

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института _____
«11» 06 2024, протокол № 12

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Физиология центральной нервной системы

Автор *к.б.н., доцент Алоян М.Л.*

Направление подготовки: 37.03.01 Психология

Наименование образовательной программы: 37.03.01 Психология

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Дисциплина "Физиология с основами анатомии" представляет собой интегративный курс, направленный на изучение структурных и функциональных особенностей организма человека. Основное внимание уделяется пониманию того, как различные органы и системы организма взаимодействуют и поддерживают гомеостаз.

Курс начинается с введения в анатомию и физиологию, охватывая основные термины и понятия, исторические аспекты и развитие наук об организме человека, а также структурную организацию организма на клеточном и тканевом уровнях. Далее изучается скелетная и мышечная системы, включая строение костей и суставов, типы и функции мышечной ткани, а также биомеханику движений. Нервная система рассматривается в контексте её структуры и функций, механизмов нейронной передачи и рефлекторной деятельности, а также её роли в регуляции физиологических процессов. Сердечно-сосудистая система изучается с акцентом на строение и функции сердца и сосудов, основы гемодинамики и регуляцию кровообращения. Дыхательная система охватывает анатомию дыхательных путей и лёгких, механизмы дыхания и газообмена, а также регуляцию дыхательной активности. В разделе о пищеварительной системе рассматриваются строение и функции органов пищеварения, процессы пищеварения и всасывания, а также регуляция пищеварительных функций. Изучение мочевыделительной системы включает анатомию и функции почек и мочевыводящих путей, механизмы фильтрации и реабсорбции, а также регуляцию водно-солевого баланса. Эндокринная система рассматривается с точки зрения гормонов и их физиологических эффектов, строения и функций эндокринных желёз и механизмов гормональной регуляции. В разделе о иммунной системе обсуждаются структура и функции иммунных органов и клеток, механизмы иммунного ответа, а также регуляция и функции иммунной системы. Репродуктивная система изучается в аспектах анатомии и физиологии мужской и женской репродуктивных систем, процессов гаметогенеза и оплодотворения, а также гормональной регуляции репродуктивных функций.

Практическая часть курса включает лабораторные работы и практические занятия, направленные на закрепление теоретических знаний, работу с анатомическими моделями и препаратами, анализ физиологических данных и проведение простых физиологических экспериментов.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет);

3 семестр - 4 з.е. (144 ч.) - зачет

4 семестр – 5з.е. (180 ч.) - экзамен

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

В современном мире значимость профессии провизора в профилактическом и лечебном направлениях медицины становится всё более очевидной. Необходимость введения курса физиологии объясняется её важнейшей ролью в понимании таких биологических наук, как микробиология, биохимия, патология и фармакология. Физиология опирается на базовые знания из химии, физики, биологии и математики, что делает её неотъемлемой частью

медицинского образования. Изучение специализированных фармакологических дисциплин, таких как фармакогнозия, фармацевтическая химия и технология лекарств, требует глубокого понимания функций организма. Эти предметы сосредоточены на изучении свойств, методов получения и применения лекарственных средств при различных заболеваниях.

В современной медицинской практике используется множество новых лекарственных препаратов, представленных в различных формах, что существенно влияет на их фармакологическую эффективность. Провизор должен быть способен предоставить квалифицированные рекомендации по выбору и назначению лекарственных препаратов как пациентам, так и врачам. Основной целью дисциплины является изучение принципов функционирования органов и систем организма. Это позволяет студентам понять механизмы патогенеза заболеваний и действия лекарственных веществ, что является основой для успешного выполнения профессиональных обязанностей в сфере фармацевтики и медицины.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)
ОПК-2	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.1	Знать морфофункциональные особенности, физиологические состояния в организме здорового человека; основные механизмы адаптации и защиты здорового организма при воздействии факторов среды; принципы взаимоотношений организма человека с внешней средой; физиологические основы психической деятельности;

			принципы моделирования физиологических функций
		ОПК-2.2	Уметь измерять важнейшие показатели жизнедеятельности человека в покое и при нагрузке; анализировать результаты экспериментального исследования физиологических функций в норме
		ОПК-2.3	Владеть практическим опытом измерения основных функциональных характеристик организма (пульс, артериальное давление и т.д.), санитарно-просветительной работы

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

- Формирование фундаментальных знаний о строении и функциях человеческого организма, которые необходимы для дальнейшего изучения медицинских и фармакологических наук.
- Развитие понимания взаимосвязей между различными органами и системами, что позволяет понять механизмы поддержания гомеостаза и адаптации организма к внешним условиям.
- Подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с анализом и применением знаний о физиологических процессах в клинической и фармацевтической практике.

Задачи дисциплины:

- *Обучение анатомическим структурам:* Ознакомить студентов с морфологией органов и систем человеческого организма, их расположением и взаимосвязями.

- *Изучение физиологических процессов:* Понять основные механизмы функционирования органов и систем, такие как нервная регуляция, гормональная регуляция, кровообращение, дыхание, пищеварение и обмен веществ.
- *Развитие практических навыков:* Научить студентов использовать анатомические и физиологические знания для проведения лабораторных исследований, анализа данных и выполнения простых экспериментов.
- *Связь теории и практики:* Показать применение физиологических принципов в диагностике и лечении заболеваний, а также в разработке и применении лекарственных средств.
- *Формирование клинического мышления:* Научить студентов анализировать и интерпретировать физиологические данные, понимать патофизиологические процессы и их влияние на здоровье человека.
- *Углубление междисциплинарных знаний:* Подчеркнуть важность физиологии и анатомии как основы для изучения других дисциплин, таких как микробиология, биохимия, патология и фармакология.
- *Подготовка к профессиональному общению:* Развить навыки объяснения сложных физиологических и анатомических концепций как пациентам, так и коллегам, что важно для эффективной профессиональной коммуникации.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) *(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)*

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	<u>3</u>	<u>4</u>
		сем	сем
1	2	3	4
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	324	144	180
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	140	54	86
1.1.1. Лекции	52	18	34
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	52	18	34
1.1.3. Лабораторные работы	36	18	18
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	157	90	67
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)		Зачет	Экзамен 27

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	2=3+4+5	3	4	5
<i>III семестр</i>				
Тема 1. Введение. Анатомия и физиология как наука. Понятие о тканях. Структурно - функциональное устройство клетки. Понятие о лиганд-рецепторной системе. Система внутриклеточной передачи сигнала в клетке.	6	2	2	2
Тема 2. Законы раздражения. Механизм возникновения потенциала действия. Физиология нервных волокон. Проведение возбуждения через нервно-мышечный синапс.	6	2	2	2
Тема 3. Морфофункциональная характеристика опорно-двигательного аппарата. Анатомическое строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц. Механизм сокращения. Физиологические механизмы утомления.	6	2	2	2
Тема 4. Общие представления о механизмах регуляции функций организма. Принципы рефлекторной регуляции.	6	2	2	2
Тема 5. Учение о рефлексе. Понятие нервного центра. Особенности распространения возбуждения в нервных центрах. Процессы торможения в	6	2	2	2
Тема 6. Рефлекторная регуляция висцеральных функций. Автономная нервная система. Сегментарный, надсегментарный уровень организации вегетативных рефлексов.	6	2	2	2
Тема 7. Анатомо-физиологические особенности эндокринной системы. Гормональный механизм регуляции функций. Гипоталамо-гипофизарная система. Понятие о нейросекреции. Гипофиз, его значение для организма. Принцип отрицательной обратной связи.	6	2	2	2
Тема 8. Физиология щитовидной железы и надпочечников. Роль адреналина в организации стресс-реакции. Половые гормоны и их физиологическое значение. Эндокринная функция поджелудочной железы и роль ее гормонов в регуляции обмена.	6	2	2	2

<i>Тема 9.</i> Внутренняя среда организма. Состав, свойства и функции крови. Группы крови. Эритроциты крови. Лейкоциты и их значение в создании клеточного и гуморального иммунитета.	4	2	1	1
<i>Тема 10.</i> Физиологическое значение тромбоцитов. Свертывающая и противосвертывающая системы.	4	2	1	1
ИТОГО	54	18	18	18
IV семестр				
<i>Тема 1.</i> Строение и функции сердечно-сосудистой системы. Физиологические свойства проводящей системы сердца и рабочего миокарда. Динамика сердечного цикла.	7	3	3	1
<i>Тема 2.</i> Клинико-физиологические методы исследования сердца. Электрокардиография. Регуляция деятельности сердца. Внутри и внесердечные регуляторные механизмы.	7	3	3	1
<i>Тема 3.</i> Строение и функции сосудистой системы. Законы гемодинамики. Особенности кровообращения в артериальном отделе сосудистого русла. Физиология микроциркуляторного русла. Особенности кровообращения в венах. Строение и функции лимфатической системы. Состав лимфы, ее образование.	8	3	3	2
<i>Тема 4.</i> Механизмы регуляции региональной и системной гемодинамики (функциональная система).	8	3	3	2
<i>Тема 5.</i> Анатомия органов дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Основные принципы газообмена в организме. Транспорт газов (кислорода и углекислого газа).	8	3	3	2
<i>Тема 6.</i> Регуляция дыхания. Особенности организации дыхательного центра. Функциональная система поддержания газового состава крови.	8	3	3	2
<i>Тема 7.</i> Анатомическое строение и функции системы пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Регуляция пищеварения: центральные и местные механизмы.	10	4	4	2

Тема 8. Обмен веществ и энергии. Принцип определения основного обмена методом прямой и непрямой калориметрии. Терморегуляция.	10	4	4	2
Тема 9. Строение и функции мочевыделительной системы. Почка. Роль почек в поддержании важнейших гомеостатических показателей внутренней среды организма.	10	4	4	2
Тема 10. Анатомия и физиология репродуктивной системы.	10	4	4	2
ИТОГО	86	34	34	18

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

III семестр

Тема 1. Введение. Анатомия и физиология как наука. Понятие о тканях. Структурно - функциональное устройство клетки. Понятие о лиганд-рецепторной системе. Система внутриклеточной передачи сигнала в клетке. Связь анатомии и физиологии с другими дисциплинами. Клетка – определение, строение, функции. Ткань – определение, классификация. Эпителиальная ткань – расположение, виды, функции. Классификация покровного эпителия. Соединительная ткань – расположение, функции, строение, классификация. Мышечная ткань – специфическое свойство, функции, виды. Гладкая и исчерченная мышечная ткань. Сердечная мышечная ткань, функциональная анатомия. Нервная ткань – расположение, строение (нейроны, макро- и микроглия). Строение нейрона, виды нейронов. Нервные волокна, виды, строение. Нервные окончания. Связи организма с окружающей средой. Понятия о химическом составе организма. Молекулярная организация и функции биологических мембран. Электрические характеристики мембран. Виды мембранного транспорта. Ионные насосы и каналы. Понятие о раздражимости и возбудимости. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (реобаза), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности. Потенциалы клетки, фазовые изменения возбудимости. Ионные токи и проводимость мембраны во время ПД. Проведение возбуждения по нервному волокну. Законы проведения возбуждения. Типы мембранных рецепторов. Функционирование ионотропных и метаботропных рецепторов. Пути передачи сигнала внутри клетки: рецепторы, ассоциированные с G-белками; рецепторы, ассоциированные с ферментами; рецепторы с собственной ферментативной активностью. G-белки: типы, структура, функции. Понятие о системе вторичных посредников.

Физиология человека: том 1 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

Тема 2. Законы раздражения. Механизм возникновения потенциала действия. Физиология нервных волокон. Проведение возбуждения через нервно-мышечный синапс. Пути внеклеточной передачи сигнала. Межклеточные контакты. Основные функции синапсов. Классификация синапсов. Механизмы синаптической передачи. Структура

и функции электрического синапса. Ультраструктура и и функционирование химического синапса. Понятие о медиаторах и модуляторах. Медиаторная теория. Основные медиаторы. *Физиология человека: том 1 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.*

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 3. Морфофункциональная характеристика опорно-двигательного аппарата.

Анатомическое строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц.

Механизм сокращения. Физиологические механизмы утомления. Опорно-двигательный

аппарат-понятие. Пассивная и активная части опорно-двигательного аппарата. Скелет – понятие, отделы, функции. Кость как орган, химический состав, виды костей, строение.

Соединения костей, их разновидности. Строение суставов, их классификация. Виды движения в суставах. Строение сустава. Структурно-функциональная характеристика поперечно - полосатых мышц. Энергетика мышечного сокращения. Основные типы мышц. Моторная (двигательная) единица. Структурно-функциональная характеристика гладкой мышцы. Молекулярные механизмы сокращения различных типов мышц.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

Тема 4. Общие представления о механизмах регуляции функций организма. Принципы рефлекторной регуляции. Принципы работы нервной системы. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Классификация рефлексов. Гуморальная и миогенная регуляция.

Единство и особенности регуляторных механизмов. Функции гематоэнцефалического барьера. Системный принцип регуляции. Типы системной регуляции функций организма.

Физиология человека: том 1 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 5. Учение о рефлексе. Понятие нервного центра. Особенности распространения возбуждения в нервных центрах. Процессы торможения в центральной нервной системе.

Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Понятие о нервном центре, принципы функционирования. Простые нервные цепи. Торможение в ЦНС, виды торможения.

Характеристика распространения возбуждения в ЦНС.

Физиология человека: том 1 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 6. Рефлекторная регуляция висцеральных функций. Автономная нервная система. Сегментарный, надсегментарный уровень организации вегетативных рефлексов.

Функциональные особенности ВНС и ее отделы. Дуга вегетативного рефлекса. Симпатическая, парасимпатическая и интраорганный нервная система. Регуляция функций синапсов ВНС. Взаимодействие между отделами ВНС. Центры вегетативной нервной системы. Тонус вегетативных центров. Трофическое действие нервной системы. *Физиология человека: том 1 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.*

Физиология человека: том 1 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 7. Анатомо-физиологические особенности эндокринной системы. Гормональный механизм регуляции функций. Гипоталамо-гипофизарная система. Понятие о нейросекреции. Гипофиз, его значение для организма. Принцип отрицательной обратной связи. Гуморальная регуляция. Общее представление об эндокринной системе. Гормоны, определение, их классификации, особенности действия. Функции гормонов. Этапы реализации гормонального эффекта. Механизмы взаимодействия гормонов с рецепторами клеток-мишеней. Принципы регуляции желез внутренней секреции. Понятие о гипоталамо-гипофизарной системе. Основные эндокринные оси. Морфология, расположение, функции желез внутренней секреции и гормоны.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 8. Физиология щитовидной железы и надпочечников. Роль адреналина в организации стресс-реакции. Половые гормоны и их физиологическое значение. Эндокринная функция поджелудочной железы и роль ее гормонов в регуляции обмена.

Общая характеристика. Регуляция образования, транспорт и физиологическая роль йодированных гормонов щитовидной железы. Физиологическое значение тиреокальцитонина. Паращитовидные железы. Кальцитриол. Структурно-функциональная характеристика и гормоны поджелудочной железы.

Надпочечники. Структурно-функциональная характеристика. Физиологическое значение глюкокортикоидов, минералокортикоидов и половых гормонов коры надпочечников.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 9. Внутренняя среда организма. Состав, свойства и функции крови. Группы крови. Эритроциты крови. Лейкоциты и их значение в создании клеточного и гуморального иммунитета. Характеристика жидких сред организма, отличия внутриклеточной, внеклеточной и внутрисосудистой жидкостей. Понятие о системе крови. Белки плазмы крови. Буферные системы крови и их значение. Осмотическое давление плазмы крови. Гемолиз и его виды. Клеточные элементы крови. Эритроциты крови, их образование. Лейкоциты, общая характеристика. Понятие иммунитета. Центральные и периферические органы иммунной

системы. Физиология иммунитета. Неспецифические и специфические механизмы защиты. Группы крови.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 10. Физиологическое значение тромбоцитов. Свертывающая и противосвертывающая системы. Тромбоциты. Специфические и неспецифические защитные функции крови. Понятие о системе регуляции агрегатного состояния крови. Механизмы гемостаза. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Свертывающая система крови. Противосвертывающая система. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы. *Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.*

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

IV семестр

Тема 1. Строение и функции сердечно-сосудистой системы. Физиологические свойства проводящей системы сердца и рабочего миокарда. Динамика сердечного цикла. Процесс кровообращения, определение, сущность. Строение сосудов, их разновидности, функции. Сердце – расположение, внешнее строение, анатомическая ось, проекция на поверхность грудной клетки. Камеры сердца, отверстия сердца, клапаны сердца. Строение стенки сердца. Цикл работы сердца. Физиологические свойства сердечной мышцы. Ионный механизм ПД. Электрофизиологическая, электрохимическая и функциональная характеристика процесса возбуждения рабочего кардиомиоцита. Автоматизм. Проводящая система сердца. Сопряжение возбуждения с сокращением. Ионно-молекулярные механизмы сократимости кардиомиоцитов и оценка сократительной способности миокарда.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 2. Клинико-физиологические методы исследования сердца. Электрокардиография. Регуляция деятельности сердца. Внутри и внесердечные регуляторные механизмы.

Электрокардиограмма. Аускультация, фонокардиография, определение МВ и ультразвуковое исследование. Общая характеристика регуляции деятельности сердца. Внутрисердечные механизмы регуляции. Экстракардиальные способы регуляции. Венечный круг кровообращения.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 3. Строение и функции сосудистой системы. Законы гемодинамики. Особенности кровообращения в артериальном отделе сосудистого русла. Физиология микроциркуляторного русла. Особенности кровообращения в венах. Венозный возврат крови к сердцу. Строение и функции лимфатической системы. Состав лимфы, ее образование. Законы гемодинамики, описывающие взаимосвязь между основными ее показателями. Гидродинамическое сопротивление и факторы на него влияющие. Давление крови в различных участках сосудистой системы и факторы, его определяющие. Венозный возврат крови. Строение и функции сосудов. Сосуды малого круга кровообращения: легочный ствол, легочные артерии, легочные вены. Сосуды большого круга кровообращения. Артерии большого круга кровообращения: аорта, ее отделы, артерии головы и шеи, артерии верхних и нижних конечностей. Артерии грудной и брюшной части аорты, артерии таза. Артериальный пульс, характеристика, подсчет, оценка. Артериальное давление крови, определение, оценка. Вены большого круга кровообращения. Причины движения крови по сосудам. Система верхней поллой вены. Система нижней поллой вены. Система воротной вены. Строение системы лимфообращения. Состав лимфы, ее образование. Функции лимфатической системы. Строение стенки лимфатических сосудов. Отличие лимфатического капилляра от кровеносного. Основные лимфатические сосуды и группы лимфоузлов. Строение лимфатического узла, его функции.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 4. Механизмы регуляции региональной и системной гемодинамики (функциональная система). Сосудодвигательный центр, его структура и локализация. Сосудистый тонус, виды. Задачи регуляции системной и региональной гемодинамики. Кратковременная, среднесрочная и долговременная регуляция артериального давления. Сопряженные рефлекссы сердечно-сосудистой системы.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 5. Анатомия органов дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Основные принципы газообмена в организме. Транспорт газов (кислорода и углекислого газа). Верхние и нижние дыхательные пути. Строение носа, носовой полости. Строение гортани, хрящи гортани. Трахея, бронхи. Легкие, ацинус. Плевра. Средостение, границы, отделы. Недыхательные функции легких. Основные этапы дыхания. Эластичность и растяжимость аппарата дыхания. Физиологическая роль сурфактанта. Механизм вдоха и выдоха. Вентиляция легких. Газообмен в легких. Содержание O₂ крови, его транспорт. Кислородная емкость крови. Коэффициент утилизации. Транспортная функция гемоглобина. Транспорт СО₂и его содержание в артериальной и венозной крови.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.
Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.
А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 6. Регуляция дыхания. Особенности организации дыхательного центра.

