентное железо.
- Г. Повышение уровня фибриногена.

2. К соединениям гемоглобина относят:

- А. Карбогемоглобин.
- Б. Ферритин.
- В. Оксигемоглобин.
- Г. Эритропоэтин.
- Д. Верно А, Б, В
- Е. Верно А, В

3. На эритропоэз влияют:

- А. Эритропоэтин.
- Б. Гипоксия.
- В. Фактор Касла.
- Г. Двухвалентное железо.
- Д. Верно все перечисленное.

4. Скорость оседания эритроцитов зависит от:

- А. Возраста.
- Б. Количества фибриногена.
- В. Изменения соотношения альбуминов и глобулинов.
- Г. Количества эритроцитов.
- Д. Верно все.

5. Белки плазмы крови обеспечивают онкотическое давление, равное:

- А. 760 мм рт. ст.
- Б. 13 мм рт. ст.
- В. 25–30 мм рт. ст.
- Г. 102 мм рт. ст.
- Д. 120/80 мм рт. ст.

Тема 2.2. Структура и функции иммунной системы.

Механизмы специфической и неспецифической иммунной защиты

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

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

- а) Какие изменения со стороны крови имеются у пациентки?
- б) О чем свидетельствует сдвиг лейкоцитарной формулы влево?
- в) Что такое СОЭ, и какие факторы влияют на его величину?

Задача 2. Пациент В. (54 года) жалуется на учатившиеся приступы удушья, возникающие внезапно и не связанные с определенным временем суток. Во время приступа затруднен выдох, и больной для облегчения выдоха занимает вынужденное положение: ищет упор для рук. По данным анализа крови: Нб – 130 г/л; эритроциты – $4,2 \times 10^{12}$ /л; цветовой показатель – 0,9; лейкоциты – 5×10^9 /л; базофилы – 5%; эозинофилы – 18%; лимфоциты – 21%; моноциты – 7%.

- а) Какие изменения имеются со стороны крови у пациента?
- б) О чем они могут свидетельствовать?

Практическая работа

- Оценка результатов общего анализа крови.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Изменения защитных систем организма, иммунитета в процессе старения.
2. Значение тимуса в развитии иммунной системы в детском возрасте.
3. Гистогематические барьеры: гематоэнцефалический, гематоофтальмический, гематоплацентарный и др. Их особенности и функции.

Тема 2.3. Основные принципы гемотрансфузии, гемотрансфузионные реакции.

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. 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 до 38,5°C, дыхание и пульс участились, появились одышка, озноб, головная боль, боли в пояснице; АД = 160/100 мм рт. ст.

- а) Каковы вероятные причины гемотрансфузионных реакций?
- б) Что необходимо было сделать, чтобы предотвратить подобную реакцию организма?

Задача 2. По медицинским показаниям больному требуется переливание 200 мл цельной крови. При определении групповой принадлежности крови пациента агглютинация эритроцитов наблюдалась с цоликлоном анти-В и отрицательная – с цоликлоном анти-А. Определение резус-фактора по экспресс-методу с помощью цоликлона анти-Д-супер показало наличие агглютинации.

- а) К какой группе крови по системе АВО относится исследуемая кровь?
- б) Дайте рекомендации по группе (по системе АВО) и резус-принадлежности донорской крови, которую необходимо перелить пациенту.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Резус-конфликтная беременность, профилактика.
2. Гемотрансфузионные реакции и осложнения.
3. Правила транспортировки крови.

Тесты для самоконтроля

1. В каком случае может возникнуть резус-конфликтная беременность?

- А. Мать имеет Rh(-) кровь, ребенок - Rh(+).
- Б. Мать – Rh(+), ребенок – Rh(-).
- В. Мать – Rh(-), ребенок – Rh(-).
- Г. Мать – Rh(+), ребенок – Rh(+).

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

- А. I группа.
- Б. II группа.
- В. III группа.
- Г. IV группа.

3. *Кровь I группы содержит:*

- А. А- и В-агглютиногены.
- Б. А-агглютиноген, альфа-агглютинин.
- В. В-агглютиноген, альфа-агглютинин.
- Г. Альфа и бета-агглютинины.

4. *Основное условие агглютинации:*

- А. Встреча одноименных агглютиногенов.
- Б. Встреча одноименных агглютининов.
- В. Встреча одноименных агглютининов и агглютиногенов.
- Г. Встреча разноименных агглютининов.

5. *Антитела к резус-фактору входят в состав:*

- А. Лейкоцитов.
- Б. Плазмы крови.
- В. Тромбоцитов.
- Г. Эритроцитов.

Тема 2.4. Механизмы гипокоагулемии и гиперкоагулемии. Клиническое использование антикоагулянтов

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. При профилактическом осмотре у женщины 27 лет, при опросе выяснилось, что у нее стали появляться небольшие кровоизлияния после незначительных ушибов, раньше такого не наблюдалось. Себя считает здоровой и данное состояние жалобами не считает, объясняет это «жесткой диетой», которую она начала соблюдать. При более тщательном опросе выяснилось, что из рациона питания полностью исключены жиры. После консультации диетолога встал вопрос о дефиците витаминов, особенно отмечается недостаточность жирорастворимых витаминов, в частности витамина К. Заболеваний крови у родственников нет, вредностей на работе и месте проживания нет.

- а) Нарушение какой функции крови возможно при дефиците витамина К и почему?
- б) Какие анализы крови вы назначите, чтобы подтвердить ваши предположения?
- в) Каковы будут ваши рекомендации в данном случае и почему?