Функциональная система поддержания газового состава крови. Регуляции системы дыхания. Локализация дыхательного центра, основные компоненты и их физиологическая роль. Периферические и центральные хеморецепторы. Рефлексы, управляющие дыханием. Дыхание в разных условиях.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 7. Анатомическое строение и функции системы пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Регуляция пищеварения: центральные и местные механизмы. Пищеварительный тракт - отделы, особенности строения, функции. Полость рта, отделы, строение, органы полости рта. Глотка, строение, расположение. Пищевод, строение, расположение, отделы. Желудок, топография, строение. Тонкая и толстая кишка, отделы, расположение, строение. Сфинктеры пищеварительной трубки. Брюшина, строение, складки, расположение относительно органов брюшной полости. Большие слюнные железы: околоушные, поднижнечелюстные, подъязычные. Слюна, состав, свойства. Поджелудочная железа - строение и расположение. Состав и свойства поджелудочного сока. Печень – расположение, макро- и микроскопическое строение. Функции печени. Желчный пузырь- расположение, строение. Желчь, состав, свойства, механизм образования и отделение желчи. Физиология пищеварительной системы. Пищеварение в полости рта, состав и свойства слюны, всасывание в полости рта, образование пищевого комка, акт глотания. Пищеварение в желудке. Моторная функция желудка. Фазы желудочной секреции. Состав желудочного сока. Всасывание в желудке. Пищеварение в тонкой кишке: полостное и пристеночное. Состав кишечного сока. Моторная функция тонкой кишки. Всасывание в тонкой кишке. Эвакуация пищи в толстую кишку. Пищеварение в толстой кишке. Состав кишечного сока, микрофлора кишечника. Формирование и состав каловых масс. Моторная функция толстой кишки. Акт дефекации: произвольный и непроизвольный. Регуляция пищеварения: центральные и местные механизмы. Пищеварительный центр. Голод, аппетит, насыщение.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 3 / Под ред. Р. Шмидта и Г Тевса. М:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 8. Обмен веществ и энергии. Принцип определения основного обмена методом прямой и непрямой калориметрии. Терморегуляция. Обмен веществ. Предметы обмена: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, вода. Понятие о метаболизме (анаболизм и катаболизм). Способы регуляции метаболизма. Обмен белков. Регуляция белкового обмена. Обмен углеводов. Сахар крови интегральный показатель углеводного

обмена. Регуляция углеводного обмена. Обмен жиров. Интегральный показатель жирового обмена – холестерин и липопротеиды разной плотности. Регуляция жирового обмена. Этапы и метаболические пути освобождения энергии и накопления ее в виде АТФ. Энергетический баланс. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент и факторы его определяющие. Температура тела, тепловой баланс. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи. Терморегуляция.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 3 / Под ред. Р. Шмидта и Г.Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

Тема 9. Строение и функции мочевыделительной системы. Почка. Роль почек в поддержании важнейших гомеостатических показателей внутренней среды организма.

Органы выделения (почки, легкие, кожа, кишечник). Экскреты, выделяемые с мочой, калом, потом, при дыхании. Мочевая система, органы ее образующие. Почки - морфологическое строение. Строение нефронов, их виды. Мочеточники - расположение, строение, функция. Мочевой пузырь - расположение, строение, функция. Женский и мужской мочеиспускательные каналы. Произвольный и непроизвольный сфинктеры мочеиспускания. Строение мочеполовой диафрагмы. Общая функциональная характеристика системы выделения. Выделительные и невыделительные функции почек. Почечное кровообращение. Представления о процессе мочеобразования: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция. Концентрирование мочи. Принцип работы поворотной-противоточной множительной системы. Роль почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Регуляция мочеобразования и мочевыделения. Произвольный и непроизвольный акты мочеиспускания. Количество и состав первичной мочи. Количество и состав конечной мочи. Минеральный состав мочи, плотность мочи, рН мочи, наличие клеток эпителия, лейкоцитов, эритроцитов, белка, сахара, как свидетельство патологических процессов в организме.

Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 3 / Под ред. Р. Шмидта и Г.Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник: - Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.

Тема 10. Анатомия и физиология репродуктивной системы.

Процесс репродукции, его значение для сохранения вида; структуры организма человека, его осуществляющие. Строение женских половых органов. Молочные железы – расположение, строение. Строение мужских половых органов. Физиология мужской половой системы. Физиология женской половой системы. Менструальный цикл. Физиология беременности, родов и послеродового периода. Лактация. Гормональная регуляция репродуктивной функции.

Физиология человека: том 2 / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.

Физиология человека: том 2 / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.

Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Практические и лабораторные занятия проводятся на базе «Практикума по физиологии человека и животных», который содержит как лабораторные работы, по экспериментальной физиологии, так и контрольные вопросы по всем разделам данной дисциплины. Эти занятия направлены на углубление теоретических знаний, развитие практических навыков и подготовку студентов к профессиональной деятельности в области медицины и фармации. Учебное пособие: "Практикум по физиологии" Алоян М.Л. Изд-во РАУ 2010г.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины "Физиология с основами анатомии" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия с использованием методических материалов, а также влажных препаратов внутренних органов, муляжей, атласа), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике. Эти компоненты обеспечат качественное преподавание дисциплины и позволят студентам получить необходимые теоретические знания и практические навыки, что является важным для их будущей профессиональной деятельности в медицине и фармации.

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей за 3 и 4 семестр

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Вес результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2			
Вид учебной работы/контроля	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2			
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>			1	1					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>	1	1							
Тест <i>(при наличии)</i>									

¹ Учебный Модуль

Лабораторные работы (при наличии)								
Письменные домашние задания (при наличии)								
Реферат (при наличии)								
Эссе (при наличии)								
Проект (при наличии)								
Другие формы (при наличии)								
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля							1	0.4
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля							0	0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебник(и);

Основная литература:

1. Физиология человека: В 3-х томах / Под ред. А. Каменского, В.Дубынина и И.Сергеева, Юрайт, 2020 -818 с.
2. Физиология человека: В 3-х томах / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.:Изд-во «Мир», 2012.-т. 1 Общая физиология клетки. Интегр. ф-я нервн. сист. Физиология мышц.

Сенсорная физиология.-323с; т.2 Нервная и гуморальная регуляция. Кровь и кровообращение. Дыхание.- с.333- с-642; т.3 Энергетический баланс Питание, пищеварение, выделение.Репродукция, беременность, старение.- 653 с.

3. А. В. Котов, Т. Н. Лосева Физиология и основы анатомии: Учебник:- Москва: Медицина, 2011. - 1056 с.: ил. Гриф УМО по медицинскому образованию.
4. Физиология человека: Учебник /Под ред. В.М. Смирнова - М: Медицина, 2010.-608 с.
5. Учебное пособие: "Практикум по физиологии" Алоян М.Л. Изд-во РАУ 2010г.-177с.
6. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. 2-е изд., 2005.-928 с.
7. Физиология человека: Учебник/ Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко- 2 изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2003.- 656 с.
8. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. 2-е изд., 2003.-416 с.
9. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций/ Под ред. К.В. Судакова.-М.: Медицина 2002.-784 с.

Дополнительная литература:

1. Арсентьев В. Г., Девяткина С. В., Гончар Н. В., Иванова Н. А. и др. Педиатрия. Учебник для мед. вузов / под ред. Н.П. Шабалова. - 6-е изд., испр.. — СПб.: СпецЛит, 2015. - 959 с
2. Нормальная физиология: учебник. Брин В.Б., Захаров Ю.М. и др. / Под ред. Б.И. Ткаченко. 3-е изд., 2012. - 688 с.
3. Нормальная физиология: учебник / Под ред. К.В. Судакова. 2012. - 880 с.: ил.
4. Судаков К.В., Умрюхин П.Е. Системные основы эмоционального стресса. 2010. - 112 с.: ил.
5. Элементы эндокринной регуляции: научное издание. / Под ред. В.А. Ткачука. 2008. - 352 с
6. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем.- М.: Наука,1980.-197 с.
7. Дубинин В.А. Регуляторные системы организма человека. 2003.- 368 с.
8. Г. Рафф. Секреты физиологии. 2001.-448 с.
9. Леках В.А. Ключ к пониманию физиологии. 2002.-360 с.

3.1.2. Учебное(ые) пособие(я);

1. Практикум по физиологии: Алоян М.Л. Изд-во РАУ 2010г.-177с.
2. Физиология в рисунках и таблицах: вопросы и ответы / Под ред. Ф50 В.М. Смирнова. — 4-е изд. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. — 456 с.
- 3.Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты. Под редакцией академика РАМН К.В. Судакова. «Медицинское информационное агентство» Москва 2011.-244 с.

3.1.3. Курс лекций;

3.1.4. Краткие конспекты лекций;

Тема 1. Введение. Анатомия и физиология как наука. Понятие о тканях. Структурно - функциональное устройство клетки. Понятие о лиганд-рецепторной системе. Система внутриклеточной передачи сигнала в клетке. Анатомия и физиология – это две взаимосвязанные, но разные области биологических наук, которые вместе дают полное представление о структуре и функциях живых организмов, особенно человека. Анатомия – это наука о строении организма и его частей. Она изучает форму, расположение, структуру и взаимосвязи различных органов и систем. Анатомия может быть разделена на несколько

подразделов. Физиология – это наука о функциях живых организмов и их частей. Она изучает механизмы, которые обеспечивают нормальное функционирование организма на различных уровнях – от молекулярного до системного. Основные разделы физиологии включают: клеточная физиология исследует функции клеток, их обмен веществ, взаимодействие с окружающей средой, а также процессы внутри клеток; тканевая физиология изучает функции различных типов тканей, таких как мышечная, нервная, соединительная и эпителиальная; органная физиология рассматривает функции отдельных органов, таких как сердце, легкие, почки и печень; системная физиология исследует функции систем органов, таких как кровеносная, дыхательная, пищеварительная и нервная систем; патофизиология изучает изменения функций организма при заболеваниях и патологических состояниях, что является важной основой для медицины и фармакологии. Анатомия и физиология тесно связаны между собой, так как строение органов и тканей определяет их функции. Понимание анатомической структуры необходимо для осознания физиологических процессов, и наоборот, знание физиологии помогает объяснить, почему органы и ткани имеют именно такую структуру. Например, анатомическое строение сердца, включая его камеры, клапаны и кровеносные сосуды, позволяет понять, как оно перекачивает кровь по организму. В свою очередь, физиологические исследования показывают, как электрические импульсы и мышечные сокращения обеспечивают этот процесс.

Знание анатомии и физиологии имеет важное значение для многих областей, включая медицину, биологию, ветеринарию, спортивную науку и другие. Оно позволяет понимать нормальное функционирование организма. Это необходимо для диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Таким образом, анатомия и физиология, изучая строение и функции организма, являются фундаментальными науками, которые обеспечивают основу для всех биологических и медицинских дисциплин.

Современные естественные науки рассматривают жизнь как особую, качественную форму существования материи. Все без исключения живые существа обладают целым рядом общих свойств: единство химического состава, единство структурной организации, открытость, обмен веществ и энергии, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность и изменчивость, рост и развитие, раздражимость. Химические элементы входят в состав живых систем в виде молекул неорганических и органических соединений, среди которых важнейшими являются белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, АТФ. Согласно современной клеточной теории универсальной структурной и функциональной единицей всех живых организмов является клетка. Клетки различных организмов, и даже одного и того же организма могут сильно различаться и по размерам, и по строению, и по функциям. Однако сходств между клетками больше, чем различий. Во внутренней полужидкой среде клетки, гиалоплазме, присутствует целый набор структур, выполняющий функции, необходимые для обеспечения нормальной жизнедеятельности клетки. Для этого все клеточные структуры необходимо удерживать вместе, чтобы клетка могла существовать как единое целое. Эту задачу решает клеточная мембрана, покрывающая клетку. Цитоплазма представляет собой содержимое клетки от внутренней поверхности клеточной мембраны до ядра и включает в себя гиалоплазму, органеллы.

Каждая клетка осуществляет многообразные реакции превращения веществ. Одни реакции направлены на изготовление необходимых для нормальной жизнедеятельности молекул (пластический обмен), другие сопровождаются распадом пищевых и запасенных веществ (энергетический обмен). Подавляющее число реакций пластического обмена протекают с затратой энергии. Эту энергию клетки получают за счет распада органических веществ. Совокупность реакций биосинтеза веществ и их последующей сборки в более крупные структуры называется ассимиляцией, или анаболизмом, а совокупность химических реакций

распада веществ, в результате чего выделяется и запасается энергия называется диссимиляцией, или катаболизмом. Анаболизм и катаболизм взаимосвязаны и всегда сбалансированы. Нарушение этого баланса приводит к развитию заболеваний или даже к гибели организма. Совокупность реакций анаболизма и катаболизма называется метаболизмом или обменом веществ.

Универсальным хранилищем энергии в клетках являются молекулы АТФ. Наибольшее количество АТФ клетка запасает в процессе кислородного расщепления веществ – клеточного дыхания. Клеточное дыхание происходит в митохондриях.

Размножение - одно из главных свойств жизни. В основе любых видов размножения лежит деление клеток. Клеточный цикл – жизнь клетки с момента появления в процессе деления материнской клетки и до собственного деления или гибели. В жизненный цикл клетки входят период покоя когда клетка выполняет свои функции в организме. После каждого такого периода клетка должна перейти к митотическому делению или погибнуть. Особый вид деления клеток, при котором число хромосом в дочерних клетках уменьшается в два раза, называется мейозом. Такой вид деления необходим для сохранения постоянства числа хромосом в клетках при половом размножении.

Все клетки нашего организма объединены в ткани. Тканью называется совокупность клеток и межклеточного вещества, объединенных единством происхождения, строения и функции. Выделяют четыре основные группы тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную. *Эпителиальные ткани* располагаются на границе организма с внешней средой, входят в состав кожных покровов и выстилают полости организма (покровный эпителий), а также образуют железы внешней и внутренней секреции (железистый эпителий).

Соединительные ткани – большая группа тканей, отличающихся присутствием больших межклеточных пространств, заполненным структурированным межклеточным веществом. Соединительные ткани выполняют многочисленные функции: опорную, транспортную, защитную, трофическую, запасную. Соединительные ткани делятся на твердые ткани скелета (костная и хрящевая), жидкие ткани внутренней среды (кровь и лимфа) и ткани со специализированными свойствами: жировая, пигментная и др. *Мышечные ткани* входят в состав опорно-двигательного аппарата, стенок внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов. Главная функция мышечных тканей – двигательная. Различают поперечно-полосатую скелетную мускулатуру, поперечно-полосатую сердечную мускулатуру и гладкую мускулатуру. *Нервная ткань* образует центральную и периферическую части ЦНС. В состав нервной ткани входят клетки двух типов: нейроны, выполняющие функцию восприятия, обработку, передачу и хранение информации, и глиальные клетки, выполняющие разнообразные вспомогательные функции. У каждого нейрона есть два типа отростков: аксон и дендриты. Дендритов у нейронов ЦНС обычно несколько, и для них характерны обильное ветвление, отсутствие миелиновых оболочек, способность к образованию шипиков. У нейронов всегда один аксон, для которого характерно постоянство диаметра, возможно наличие миелиновой оболочки и ветвление под прямым углом. На концах коллатералей аксона располагаются синапсы. Синапс образован мембраной отростка, передающего информацию и мембраной принимающей сигнал клетки. Мембраны разделяет узкая синаптическая щель. Синапсы обеспечивают передачу нервного сигнала с аксона на клетку мишень с помощью медиатора. Цепочки нейронов разных типов, соединенные синапсами и заканчивающиеся на мышечных либо железистых клетках, образуют рефлекторные дуги. Распространение сигналов по таким дугам лежит в основе рефлексов. Основным свойством нейрона является способность возбуждаться (генерировать электрический импульс) и передавать (проводить) это возбуждение к другим нейронам, мышечным, железистым и другим клеткам. Мембрана нейрона, как и любой другой клетки,

устроена очень сложно: слой молекул белка, затем слой молекул липидов и еще один слой молекул белка. В такую мембрану встроены разнообразные частицы. Это так называемые ионные каналы. Свойство мембраны постоянно поддерживать разность ионных концентраций между цитоплазмой и окружающей средой. В результате между цитоплазмой и внешней средой на мембране клетки возникает потенциал: цитоплазма клетки заряжается отрицательно на величину около 70 мВ относительно внешней среды клетки. Нейрон в отличие от других клеток способен возбуждаться. Под возбуждением нейрона понимают генерацию нейроном потенциала действия. При этом мембрана нейрона в состоянии покоя имеет потенциал порядка - 70 мВ (отрицательность в цитоплазме), а в состоянии возбуждения приобретает потенциал +55 мВ. Таким образом, абсолютная величина потенциала действия - около 125 мВ. Длительность потенциала действия нейрона составляет всего около 1 мс (1/1000 с). Под лабильностью понимают скорость протекания одного цикла возбуждения, т.е. ПД. Далее это возбуждение (потенциал действия) должно передаться другому нейрону или какой-то другой клетке, например мышечной, железистой и др.

К глиальным клеткам относят эпендимноциты, которые образуют выстилку полостей, микроглия, выполняет защитную функцию, астроциты, выполняют опорную, защитную и трофическую функции и олигодендроциты, выполняют защитную, трофическую, гомеостатическую и электроизолирующую функции.

Тема 2. Механизм возникновения потенциала действия. Физиология нервных волокон. Проведение возбуждения через нервно-мышечный синапс.

Возбудимость - неотъемлемое свойство живых систем, заключающееся в способности реагировать физиологическим ответом на внешние раздражители. Возбудимость зависит от разности содержания потенциал-образующих ионов внутри и вне клетки, а также различной проницаемости клеточной мембраны для этих ионов. В покое мембрана проницаема, в основном, для K^+ , который выходит по градиенту концентрации из клетки, заряжая наружную сторону мембраны положительно, а внутреннюю - отрицательно. При возбуждении в мембране на миллисекунды открываются каналы для Na^+ , и он устремляется в клетку, перезаряжая мембрану с противоположным знаком. Для сохранения разности содержания потенциал-образующих ионов по обе стороны клеточной мембраны в ней присутствуют специальные белковые молекулы - ионные насосы, с затратами энергии переносящие ионы через мембрану против градиентов концентрации. Между возбудимыми клетками существуют контакты, через которые возбуждение передается с клетки на клетку. Такие контакты называются синапсами. Синапсы бывают электрическими, когда сигнал передается только за счет электрических механизмов, и химическими, когда сигнал передается с участием химического посредника - медиатора. Нервно-мышечный синапс является химическим. Он обеспечивает передачу возбуждения с нейрона на мышцу, что приводит к ее сокращению. Нервно-мышечный синапс морфологически и функционально отличается от межнейрональных. Электрические синапсы отличаются быстротой передачи сигнала от клетки к клетке, а химические — способностью управляемо изменять сигнал. В отростках нейронов существует система аксонального транспорта веществ, который служит для перемещения необходимых для работы клетки веществ как от тела нейрона к синаптическому окончанию, так и наоборот. Основные медиаторы центральной нервной системы включают глутамат, ГАМК, ацетилхолин, норадреналин, дофамин и серотонин. Нарушения в их выработке или распаде являются главной причиной множества нервных и психических расстройств.

Нервные волокна делятся на два основных типа: миелинизированные и немиелинизированные. Немиелинизированные покрыты миелиновой оболочкой, состоящей из липидного слоя, который прерывается узловыми перехватами (перехватами Ранвье).

Потенциал действия прыгает от одного перехвата к другому, что значительно увеличивает скорость проведения импульса (сальтаторное проведение). Немиелинизированные волокна, не имеют миелиновой оболочки, и потенциал действия распространяется вдоль всей длины мембраны волокна, что делает процесс проведения медленнее по сравнению с миелинизированными.

Тема 3. Морфофункциональная характеристика опорно-двигательного аппарата.

Анатомическое строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц.

Механизм сокращения. Физиологические механизмы утомления. Скелетная мускулатура формирует активную часть опорно-двигательной системы организма человека. Это связано со способностью скелетных мышц к сокращению. Структурной и функциональной единицей скелетной мышцы является поперечно-полосатое мышечное волокно - многоядерная клетка вытянутой формы. В саркоплазме мышечного волокна находятся многочисленные миофибриллы, состоящие из белковых миофиламентов, которые образуют повторяющиеся комплексы - саркомеры. В саркомерах присутствуют миофиламенты двух типов: толстые, образованные миозином, и тонкие, образованные актином. При сокращении мышечного волокна саркомеры укорачиваются, а длина миофиламентов не меняется. Укорочение саркомеров происходит за счет более плотной упаковки миофиламентов. Миофиламенты скользят вдоль друг друга за счет повторяющихся взаимодействий молекул актина и миозина. Взаимодействия актиновых и миозиновых миофиламентов запускаются ионами кальция и поддерживаются молекулами АТФ. Ca^{2+} поступает в саркоплазму из цистерн гладкого саркоплазматического ретикулума. Выброс кальция из депо вызывается активацией рианодиновых рецепторов в мембране Ca^{2+} -цистерн. Рианодиновые рецепторы активируются при приходе ПД в Т-трубочки, представляющие собой впячивания сарколеммы в глубину волокна. Одна Т-трубочка и две примыкающие к ней Ca^{2+} -цистерны образуют триаду, обеспечивающую электромеханическое сопряжение в мышечном волокне. Расслабление мышечного волокна связано с последовательно протекающими процессами: обратной закачкой ионов кальция в Ca^{2+} -депо кальциевыми насосами, разрывом связей между миофиламентами актина и миозина, восстановлением исходных размеров саркомеров за счет эластической тяги, создаваемой титином, сарколеммой и мембранами саркоплазматического ретикулума. Мышца может сокращаться без уменьшения длины — в изометрическом режиме, без возрастания напряжения - в изотоническом режиме, с укорочением и возрастанием напряжения - в ауксотоническом режиме. На низкочастотную стимуляцию мышца отвечает одиночными сокращениями, а при высокочастотной стимуляции происходит суммирование одиночных сократительных ответов и развитие тетануса - зубчатого или гладкого. Сила, которую может развить мышца, зависит от ее физиологического сечения, от соотношения волокон разных типов в ее составе, от исходного растяжения мышцы и регулирующих влияний НС. В интенсивно работающих мышцах развивается утомление, которое проявляется в виде снижения работоспособности и связано с недостатком кислорода, истощением запасов АТФ и накоплением метаболитов. Для восстановления работоспособности мышцы необходим отдых, во время которого устраняются причины утомления. Отдых, при котором работают другие, неутомленные мышцы, для утомленной мышцы протекает интенсивнее. Такой отдых называется активным.

Гладкая мускулатура входит в состав большинства внутренних органов. В организме присутствуют два вида гладкой мускулатуры - мультиунитарная и моноунитарная. Отличительными чертами гладкомышечных клеток являются малые размеры, одноядерность, наличие кавеол на наружной мембране, особая структурная композиция сократительного аппарата. Сокращение миоцитов обеспечивается скольжением филаментов актина и миозина, которые не образуют саркомеров. Нити актина фиксируются на внутренней

стороне наружной мембраны и не ассоциированы с тропомиозином. Миозиновые нити имеют боковую полярность, и АТФ-азная активность их головок возрастает в результате фосфорилирования киназой легких цепей миозина, которая активируется кальций-связывающим белком кальмодулином. Ионы Ca^{2+} поступают в цитоплазму гладкомышечных клеток или из слабо развитых цистерн саркоплазматического ретикулула через инозитол-3-фосфатные либо риадиновые рецепторы, или из наружной среды по потенциалзависимым и (или) рецептор-управляемым каналам. Расслабление гладкой мускулатуры происходит за счет удаления ионов Ca^{2+} из цитоплазмы наружу или в цистерны саркоплазматического ретикулула с помощью кальциевых насосов и обменников. Для гладкомышечных клеток характерен относительно невысокий уровень ПП. ПД может быть спайковым или же длительным. Многие миоциты способны к автоматии, которая связана с ритмическими колебаниями ПП. Гладкая мускулатура сокращается медленнее скелетной и сердечной, развивает большую силу и может долго оставаться сокращенной при низком уровне потребления энергии. Сокращение гладкой мускулатуры регулируется ВНС и многочисленными гуморальными факторами.

Тема 4. Общие представления о механизмах регуляции функций организма. Принципы рефлекторной регуляции. Механизмы регуляции функций организма обеспечивают поддержание гомеостаза, адаптацию к изменениям внешней и внутренней среды, а также координацию деятельности различных систем. Регуляция может осуществляться на различных уровнях: молекулярном, клеточном, тканевом, органном и системном. Основные механизмы регуляции включают нервную, гуморальную, генетическую и механическую регуляцию. Нервная регуляция представляет собой быструю и точную координацию функций организма, осуществляемую нервной системой через передачу электрических импульсов по нервным волокнам и высвобождение нейротрансмиттеров. Гуморальная регуляция, напротив, характеризуется длительным и обширным воздействием, осуществляемым через химические вещества (гормоны и другие биологически активные вещества), которые транспортируются кровью и лимфой. Генетическая регуляция контролирует синтез белков и других важных молекул в клетке через экспрессию генов. Механическая регуляция включает механические стимулы, такие как давление или растяжение тканей, которые могут вызывать реакции на клеточном уровне. Рефлекторная регуляция является одним из ключевых механизмов нервной регуляции и осуществляется через рефлексы – быстрые, автоматические ответы организма на раздражители. Основные принципы рефлекторной регуляции включают рефлекторную дугу, однонаправленность, замыкание рефлекторной дуги, обратную связь и специфичность. Рефлекторная дуга является структурной основой любого рефлекса и включает пять основных компонентов: рецептор, афферентный (сенсорный) нейрон, центр обработки в центральной нервной системе (ЦНС), эфферентный (двигательный) нейрон и эффектор. Рецептор воспринимает стимул, афферентный нейрон передаёт нервный импульс от рецептора к ЦНС, где информация обрабатывается и принимается решение о реакции. Эфферентный нейрон передаёт команду от ЦНС к рабочему органу, который выполняет реакцию. Принцип однонаправленности подразумевает, что импульсы передаются по рефлекторной дуге в одном направлении – от рецептора к эффектору. Принцип замыкания рефлекторной дуги указывает на необходимость полного замкнутого пути от рецептора к эффектору через ЦНС для возникновения рефлекса. Принцип обратной связи предполагает, что результаты действия эффектора могут влиять на рецептор и/или центральный отдел рефлекторной дуги, что обеспечивает корректировку реакции и поддержание гомеостаза. Принцип специфичности означает, что каждый рецептор чувствителен к определённому типу раздражения, что обеспечивает специфичность рефлекторных реакций.

Эти механизмы и принципы обеспечивают координацию и регуляцию функций организма, позволяя ему адаптироваться к постоянно меняющимся условиям внутренней и внешней среды.

Тема 5. Учение о рефлексе. Понятие нервного центра. Особенности распространения возбуждения в нервных центрах. Процессы торможения в центральной нервной системе.

Рефлекс представляет собой автоматическую, непроизвольную реакцию организма на внешний или внутренний стимул, осуществляемую через центральную нервную систему (ЦНС). Основой рефлекса является рефлекторная дуга, состоящая из рецептора, афферентного (сенсорного) нейрона, центра в ЦНС, эфферентного (двигательного) нейрона и эффектора. Рецептор воспринимает стимул и преобразует его в нервный импульс.

Афферентный нейрон передаёт импульс от рецептора к ЦНС, где происходит обработка информации и формирование ответа. Эфферентный нейрон передаёт команду от ЦНС к рабочему органу, который выполняет реакцию. Рефлекторная деятельность лежит в основе большинства функций организма, от простых рефлексов, таких как отдергивание руки от горячего предмета, до сложных, включая двигательные, висцеральные и соматические рефлексы. Нервный центр представляет собой совокупность нейронов в ЦНС, которые отвечают за координацию и выполнение определённой функции или реакции. Эти центры могут находиться в разных отделах головного и спинного мозга и взаимодействовать друг с другом через нервные пути. Основные характеристики нервных центров включают дивергенцию, конвергенцию и реверберацию. Дивергенция означает, что один нервный импульс может передаваться на множество нейронов, усиливая реакцию. Конвергенция подразумевает, что нервные импульсы от разных источников могут сходиться на одном нейроне, объединяя информацию. Реверберация – это процесс, при котором возбуждение циркулирует в цепях нейронов, поддерживая активность нервного центра даже после прекращения начального стимула. Распространение возбуждения в нервных центрах характеризуется несколькими особенностями. Суммирование – это процесс, при котором нервные импульсы могут суммироваться во времени или пространстве, усиливая возбуждение нейронов до порогового уровня и вызывая реакцию. Обратная связь означает, что результаты реакции могут влиять на дальнейшее распространение возбуждения, обеспечивая саморегуляцию нервной активности. Фацилитация – это процесс, при котором возбуждение одного нейрона облегчает возбуждение другого, тогда как окклюзия – явление, при котором сильное возбуждение одного пути блокирует проведение по другому пути. Торможение в ЦНС – это процесс, противоположный возбуждению, который уменьшает или предотвращает проведение нервных импульсов. Торможение играет важную роль в регуляции и координации нервной деятельности, обеспечивая баланс между возбуждением и торможением. Основные типы торможения в ЦНС включают постсинаптическое торможение, пресинаптическое торможение и латеральное торможение. Постсинаптическое торможение возникает на постсинаптической мембране, когда высвобожденные тормозные нейромедиаторы, такие как ГАМК, открывают ионные каналы, вызывая гиперполяризацию постсинаптической мембраны и снижая её возбудимость. Пресинаптическое торможение происходит на пресинаптическом окончании, когда тормозные нейромедиаторы уменьшают высвобождение возбуждающих нейромедиаторов, что снижает вероятность возбуждения постсинаптического нейрона. Латеральное торможение позволяет выделить контуры и усилить контрастность восприятия сенсорной информации за счёт торможения соседних нейронов. Торможение является неотъемлемой частью функционирования нервной системы, обеспечивая точную регуляцию и координацию различных физиологических процессов.

Тема 6. Рефлекторная регуляция висцеральных функций. Автономная нервная система. Сегментарный, надсегментарный уровень организации вегетативных рефлексов. ВНС

также известная как автономная нервная система, контролирует функции органов внутренних систем организма, таких как сердце, желудок, кишечник, сосуды и дыхательные пути. Она работает автоматически, без нашего сознательного управления, и регулирует множество важных процессов, включая сердечный ритм, дыхание, переваривание пищи и реакции на стресс. Основная функция ВНС-адаптационно-трофическая. Органы и системы органов, иннервируемые ВНС, не поддаются произвольной регуляции. В отличие от дуг соматических рефлексов эфферентную часть ВНС образуют две группы нейронов: центральные и периферические. ВНС делится на два отдела: симпатический и парасимпатический. Большинство симпатических ганглиев собраны в парную цепочку узлов, идущую вдоль СМ. Парасимпатические ганглии располагаются рядом с иннервируемым органом либо в его стенке. Симпатическая нервная система управляет внутренними органами в ситуациях физической, умственной и эмоциональной нагрузки, стресса. Центральные симпатические нейроны расположены в боковых рогах грудного и поясничного сегментах СМ. Основным медиатором периферических нейронов является НА. Парасимпатическая НС управляет внутренними органами в ситуациях отдыха, восстановления сил. Центральные парасимпатические нейроны находятся в ГМ, а также в крестцовых сегментах СМ. Медиатором периферических нейронов является АХ. Особо выделяют метасимпатическую систему, основой которой являются локальные нервные сплетения стенок внутренних органов. Рефлекторные дуги метасимпатической системы могут функционировать как автономно, так и с учетом сигналов ВНС.

Баланс между симпатической и парасимпатической активностью важен для поддержания здоровья и хорошего самочувствия. Например, в состояниях повышенного стресса или тревоги симпатическая активация может доминировать, что может привести к повышенному артериальному давлению, учащенному сердечному ритму и другим физиологическим изменениям. В то время как в состояниях релаксации и покоя парасимпатическая активация становится преобладающей, способствуя восстановлению и отдыху. ВНС играет ключевую роль в регуляции внутренней среды организма, поддерживая его гомеостаз и адаптивные реакции на изменяющиеся условия окружающей среды.

Тема 7. Анатомо-физиологические особенности эндокринной системы. Гормональный механизм регуляции функций. Гипоталамо-гипофизарная система. Понятие о нейросекреции. Гипофиз, его значение для организма. Принцип отрицательной обратной связи.

Тема 8. Физиология щитовидной железы и надпочечников. Роль адреналина в организации стресс-реакции. Половые гормоны и их физиологическое значение.

Эндокринная функция поджелудочной железы и роль ее гормонов в регуляции обмена.

Организм человека состоит приблизительно из 10 триллионов клеток, и все эти клетки должны работать согласованно, обеспечивая его выживание и, более того, оптимальное существование в постоянно меняющихся условиях. Для того чтобы из миллиардов клеток создать целостный, интегрированный организм, способный к самовосстановлению, самовоспроизведению и адаптации, необходима постоянно действующая система межклеточных коммуникаций, без которых невозможна надежная система управления функциями. В ходе эволюционного процесса сформировались три системы, так или иначе отвечающие названию сигнальные: нервная, эндокринная и иммунная. Они очень сильно связаны между собой, что дает основание говорить о единой нейро-иммунно-эндокринной системе. Все эти системы способны к дистантному управлению процессами жизнедеятельности, но достигают этого разными способами. В зависимости от расстояния действия сигнального соединения различают местное и системное управление. Вещества, выполняющие специфические функции передачи информации от одной клетки к другой, называются гормонами. Гормоны обычно не выполняют энергетических или

пластических функций, а действуют на клетки через специальные распознающие молекулы-рецепторы. Содержание информонов в крови очень мало, а время их жизни обычно очень коротко, хотя они могут запускать длительные регуляторные каскады как в отдельных клетках, так и организме в целом. Среди информонов с некоторой долей условности выделяют группу тканевых гормонов (гистогормонов), участвующих главным образом в процессах местной регуляции. Вторая группа информонов - гормоны. Гормоны обычно образуются в особых секреторных клетках, которые или образуют компактные органы-железы, или расположены по одной или группами внутри органов. Особенностью гормонов является наибольший объем их сигнальных функций за счет возможности сочетания местных и дистантных (системных) эффектов. Спектр гормональных эффектов на системном и местном уровнях может существенно различаться. Секреция гормонов осуществляется клетками с разным уровнем специализации: эндокринными клетками; клетками со смешанными функциями; эффекторными клетками. По химической структуре все гормоны могут быть разделены на несколько групп. Такое разделение тем более важно, что передаваемая гормонами информация закодирована в строении их молекул. Первая группа - белково-пептидные гормоны, представляющие собой аминокислотные цепочки различной длины. К ним относятся либерины и статины гипоталамуса, гормоны гипофиза, инсулин, натрийуретический гормон и некоторые другие. Вторая группа - стероиды, представляющие собой производные холестерина. К ним относятся гормоны коры надпочечников (кортикостероиды, минералокортикоиды) и половые гормоны (андрогены, эстрогены и прогестины). Третья группа - гормоны - производные отдельных аминокислот. Так, производными аминокислоты тирозина являются адреналин и НА - гормоны мозгового слоя надпочечников, а также гормоны щитовидной железы - тироксин и трийодтиронин. Четвертая группа - простагландины, тромбоксаны, лейкотриены — производные арахидоновой кислоты, относящейся к классу ненасыщенных жирных кислот. Взаимодействие гормона с клеткой-мишенью начинается с того, что гормон должен сформировать гормон-рецепторный комплекс, т.е. связаться с рецептором этой клетки. Клетки, лишенные рецепторов к какому-либо гормону, не способны реагировать на гормональное воздействие. Взаимодействие гормона и рецептора инициирует начало каскада ферментативных реакций, каждая стадия которого становится все более мощной, поэтому даже малая концентрация гормона способна давать существенный эффект. Рецепторы гормонов могут быть ионотропными или метаботропными. Метаботропные рецепторы реализуют свои эффекты с помощью G-белков и вторичных мессенджеров. Гормональные рецепторы локализуются как на наружной клеточной мембране, так и в цитоплазме и ядре. Для многих гормонов существуют транспортные белки и система экскреции.