Практическая работа

- Оценка результатов общего анализа крови.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Роль естественных антикоагулянтов в поддержании гемостаза.
2. Искусственные антикоагулянты: использование в медицине.
3. Механизмы действия токсических веществ на гемостаз.

Тесты для самоконтроля

- 1. Образованию тромбоцитарной пробки предшествует:*
 - А. Повреждение эндотелия.
 - Б. Активация фактора Виллебранда.
 - В. Вазоконстрикция.
 - Г. Изменение формы тромбоцитов.
 - Д. Все перечисленное верно.
- 2. К факторам свертывающей системы относят все, кроме:*
 - А. Ионы кальция.
 - Б. Плазменные факторы.
 - В. Тканевые факторы.
 - Г. Антитромбин III.
- 3. Что НЕ является фактором, ускоряющим свертывание крови?*
 - А. Повышение тонуса симпатического отдела автономной нервной системы.
 - Б. Интенсивная мышечная работа.
 - В. Повреждение стенки сосуда.
 - Г. Недостаток ионов кальция.
- 4. К противосвертывающей системе относится все, кроме:*
 - А. Гепарин.
 - Б. Антитромбин III.
 - В. Плазмин.
 - Г. Нет верного ответа.
- 5. Факторами, активирующими систему фибринолиза, являются:*
 - А. Плазменный калликреин.
 - Б. Урокиназа.
 - В. Стрептокиназа.
 - Г. Все перечисленное верно.

Контрольное занятие. Ситуационные задачи по теме: Кровь

1. В одном из наиболее загрязненных и загазованных районов города в атмосферном воздухе обнаружено высокое содержание угарного газа, превышающего в несколько раз предельно допустимые нормы. Как это отразится на здоровье жителей данного района? Объясните возможный механизм нарушения функций организма.
2. У работников красильного цеха, занятых производством анилина, нитроанилина, нитробензола и др. соединений, выявлены признаки общей интоксикации: головная боль, головокружение, тошнота, рвота, общая слабость. Объективно отмечается синюшность слизистых и кожных покровов. Какие изменения в крови при этом можно ожидать?
3. Потерпевшие кораблекрушение, испытывая жажду, пытались пить морскую воду. Содержание в ней плотного остатка составляет 3,5%. В результате жажда усиливается, появляется ряд расстройств (слабость, потеря сознания, галлюцинации), угрожающих гибелью. Почему усиливается жажда? Чем объясняется угроза жизни?

4. Группа студентов, проходивших весной практику в клинической лаборатории, решила исследовать свою кровь. При анализе крови выяснилось, что у большинства из них уровень гемоглобина колеблется от 100 до 110 г/л. Как Вы расцениваете данный показатель? Укажите возможные причины его изменения.
5. Проведенное обследование рабочих литейного цеха выявило у них потерю веса до 8 кг за одну смену. С чем связана такая потеря веса? Как это отражается на физико-химических показателях крови? Какие мероприятия необходимо обеспечить для предотвращения подобных явлений?
6. Больной Т. (46 лет), по профессии рентгенотехник, поступил в клинику с подозрением на хроническую лучевую болезнь. Анализ крови показал: содержание Hb – 117 г/л, эритроцитов – $3,2 \times 10^{12}$ /л, цв. показателя – 1,0, лейкоцитов – $2,5 \times 10^9$ /л, базофилов – 0%, эозинофилов – 1%, тромбоцитов – 75×10^9 /л, СОЭ – 16 мм/ч. Чем отличаются показатели крови данного пациента от нормы? Является ли ионизирующее излучение причиной таких изменений? Каков механизм действия ионизирующего излучения на систему крови?
7. Подозревается глистное заболевание пациента. В лейкоцитарной формуле: нейтрофилов – 65%, эозинофилов – 10%, базофилов – 1%, лимфоцитов – 21%, моноцитов – 6%. Подтверждают или опровергают эти данные подозрения врача? Объясните свой ответ.
8. Перед проведением операции у пациента определили группу крови и резус-фактор. При исследовании групповой принадлежности агглютинация наблюдалась с цоликлоном анти-А и анти-В, при определении резус-фактора, с использованием анти-D-супер цоликлона, реакция агглютинации не наблюдалась. Каковы группа крови и резус-принадлежность данного пациента. Какую кровь нужно иметь на случай возможного переливания крови.
9. У новорожденного ребенка в первые дни жизни содержание гемоглобина в крови – 190 г/л, эритроцитов – 6×10^{12} /л. Чем это обусловлено. Какой тип гемоглобина при этом присутствует в крови.
10. В одном из районов питьевая вода оказалась негодной к употреблению. Жителям этого района длительное время пришлось пить дистиллированную воду. Часть из них находилась на бессолевой диете. Какие изменения в гомеостазе можно ожидать у этой части населения? Объясните механизмы саморегуляции данного показателя гомеостаза.
11. Рабочие автогаража всю смену не выходили из помещения. Вентиляция не работает. В конце смены у ряда рабочих отмечалась резкая головная боль, раздражительность, тошнота, сердцебиение. Объясните, с чем это может быть связано?
12. Больная поступила в клинику с диагнозом «Отравление угарным газом, сопровождающееся ацидозом». Какие растворы Вы будете ей переливать?
13. В одном из цехов судоремонтного завода произошло несчастье: из-за несоблюдения правил техники безопасности рабочий получил серьезную травму, сопровождающуюся кровотечением. Понадобилось срочное

переливание крови. Врач отобрал добровольцев соответствующей группы крови, выдал им талоны на дополнительное питание. Отразится ли на здоровье доноров сдача 300 мл крови? Объясните механизмы саморегуляции постоянства форменных элементов крови. Какие продукты необходимо включить в рацион питания доноров после сдачи крови?