Нервная и эндокринная системы организма работают согласованно, дополняя и поддерживая друг друга. Считается, что химическая регуляция, т.е. регуляция за счет сигнальных веществ, возникла раньше нервной. И действительно, даже наиболее просто устроенные одноклеточные организмы, например амёбы, при каком-либо неблагоприятном воздействии могут выделять в окружающую среду вещества, несущие информацию другим организмам этого вида о грозящей им опасности. Но когда у много-клеточных организмов сформировалась НС, то именно она стала первой реагировать на происходящие события, передавая электрические сигналы тем клеткам, которые выделяют гормоны. Сейчас определено, что четко разграничить нервную и эндокринную регуляцию нельзя, так как было выяснено, что еще на ранних этапах эволюции возникли *нейросекреторные клетки*, объединяющие в себе свойства нейронов и эндокринных клеток. Внешне эти клетки представляют собой обыкновенные нейроны, способные генерировать нервные импульсы и, в то же время, синтезировать в цитоплазме гормоны, представляющие по

своей химической природе пептиды или видоизмененные аминокислоты. Основные эндокринные железы объединены в иерархическую структуру, на вершине которой находится гипоталамо-гипофизарная система. Нейроны нескольких ядер гипоталамуса по механизму нейросекреции выделяют в сосуд, идущий в передний гипофиз, группу гормонов-гипоталамические рилизинг-факторы. Эти факторы действуют на секреторные клетки гипофиза, и те выбрасывают в системный кровоток тропные гормоны, стимулирующие работу периферических эндокринных желез. Периферические железы выделяют в кровь эффекторные гормоны, вызывающие конкретные физиологические эффекты. Эффекторные гормоны, а именно вазопрессин и окситоцин, вырабатывают нейроны гипоталамуса и выбрасывают в кровь из нервных окончаний в переднем гипофизе. Вазопрессин уменьшает выведение воды почками и сужает сосуды, а окситоцин стимулирует сокращение стенок матки. Щитовидная железа вырабатывает два йодсодержащих гормона: тироксин и трийодтиронин, стимулирующих энергетический обмен, и гормон кальцитонин, регулирующий обмен Ca^{2+} . Паращитовидные железы вырабатывают паратгормон - антагонист кальцитонина. Мозговой слой надпочечников вырабатывает гормоны стресса: адреналин и НА. Корковый слой надпочечников вырабатывает набор стероидных гормонов: глюкокортикоиды, минералокортикоиды и половые гормоны. Глюкокортикоиды стимулируют углеводный обмен, минералокортикоиды - обмен ионов Ca^{2+} , половые гормоны дополняют эндокринные эффекты половых желез. Поджелудочная железа вырабатывает инсулин и глюкагон, поддерживающие постоянную концентрацию глюкозы в крови. Тимус в детском возрасте участвует в формировании иммунной системы. Эпифиз вырабатывает мелатонин, который тормозит половое созревание и снижает активность мозга.

Тема 9. Внутренняя среда организма. Состав, свойства и функции крови. Группы крови. Эритроциты крови. Лейкоциты и их значение в создании клеточного и гуморального иммунитета. Система крови весьма сложна. Она включает в себя не только собственно кровь, органы кроветворения и кроверазрушения, но также органы синтеза белков плазмы, доставки в кровоток воды и электролитов и их выведение из кровотока, а также нейрогуморальную систему регуляции, поддерживающую постоянство состава и функции крови. Вместе с тканевой жидкостью и лимфой кровь составляет внутреннюю среду организма, которая обеспечивает стабильные условия жизнедеятельности всех клеток, входящих в его состав. По гистологической классификации кровь является одной из разновидностей соединительной ткани. Кровь представляет собой непрозрачную красную жидкость, состоящую из бледно-желтой плазмы и взвешенных в ней форменных элементов - эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. У взрослого здорового человека на долю крови приходится 6-8% массы тела. Часть объема крови, приходящаяся на долю форменных элементов и выраженная процентах, носит название гематокрит. У взрослого человека этот показатель составляет в среднем 40-45%. С количеством форменных элементов, а также растворенных в плазме белков связаны такие характеристики крови, как вязкость и плотность. Кровь - это среда, обеспечивающая перемещение различных веществ и тепла в пределах организма. Следовательно, большинство функций крови относятся к группе транспортных. Транспорт газов осуществляется как в физически растворенном, так и в химически связанном виде. Эту функцию крови называют газотранспортной, или дыхательной. Помимо газов, кровь перемещает питательные вещества от органов к месту потребления. Эта функция крови называется трофической, или питательной. В процессе своей жизнедеятельности клетки организма непрерывно вырабатывают большое количество конечных продуктов обмена веществ, которые через тканевую жидкость попадают в кровь и транспортируются к местам их выделения. Эта функция крови называется выделительной,

или экскреторной. В соответствии с регуляторной функцией кровь осуществляет транспорт биологически активных веществ к органам-мишеням. Функция крови, связанная с поддержанием константной внутренней среды, называется гомеостатической. Особо выделяют способность крови обеспечивать перераспределение в организме тепла - это терморегуляторная функция. Помимо всего перечисленного, кровь обладает свойством обезвреживать чужеродные частицы, патогенные микроорганизмы и дефектные клетки собственного организма. Эта способность реализуется благодаря участию фагоцитарных и антителообразующих клеток и является одной из составляющих защитной функции крови. Другим проявлением той же функции служит способность крови свертываться, что предотвращает кровопотерю из поврежденных сосудов. После восстановления целостности сосудов в крови запускается механизм лизиса тромбов, благодаря которому происходит возобновление кровотока.

Плазма крови представляет собой ее жидкую часть, остающуюся после удаления форменных элементов. В 1 л плазмы крови человека содержится 900-910 г воды, 65-80 г белка и 20 г низкомолекулярных соединений. Белки плазмы крови выполняют большое количество разнообразных функций: питательную, транспортную, гомеостатическую, буферную, коллоидно-осмотическую. *Небелковые органические компоненты плазмы крови* не принимают непосредственного участия в реализации ее функций. Они просто переносятся кровью, мало влияя на ее свойства. *Минеральные компоненты плазмы крови* составляют в совокупности около 1% от ее массы. Они представлены, главным образом, электролитами, дающими катионы и анионы. Минеральные компоненты плазмы создают осмотическое давление, реакцию среды, участвуют в тромбообразовании и влияют практически на все функции крови. Важнейшие физико-химические характеристики плазмы крови - это ее осмотическое давление, онкотическое давление и реакция среды. Среди разнообразных показателей внутренней среды они занимают одно из главных мест, и их отклонение от оптимального уровня опасно для жизнедеятельности организма.

Эритроциты являются самыми многочисленными и высокоспециализированными клеточными элементами крови. У взрослых мужчин в 1 мкл крови содержится в среднем 5,1 млн эритроцитов, а у женщин - 4,6 млн. Основная часть эритроцитов (85%) имеет форму двояковогнутых дисков. Такие клетки называются нормоцитами. Благодаря своему строению нормоциты оптимально приспособлены к выполнению газотранспортной функции. Форма эритроцитов и особенности строения мембран обеспечивают им такое свойство, как *пластичность*, т.е. способность к обратимой деформации (изменению формы). Это позволяет эритроцитам успешно проходить по капиллярам, имеющим значительно меньший диаметр и изогнутую форму. Уникальность эритроцитов как клеток состоит в том, что в зрелом состоянии они не имеют ядра и цитоплазматических органелл. По этой причине эритроциты не способны к синтезу белков или липидов, а также аэробному окислительному фосфорилированию. АТФ в эритроцитах образуется за счет анаэробного окисления глюкозы. Другим следствием отсутствия у зрелых эритроцитов ядра и клеточных органелл является возможность размещения дополнительного количества гемоглобина. В зрелом эритроците масса гемоглобина составляет около 98% от массы всех белков цитоплазмы. *Основными функциями эритроцитов* являются транспортная, гомеостатическая и защитная. Образование эритроцитов (эритропоэз) происходит в кроветворных (гемопоэтических) тканях. Срок жизни созревших эритроцитов - 3-4 мес., после чего они захватываются и разрушаются клетками фагоцитирующей системы селезенки, красного костного мозга и печени. Способностью разрушать эритроциты обладают не только эти органы, но и большинство тканей организма, что наглядно проявляется при постепенном

исчезновении подкожных кровоизлияний. Эритропоэз значительно возрастает после кровопотери, при патологическом укорочении жизни эритроцитов, а также при уменьшении количества кислорода, поступающего с вдыхаемым воздухом. Стимулом к ускоренной дифференцировке и размножению предшественников эритроцитов в костном мозге является гликопротеин эритропоэтин. Главную роль в синтезе эритропоэтина играют почки, но в небольших количествах он образуется и в печени. Гемоглобин и его соединения, сконцентрированные в цитоплазме эритроцитов, обеспечивают их жизненно важные функции - дыхательную и гомеостатическую. Гемоглобин может успешно работать, только находясь в эритроцитах. В случае разрушения эритроцитов (гемолиза) и появления гемоглобина в плазме он очень быстро связывается с белком гаптоглобином, образуя комплекс, который нейтрализуется клетками фагоцитирующей системы печени и селезенки. Молекула гемоглобина состоит из белковой части, которая включает две пары полипептидных цепей, и небелковой части, состоящей из четырех гемов. Гемоглобин, связанный с кислородом, называется оксигемоглобином. В артериальной крови содержание оксигемоглобина достигает 96-98% от общего количества гемоглобина (последнее составляет 130-170 г/л у мужчин и 120-150 г/л у женщин). Вместе с тем, помимо кислорода, гемоглобин связывается с углекислым газом, образуя карбаминогемоглобин. Это свойство гемоглобина обеспечивает один из путей транспорта CO₂ кровью, а также снижает содержание угольной кислоты в плазме, участвуя в механизме поддержания рН крови на оптимальном уровне. Соединения гемоглобина с кислородом и углекислым газом могут быть отнесены к «физиологическим» в противовес «патологическим» соединениям. Примером патологических соединений является карбоксигемоглобин, который образуется в результате взаимодействия гемоглобина с угарным газом (СО). Другим «патологическим» соединением гемоглобина является метгемоглобин, в котором железо окислено до трехвалентного состояния. Это лишает метгемоглобин способности обратимо связываться с кислородом. Патологические состояния, при которых в крови снижается количество гемоглобина, объединены под общим названием «анемия» (малокровие).

Лейкоциты, или белые кровяные тельца, имеющие ядра и не содержащие гемоглобина. В 1 мм³ крови здорового взрослого человека содержится от 4000 до 10000 лейкоцитов. Лейкоциты не являются однородной совокупностью клеток. На основании особенностей строения, происхождения и выполняемых в организме функций они могут быть разделены на три группы: гранулоциты, моноциты и лимфоциты. На гранулоциты приходится около 60% от общего числа лейкоцитов крови. Срок жизни этих клеток составляет от 12 до 72 ч. В зависимости от окрашивания гранулоциты делятся на нейтрофильные, эозинофильные и базофильные. Нейтрофильные гранулоциты (нейтрофилы) в норме являются самыми многочисленными из лейкоцитов. Нейтрофилы являются основными фагоцитирующими клетками крови. Они захватывают бактерии, вирусы и продукты распада тканей, разрушая их своими лизосомальными ферментами. Помимо фагоцитоза, нейтрофилы способны вырабатывать белки системы комплемента, бактерицидные (лизозим) и противовирусные (интерферон) вещества, а также участвовать в остановке кровотечения и лизисе тромбов. *Эозинофильные гранулоциты (эозинофилы)* составляют около 2-4% всех лейкоцитов крови. Их клетки имеют ядро с двумя лопастями и крупные гранулы, состоящие из аминокислот, белков и липидов. Эозинофилы обладают способностью к фагоцитозу, однако их основная защитная функция — борьба с нефагоцитируемыми паразитами (личинками гельминтов и ленточных червей). Помимо этого, эозинофильные гранулоциты способны секретировать ферменты, инактивирующие гистамин, что помогает удерживать на оптимальном уровне развитие аллергических реакций. *Базофильные гранулоциты (базофилы)* составляют не более 1%

всех лейкоцитов крови. Их клетки имеют S-образное ядро и гранулы, содержащие гепарин, гистамин и серотонин. Базофилы продуцируют вещества, привлекающие нейтрофилы и эозинофилы (хемокины), влияют на воспалительные реакции (гистамин), проницаемость капилляров (гистамин и серотонин), а также свертываемость крови (гепарин). Моноциты - самые крупные из белых кровяных телец. На их долю приходится 4-8% от общего числа лейкоцитов. Моноциты не содержат гранул в цитоплазме и поэтому относятся к агранулоцитам. Ядра этих клеток имеют бобовидную форму и отличаются большими размерами. В кровь моноциты выходят незрелыми, но уже способными к фагоцитозу, циркулируют двое-трое суток, после чего мигрируют в ткани, где превращаются в тканевые макрофаги. У макрофагов ярко выражена способность к фагоцитозу, чему способствуют многочисленные лизосомы и митохондрии, присутствующие в их цитоплазме. Моноциты вырабатывают антибактериальные (цитотоксины) и противовирусные (интерфероны) вещества, а также многочисленные цитокины и факторы роста тканей стенок сосудов. Около очага воспаления моноциты могут активно делиться. *Лимфоциты* составляют около 30% от всех циркулирующих в крови лейкоцитов. Это клетки небольших размеров, имеющие крупные круглые ядра и небольшой ободок цитоплазмы вокруг них, различают - Т-лимфоциты, В-лимфоциты и натуральные киллеры. *Т-лимфоциты* созревают и окончательно дифференцируются в тимусе. На долю этих клеток приходится 60-80% от общего числа лимфоцитов. В-лимфоциты начинают созревать в красном костном мозге, а завершают - в периферических лимфоидных органах: лимфатических узлах, миндалинах, селезенке, стенке кишечника и др. В периферических лимфоидных органах может происходить их интенсивное деление. На долю этих клеток приходится около 15-20% от общего числа лимфоцитов. Еще около 10% приходится на натуральные киллеры. Лимфоциты и незрелая часть моноцитов способны свободно перемещаться между кровью, тканевой жидкостью и лимфой. Этот процесс называется рециркуляцией. Он приводит к тому, что в лимфе содержатся почти исключительно лимфоциты (более 90% от общего числа клеток).

Иммунитет. В основе иммунитета лежит способность организма к защите от проникших внутрь чужеродных веществ - антигенов. Источниками антигенов являются, в первую очередь, вирусы и бактерии, а также химические соединения, попавшие в организм в молекулярной форме. Защитные механизмы, врожденно присущие организму, обеспечивают систему врожденного иммунитета, которая реагирует на антиген в течение минут и часов. Приобретенный иммунитет обусловлен сохранением памяти о предыдущих появлениях антигена, причем процесс обучения занимает дни и недели, а результатом является формирование интенсивного, быстрого ответа на повторную инфекцию. Врожденный гуморальный иммунитет обеспечивают различные соединения белковой природы (лизоцим, С-реактивный белок, система комплемента, интерфероны). Врожденный клеточный иммунитет обеспечивают фагоциты, макрофаги, натуральные киллеры, тучные и дендритные клетки. Приобретенный иммунитет также делится на гуморальный и клеточный. Первый обеспечивают антитела; второй - В- и Т-лимфоциты. Большинство иммунных клеток образуется и созревает в красном костном мозге. Развитие Т-лимфоцитов завершается в тимусе. Белки-антитела образуются В-клетками. Антитела состоят из высоко-вариабельных областей, специфично связывающих антигены, и константных участков, на которые реагирует система врожденного иммунитета. Области, связывающие антигены, различаются у разных В-клеток и формируются за счет случайных генетических перестроек в ходе созревания лимфоцитов. Каждый В-лимфоцит продуцирует антитела с одним типом вариабельной области. Присоединение антигена к антителу активирует В лимфоцит, запуская его деление и образование клона. Часть клона (плазматические клетки) начинает

интенсивный синтез антител, выбрасывая их в кровь, а часть – становится клетками памяти, реагирующими на повторное появление антигена. Вторым фактором, запускающим деление В-лимфоцита, является его встреча с Т-хелпером, обладающим рецептором к тому же антигену, что и В-лимфоцит. Антиген поставляется Т-хелперу особой антиген-презентирующей клеткой (дендритной либо макрофагом). Собственные антигены организма презентуются на поверхности его клеток. Затем с этими антигенами контактируют Т-киллеры. Если обнаружится высокое сродство рецептора Т-киллера с антигеном, то лимфоцит атакует и убивает клетку-мишень. Рецепторы Т-клеток, как и антитела, имеют переменные области (результат генетических перестроек). Разнообразие рецепторов и антител настолько велико, что лимфоциты способны реагировать на любой попавший в организм антиген. Для предотвращения аутоиммунных реакций В- и Т-клетки в ходе созревания проходят негативную селекцию (при реакции на собственные антигены подвергаются апоптозу). Сохраняя относительную стабильность переменной области антитела, каждая клетка клона В-лимфоцитов может менять его константный участок, формируя один из пяти классов иммуноглобулинов: IgM и IgG (основные классы; присутствуют в плазме крови), IgD (рецепторы не активированной В-клетки), IgA (секретируются в составе слюны, молока и др.), IgE (связываются с поверхностью тучных клеток). При проникновении инфекции в организм на нее, в первую очередь, реагируют макрофаги и тучные клетки. Медиаторы воспаления, выделяемые макрофагами и тучными клетками, вызывают расширение мелких сосудов, разогрев, покраснение и боль в области воспаления, а также привлекают фагоциты крови. На следующем этапе с антигенами соединяются находившиеся в плазме крови иммуноглобулины G и M. Такое присоединение (опсонизация) провоцирует атаку системы врожденного иммунитета и активацию новых клонов В-лимфоцитов; в результате через несколько дней в кровь начинают поступать дополнительные типы антител. Иммунитет, возникший в результате перенесенного заболевания, называют естественным активным; в результате вакцинации (введения антигенов) - искусственным активным; после инъекции сыворотки (готовых антител) -искусственным пассивным; при передаче антител от матери ребенку (через плаценту во время беременности, а также через молоко и молоко) - естественным пассивным.

Тема 10. Физиологическое значение тромбоцитов. Свертывающая и противосвертывающая системы. Тромбоциты (кровяные пластинки) являются самыми мелкими клеточными элементами крови. Образование тромбоцитов происходит в красном костном мозге путем отщуривания участков цитоплазмы от гигантских клеток - мегакариоцитов, которые, в свою очередь, происходят от стволовых гемопоэтических клеток. Каждый мегакариоцит способен произвести до 1000 тромбоцитов. Образование кровяных пластинок регулирует гликопротеиновый гормон, синтезируемый в почках и печени, – тромбопоэтин. Тромбоциты циркулируют в крови в среднем 10 сут., а затем разрушаются в селезенке, костном мозге и печени. В 1 мкл крови здорового взрослого человека содержится 140-450 тыс. кровяных пластинок. Клеточное строение и свойства тромбоцитов очень необычны. Несмотря на миниатюрные размеры и отсутствие ядра, тромбоциты имеют сложное клеточное строение. Тромбоциты обладают рядом уникальных свойств, таких как адгезия, агрегация, трансформация и мягкий метаморфоз. *Адгезия* представляет собой прилипание к чужеродной поверхности, например к поврежденной стенке сосуда. Кроме того, кровяные пластинки способны приклеиваться друг к другу (*агрегация*). Адгезия и агрегация проявляются при активации тромбоцитов, которая сопровождается изменением их формы и линейных размеров (*трансформация*). Наконец, в ходе выполнения своих функций кровяные пластинки легко разрушаются, выделяя содержащиеся в них биологически активные вещества. Этот процесс называется

мягким метаморфозом. Кроме описанных свойств, тромбоциты обладают способностью к амебоидной подвижности и фагоцитозу. Функции тромбоцитов очень разнообразны, несмотря на миниатюрные размеры. Кровяные пластинки, в первую очередь, принимают активное участие в тромбообразовании, которое предотвращает кровопотерю. Кроме того, они доставляют факторы роста сосудистой стенки, обеспечивают питание эндотелиальных клеток и регенерацию эндотелия, инициируют процессы восстановления сосудов после их повреждения. При недостатке тромбоцитов в крови увеличивается проницаемость стенок сосудов, а в коже и слизистых оболочках возникают точечные кровоизлияния. Кроме того, возрастает время, необходимое для остановки кровотечений из мелких сосудов.

Система гемостаза. Под термином гемостаз понимают совокупность физиологических процессов, протекающих с участием клеток крови, сосудистой стенки и компонентов плазмы, завершающихся остановкой кровотечения через поврежденный сосуд. Различают два основных механизма гемостаза: первичный и вторичный.

Первичный гемостаз (сосудисто-тромбоцитарный) является начальным этапом всех реакций гемостаза. Он имеет определяющее значение для остановки кровотечения из мелких сосудов с низким уровнем давления крови и небольшой скоростью кровотока. Реакция начинается с кратковременного рефлекторного спазма сосуда, вызванного повреждением его стенки. В дальнейшем спазм поддерживается сосудосуживающими факторами, выделяемыми тромбоцитами (серотонином, адреналином и др.) и клетками поврежденной стенки сосуда (эндотелинами, АДФ и др.). Спазм сосуда значительно уменьшает кровоток, что облегчает адгезию тромбоцитов к поврежденному участку сосудистой ткани. Адгезия тромбоцитов идет параллельно с их активацией, в процессе которой меняется форма кровяных пластинок -они становятся округлыми с шиповидными отростками на поверхности. Активированные тромбоциты приобретают способность сначала к обратимой, а потом — к необратимой агрегации. Запускается этот процесс уже упомянутыми адреналином и АДФ, которые выделяются тромбоцитами и поврежденной стенкой сосуда. В результате описанных событий в месте повреждения сосуда образуется тромбоцитарная пробка (белый тромб), которая уплотняется под действием белка тромбостенина, также выделяемого тромбоцитами и способного сокращаться за счет энергии АТФ. Процессов первичного гемостаза достаточно для того, чтобы кровотечение из мелких сосудов при их повреждении у здорового человека остановилось за 1-3 мин.

Вторичный гемостаз (плазменно-коагуляционный) является важнейшим защитным механизмом, предохраняющим организм от кровопотери при повреждениях крупных сосудов. Его центральным звеном служит свертывание крови- каскадный ферментативный процесс, в результате которого растворимый белок плазмы фибриноген превращается в нерастворимый белок фибрин. Соединения, способствующие вторичному гемостазу, получили название факторов свертывания (прокоагулянтов), а противодействующие ему - ингибиторов свертывания (антикоагулянтов).

На сегодняшний день обнаружено 13 факторов свертывания. Большинство из них является белками плазмы крови (глобулинами), которые синтезируются печенью и эндотелием сосудов. Эти белки способны из неактивной формы последовательно переходить в состояние активных ферментов. При этом процесс вторичного гемостаза организован так, что после своего включения очередной фермент запускает следующее звено каскада реакций. Большинство таких реакций протекает на фосфолипидных мембранных матрицах клеток крови и поврежденных стенок сосудов. Эти процессы идут особенно быстро и эффективно. Красный тромб подвергается уплотнению (ретракции), происходящему за счет сокращения белка тромбостенина. Красный тромб стягивает края раны и надежно

перекрывает кровоток через поврежденный сосуд до окончания регенерации тканей его стенки. Активность факторов свертывания крови организм контролирует с помощью системы ингибиторов, способных предотвращать или замедлять тромбообразование. Баланс активаторов и ингибиторов свертывания позволяет организму поддерживать кровь в жидком состоянии, сохраняя при этом способность быстро реагировать на угрозу кровопотери. *Фибринолиз* – это совокупность физиологических процессов, завершающихся расщеплением нитей фибрина, разрушением тромба и восстановлением просвета сосуда. Процессы протекают с участием клеток крови, тканей и компонентов плазмы.

IV семестр

Тема 1. Строение и функции сердечно-сосудистой системы. Физиологические свойства проводящей системы сердца и рабочего миокарда. Динамика сердечного цикла. Тема 2. Клинико-физиологические методы исследования сердца. Электрокардиография. Регуляция деятельности сердца. Внутри и внесердечные регуляторные механизмы.

Выполнять свои многочисленные функции кровь способна, только находясь в непрерывном движении - *кровообращении*. Это движение обеспечивается сердечно-сосудистой системой. В системе кровообращения сердце выполняет насосную функцию. Оно включает в себя два последовательных насоса: один проталкивает кровь в сосуды легких, а другой – в сосуды, идущие во все органы и ткани. Каждый из двух насосов в составе сердца состоит из предсердия и желудочка, разделенных перегородкой с клапаном, который пропускает кровь только в одном направлении – из предсердия в желудочек. Стенки сердца сокращаются благодаря особой сердечной мускулатуре, которая отличается по строению и физиологическим свойствам от скелетной и гладкой мускулатуры. Несмотря на то что сердечная мышца, как и скелетная, относится к поперечно-полосатым, скелетные мышцы состоят из волокон, являющихся анатомическими синцитиями, тогда как сердечная мышца состоит из волокон, которые являются функциональными синцитиями. Среди клеток сердечной мышцы присутствуют клетки, способные непрерывно генерировать электрические сигналы с постоянной частотой и проводить их по сердцу. Эти клетки образуют проводящую систему сердца. С наибольшей частотой электрические импульсы генерирует скопление клеток проводящей системы, расположенное в стенке правого предсердия в области устья полых вен. Эта структура называется синоатриальным узлом автоматии. Генерируя импульсы примерно 70 раз/мин, синоатриальный узел подавляет автоматию остальных структур проводящей системы и в норме определяет ритм сердечных сокращений. В силу этого синоатриальный узел называют главным водителем сердечного ритма (пейсмейкером 1-го порядка). От него отходят пучки волокон проводящей системы, передающих возбуждение к левому предсердию, правому предсердию и затем - к другому узлу автоматии. Этот узел располагается в нижней части правого предсердия близ межпредсердной перегородки и называется атриовентрикулярным. При блокаде синоатриального узла он способен генерировать импульсы с частотой 40-50 раз/мин (пейсмейкер 2-го порядка). В атриовентрикулярном узле берет начало большое скопление волокон проводящей системы - пучок Гиса, по которому возбуждение передается от предсердий к желудочкам. Предсердия и желудочки разделены невозбудимой соединительнотканной перегородкой, и пучок Гиса является единственной связывающей их проводящей структурой. Войдя в желудочки, пучок Гиса делится на правую и левую ножки, которые идут по межжелудочковой перегородке и затем разветвляются на волокна Пуркинье, передающие возбуждение на рабочий миокард. Природа автоматии сердца связана с присутствием в мембранах клеток проводящей системы особых белков: медленных

натриевых каналов и медленных кальциевых каналов. Основная масса клеток сердечной мускулатуры участвует только в сокращении стенок сердца, которое происходит последовательно и скоординировано, в результате чего формируется сердечный цикл. Как и все возбудимые клетки, клетки рабочего миокарда обладают рефрактерностью. Период полной невосприимчивости называется абсолютной рефрактерностью, а период, когда под действием сильного раздражителя можно получить уменьшенный ответ, - относительной рефрактерностью. В норме длительность ПД клеток рабочего миокарда желудочков составляет 0,3 с (предсердий - 0,1 с), период абсолютной рефрактерности равен примерно 0,27 с, а относительной - 0,03 с. Волокна сердечной мышцы укорачиваются на очень длительное время: в желудочках - на 300-400 мс, в предсердиях - на 100 мс. Время сокращения одиночного миокардиального волокна почти совпадает с длительностью ПД и рефрактерного периода. Это делает сердце неспособным к тетаническому сокращению даже при частых раздражениях, увеличивая надежность выполнения им насосной функции.

Сердечный цикл представляет собой последовательную смену состояний сокращения (систола) и расслабления (диастола) камер сердца. Цикл начинается с систолы предсердий, которая длится 0,1 с и сменяется диастолой. Одновременно с диастолой предсердий развивается систола желудочков (0,33 с), которая сменяется фазой общего расслабления сердца. В это время и предсердия, и желудочки находятся в расслабленном состоянии. Систола желудочков состоит из периода напряжения и периода изгнания. Во время периода напряжения стенки желудочков изометрически сокращаются, повышая давление заполняющей их крови. Выход крови из желудочков не допускают закрытые створчатые и полулунные клапаны. Давление в левом желудочке достигает 60-80 мм рт. ст. а в правом - 15-20 мм рт. ст. Это равно давлению в аорте и легочной артерии, соответственно, и приводит к открытию полулунных клапанов. С началом выхода крови из сердца начинается период изгнания, который включает быструю фазу и медленную фазу и завершается с началом диастолы. Диастолу желудочков делят на три этапа: расслабление, наполнение и дополнительное наполнение. Во время расслабления начинает снижаться напряжение миокарда, а затем последовательно закрываются полулунные клапаны, падает давление в желудочках и открываются створчатые клапаны. С этого момента начинается наполнение желудочков кровью из несокращенных предсердий. После выравнивания давлений в желудочки поступает дополнительное количество крови за счет систолы предсердий. Этот этап диастолы длится 0,1 с. В результате один сердечный цикл завершается и его сменяет другой. Частота смены циклов и количество крови, перемещаемое за один цикл, являются важнейшими количественными показателями работы сердца.

Электрокардиография представляет собой метод оценки распространения волны электрического возбуждения в сердце. Она основана на измерении разности потенциалов между точками на поверхности тела. Зарегистрированную по этой методике кривую называют электрокардиограммой (ЭКГ), а прибор, с помощью которого ведется запись, - электрокардиографом.

Кровоснабжение сердца обеспечивает система коронарных сосудов. Коронарные артерии отходят от основания аорты. Левая коронарная артерия снабжает кровью левое предсердие и левый желудочек, правая коронарная артерия - правое предсердие и правый желудочек, а также частично заднюю стенку левого желудочка. Между ветвями артерий имеются соединяющие их перемычки - артериальные анастомозы. Благодаря анастомозам кровоснабжение миокарда не нарушается даже при повреждении одной из ветвей коронарных артерий. Венозная кровь оттекает от сердца через систему вен, переходящих в венозный синус и передние коронарные вены. Капиллярная сеть миокарда в 3-4 раза плотнее, чем в скелетной мышце.

Регуляция работы сердца обеспечивает соответствие его производительности меняющимся потребностям организма, а также защищает сердце от чрезмерных нагрузок. Многочисленные регуляторные механизмы можно разделить на миогенные, нейрогенные и гуморальные. *Миогенные механизмы регуляции сердца* реализуются за счет свойств миокардиальных волокон. *Нейрогенные механизмы регуляции сердца* могут быть разделены на интракардиальные и экстракардиальные. В стенках сердца находятся механорецепторы двух типов, с которых начинаются рефлекторные дуги интракардиальных и экстракардиальных рефлексов. *Интракардиальные нейрогенные механизмы регуляции* связаны с особыми свойствами внутрисердечных нервных ганглиев и сплетений. *Экстракардиальные нейрогенные механизмы регуляции* связаны с ВНС. Сердце иннервируется одновременно двумя ее отделами: симпатическим и парасимпатическим. Парасимпатическая иннервация сердца осуществляется волокнами, идущими в составе блуждающего нерва из продолговатого мозга. В сердце эти волокна образуют синапсы на нейронах внутрисердечных ганглиев. Медиатором ганглионарных нейронов является АХ, который через М-холинорецепторы угнетает работу сердца. Симпатическая иннервация сердца осуществляется волокнами нейронов, лежащих в шейных и звездчатых симпатических ганглиях. Их аксоны широко ветвятся и воздействуют практически на все области миокарда. Преганглионарные симпатические нейроны, иннервирующие сердце, располагаются в боковых рогах серого вещества трех верхних грудных сегментов СМ. Симпатические влияния реализуются с помощью медиатора НА, взаимодействующего α -адренорецепторами. Симпатические влияния выражаются в увеличении силы и частоты сердечных сокращений, а также росте возбудимости и скорости проведения импульсов в сердце.

Гуморальная регуляция работы сердца осуществляется кардиоактивными гормонами, вырабатываемыми железами внутренней секреции и поступающими в сердце с током крови (гормональная регуляция), и локально выделяющимися продуктами тканевого обмена (метаболическая регуляция). Сердце обладает эндокринной активностью: стенки предсердий вырабатывают натрийуретический гормон пептидной природы, снижающий давление крови.

Тема 3. Строение и функции сосудистой системы. Законы гемодинамики. Особенности кровообращения в артериальном отделе сосудистого русла. Физиология микроциркуляторного русла. Особенности кровообращения в венах. Венозный возврат крови к сердцу. Строение и функции лимфатической системы. Состав лимфы, ее образование. Сосудистая система человека включает два последовательно расположенных отдела: большой круг кровообращения и малый круг кровообращения. Полное разделение этих кругов позволяет быстро распределять под высоким давлением кровь, обогащенную кислородом, что имеет большое значение для теплокровных организмов. *Большой круг кровообращения* начинается в левом желудочке сердца. Из левого желудочка кровь поступает в аорту. Пройдя по восходящей части и дуге аорты, кровь по сонным артериям направляется к голове, а по под- ключичным артериям- к верхним конечностям. Нисходящая часть аорты дает начало артериям грудной полости, пронизывает диафрагму и пере- ходит в брюшную полость. Брюшная аорта обеспечивает кровоснабжение органов брюшной полости и таза, а затем разветвляется на левую и правую подвздошную артерии, которые снабжают кровью органы малого таза и нижние конечности. Крупные артерии разветвляются на более мелкие, а те, в свою очередь, разделяются на артериолы, которые впадают в капиллярную сеть. В капиллярах происходит обмен газами и другими веществами между кровью и тканевой жидкостью, т.е. реализуется одна из важнейших функций системы кровообращения. Из капилляров кровь собирается в вены, которые переходят в вены. От верхних конечностей и головы венозная кровь собирается в верхнюю полую вену. От туловища и нижних конечностей кровь сначала проходит по

двум подвздошным венам, а затем поступает в нижнюю полую вену. Туда же впадают и две-три печеночные вены, которые несут кровь от печени (кровь в печень поступает по воротной вене от внутренних органов). Верхняя и нижняя полые вены впадают в правое предсердие, где и заканчивается большой круг кровообращения. *Малый круг кровообращения* начинается в правом желудочке сердца, из которого выходит легочная артерия. Так как этот сосуд выносит кровь из сердца, он называется артерией, хотя и содержит бедную кислородом кровь. Легочная артерия ветвится на правую и левую легочные артерии, которые доставляют кровь соответственно в правое и левое легкое. Легочные артерии после многочисленных ветвлений образуют плотную капиллярную сеть вокруг легочных альвеол. Это самая густая капиллярная система организма обеспечивает эффективный газообмен между кровью и альвеолярным воздухом. Обогащенная кислородом кровь собирается сначала в мелкие, а затем - в крупные вены. Из каждого легкого выходит по две легочные вены, несущие кровь в левое предсердие, в котором заканчивается малый круг кровообращения. Артерии не только доставляют кровь к капиллярным сетям, но и так влияют на поток крови, что его характеристики максимально способствуют высокой эффективности обменных процессов в тканях. Крупные артерии сглаживают перепады давления, создаваемые работой сердца, а мелкие артерии регулируют постоянный кровоток. Совокупность артериол, метартериол, венул и связывающая их капиллярная сеть составляют функциональную единицу - микроциркуляторное русло. Перемещение воды и растворенных в ней низкомолекулярных веществ между кровью и тканевой жидкостью осуществляется благодаря диффузии через стенку капилляра, идущей по градиенту концентраций, а также при помощи механизмов фильтрации и абсорбции. Вены имеют тонкие растяжимые стенки, способные к сокращению, которые снабжены многочисленными клапанами, предотвращающими обратный ток крови. Кровь перемещается по венам благодаря нескольким вспомогательным механизмам: мышечному насосу, дыхательному насосу, присасывающему действию сердца, а также благодаря сокращению стенок.

Закономерности движения крови по сосудам изучает гемодинамика. Одним из важнейших показателей движения крови по сосудам является объемный кровоток, Кровь движется благодаря разнице давлений в начале сосуда и в конце сосуда. Движению крови противодействует сопротивление сосуда. Объем крови, протекающей через поперечное сечение сосуда в единицу времени, прямо пропорционален разности давлений в начале и конце сосуда и обратно пропорционален его сопротивлению. Сопротивление кровотоку зависит от радиуса сосуда, его длины и вязкости крови. Еще одним важным гемодинамическим показателем является линейная скорость кровотока. Линейная скорость кровотока в сосудах пропорциональна объемному кровотоку через них и обратно пропорциональна площади поперечного сечения этих сосудов. В большинстве сосудов ток крови носит ламинарный характер, но небольшие турбулентные завихрения возникают в местах ветвления сосудов. В норме турбулентность возникает только в желудочках и, в меньшей степени, в предсердиях. Она способствует перемешиванию крови и обеспечивает ее однородность. Кроме того, турбулентные завихрения потока могут возникнуть в сосудах на участках, расположенных сразу после сужений, вызванных атеросклеротическими бляшками или тромбами.

Лимфатическая система выполняет в организме дренажную, транспортную и защитную функции. Лимфатические капилляры приспособлены для сбора избытка тканевой жидкости, который возникает в процессе капиллярной фильтрации, сосуды - для организации лимфотока, узлы - для очистки лимфы от потенциально опасных компонентов, протоки — для возврата лимфы в венозную кровь. Филогенетически лимфатическая система

происходит от венозной, что проявляется в общих чертах строения и, в особенности, регуляции лимфотока. Минеральный состав лимфоплазмы сходен с плазмой крови и тканевой жидкостью, а органический может сильно отличаться от них в зависимости от органа или ткани. Лимфоциты -форменные элементы лимфы, которые попадают в нее из кровеносных капилляров в результате диапедеза или производятся лимфоидной тканью лимфатических узлов. Лимфатических сосудов больше всего в печени и кишечнике, а в костях, коже и нервной ткани их нет.

Тема 4. Механизмы регуляции региональной и системной гемодинамики (функциональная система).