14. В институте ядерных проблем группа сотрудников работала с атомным реактором, повторяя опыт по изучению самопроизвольного расщепления урана. Внезапно в помещении резко запахло озоном, и экспериментаторы поняли – что-то произошло. Стрелки дозиметра находились далеко за красной чертой. Сотрудница, находящаяся у пульта, мгновенно выключила реактор. Через некоторое время у участников эксперимента появилась тошнота, слабость, рвота. В анализе крови: эритроциты – $2,5 \times 10^{12}/л$, гемоглобин – 80 г/л, лейкоциты – $2 \times 10^9/л$. Оцените эти показатели. Чем вызвана такая картина периферической крови? Какие еще изменения в периферической крови можно ожидать в данном случае? Каков прогноз в отношении здоровья и жизни больных.
15. У человека, участвующего в марафонском беге при температуре воздуха 45°C через час бега взяли кровь на анализ. Какие параметры крови могли измениться при этом и почему. Какие рекомендации можно дать спортсмену до начала соревнований.

Раздел 3. Клинико-физиологические аспекты системы дыхания

План лекций

1. Физиологические механизмы регуляции вентиляции легких. Факторы, влияющие на скорость диффузии газов в легких и тканях. Вентиляционно-перфузионный коэффициент.

План практических занятий

Тема 3.1. Изменение легочных объемов при легочной патологии.

Тренировка дыхания

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. В реанимационное отделение был доставлен пациент, с ножевым ранением в области левой стороны грудной клетки.

- а) Что, возможно, случилось с его левым легким?
- б) Объясните, почему левая сторона грудной клетки пациента кажется больше, чем его правая сторона.

Задача 2. Известно, что заболевания легких по рестриктивному типу снижают эластичность легочной ткани.

- а) Как изменится резервный объем вдоха у пациентов с заболеваниями легких по рестриктивному типу?

б) Какова величина резервного объема вдоха в норме и каким методом можно его измерить?

Задача 3. Пациент страдает хроническим бронхитом, кашляет. Курит сигареты с 17 лет.

- а) Объясните механизм кашлевого рефлекса.
- б) Почему дым сигарет способствует появлению кашля?

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Измерение легочных объемов при физической нагрузке.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Особенности дыхания при физической нагрузке.
2. Методы исследования состояния дыхательной системы с использованием функциональных проб.
3. Основные принципы воздействия дыхательной гимнастики на организм.

Тесты для самоконтроля:

1. *Сурфактант (вещество, выстилающее поверхность альвеол) состоит из:*
 - А. Белков и углеводов.
 - Б. Углеводов.
 - В. Липопротеинов.
 - Г. Минеральных солей.
2. *Какой объем не входит в жизненную емкость легких?*
 - А. Дыхательный объем.
 - Б. Резервный объем вдоха.
 - В. Остаточный объем.
 - Г. Резервный объем выдоха.
 - Д. Все вышеперечисленное.
3. *Объем воздуха, имеющийся в легких после максимального выдоха называется*
 - А. Минимальным.
 - Б. Максимальным.
 - В. Остаточным.
 - Г. Функциональным.
4. *При ранении грудной клетки давление в плевральной полости становится:*
 - А. Отрицательным.
 - Б. Равным атмосферному.
 - В. Положительным.
5. *Где в крови находится фермент карбоангидраза?*
 - А. В плазме.
 - Б. Преимущественно в эритроцитах.
 - В. В гемоглобине.

Тема 3.2. Регуляция дыхания. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. При подготовке к серьезным соревнованиям спортсмены тренируются в условиях высокогорья (примерно 2–3 км над уровнем моря) в течение месяца и больше. Во время разминок, даже в теплое время года, спортсмены надевают утепленные костюмы (греют мышцы). Крайне редко бывают «нарушители», которые дополнительно используют фармакологический препарат, содержащий гормон для усиления физиологического эффекта тренировок в горах.

- а) Что обеспечивают тренировки в условиях высокогорья?
- б) Зачем необходимо «разогреть» мышцы?

Задача 2. У пациента скорой помощи ночью внезапно начался приступ удушья. Врач поставил диагноз «бронхиальная астма» и назначил инъекцию атропина, который быстро снял приступ.

- а) Каков механизм действия атропина.
- б) Какие характерные изменения спирограммы наблюдаются при бронхиальной астме?

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Пробы с задержкой дыхания.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Особенности дыхания при пониженном барометрическом давлении.
2. Особенности дыхания при повышенном барометрическом давлении.
3. Состояние тканевой гипоксии. Пути преодоления.

Тесты для самоконтроля:

1. Какие из перечисленных ниже факторов влияют на частоту и глубину дыхания?

- А. рН крови.
- Б. Содержание O_2 в крови.
- В. Содержание CO_2 в крови.
- Г. Афферентация от механорецепторов легких.
- Д. Все вышеперечисленное.

2. Центральные хеморецепторы, регулирующие дыхательную активность, расположены:

- А. В спинном мозге.
- Б. Продолговатом мозге.
- В. Таламусе.
- Г. Мозжечке.