Кровеносные сосуды любого органа находятся под контролем, как местных, так и центральных (системных) механизмов. Местные механизмы приводят кровоток в соответствие с метаболическими потребностями ткани. При увеличении метаболической активности ткани или ограничении кровотока тканевые метаболиты влияют на прекапиллярные сосуды, вызывая их расширение и усиление кровоснабжения тканей. Усиление кровотока вызывает деформацию эндотелиальных клеток в вышележащих сосудах и выброс из них оксида азота (NO), расслабляющего гладкие мышцы стенок сосудов. Другой местный механизм связан со способностью сосудов отвечать сужением на повышение давления крови. Этот эффект называется ауторегуляцией, он наиболее выражен в артериолах, не связан с гуморальными и нервными влияниями и является неотъемлемым свойством гладких мышц. Системные механизмы регуляции тонуса сосудов делятся на нервные и гуморальные. К сосудам большинства органов идут симпатические волокна, а парасимпатические идут только к сосудам головы, половых и некоторых внутренних органов. Симпатические волокна постоянно активны, из их окончаний выделяется НА (за редким исключением), сужающий сосуды. Нервные влияния на сердце и сосуды контролируются сердечно-сосудистым центром продолговатого мозга. Сердечно-сосудистый центр получает сигналы от барорецепторов, контролирующих давление крови, и хеморецепторов, контролирующих уровень кислорода и углекислого газа. Эти рецепторы располагаются в дуге аорты, во внутренних сонных артериях, в камерах сердца и в больших сосудах легких. В сердечно-сосудистом центре замыкаются рефлексы, стабилизирующие основные показатели кровообращения на оптимальном уровне. На сердечно-сосудистый центр оказывают влияние вышележащие структуры ГМ: гипоталамус, лимбическая система, отдельные области коры. Гуморальная регуляция кровообращения дополняет нервную, так как гуморальные факторы действуют на тонус сосудов более продолжительно и системно. Важнейшими из них являются гормон стресса адреналин, а также ангиотензин II, вазопрессин и натрийуретический гормон, которые способны стабилизировать давление, действуя на почки, изменяя, таким образом, объем циркулирующей крови. При постоянных нагрузках на сердечно-сосудистую систему, помимо быстрых механизмов регуляции, происходит медленная и долгосрочная адаптация, проявляющаяся в изменениях густоты сосудистой сети, увеличении размеров сердца и толщины сосудистых стенок.

Тема 5. Анатомия органов дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Основные принципы газообмена в организме. Транспорт газов (кислорода и углекислого газа). Тема 6. Регуляция дыхания. Особенности организации дыхательного центра. Функциональная система поддержания газового состава крови. Процесс дыхания обеспечивает поступление в организм кислорода и выведение углекислого газа. Он состоит из нескольких последовательных этапов: легочной вентиляции, легочного газообмена, транспорта газов кровью, газообмена в тканях и тканевого дыхания. Система воздухоносных путей, в которую поступает атмосферный воздух, не только проводит его в легкие, но и очищает, увлажняет и термостатирует. Одновременно оптимизируются скорость, давление, линейность и непрерывность воздушного потока. Легочную вентиляцию обеспечивают попеременные

изменения объема грудной клетки, вызванные ритмическим сокращением и расслаблением дыхательных мышц. Процесс газообмена протекает в легочных альвеолах, образующих большую диффузную поверхность с многочисленными альвеолярными капиллярами. Основным механизмом газообмена, как в легких, так и в тканях, является диффузия O_2 и CO_2 по концентрационному градиенту (разнице парциальных давлений). Перенос O_2 кровью от легких к тканям на 98,6% обеспечивается гемоглобином, который, обратимо связывая O_2 , превращается в оксигемоглобин. CO_2 транспортируется от тканей в легкие в растворенном состоянии, в виде солей угольной кислоты и в виде соединения с гемоглобином. В тканях оксигемоглобин распадается на гемоглобин и кислород, диффундирующий из крови в тканевую жидкость.

Регуляцию дыхания осуществляет дыхательный центр, основная часть которого лежит в продолговатом мозге. Ритм дыхания задают нейроны ретикулярной формации. На дыхательный центр влияют гипоталамус, лимбическая система и кора больших полушарий. Соответствие дыхания потребностям организма контролирует система центральных и периферических хемо- и механорецепторов, которые запускают многочисленные дыхательные рефлексy.

Тема 7. Анатомическое строение и функции системы пищеварения. Пищеварительная система - одна из важнейших, поскольку обеспечивает поступление в организм питательных веществ, необходимых для роста, развития и успешного функционирования. Пищеварение включает два этапа: переваривание и всасывание, которые реализуются в ЖКТ, состоящем из пищеварительной трубки и пищеварительных желез. Пищеварительная трубка обеспечивает перемещение пищевой массы, ее механическую переработку и процессы всасывания, а пищеварительные железы – процесс ферментативного расщепления пищевых веществ. Моторика пищеварительной трубки реализуется за счет сокращения и расслабления участков многослойной стенки, содержащей несколько гладкомышечных слоев и нейронную сеть энтеральной НС. Пищеварительные железы в разных отделах ЖКТ отличаются по своему строению и составу секрета - переваривание разных пищевых веществ пространственно разнесено по ходу пищеварительной трубки. Перевариванию белков в желудке способствует соляная кислота, а перевариванию жиров в тонком кишечнике - желчные кислоты. В тонком кишечнике протекает и завершается переваривание всех питательных веществ - это становится возможным благодаря пристеночному пищеварению. Всасывание продуктов переваривания идет, главным образом, в тонком кишечнике за счет большой контактной поверхности и наличия разнообразных транспортных механизмов на мембранах энтероцитов: диффузии, активного, вторично-активного транспорта и др. Жиры после всасывания поступают в лимфатические капилляры, а все остальные продукты переваривания - в кровеносные. Кровь, оттекающая от кишечника, поступает в печень, где проходит очистку, и только после этого попадает в общий кровоток. Непереваренные остатки пищи поступают в толстый кишечник, где подвергаются обезвоживанию и бактериальной переработке. Бактерии в ЖКТ синтезируют витамин К и ряд витаминов группы В. Процесс пищеварения завершается рефлексорно контролируемой дефекацией.

Тема 8. Обмен веществ и энергии. Принцип определения основного обмена методом прямой и непрямой калориметрии. Организм человека является открытой термодинамической системой и постоянно обменивается с окружающей средой веществами и энергией. Энергию организм получает вместе с пищей. Она аккумулирована в пищевых веществах и извлекается в процессе энергетического обмена. Энергетические потребности организма можно определить методами прямой и непрямой калориметрии. Энергетическую ценность пищевых продуктов можно определить по количеству тепла, выделяемого при сгорании в чистом кислороде.

Поступление энергии в организм и ее расходование должны быть сбалансированы. Белки принимают участие, главным образом, в пластическом обмене и в меньшей степени - в энергетическом. Особую ценность представляют белки животного происхождения, содержащие в более значительных количествах незаменимые аминокислоты. Жиры используются, главным образом, в энергетическом обмене и в меньшей степени - в пластическом. Особую ценность представляют растительные жиры и рыбий жир, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, среди которых много незаменимых. Углеводы используются, главным образом, для энергетического обмена, и в меньшей степени – для пластического. Основным пищевым углеводом является глюкоза. Она окисляется несколькими путями, давая, помимо энергии, субстраты для синтеза многих важных для организма соединений. Помимо соответствия энергетическому балансу, пищевой рацион должен содержать основные питательные вещества в определенных пропорциях, а также включать витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. Минеральные вещества делятся на макро- и микроэлементы - в зависимости от их содержания в организме. Важны и те и другие, но их функции различаются. Макроэлементы необходимы для регуляции ионного состава внутриклеточной и межклеточной сред, а также для построения костной ткани. Микроэлементы, как правило, являются компонентами ферментов, транспортных белков и других сложных молекул. Витамины делятся на жирорастворимые и водорастворимые. И те и другие необходимы в минимальных количествах, но играют важную роль в метаболических процессах. Пищевые волокна состоят в основном из целлюлозы и гемицеллюлозы и поступают в организм с растительной пищей. Они крайне важны для поддержания моторики кишечника, рефлекторной активации пищеварительных желез, адсорбции токсинов и жизнедеятельности микрофлоры. Помимо адекватного пищевого рациона, важно соблюдать режим питания, разнообразить пищу и подвергать ее правильной кулинарной обработке.

Тема 9. Строение и функции мочевыделительной системы. Почка. Роль почек в поддержании важнейших гомеостатических показателей внутренней среды организма. Выделение - процесс удаления из организма конечных продуктов обмена, таких как CO_2 ,

H^+ , H_2O , мочевины, креатинин, мочевая кислота, а также чужеродных, токсичных и избыточных веществ. К выделительным органам относятся легкие, кожа, печень, пищеварительные железы, но главную роль играют почки. Структурно-функциональная единица почек-нефрон, состоящий из мальпигиева тельца и системы канальцев. В состав мальпигиева тельца входят капиллярный клубочек, приносящая и выносящая артериолы и капсула Боумена Шумлянского. Капилляры клубочка фильтруют поступающую кровь, капсула собирает фильтрат и направляет его в извитые канальцы.

В системе канальцев из фильтрата извлекаются и возвращаются в кровь все ценные для организма компоненты-данный процесс называется реабсорбцией и находится под гормональным контролем. Помимо основной выделительной функции, почки выполняют также гомеостатическую, инкреторную, секреторную, эндокринную и метаболическую функции.

Тема 10. Анатомия и физиология репродуктивной системы. Размножение – важнейшая задача всех живых организмов. Каждый конкретный организм (в том числе и человек) имеет ограниченное время существования. Вслед за рождением, детством и юностью приходят зрелость, затем старость и смерть. Благодаря процессу размножения биологический вид может существовать неограниченно долго. В организме человека процесс размножения обеспечивает половая система, радикально различающаяся у женщин и мужчин. Мужская половая система обеспечивает производство мужских половых клеток - сперматозоидов, а

также мужских половых гормонов, отвечающих за формирование мужских признаков организма. Женская половая система отвечает за производство яйцеклеток, за формирование и развитие организма по женскому типу и, кроме того, за протекание беременности, роды и грудное вскармливание. *Половые железы* относятся к железам смешанного типа, т.е. они одновременно являются и эндокринными, и экзокринными. Как экзокринные они выделяют во внешнюю среду половые продукты (яйцеклетки и сперматозоиды), а как эндокринные они выбрасывают в кровь *половые гормоны* (эстрогены, прогестины и андрогены). Все половые гормоны имеют общую химическую природу — они являются стероидами. Благодаря этому их молекулы липофильны и свободно проходят через клеточные мембраны, достигая ядер клеток, где и располагаются их рецепторы. Синтез и секрецию половых гормонов контролируют гонадотропные гормоны аденогипофиза - ФСГ и ЛГ. Выработка этих гормонов, в свою очередь, регулируется рилизинг-фактором гипоталамуса - гонадолиберином (люлиберином). Половые гормоны способны оказывать на организм как программирующее, так и регулирующее, а также перmissive влияние. *Мужскими половыми железами* являются семенники. Они представляют собой парные органы, которые закладываются и формируются в брюшной полости, в области малого таза, а затем, на поздних стадиях созревания плода опускаются в кожно-мышечный мешок - мошонку. Основной внутрисекреторной функцией семенников является выработка мужских половых гормонов – тестостерона дигидротестостерона (ДГТ). Семенные канальцы покрыты наружно соединительнотканной оболочкой и содержат гладкомышечные клетки, которые окружают внутреннюю эпителиальную выстилку из клеток Сертоли. Между клетками Сертоли располагаются зародышевые клетки, из которых после полового созревания происходит образование сперматозоидов, стимулированное ФСГ. Клетки Лейдига располагаются между семенными канальцами и являются эндокринными, секретирова тестостерон и ДГС. Секреция этих гормонов стимулируется ЛГ. Гипоталамус высвобождает в пульсирующем режиме гонадолиберин (люлиберин), который стимулирует выработку гипофизом ФСГ и ЛГ. ЛГ действует на клетки Лейдига, стимулируя синтез тестостерона из холестерина через сигнальный каскад с использованием вторичного посредника цАМФ. Сперматогенез начинается в период полового созревания юноши и протекает до глубокой старости. Тестостерон и ДГС стимулируют сперматогенез и выработку семенной жидкости. Помимо этого, они снижают выработку клетками аденогипофиза ФСГ и ЛГ, действуя по принципу отрицательной обратной связи. Из извитых семенных канальцев, в которых располагается сперматогенная ткань, сперматозоиды поступают сначала в выносящие канальцы, а затем - в проток придатка семенника. Этот проток так сильно извит, что, несмотря на пятиметровую длину, он образует компактный придаток яичка, в котором собираются зрелые сперматозоиды. Из придатка семенника берет начало семявыносящий проток, идущий в брюшную полость. Он сначала направляется вверх, а затем, обогнув спереди, сбоку и сзади мочевого пузыря, впадает в мочеиспускательный канал. В семявыносящий проток выбрасывают свой секрет несколько желез: предстательная железа и семенные пузырьки. В совокупности секреты этих желез формируют жидкую основу спермы. Данная основа обеспечивает питание сперматозоидов, среду их существования и высокую подвижность. Семенная жидкость нейтрализует среду влагалища и делает ее слабощелочной, приемлемой для движения сперматозоидов. Помимо щелочных компонентов семенная жидкость содержит питательные вещества, обеспечивающие энергией движения сперматозоидов и их клеточный метаболизм. Выработку семенной жидкости стимулирует в основном ДГТ. Пол определяется присутствием в геноме X- и Y-хромосом. Две X-хромосомы детерминируют женский тип организма, а X- и Y-хромосомы - мужской. За переключение эмбриональных гонад на мужской тип развития

отвечает ген SRY на У-хромосоме. Выделяемые гонадами плода половые гормоны (тестостерон и эстрогены) в пренатальный период стимулируют развитие первичных половых признаков, а после рождения младенца - вторичных. Второй пик активности половых гормонов достигается в период полового созревания (пубертата). Под их влиянием семенники начинают производить сперматозоиды, а яичники - яйцеклетки. Сперматозоиды производятся непрерывно, а яйцеклетки - циклично.

Женские половые органы представлены яичниками - парными органами, расположенными в области малого таза. В яичниках закладываются и созревают женские гаметы - яйцеклетки (ооциты). Самые ранние предшественники яйцеклеток-оогонии. В дальнейшем небольшая их часть покрывается оболочкой, и превращается в первичный фолликул. Приблизительно к 17-20 неделе развития плода у будущей девочки формируется около 1 млн фолликулов на разных стадиях зрелости. При наступлении полового созревания часть первичных фолликулов начинает расти. Сам ооцит при этом увеличивается, вокруг него возникает полость. Развиваются также оболочки фолликула, клетки этих оболочек секретируют женские половые гормоны. Таким образом, происходит формирование вторичных фолликулов. В каждый момент времени их число не превышает 10-20. Примерно раз в месяц один из вторичных фолликулов проходит окончательное созревание. Его размер быстро увеличивается и он стремительно превращается в графов пузырек - зрелый фолликул. Графов пузырек существует недолго, после чего разрывается на поверхности яичника, а яйцеклетка оказывается в брюшной полости. Этот процесс носит название овуляции. В брюшной полости яйцеклетка сразу попадает в воронку яйцевода, которая частично срастается с поверхностью яичника. Сами яйцеводы представляют собой тонкие трубки с гладкомышечными стенками, выстланные мерцательным эпителием. Сокращение гладкомышечных стенок и биение ресничек эпителия обеспечивают движение яйцеклетки. Конец яйцевода открывается в матку, которая представляет собой непарный полый орган грушевидной формы с утолщенными, но растяжимыми стенками. Матка служит для вынашивания плода. Фаллопиевы трубы впадают в расширенную часть матки (дно), а узкая часть (шейка) через влагалище связана с наружными половыми органами. В состав стенки матки входят три слоя: наружный слой образован волокнистой соединительной тканью и называется периметрием; средний слой образован гладкой мускулатурой и носит название миометрия; внутренний слой образован слизистым эпителием и называется эндометрием. Яйцеклетка человека имеет шарообразную форму. Помимо наружной клеточной мембраны яйцеклетка снабжена двумя дополнительными оболочками. В цитоплазме яйцеклетки находится запас питательных веществ в виде гранул. Этот запас называется желтком. Процессы овуляции и менструации под влиянием гормонов эстрогенов начинаются у девочек в период полового созревания (пубертатного периода) и приходятся на возраст 12-16 лет. В это время под действием эстрогенов формируются вторичные половые признаки женщины. К ним относятся: развитие молочных желез, становление женского типа телосложения, специфика роста волос, сохранение относительно высокого голоса, активизация центров полового поведения в мозге. Люлиберин гипоталамуса оказывает влияние на аденогипофиз, стимулируя выработку его клетками ФСГ. Этот гормон контролирует оогенез, стимулируя превращение оогонии в ооцит, а затем - в ооцит и яйцеклетку. Развитие ооцита идет внутри фолликула, который под влиянием ФСГ тоже претерпевает ряд изменений, превращаясь через ряд стадий в графов пузырек. Оболочка фолликула образована эпителиальными клетками, лежащими в несколько слоев. Внутренний слой образуют секреторные клетки, продуцирующие эстрогены, главным из которых является эстрадиол. Созревание фолликула сопровождается усилением секреции эстрадиола. К моменту формирования графова пузырька концентрация эстрадиола в крови достигает уровня, который по механизму

положительной обратной связи усиливает выброс ФСГ и ЛГ. Всплеск концентрации ЛГ является сигналом к началу овуляции, кроме того, ЛГ запускает процесс формирования временной эндокринной железы - желтого тела - на месте лопнувшего граафова пузырька. Желтое тело образуют оставшиеся клетки эпителиальной стенки, которые сразу после овуляции начинают секретировать прогестерон - еще один женский половой гормон. Прогестерон осуществляет подготовку женского организма к беременности. Он останавливает секрецию ФСГ и ЛГ, тормозя созревание следующего фолликула, а также вызывает разрастание внутреннего слоя матки, готовя его к прикреплению оплодотворенной яйцеклетки (к имплантации). Если оплодотворения не произошло, то желтое тело через примерно две недели дегенерирует, прогестерон прекращает поступать, а разросшаяся стенка матки на фоне резкого снижения концентрации ПГ и эстрогенов частично отторгается и выводится из организма. Этот процесс называется менструацией и в репродуктивный период жизни женщины происходит регулярно - с частотой примерно один раз в 28 дней. В норме менструальный цикл нарушают только оплодотворение яйцеклетки и последующая беременность. В этом случае желтое тело через две недели не разрушается, а участвует, за счет выработки своих гормонов, в формировании плаценты и секретировает пептидный гормон релаксин, расслабляющий шейку матки и связки таза в процессе родов. Яйцеклетки оплодотворяются в верхней части яйцеводов сперматозоидами, которые попадают в матку в результате полового акта и затем перемещаются в яйцеводы благодаря подвижному жгутику. Оплодотворенная яйцеклетка уже в виде зародыша имплантируется в стенку матки, запуская процесс беременности. Развитие беременности и процесс родов находятся под сложным нейроэндокринным контролем.

3.1.5. Электронные материалы (электронные учебники, учебные пособия, курсы и краткие конспекты лекций, презентации РРТ и т.п.);

- *Физиология человека: том 3 / Под ред. А. Каменского, В. Дубынина и И. Сергеева, Юрайт, 2020 - 818 с.*
- *Физиология человека: том 3 / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: Изд-во «Мир», 2012.*
- *Физиология человека: Учебник / Под ред. В. М. Смирнова - М.: Медицина, 2010. - 608 с.*
- *Мозг и потребности: От питания до признания / Вячеслав Дубынин – М. : Альпина нон-фикшн, 2021. - 572 с.*
- *Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций / Под ред. К. В. Судакова. - М.: Медицина 2002. - 784 с.*

3.1.6. Глоссарий/терминологический словарь;

Агнозия - утрата знаний. Неспособность субъекта вспомнить о предшествующем событии.