3. Увеличение содержания углекислого газа в крови вызывает:
- А. Гипервентиляцию легких.
 - Б. Гиповентиляцию легких.
 - В. Не оказывает влияния на вентиляцию.
4. Рефлекс Геринга–Брейера возникает при:
- А. Увеличении объема легких.
 - Б. Снижении объема легких.
 - В. Увеличении объема плевральной полости.
 - Г. Пневмотораксе.
5. Сродство гемоглобина к кислороду уменьшается при:
- А. Повышении температуры.
 - Б. Увеличении напряжения CO_2 в крови.
 - В. Снижении напряжения O_2 в крови.
 - Г. Все перечисленное верно.

Раздел 4. Клинико-физиологические аспекты системы пищеварения

План лекций

1. Физиологические механизмы регуляции секреторной и моторной функции ЖКТ. Роль автономной нервной системы.
2. Физиологические механизмы переваривания и всасывания в ЖКТ, регуляция.

План практических занятий

Тема 4.1. Физиология желудочно-кишечных расстройств. Общие нарушения: рвота, тошнота, метеоризм, запор, диарея

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. Хорошо известно, что когда высшие животные и человек голодны, то у них возникает слюноотделение при виде пищи, ее приготовлении, при восприятии запаха вкусно приготовленной еды и при обсуждении ее, т.е. раньше, чем пища попадет в рот.

а) Какие физиологические механизмы обеспечивают слюноотделение еще до поступления пищи в организм?

б) Какие компоненты составляют этот рефлекторный акт?

Задача 2. В эксперименте показано, что координированная моторика желудочно-кишечного тракта (перистальтика, ритмическая сегментация) сохраняется даже после перерезки иннервирующих его симпатических и парасимпатических нервов.

а) Какие механизмы обеспечивают координацию моторики изолированной кишки?

б) Какое влияние на моторную функцию желудочно-кишечного тракта в организме оказывают симпатический и парасимпатический отделы?

Практическая работа

- Влияние уровня рН на действие пепсина (Альтернативная физиология).

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Физиологические основы голода и насыщения.
2. Современные методы исследования желудочно-кишечного тракта.
3. Специальные диеты и питание для людей пожилого возраста. Искусственное питание.
4. Влияние мышечной нагрузки, гипокинезии, стресса на секреторную, моторную функцию пищеварительного тракта.
5. Барьерная функция слизистой оболочки полости рта.
6. Зависимость вкусовых ощущений от деятельности обонятельной, тактильной, температурной и др. сенсорных систем.

Тема 4.2. Механизмы переваривания и всасывания в ЖКТ. Нарушения процессов переваривания и всасывания в ЖКТ

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. В тонком кишечнике происходят процессы полостного и пристеночного пищеварения, в которых участвуют одни и те же ферменты и пищевой субстрат. В чем отличие этих процессов?

Задача 2. В желчи нет пищеварительных ферментов. Участвует ли она в процессах пищеварения. Каким образом?

Практическая работа

- Действие липазы поджелудочной железы (Альтернативная физиология).

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Особенности секреторной функции желудка на разные виды пищи.
2. Роль органов пищеварения в процессе адаптации.
3. Недостаточное и избыточное питание. Проблема ожирения.
4. Понятие о рациональном питании, значение рационального питания для физического и психического развития человека.
5. Непищеварительные функции печени.
6. Значение витаминов для человека. Потребность организма в витаминах.

Тесты для самоконтроля:

1. *Какова основная роль гормона пищеварительного тракта гастрина?*
 - А. Активирует ферменты поджелудочной железы.
 - Б. Превращает пепсиноген в пепсин.
 - В. Стимулирует секрецию желудочного сока.
 - Г. Тормозит секрецию сока поджелудочной железы.
2. *Какое из утверждений относительно внутреннего фактора Касла верно?*
 - А. Секретируется в желудке.
 - Б. Это полипептид.
 - В. Необходим для всасывания витамина В₁₂ в тонком кишечнике.
 - Г. Предотвращает развитие пернициозной анемии.
 - Д. Все перечисленное верно.
3. *При каких условиях трипсиноген переходит в трипсин?*
 - А. При контакте со слизистой оболочкой двенадцатиперстной кишки и действии энтерокиназы.
 - Б. Под влиянием соляной кислоты желудочного сока.
 - В. Под влиянием желчи.
 - Г. Под влиянием ферментов желудочного сока.
4. *Относительно переваривания и всасывания жиров все перечисленное верно, кроме:*
 - А. Эмульгирование повышает скорость расщепления жиров.
 - Б. Триглицериды гидролизуются под действием панкреатической липазы.
 - В. Триглицериды ресинтезируются в энтероцитах из моноглицеридов и жирных кислот.
 - Г. Триглицериды, в составе хиломикронов, абсорбируются в кровь.
5. *Как ацетилхолин влияет на секрецию сока поджелудочной железы?*
 - А. Усиливает.
 - Б. Тормозит.

Раздел 5. Клинико-физиологические аспекты системы выделения

План лекций

1. Жидкие среды организма и выделение. Регуляция обмена жидкости в организме и его нарушения. Механизмы возникновения отеков. Физиологическая компенсация изменения кислотно-щелочного равновесия.

План практических занятий

Тема 5.1. Физиологические методы исследования функции почек. Расчет почечного клиренса

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. При заболеваниях почек, сопровождающихся повышением проницаемости почечного фильтра, развиваются отеки. Отеки могут наблюдаться также при длительном голодании.

- а) Какие вещества проходят и не проходят через почечный фильтр в норме?
- б) Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

Задача 2. У пациентов с циррозом печени в плазме обычно снижено количество белков и, как следствие, повышена скорость клубочковой фильтрации.

- а) Почему снижение количества белков плазмы крови приводит к повышению скорости клубочковой фильтрации?
- б) Назовите другие факторы, влияющие на скорость клубочковой фильтрации.

Практическая работа

- Влияние альдостерона и АДГ на скорость образования мочи (Альтернативная физиология).

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Клинико-физиологические методы исследования почек.
2. Клинический анализ мочи.
3. Механизмы ночного недержания мочи.
4. Водно-солевой обмен в организме человека.
5. Особенности кровоснабжения почек.
6. Искусственная почка.

Тесты для самоконтроля:

1. В каком отделе нефрона происходит фильтрация:

- А. В проксимальном канальце.
- Б. В дистальном канальце.
- В. В почечных клубочках.
- Г. Петле Генле.

2. Через почечный фильтр не проходят:

- А. Глюкоза, ионы Са, К, Na.
- Б. Инулин, яичный альбумин.
- В. Вода, маннитол.
- Г. Крупномолекулярные белки, форменные элементы.

3. В моче обнаружены эритроциты и белок. О чем это свидетельствует?

- А. О нарушении процесса секреции в канальцах.
- Б. О нарушении процесса реабсорбции в канальцах.
- В. О нарушении процесса синтеза в канальцах.
- Г. О нарушении проницаемости клубочковой мембраны и процесса фильтрации.

4. К категории пороговых веществ в процессе реабсорбции относится:

- А. Креатинин.
- Б. Гиппуровая кислота.
- В. Альбумин.
- Г. Глюкоза.

5. В каком отделе нефрона реабсорбируется глюкоза?

- А. Капсуле Шумлянского–Боумана.
- Б. Проксимальном извитом канальце.
- В. Петле Генле.
- Г. Дистальном извитом канальце.

6. В каком отделе нефрона осуществляется поворотной-противоточный механизм?

- А. В капсуле клубочка.
- Б. В проксимальном канальце.
- В. В мальпигиевом тельце.
- Г. В петле Генле.

Раздел 6. Эндокринная система

План практических занятий

Тема 6.1. Механизмы эндокринных дисфункций

Устные сообщения по теме (работа у доски).

Ситуационные задачи

Задача 1. К эндокринологу обратился пациент для заключения о состоянии функции щитовидной железы. В анализе крови – пониженное содержание тиреоидных гормонов. С диагностической целью пациенту ввели тиролиберин (ТРГ). Результаты исследования: через 20 мин после введения тиролиберина у него повысилось содержание в крови тиротропина (ТТГ) в 5 раз, а через 4 ч возросло на 70% содержание тиреоидных гормонов (T_4 и T_3).

- а) В каком звене нарушен гипоталамо-гипофизарно-тиреоидный гормональный механизм?
- б) Имеется ли у пациента гипофизарная недостаточность?
- в) Имеется ли у пациента нарушение функции щитовидной железы?

Задача 2. Пациент перенес в результате бытовой травмы значительную кровопотерю, которая сопровождалась понижением артериального давления крови.

- а) Действие каких гормонов можно рассматривать как «первую линию защиты» при понижении кровяного давления, вызванного кровопотерей?
- б) Какие гормоны способствуют восстановлению объема массы крови на поздних сроках после травмы?
- в) Физиологические эффекты какого из двух гормонов – вазопрессина или альдостерона – развиваются на поздних этапах восстановления уровня кровяного давления?

Практическая работа

- Работа с паспортом здоровья.
- Определение уровня глюкозы в крови с помощью глюкометра.

Самостоятельная работа

Темы презентаций

1. Перестройка гормональной регуляции и чувствительности тканей к гуморальным воздействиям при старении.
2. Механизмы регуляции половых функций.
3. Физиологические основы контрацепции. Особенности гормональной контрацепции.
4. Современные представления о механизмах естественного старения.
5. Особенности терморегуляции у пожилых и старых людей, энергетические затраты при старении.
6. Повышение устойчивости организма к действию высоких и низких температур.

Тесты для самоконтроля:

1. К гормонам мембранного действия относятся:

- А. Глюкокортикоиды.
- Б. Минералкортикоиды и производные аминокислот.
- В. Пептидные гормоны и производные аминокислот.
- Г. Половые гормоны.

2. Из перечисленных выберите гормоны – производные аминокислот:

- А. Инсулин и глюкагон.
- Б. Половые гормоны и глюкокортикоиды.
- В. Тиреоидные гормоны и адреналин.
- Г. Почечный кальцитриол и тимозин.

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

- А. Кортизол.
- Б. Адренокортикотропный гормон.
- В. Тиреотропный гормон.
- Г. Тироксин.

4. Тропными называются гормоны, влияющие на синтез и секрецию:

- А. Гормонов периферических эндокринных желез.
- Б. Гормонов гипофиза.
- В. Гормонов гипоталамуса.
- Г. Желудочного сока.

5. 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 активности хромаффинной ткани.

6. Минералкортикоиды выполняют следующие функции:

- А. Действуют на углеводный и жировой обмен.
- Б. Участвуют в энергетическом обмене.
- В. Участвуют в формировании стресса.
- Г. Действуют на водно-солевой обмен.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Самостоятельная работа студента с рекомендуемой обязательной и дополнительной литературой, учебно-методическими пособиями, Интернет-ресурсами.
- Работа на образовательном портале с дистанционным курсом «Клиническая физиология и основы функциональной диагностики»: <https://e.kazangmu.ru/course/view.php?id=1268>
- Альтернативная (виртуальная) физиология (в компьютерном классе).
- Подготовка презентаций/рефератов по разделам физиологии.