Ретроградная агнозия - забывание событий, предшествующих данному моменту времени.

Акинезия - снижение объема движений. Один из симптомов нарушения двигательной функции, например при болезни Паркинсона.

Аксон - отросток нейрона, по которому возбуждение (потенциал действия) проводится от данного нейрона к другой клетке (другому нейрону, мышечной или железистой клетке).

Активная зона - специализированные места цитоплазматической мембраны пресинаптической терминали, в которых происходит освобождение медиатора, упакованного в пузырьки.

Амигдала см. Миндалины.

Асинергия – нарушение содружественных движений. Один из симптомов нарушения двигательной функции, например, повреждении мозжечка.

Ассоциативные области коры - в коре больших полушарий выделяют три ассоциативные зоны: теменно-височную, префронтальную и лимбическую.

Атаксия - расстройства походки и равновесия при повреждении, например, мозжечка или задних столбов спинного мозга.

Афазия - нарушение речи. *Моторная афазия* возникает при повреждении зоны Брока, *сенсорная афазия* - при повреждении зоны Вернике, *проводниковая афазия* - при повреждении крючковидного пучка, соединяющего зоны Брока и Вернике.

Афферент - нейрон, или путь, который передает сигналы к центральной нервной системе. Например, слуховые афференты, вестибулярные афференты и т.д.

Ацетилхолин - медиатор, выделяющийся в нервно-мышечных синапсах и некоторых центральных синапсах.

Ацетилхолинэстераза - фермент, расщепляющий ацетилхолин на холин и уксусную кислоту.

Анемия - Группа заболеваний, характеризующихся уменьшением в крови эритроцитов

Адреналин - Гормон мозгового слоя надпочечников. Медиатор (проводник) нервной системы.

Агевзия - Утрата вкусовых ощущений....

Агранулоцитоз - Резкое уменьшение количества нейтрофильных гранулоцитов

Агрегация - Объединение частиц дисперсных и коллоидных систем под действием молекулярных и межмолекулярных сил...

АД (артериальное давление) - Давление крови в сосудах, обусловленное работой сердца и сопротивлением стенок артерий.

Адаптация - Процесс привыкания, приспособления

Адекватное лечение - Соответствующее, верное, точное лечение....

Адинамия - Снижение двигательной активности, резкий упадок сил при голодании,

Андрогены - Мужские половые гормоны, вырабатываемые главным образом семенниками

Азотемия - Избыточное содержание в крови азотсодержащих продуктов белкового обмена

Авитаминоз - Отсутствие витаминов - пищевых веществ, необходимых для поддержания жизненных функций

Абсанс - Мгновенная потеря сознания, не сопровождающаяся судорогами (симптом эпилепсии)

Автоматия - Способность органов или клеток к ритмичной деятельности

Агаммаглобулинемия - Отсутствие или резкое снижение уровня гаммаглобулинов сыворотки крови....

Агглютинация - Склеивание и выпадение в осадок корпускулярных частиц - бактерий, эритроцитов, лейкоцитов...

Адсорбция - Поглощение вещества из газовой или жидкой среды поверхностным слоем твердого тела

Аккомодация - Понятие, близкое термину "адаптация"

Анатомия - Наука о строении

Анаэробы - Организмы, способные к жизни в отсутствие кислорода

Анемия - Малокровие. Группа заболеваний, характеризующихся уменьшением количества эритроцитов

Антикоагулянты - Лекарственные вещества, уменьшающие свертываемость крови....

Атрофия - Уменьшение размеров органа или ткани с нарушением (прекращением) их функции.

Антигены - Вещества, несущие признаки генетической чужеродности

Антидепрессанты - Различные по химическому строению и механизму действия психотропные средства

Аэробы - Организмы, способные жить только в присутствии кислорода

Антигистаминные средства - Лекарственные вещества, предупреждающие или уменьшающие эффекты, вызванные гистамином, т.е...

Атипичный - Нетипичный, нехарактерный для данного заболевания....

Аутоиммунные заболевания - Обусловлены реакциями иммунитета, направленными против своих тканей и органов

Альбинурия - (протеинурия) - выделение белка с мочой при нарушении деятельности почек

Альбумины - Простые глобулярные белки, содержащиеся в сыворотке крови

Аминопептидазы - Ферменты, завершают переваривание белка в кишечнике....

Анаболизм - Совокупность химических процессов в организме, направленных на образование и обновление структурных...

Аминокислоты - Класс органических соединений, обладающих свойствами и кислот, и оснований.

Анус - Анальное, заднепроходное отверстие конечной части пищеварительного канала

Аорта - Главная артерия кровеносной системы, выходящая из левого желудочка сердца.

Апноэ - Временная остановка дыхания при обеднении крови углекислым газом

Артериолы - Мелкие конечные разветвления артерий, переходящие в капилляры....

Анурия - Прекращение выделения мочи при почечной недостаточности

Аритмия - Нарушение частоты или последовательности сердечных сокращений

Анестезия - Потеря чувствительности нервов.

Аномалия - Структурные или функциональные отклонения организма

Антитело - Иммуноглобулины плазмы крови

Артерии - Кровеносные сосуды, несущие обогащенную кислородом (артериальную) кровь от сердца ко всем органам и...

Аллергия - Повышенная или извращенная чувствительность организма к какому-либо веществу - аллергену.

Базальные ганглии, или Стриатум - ядра больших полушарий мозга. Включают бледный шар, хвостатое ядро и скорлупу. Проводящими путями тесно связаны с черной субстанцией, субталамическим ядром (телом Люиса).

Биогенные амины - группа медиаторов, включающая серотонин, дофамин, адреналин и норадреналин.

Большие полушария - парные структуры головного мозга, особенно хорошо развитые у человека и высших обезьян, связаны между собой мозолистым телом.

Брока зона - область лобной коры, критически задействованная в экспрессивной речи.

Базофилы - Вид лейкоцитов, образующихся в костном мозге

Брадикардия - Уменьшение частоты сердечных сокращений ниже 60 ударов в 1 минуту.

Бронхиолы - Конечные мельчайшие разветвления бронхов в легочных дольках, не содержащие хряща

Билирубин - Оранжево-коричневый пигмент крови, продукт распада гемоглобина.

Бронхи - трубчатые воздухоносные ветви трахеи.

Висцеральный - Относящийся к внутренним органам

Вентральные корешки спинного мозга - образованы аксонами мотонейронов передних рогов серого вещества спинного мозга, а также аксонами нейронов (симпатических) боковых рогов серого вещества спинного мозга грудных сегментов.

Вернике зона - область коры на стыке височной и теменной долей, критически задействованной в сенсорном анализе речи.

Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП) - возникает как сдвиг мембранного потенциала нейрона в сторону деполяризации при одновременном возбуждении большого числа синапсов. При достижении ВПСП пороговой величины в нейроне появляется потенциал действия. Ионный механизм состоит в суммации многочисленных ионных токов, возникающих при срабатывании одиночных синапсов.

Возбуждение нейрона - возникновение потенциала действия.

Волокно мышечное - возникает в процессе развития при слиянии нескольких сотен клеток, поэтому по сути является синцитием. В организме в составе целой мышцы функционирует как одна клетка.

Волокно нервное - аксон нейрона, который находится в составе периферического нерва.

Вены - Кровеносные сосуды, несущие насыщенную углекислотой (венозную) кровь от органов и тканей к сердцу...

Ганглий - скопление нейронов и глиальных клеток по ходу периферических нервов. Например, межпозвоночные ганглии (узлы) являются скоплением псевдоуниполярных нейронов: один отросток аксона идет на периферию и образует периферические нервы, а другой - в составе заднего корешка входит в серое вещество спинного мозга.

Гематоэнцефалический барьер - состоит из стенок сосудов, выстилок мозговых желудочков и клеток глии. Защищает головной мозг от проникновения инфекций.

Гиперполяризация - увеличение поляризации мембраны нейрона. В покое мембрана клетки поляризована в среднем до -70 мВ (отрицательность в цитоплазме).

Гипоталамус - нижняя часть промежуточного мозга, составляет стенки III желудочка мозга. Входит в состав лимбической системы мозга. Является главной структурой мозга, обеспечивающей биологические мотивации (потребление пищи, половое поведение, поддержание водно-солевого баланса организма и многое другое).

Гиппокамп - структура старой коры на медиальной стороне височных долей. Повреждение гиппокампа приводит к синдрому Корсакова. Он тесно связан с гипоталамусом волокнами свода (fornix).

Гипофиз - нижняя мозговая железа, один из основных эндокринных органов мозга. Имеет в своем составе три доли: *переднюю*, или *аденогипофиз*, *заднюю*, или *нейрогипофиз*, и *промежуточную*. Гипофиз связан с гипоталамусом гипоталамо-гипофизарным трактом.

Глия - клетки, входящие в состав нервной ткани. Обычно выделяют *астроциты* (преимущественно находятся в сером веществе мозга), *олигоциты* (преимущественно находятся в белом веществе мозга) и *микроглию*, участвующую в образовании мозговых оболочек.

Гормон - биологически активное вещество, выделяющееся из желез внутренней секреции.

Глобулины - Белки, растворимые в разбавленных растворах солей, но нерастворимые в воде, антитела сыворотки крови...

Глюкоза - Виноградный сахар, углевод из группы моносахаридов.

Гомеостаз - Относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных...

Гранулоциты - Лейкоциты, содержащие в цитоплазме зерна (гранулы).

Гипертрофия - Увеличение объема органа или части тела

Гипертензия - Повышение гидростатического давления в сосудах, полых органах, полостях организма....

Гипертония - 1. Повышение тонуса тканей. 2. Повышение артериального давления....

Гипогликемия - Уменьшение содержания сахара в крови ниже 80-70 мг%.

Гиподинамия - Нарушение функции организма

Гипоксемия - Пониженное содержание кислорода в крови, ведущее к гипоксии....

Гипоксия - Кислородное голодание....

Гипосмия - Понижение обоняния при заболеваниях слизистой оболочки носа или обонятельного нерва....

Гипотония - 1. Понижение тонуса тканей. 2. Понижение артериального давления

Гистамин - Производное аминокислоты гистидина.

Гамма-глобулин - Фракция белков плазмы крови.

Гастроинтестинальный - Связанный с желудком и кишечником....

Гемоглобин - Красный дыхательный пигмент крови.

Гемодинамика - Движение крови по сосудам

Гемолиз - Разрыв эритроцитов

Гемолитическая анемия - Группа врожденных или приобретенных, острых или хронических заболеваний крови

Гемофилия - Тяжелое наследственное заболевание, проявляющееся кровоточивостью.

Гиперемия - Полнокровие, вызванное усиленным притоком крови к какому-либо органу или участку ткани

Гипергликемия - Увеличение содержания сахара в крови.

Дендрит - от греч. «дерево». Разветвленный отросток нейрона, на котором оканчиваются синапсами многочисленные аксоны других нейронов.

Деполаризация - уменьшение поляризации мембраны нейрона. В покое мембрана клетки поляризована в среднем до - 70 мВ (отрицательность в цитоплазме).

Децеребрационная ригидность - активация мышц-разгибателей (антигравитационной мускулатуры) при удалении больших полушарий мозга (хирургический разрез на межколликкулярном уровне) или мозжечка. Различают два вида ригидности: *альфа-ригидность*, возникающую при возбуждении мотонейронов передних рогов спинного мозга, и *гамма-ригидность*, появляющуюся при активации гамма-мотонейронов передних рогов спинного мозга.

Дисметрия - нарушение размерности движения. Например, при повреждении мозжечка человек с закрытыми глазами не может указательным пальцем точно дотронуться до кончика собственного носа.

Дорсальные корешки спинного мозга - составлены центральными отростками псевдоуниполярных нейронов межпозвоночных ганглиев. Занимают задний (дорсальный) канатик спинного мозга.

Диабет сахарный - Заболевание обмена веществ, обусловленное недостатком инсулина

Дисфункция - Нарушение нормальной функции органа

Дефекация - Опорожнение прямой кишки от кала....

Диафрагма - Мышца, разделяющая грудную и брюшную полость, а также участвует в дыхании

Депрессия - Психическое расстройство, проявляющееся подавленным настроением

Дистальный - Расположенный дальше от срединной плоскости тела

Желчегонные средства - Усиливают образование желчи или облегчают ее выделение в просвет кишечника....

Желудок - Расширенный отдел пищеварительного канала, следующий за пищеводом.

Желудочки - 1) Полости в центральной нервной системе: 4 в головном мозге и 1 в спинном.

Желудочный сок - Пищеварительный сок, выделяемый слизистой оболочкой желудка

Желчный пузырь - Полый орган, содержащий желчь.

Желчь-секрет - вырабатываемый железистыми клетками печени.

Желчные пигменты - Окрашенные азотистые продукты распада гемоглобина.

Жиры - Один из основных компонентов клеток и тканей живых организмов.

Ионный канал - белковая молекула, занимающая место в мембране; при определенных условиях способен пропускать определенный тип ионов. Различают натриевый, калиевый, кальциевый, хлорный и некоторые другие каналы.

Коронарная недостаточность - Анатомо-функциональные нарушения коронарного кровообращения

Комиссура - группа аксонов, соединяющих отдельные структуры мозга. Например, самая большая комиссура-мозолистое тело, которое соединяет большие полушария.

Кора больших полушарий, или Плащ (pallium) - покрывает большие полушария преимущественно (95%) новой корой (имеет в своем составе 6 слоев), но также старой (трехслойная кора) - около 2,5% и древней корой (слои нейронов выражены неясно).

Костный мозг - Содержится во всех полостях костей.

Коагуляция - Процесс нарушения нормальных свойств белков, их свертывания

Кровезаменители - Растворы, преимущественно для внутривенного введения

Кроветворение - Образование, развитие и созревание клеток крови.

Кровеносная система - Эластичные трубчатые образования в теле человека, по которым кровь движется от сердца

Кроветворные органы - Органы человека, в которых образуются клетки крови и лимфы.

Капилляры - Мельчайшие сосуды, пронизывающие органы и ткани.

Кость - Основной элемент скелета.

Кровь - Жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе.

Лимбическая система - группа структур мозга, связанных между собой тесными связями. Участвует в обеспечении мотивационно-эмоциональной деятельности организма. Одной из главных структур лимбической системы является гипоталамус, которым большинство структур объединены в целостную систему, регулирующую мотивационно-эмоциональные реакции человека и животных на внешние стимулы.

Лимфатическая система - Совокупность сосудов, узлов и лимфоидной ткани.

Лимфоциты - Один из типов лейкоцитов.

Легкие - Органы дыхания.

Лимфоцитоз - Увеличение количества лимфоцитов в крови.

Миндалины - группа ядер, локализованных в глубине переднего полюса височной доли мозга. Имеет тесные связи с гипоталамусом, гиппокампом, таламусом, с обонятельной системой. Является частью лимбической системы мозга. Координирует эндокринные ответы и реакции автономной нервной вегетативной системы, связанные с эмоциями.

Модальность - близкая группа ощущений. Например, зрительная модальность объединяет ощущение света, темноты, цвета и другие характеристики зрительного стимула. Термин «модальность» часто употребляют для обозначения стимула; например, слуховая модальность - стимулы, адресованные слуховому анализатору.

Мозговой ствол - включает продолговатый мозг, мост и средний мозг. Содержит в своем составе ядра черепных нервов, ретикулярную формацию.

Мозжечок - (лат. Cerebellar - малый мозг) - находится над мостом; состоит из двух полушарий и червя между ними, в глубине полушарий находится четыре пары ядер (ядра шатра, округлое, пробковидное и зубчатое). Мозжечок участвует в управлении движениями.

Мозолистое тело - многочисленные нервные волокна, соединяющие между собой симметричные точки коры больших полушарий.

Мышечное веретено – является собственным (проприорецептором) рецептором мышцы. Состоит из группы очень тонких мышечных волокон (интрафузальных волокон), собранных в структуру, напоминающую веретено. Мышечное веретено получает два типа волокон: сенсорные волокна, по которым информация о состоянии веретена передается в спинной мозг, и моторные волокна (аксоны гамма-мотонейронов), возбуждение по которым управляет длиной мышечного веретена.

Микрофага - То же, что нейтрофилы....

Мочевой пузырь - Полый орган, в котором накапливается моча перед выведением ее из организма.

Моноциты - Один из типов лейкоцитов.

Макрофаги - Клетки мезенхимного происхождения, способные к активному захвату и перевариванию бактерий, остатков...

Миоглобин - Глобулярный белок, запасующий в мышцах кислород....

Мочевина - Бесцветные кристаллы, конечный продукт белкового обмена.

Миокард (сердечная мышца) - мышечная ткань сердца, составляющая основную часть его массы.

Мочеобразование - Процесс образования мочи в выделительных органах и в почках.

Насосный канал - белковая молекула, обеспечивающая специальным механизмом перекачку ионов между цитоплазмой и межклеточной средой.

Нейрон - главная клетка нервной ткани. Состоит из тела (сомы) и двух отростков: многочисленных дендритов и одного аксона. Способен возбуждаться и по аксону проводить возбуждение к другим клеткам организма.

Перехват Ранвье - регулярные (для периферических волокон в среднем через 1,5 мм) места аксона, не покрытые миелином. Это связано с тем, что миелиновый чехол образуется обворачиванием вокруг аксона отдельных глиальных клеток. На стыке между отдельными клетками и образуется перехват Ранвье.

Порог абсолютный - наименьшая сила стимула, вызывающая реакцию. Порог дифференциальный (разностный) - минимальное приращение стимула, изменяющее реакцию.

Потенциал действия - электрический потенциал амплитудой примерно 120 мВ, который возникает в нейроне и распространяется по аксону по принципу «все или ничего».

Потенциал действия и возбуждение часто используют как синонимы.

Пропазогнозия - неспособность распознавания лиц.

Ретикулярная формация - (от лат. reticulo - сетчатый) - скопление диффузно расположенных нейронов в сердцевине мозгового ствола и медиальных частях таламуса.

Рефлекс - реакция организма на воздействие. Характеризуется порогом (наименьшей силой стимула, которая способна вызвать данный рефлекс), рецептивным полем (полем тех рецепторов, стимуляция которых пороговым стимулом вызывает рефлекс) и латентным периодом (временем от стимула до начала рефлекса).

Саккада - (от франц. «хлопок паруса») - быстрое скачкообразное движение глазного яблока.

Синапс - контакт аксона с мембраной другой клетки (нейрона, мышечной, железистой и др.).

Спинной мозг - самая каудальная (задняя) часть центральной нервной системы. Имеет сегментарное строение. Обеспечивает двустороннюю связь туловища и ЦНС; способен к автономной деятельности по рефлекторному принципу, например способен осуществлять многие двигательные (коленный, сухожильный и ряд других) и вегетативные (просвет периферических кровеносных сосудов, потоотделение и ряд других) рефлексы.

Сухожильный рецептор - (Гольджи) - находится в сухожилии, которым мышца прикрепляется к кости. При сокращении мышцы сухожильный рецептор возбуждается пропорционально возникшей силе, т. е. является измерителем силы.