Основная учебная литература

1. Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 : учебное пособие / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. – ISBN 978-5-9704-2418-6. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 : учебное пособие / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. – ISBN 978-5-9704-2419-3. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html> (дата обращения: 19.03.2023).

Дополнительная учебная литература

1. Актуальные проблемы современной физиологии [Текст : электронный] : [учебник] / [М. А. Островский и др.] ; под редакцией М. А. Островского, А. Л. Зефирова. – Электрон. текстовые дан. (4,83 МБ). – Казань : КГМУ, 2016. – 270 с.
2. Избранные лекции по современной физиологии [Текст : электронный] : [учебник] / [Я. А. Альтман и др.] ; под редакцией М. А. Островского, А. Л. Зефирова. – Электрон. текстовые дан. (25,5 МБ). – Казань : Арт-Кафе, 2010. – 330 с.
3. Наточин, Ю. В. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции / Под редакцией Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-0495-9. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970404959.html> (дата обращения: 19.03.2023).

Учебные пособия

1. Окситоцин и его физиологические эффекты [Текст : электронный] : [учебное пособие для высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело»] / М. А. Мухамедьяров, В. И. Циркин, А. Н. Трухин [и др.] ; под редакцией А. Л. Зефирова. – Казань : Казанский ГМУ, 2021. – 154 с.

2. Автономная нервная система : учебно-методическое пособие для студентов / Р. Д. Мухамедзянов, П. Н. Григорьев, А. Л. Зефилов. – Казань : КГМУ, 2011. – 91 с.

Электронные ресурсы Казанского ГМУ

Собственные ресурсы

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/>

Электронные ресурсы, сформированные на основании прямых договоров

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>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Клиническая физиология и основы функциональной диагностики : учебно-методическое пособие для студентов лечебного факультета / составители: Э. Н. Телина, А. Л. Зефилов. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 32 с.
2. Нормальная физиология : учебно-методическое пособие для студентов лечебного факультета / составители: Э. Н. Телина, Д. А. Ахтямова, А. Р. Гиниатуллин, С. Н. Земскова / под редакцией А. Л. Зефилова. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 112 с.
3. Методические указания для профессорско-преподавательского состава по написанию учебно-методических пособий для обучающихся / составители: Л. М. Мухарямова, Э. Н. Утеева. – Казань : КГМУ, 2017. – 28 с.
4. Физиология человека. Задачи и упражнения : учебно-методическое пособие / [О. В. Яковлева, Н. Н. Хаертдинов, Г. Ф. Ситдикова]. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2017. – 54 с.
5. Судаков, К. В. Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты / К. В. Судаков. – Москва : МИА, 2011. – 247 с.
6. Секреты физиологии : [пер. с англ.] / Г. Рафф. – Москва : Бином ; Санкт-Петербург : Невский диалект, 2001. – 448 с.
7. Электронные ресурсы <https://studfile.net/preview/1782909>.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Хронологическая карта практического занятия

1.	Проверка присутствующих, разъяснение целей занятия	5 мин
2.	Устные сообщения по теме (работа у доски)	20 мин
3.	Решение ситуационных задач	20 мин
4.	Демонстрация презентаций	40 мин
5.	Обсуждение результатов и выводов	5 мин

Ответы на тесты для самоконтроля:

Тема 1.1. 1-А, 2-А, 3-В, 4-В, 5-Г

Тема 1.2. 1-Б, 2-Б, 3-В, 4-А, 5-Б

Тема 1.3. 1-А, 2-В, 3-А, 4-В, 5-Г

Тема 2.1. 1-Г, 2-Е, 3-Д, 4-Д, 5-В

Тема 2.3. 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В, 5-Б

Тема 2.4. 1-Д, 2-Г, 3-Г, 4-В, 5-Г

Тема 3.1. 1-В, 2-В, 3-В, 4-Б, 5-Б

Тема 3.2. 1-Д, 2-Б, 3-А, 4-А, 5-Г

Тема 4.2. 1-В, 2-Д, 3-А, 4-Г, 5-А

Тема 5.1. 1-В, 2-Г, 3-Г, 4-Г, 5-Б, 6-Г

Тема 6.1. 1-В, 2-В, 3-Г, 4-А, 5-В, 6-Г

Эталоны ответов к ситуационным задачам

Тема 1.1.

Задача 1. На ЭКГ увеличение интервала Р-Q. Замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам называется атриовентрикулярная задержка.

Задача 2. Зарегистрированные тоны сердца – первый (систолический) и второй (диастолический) – в норме.

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

Задача 3. а) Атриовентрикулярная задержка в норме возникает в результате уменьшения скорости проведения возбуждения от синоатриального до атриовентрикулярного узла. Удлинение атриовентрикулярной задержки означает увеличение интервала PQ на электрокардиограмме (ЭКГ) и свидетельствует о неполной атриовентрикулярной блокаде сердечной мышцы.

б) Метод ЭКГ позволяет оценить такие свойства миокарда, как возбудимость, проводимость, степень автоматии.

Тема 1.2.

Задача 1. а) Сильные эмоции любого знака запускают симпатoadреналовую реакцию организма, что сопровождается активацией кардиореспираторных функций. б) У болельщика проигравшей команды (отрицательные эмоции обладают длительным последствием в течение нескольких дней после прекращения действия раздражающего эмоциогенного фактора). в) Снизить значения АД и ЧСС можно (оперативно) при проведении дыхательной гимнастики (активация парасимпатических влияний на сердце – дыхательный рефлекс) или любыми поведенческими воздействиями, приводящими к положительным эмоциям, которые снижают вегетативное последствие отрицательного эмоционального напряжения.

Задача 2. а) При физической нагрузке повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и увеличивается АД. У здорового человека АД быстро возвращается к норме за счет механизмов саморегуляции: активация барорецепторов сосудистых рефлексогенных зон снижает АД, так как повышается тонус парасимпатических нервов, а также тонус депрессорного отдела сосудодвигательного центра. б) У первого студента механизмы саморегуляции обеспечивают адаптацию к физической нагрузке, у второго они недостаточны.

Тема 1.3.

Задача 1. а) Лучше ввести 0,9% раствор NaCl, несмотря на то, что оба раствора являются изоосмотичными. Если ввести 5% раствор глюкозы, то глюкоза постепенно будет поступать в клетки, вслед за глюкозой в клетки будет поступать вода. При этом объем циркулирующей крови вновь будет уменьшаться, что отрицательно скажется на гемодинамике. б) Если потеря крови составляет 1 литр, то необходимо ввести не менее 1 литра 0,9% раствора NaCl.

Задача 2. а) Здоровому донору для нормализации артериального давления потребуется немного времени. б) При уменьшении объема циркулирующей крови снижается АД, при этом уменьшается поток импульсов с барорецепторов сосудистых рефлексогенных зон в депрессорный отдел сосудодвигательного центра, что приводит к повышению тонуса прессорного отдела и увеличению АД. Кроме того, при кровопотере и снижении АД уменьшается кровоснабжение почек, что стимулирует выработку почками ренина, который через сосудосуживающий фактор ангиотензин II, повышает АД.

Тема 2.1.

Задача 1. а) Угарный газ имеет высокое сродство к гемоглобину, образует прочное патологическое соединение карбоксигемоглобин, в результате нарушается дыхательная функция крови. Ткани не получают кислород, развивается состояние гипоксии с перечисленными симптомами.

б) Резко уменьшается кислородная емкость крови (способность гемоглобина максимально связать O_2), так как сродство гемоглобина к угарному газу в 200 раз больше, чем к кислороду.

Задача 2. а) Изменяются гомеостатические показатели крови: $P_{осм}$, pH, вязкость крови, объем циркулирующей крови. Это связано с большой потерей жидкости и электролитов с потом при интенсивной физической нагрузке (во время марафонского бега) при высокой температуре окружающей среды. б) Учитывая тяжелые климатические условия ($50^\circ C$) и интенсивную физическую нагрузку (марафонский бег), можно заранее предположить возникновение вышеперечисленных изменений в организме. В качестве рекомендаций можно посоветовать спортсмену постоянное (на протяжении всего бега) питье спортивных напитков с целью компенсировать потерю жидкости и электролитов.

Тема 2.2.

Задача 1. а) Со стороны крови у пациентки имеются следующие изменения: повышение количества лейкоцитов (лейкоцитоз), ускоренное СОЭ, изменения в лейкоцитарной формуле. Данные изменения на фоне имеющихся жалоб могут свидетельствовать о наличии воспалительного процесса. б) Сдвиг лейкоцитарной формулы влево означает увеличение процента незрелых нейтрофилов и указывает на начальный этап заболевания или на сниженную реактивность организма. в) СОЭ – скорость оседания эритроцитов, измеряется в мм/час, для определения СОЭ используется прибор Панченкова. На изменение скорости оседания эритроцитов могут влиять следующие факторы: изменение соотношения фракций белков плазмы, изменение вязкости крови, количества эритроцитов, температура, ОЦК, pH крови.

Задача 2. а) Со стороны крови у пациента имеются следующие изменения: повышение процента базофилов и эозинофилов. б) Увеличение количества базофилов и особенно эозинофилов свидетельствует о возможной паразитарной инфекции или аллергическом заболевании. В данном случае изменения в крови и имеющиеся жалобы более характерны для бронхиальной астмы.

Тема 2.3.

Задача 1. а) Причиной гемотрансфузионной реакции явилась биологическая несовместимость крови донора и реципиента. б) Необходимо было для предотвращения такой реакции смешать плазму донора с эритроцитами реципиента и плазму реципиента с эритроцитами донора для выявления реакции агглютинации. При отсутствии агглютинации провести пробу на индивидуальную совместимость, для чего 10 мл донорской крови ввести реципиенту и наблюдать за состоянием пациента. При отсутствии жалоб продолжать переливание.

Задача 2. а) По системе АВ0 группа крови данного пациента III(B), Rh(+). б) По правилам переливания крови ему можно переливать кровь своей группы и резус-фактора. Теоретически пациенту может быть перелита, в крайнем случае, кровь I(0), Rh(+).

Тема 2.4.

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

Тема 3.1.

Задача 1. а) Если нож проник в левую половину грудной клетки и повредил париетальный листок плевры, то в результате выравнивания атмосферного и внутриплеврального давления произойдет спадение левого легкого. Правое легкое при этом не пострадает. б) В физиологических условиях существует баланс между эластической тягой легких и эластической тягой грудной клетки. При проникающем ранении грудной клетки этот баланс нарушается и начинает преобладать эластическая тяга грудной клетки, направленная на увеличение размера левой половины грудной клетки.

Задача 2. а) Рестриктивный тип нарушения вентиляции легких наблюдается при снижении экскурсии легких (например, при спаечных процессах в плевре). Резервный объем вдоха легких при этом уменьшается. б) Резервный объем вдоха в норме равен 2000–3000 мл, определяется методом спирометрии.

Задача 3. а) При раздражении рецепторов дыхательных путей афферентные импульсы по блуждающим нервам передаются в продолговатый мозг, где автоматически генерируются последующие действия: 1) быстрый вдох, 2) закрытие надгортанника и смыкание голосовых связок, 3) быстрое и сильное сокращение межреберных мышц и мышц живота. В результате давление в легких повышается до 100 мм рт. ст., затем 4) быстро открываются голосовые связки и надгортанник, в результате чего 5) воздух под давлением выбрасывается наружу, вынося слизь, чужеродные вещества и патогенные факторы. б) Движение ресничек эпителиальных клеток дыхательных путей способствует удалению слизи, вместе со слизью удаляются инородные частицы и патогенные микроорганизмы. Дым сигарет парализует реснички эпителиальных клеток. Скопившаяся слизь не может эффективно выводиться из дыхательных путей, раздражает рецепторы и усиливает кашлевой рефлекс.

Тема 3.2.

Задача 1. а) Тренировки в горах повышают кислородную емкость крови за счет усиления эритропоэза, стимулированного эритропоэтином. Выработка эритропоэтина увеличивается при гипоксии, которая наблюдается в условиях пониженного атмосферного давления кислорода в горах. б) При сокращении скелетных мышц вырабатывается много тепла, которое усиливает диссоциацию оксигемоглобина для обеспечения мышц кислородом. Чтобы улучшить оксигенацию мышц необходимо дольше сохранять тепло с помощью теплой одежды.

Задача 2. а) Приступ удушья возник из-за сильного бронхоспазма, вызванного влиянием медиатора парасимпатических нервов ацетилхолина (АХ) на мускариновые рецепторы (М-ХР). Атропин блокирует М-ХР и конкурентно ингибирует эффект АХ. Наступает расслабление бронхов. б) Проявления симптомов бронхиальной астмы – патология вентиляции легких по обструктивному типу. На спирограмме уменьшаются показатели резервного объема выдоха, ЖЕЛ и максимальной вентиляции легких.

Тема 4.1.

Задача 1. а) Сложнорефлекторный механизм образования и выделения слюны до принятия пищи происходит на основе условного и безусловного рефлекторного акта. б) Вид, запах, вкус пищи являются натуральными его компонентами. Обсуждение еды является условно-рефлекторным стимулом слюнообразования. Благодаря этим механизмам слюнообразование, опережающее прием пищи, способствует инициации начала пищеварения при поступлении пищи в полость рта: смачивания пищи слюной, пережевывания, проглатывания.

Задача 2. а) Пейсмекерные гладкомышечные клетки участвуют в самопроизвольных сокращениях кишки, энтеральная нервная система с помощью местных рефлекторных дуг координирует моторику кишки. б) Симпатический отдел подавляет (кроме сфинктеров), а парасимпатический – стимулирует моторную активность кишки.

Тема 4.2.

Задача 1. Пристеночное пищеварение протекает значительно быстрее. Для ускорения ферментативного процесса необходима встреча молекул фермента и субстрата. Эти условия лучше обеспечиваются непосредственно у стенки кишки в микроворсинках эпителия кишечника, который обладает каталитической функцией.

Задача 2. Функции желчи в пищеварении многообразны. Она способствует сохранению необходимой слабощелочной реакции в двенадцатиперстной кишке, активизирует поджелудочную липазу, способствует эмульгированию жиров, активизирует перистальтику и влияет на процессы всасывания.

Тема 5.1.

Задача 1. а) При нормальных процессах фильтрации в почечном тельце в первичную мочу свободно проходят все вещества плазмы крови за исключением высокомолекулярных белков, которые почечный фильтр не пропускает. б) При длительном голодании, а также при повышении проницаемости почечного фильтра (белок в моче), снижается концентрация белков в плазме крови, что изменяет распределение воды между кровью и межтканевой жидкостью плазмы, это приводит к развитию отеков.

Задача 2. а) Белки плазмы обеспечивают онкотическое давление плазмы крови. Чем меньше содержание белков, тем ниже онкотическое давление плазмы. При снижении онкотического давления плазмы увеличивается эффективное фильтрационное давление, которое повышает скорость клубочковой фильтрации.

б) Фильтрация происходит только тогда, когда давление крови в капиллярах клубочка превышает сумму онкотического давления плазмы крови и давления жидкости в капсуле клубочка. На скорость клубочковой фильтрации влияют: 1) эффективное фильтрационное давление, которое не должно быть ниже 20 мм рт. ст., 2) площадь фильтруемой поверхности, 3) количество действующих нефронов.

Тема 6.1.

Задача 1. а) Недостаточное содержание тиреоидных гормонов в организме может быть следствием поражения гипоталамуса, гипофиза и щитовидной железы. б) 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 тиролиберина в гипоталамусе.

Задача 2. а) Гормоны адреналин, вазопрессин. б) Ренин-ангиотензин-альдостероновая система, эритропоэтин. в) Это альдостерон – стероидный гормон, его эффекты проявляются через несколько дней после включения ренин-ангиотензинового механизма.

Учебно-методическое пособие

**КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ОСНОВЫ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

Телина Эвелина Николаевна,
Зефилов Андрей Львович,
Мухамедьяров Марат Александрович

Редактор Трофимова А.С.