Таламус - дорсальная (верхняя) часть промежуточного мозга. Содержит ядра (скопления нейронов), в которых возбуждение переключается на кору. Образно говоря, таламус является коллектором (собирателем и распределителем) импульсации, поступающей к коре больших полушарий.

Томография - неинвазивный (без проникновения) метод исследования структур головного мозга. Наиболее распространены рентгеновский, позитрон-эмиссионный и магнитно-резонансный методы томографии.

Толстая кишка - Часть кишечника; начинается за тонкой кишкой.

Тонкая кишка - Часть кишечника, расположена между желудком и толстой кишкой.

Толерантность (от лат. "терпение") - Иммунологическое состояние организма, при котором он не способен синтезировать антитела

Тремор (дрожание) - Ритмичные колебательные движения конечностей, головы, языка

Тромб - Сгусток крови (лимфы) в кровеносном (лимфатическом) сосуде....

Трахея - Дыхательное горло, часть дыхательных путей, расположенная между гортанью и бронхами

Тромбоциты - Клетки крови, участвующие в процессе свертывания крови.

Трофика - Питание, кровоснабжение какой-либо части тела или органа....

Тромбоз - Образование внутрисосудистых сгустков крови, препятствующих нормальному кровотоку.

Тахикардия - Увеличение частоты сердечных сокращений до 100 и более ударов в минуту.

Центральная нервная система - (ЦНС) - включает в свой состав спинной и головной мозг. Противопоставляется нервной периферической системе.

Центральный нейрон - нейрон ЦНС.

Эндокринный орган - (железа), или Железа внутренней секреции - выделяет секреты в среду организма; специальные протоки отсутствуют.

3.1.7. др. варианты материалов, необходимых для освоения учебной программы дисциплины.

Презентации по всем разделам данной дисциплины для улучшения усвоения материала.

4. Фонды оценочных средств (указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).

4.1. Планы практических и семинарских занятий

Планы практических занятий

- Краткое описание темы и целей занятия
- Формирование практических навыков
- Закрепление теоретических знаний
- Развитие критического мышления и самостоятельной работы
- Выполнение практических заданий
- Обсуждение результатов работы
- Подведение итогов
- Ответы на вопросы студентов
- Постановка задач на следующий раз или для самостоятельной работы
- Вопросы для закрепления материала

Планы семинарских занятий

- Краткое описание темы и целей семинара
- Развитие навыков критического анализа
- Углубление знаний по теме
- Доклады студентов
- Обсуждение подготовленных материалов
- Вопросы и ответы
- Вопросы для проверки понимания материала
- Задания для подготовки к следующему семинару или для самостоятельного изучения

4.2. Планы лабораторных работ и практикумов

Просмотр экспериментов по программе виртуальной физиологии.

Раздел I. Физиология мышц и нервов

Работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата

Работа 2. Биологический метод демонстрации биоэлектрических явлений в возбудимых тканях (первый и второй опыты Л. Гальвани и опыт К.Маттеучи)

Задача 1. Воспроизведение первого опыта Гальвани (с металлом, 1786г.)

Задача 2. Воспроизведение второго опыта Гальвани (сокращение без металла)

Задача 3. Вторичный тетанус (опыт Маттеучи)

Работа 3. Изучение действия кураре на организм животного

Задача 1. Влияние кураре на позу и поведение лягушки

Задача 2. Исследование действия кураре на сокращение мышц

Работа 4. Явление парабиоза. Фазовый характер парабиотических явлений

Раздел IV. Физиология крови

Работа 1. Техника взятия крови у человека

Работа 2. Подсчет форменных элементов крови в камере Горяева

Работа 3. Определение количества гемоглобина в крови

Работа 4. Расчет цветового показателя крови

Работа 5. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ)

Работа 6. Определение границ осмотической резистентности эритроцитов

Работа 7. Приготовление мазка крови

Работа 8. Лейкоцитарная формула

Работа 9. Определение группы крови с помощью стандартных сывороток

Работа 10. Определение времени спонтанного свертывания цельной крови по Сухареву

Работа 11. Влияние гепарина и лимонно-кислого натрия на свертывание крови

Раздел V. Физиология сердца

Работа 1. Изучение фаз сердечного цикла и степени автоматии различных отделов сердца лягушки (опыт с наложением лигатур Станниуса)

- Работа 2. Определение длительности сердечного цикла у человека по пульсу
- Работа 3. Электрокардиография
- Работа 4. Функциональные пробы состояния сердца с использованием электрокардиограммы
- Работа 5. Экзогенные рефлекссы на сердце
- Задача 1. Опыт Гольца
- Задача 2. Опыт Данини-Ашнера

Раздел VI. Физиология сосудистой системы

- Работа 1. Измерение артериального давления у человека
- Работа 2. Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы человека
- Работа 3. Влияние адреналина на кровеносные сосуды
- Работа 4. Наблюдение кровообращения в плавательной перепонке лягушки

Раздел VII. Физиология дыхания

- Работа 1. Определение минутного объема дыхания в покое и при физической нагрузке
- Работа 2. Произвольная задержка дыхания у человека
- Работа 3. Спирометрия

Раздел VIII. Физиология пищеварения

- Работа 1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека
- Работа 2. Протеолитические ферменты желудочного сока
- Работа 3. Регистрация сокращения кишки у лягушки

Раздел IX. Физиология выделительной системы

- Работа 1. Определение относительной плотности мочи
- Работа 2. Исследование мочи на содержание белка
- Работа 3. Исследование мочи на содержание сахара

4.3. Материалы по практической части курса

4.3.1. Учебно-методические пособия;

Учебно-методические пособия; *«Практикум по физиологии»*, Алоян М.Л. Изд-во РАУ, 2010г.

4.3.2. Учебные справочники;

4.3.3. Задачники (практикумы);

1. «Большой практикум по физиологии человека и животных», под редакцией профессора А.Д. Ноздрачева, в двух томах, Москва, Издательский центр «Академия», 2007г.
2. Алипов Н.Н., Безносова Х.А., Боброва Н.А., Иванченко Л.М., Клевцов В.А., Кобрин В.И., Смирнов В.М., Трубецкая Л.В., Шиманский П.И., Юрасова И.А..
Под редакцией В.М. Смирнова «Физиология в рисунках и таблицах». Москва, 2007.
3. «Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты». Под редакцией академика РАМН К.В. Судакова. Медицинское информационное агентство. Москва 2011.-244 с.

3.1.1. Наглядно-иллюстративные материалы;

Короткие видеоролики по всем разделам данной дисциплины для лучшего усвоения материала.

3.1.2. др. виды материалов.

Функции вегетативной нервной системы

Задача 1

В опыте Орбели—Гинецинского проводили длительную стимуляцию седалищного нерва частотой 1 Гц, что вызывало сокращение икроножной мышцы и через некоторое время — развитие ее утомления (ослабление мышечных сокращений вплоть до полного их прекращения). Затем на фоне продолжающейся стимуляции двигательного нерва добавляли раздражение симпатических нервных волокон, иннервирующих ту же мышцу.

Вопросы:

1. Что при этом наблюдали в опыте?
2. Чем обусловлен этот эффект?
3. Какая теория была сформулирована на основании этого и других аналогичных фактов?

Задача 2

Обнаружено, что при раздражении вагосимпатического ствола у лягушки сначала наблюдается уменьшение силы и частоты сердечных сокращений вплоть до остановки сердца в диастолу. Потом наблюдается восстановление сердечной деятельности, причем некоторое время сердце сокращается с большей частотой и силой, чем до раздражения вагосимпатического ствола. При раздражении вагосимпатического ствола после аппликации атропина наблюдается увеличение частоты и силы сердечных сокращений.

Вопросы:

1. Чем обусловлено начальное уменьшение силы и частоты сердечных сокращений?
2. Почему после прекращения раздражения вагосимпатического ствола наблюдается усиление сократительной деятельности сердца?
3. Почему при раздражении вагосимпатического ствола после аппликации не наблюдается вагусного торможения?

Задача 3

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

Вопросы:

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

Задача 4

Для купирования приступов бронхиальной астмы, вызванной бронхоспазмом (удушие, вызванное уменьшением просвета бронхов и бронхиол при нормальной функции мукоцитов), иногда используется адреналин.

Вопросы:

1. Какими физиологическими механизмами обусловлен эффект адреналина в данном случае?
2. Почему, прежде чем вводить адреналин, у больного следует определить величину артериального давления?
3. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

Задача 5

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

Вопросы:

1. Какие механизмы обеспечивают сохранение координированной моторики желудочно-кишечного тракта в этом случае?
2. Какое влияние на моторную функцию желудочно-кишечного тракта в организме оказывают симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы?

Задача 6

В практике «скорой помощи» для купирования приступа печеночной колики, вызванной спазмом желчевыводящих путей, используют вещества, блокирующие мускариновые холинорецепторы (М-холиноблокаторы, например, платифиллин).

Вопросы:

1. Какой физиологический механизм обуславливает лечебный эффект М-холиноблокаторов в этом случае?
2. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

Задача 7

В офтальмологической практике для расширения зрачков используют раствор атропина, являющегося М-холиноблокатором.

Вопросы:

1. Почему закапывание раствора атропина вызывает расширение зрачка?
2. Могут ли при этом наблюдаться изменения частоты и силы сердечных сокращений?
3. Может ли при этом измениться сократительная функция скелетной мускулатуры?

Задача 8

Стеноз (сужение) привратника желудка может быть вызван либо гипертонусом мускулатуры, либо рубцовыми изменениями его стенок, что не дифференцируется по рентгенограмме. Для уточнения диагноза может использоваться введение атропина, являющегося М-холиноблокатором.

Вопросы:

1. Какой эффект будет наблюдаться после введения атропина, если стеноз был вызван: гипертонусом мускулатуры? Рубцовыми изменениями стенок?
2. Каково физиологическое обоснования применения атропина в этой ситуации?
3. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

Задача 9

При операциях на органах брюшной полости при общем обезболивании хирурги обязательно производят новокаинизацию брыжейки, блокируя таким образом проведение возбуждения по нервным волокнам.

Вопросы:

1. С какой целью это делается?
2. Какие рефлекторные вегетативные реакции могут наблюдаться при механическом раздражении органов брюшной полости?
3. Нарисуйте схему рефлекторной дуги одного из таких вегетативных рефлексов.

Задача 10

Перед операцией под общим обезболиванием больному в числе так называемых премедикационных средств вводят атропин, являющийся М-холиноблокатором.

Вопросы:

1. С какой целью это делается?
2. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?
3. Может ли при этом измениться сократительная функция скелетной мускулатуры?

Задача 11

У новорожденных детей частота сердечных сокращений (ЧСС) достигает 140—150 в минуту, тогда как у взрослых она составляет 60—80 в минуту. Известно, что чем старше ребенок, тем более значительное учащение ритма сердечных сокращений наступает после введения атропина, являющегося М-холиноблокатором.

Вопросы:

1. Чем обусловлено учащение ритма сердечных сокращений при введении атропина?
2. Какими особенностями регуляции сердечной деятельности обусловлена более высокая частота ЧСС у детей и ее уменьшение по мере взросления организма?

Задача 12

Центры симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы имеют различную локализацию.

Вопросы:

1. Где расположены центры симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы?
2. Какие эффекты будут наблюдаться при перерезке спинного мозга на уровне нижних шейных сегментов?

Задача 13

Рефлекторные дуги соматической и вегетативной нервной систем существенно различаются.

Вопросы:

1. В чем морфологические различия рефлекторных дуг вегетативной и соматической нервных систем?
2. Каково различие в морфофункциональной организации рефлекторных дуг симпатической и парасимпатической нервной системы?

Задача 14

В пре- и постсинаптических окончаниях вегетативной нервной системы выделяются различные медиаторы и олигопептиды.

Вопросы:

1. В чем сходство и различие выделения медиаторов в пре- и постсинаптических окончаниях симпатической и парасимпатической нервной системы?
2. Какой физиологический эффект наблюдается после симпатической и парасимпатической денервации?

Задача 15

Ганглии вегетативной нервной системы имеют различную локализацию, а пре- и постганглионарные волокна симпатической и парасимпатической нервной системы имеют разную скорость проведения возбуждения.

Вопросы:

1. В чем различия симпатической и парасимпатической иннервации внутренних органов?
2. Какие влияния — симпатической или парасимпатической нервной системы — сказываются быстрее на функциях внутренних органов и почему?

Задача 16

Потовые железы по сравнению с другими органами, иннервируемыми симпатической нервной системой, имеют особенности симпатической иннервации.

Вопросы:

1. В чем особенности симпатической иннервации потовых желез?
2. Какие эффекты потовых желез наблюдаются после введения атропина?

Задача 17

В клинической практике для купирования приступов тахикардии иногда надавливают на глазные яблоки пациента.

Вопросы:

1. Почему этот прием может привести к снижению частоты сердечных сокращений?
2. Как называется этот рефлекс?
3. Какие еще экстракардиальные рефлексы вам известны?

Функции крови**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 и 100 мм рт. ст.

Вопросы:

1. Каковы вероятные причины гемотрансфузионных реакций?
2. Что необходимо было сделать, чтобы предотвратить подобную реакцию организма?
3. Назовите правила переливания крови.

Задача 2

Больной Т. (45 лет), по профессии рентгенотехник, поступил в клинику с подозрением на хроническую лучевую болезнь. При проведении анализа крови получены следующие результаты: Hb — 117 г/л;

эритроциты — $3,7 \times 10^{12}/л$; цветовой показатель — 1,0; лейкоциты $2,5 \times 10^9/л$; базофилы — 0; эозинофилы — 1 %; тромбоциты — $75 \times 10^9/л$, СОЭ = 16 мм/ч.

Вопросы:

1. Чем отличаются показатели крови данного пациента от показателей нормы?
2. Может ли данная картина крови являться следствием воздействия на организм ионизирующего излучения?

Задача 3

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

Вопросы:

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

Задача 4

Перед проведением операции у пациента определили групповую и резус-принадлежность крови. При определении групповой принадлежности крови реакция агглютинации наблюдалась с цоликлоном анти-А и анти-В. Определение Rh-принадлежности с помощью экспресс-метода с использованием цоликлона анти-Д-супер показало отсутствие реакции агглютинации.

Вопросы

1. К какой группе крови относится и какова резус-принадлежность крови пациента?
2. Какую кровь надо иметь на случай возможного переливания во время операции?
3. Какие еще пробы проводят перед гемотранфузией (переливанием крови)?

Задача 5

У женщины (36лет) 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 $38,1^{\circ}C$. В анализах крови: НБ — 110 г/л; лейкоциты — $14 \times 10^9/л$; СОЭ — 14 мм/ч.

Вопросы:

1. Какие изменения со стороны крови имеются у пациентки?
2. Что такое сдвиг лейкоцитарной формулы влево?
3. Что такое СОЭ, и какие факторы влияют на его величину?

Задача 6

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 — $4,2 \times 10^{12}/л$; цв. показатель — 0,9; лейкоциты — $5 \times 10^9/л$; базофилы — 5 %; эозинофилы — 18%; лимфоциты — 21 %; моноциты — 7%.

Вопросы:

1. Какие изменения имеются со стороны крови у пациента?
2. О чем они могут свидетельствовать?

Задача 7

В стационар «скорой помощи» доставлен мужчина 43 лет с жалобами на сжимающие и давящие боли за грудиной, ощущение сердцебиения. Отмечается одышка, генерализованная слабость, выражено чувство тревоги и страха. Боль не снимается нитроглицерином. При осмотре состояние больного тяжелое: кожные покровы бледные, пульс слабого наполнения, АД = 90 и 50 мм рт. ст., частота дыхания — 25 в мин.

Анализ крови при поступлении: НБ — 121 г/л; эритроциты — $4,7 \times 10^{12}/л$; цв. показатель — 0,7;

лейкоциты — $18 \times 10^9/\text{л}$; СОЭ = 11 мм/ч. Анализ крови через 4 дня: лейкоциты $15 \times 10^9/\text{л}$; СОЭ = 25 мм/ч.

Вопросы:

1. Какие изменения со стороны крови имеются у больного?
2. Какова причина изменения СОЭ в течение 4 дней?
3. Какие факторы влияют на величину СОЭ?

Задача 8

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

Вопросы:

1. Нарушение какой функции крови произошло в эксперименте, чем это было вызвано?
2. Какие компенсаторные реакции привели к снижению проявлений гипоксии в организме, в чем они проявились?
3. Какие показатели крови зависят от уровня содержания гемоглобина?

Задача 9

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.

Вопросы:

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

Задача 10

Во время эксперимента у животного 3 л крови были заменены раствором со следующими характеристиками: объем — 3л, рН = 7,35—7,45, с аналогичными электролитными характеристиками, $P_{\text{осм}} = 6,6—6,7$ атм.

Вопросы:

1. Как изменится объем циркулирующей жидкости через несколько часов после переливания (уменьшится или увеличится)?
2. Объясните — почему. Какой параметр гемостаза не был учтен?
3. Какие компенсаторные механизмы включатся при изменении объема циркулирующей крови?

Задача 11

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

Вопросы:

1. Какие гомеостатические параметры крови могли измениться и почему?
2. Какие рекомендации можно дать спортсмену до начала соревнований?

Выделение и регуляция осмотического давления

Задача 1

Определение суточного водного баланса у человека дало следующие результаты: поступление воды с питьем — 1400мл, поступление воды в составе пищевых продуктов — 800мл; потеря воды с мочой — 1500мл, испарение воды с поверхности тела и через легкие — 900мл, потеря воды с калом — 100мл.

Вопросы:

1. Можно ли на основании этих данных сделать заключение о нарушении водного баланса?
2. Если баланс нарушен, то как должна измениться осмотическая концентрация плазмы крови данного человека?
3. Как изменится диурез в случае повышения осмотической концентрации плазмы крови?

Задача 2

В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализированной воды, другой — 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей.

Вопросы:

1. У какого из испытуемых после такой водной нагрузки диурез будет выше?
2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

Задача 3

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

Вопросы:

1. Какие силы обеспечивают обмен жидкости между кровью и тканями в микроциркуляторном русле?
2. Какие вещества проходят и не проходят через почечный фильтр в норме?
3. Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

Задача 4

Внутривенное введение пациенту изотонического раствора глюкозы привело к развитию симптомов повышения внутричерепного давления, характерных для гипотонической гипергидрации.

Вопросы:

1. Что такое гипотоническая гипергидрация?
2. Почему указанное состояние развилось при введении изотонического раствора глюкозы?
3. Разовьется ли гипотоническая гипергидрация при введении изотонического раствора натрия хлорида?

Задача 5

Во время ночного сна скорость мочеобразования, как правило, уменьшена, а образующаяся моча более сконцентрированная, чем днем.

Вопросы:

1. Как изменится величина артериального давления во время сна?
2. Какой гормон может оказывать влияние на сосудистый тонус и на процессы мочеобразования?
3. Каковы причины указанной особенности работы почек ночью?

Задача 6

У двух обследуемых с выраженной полиурией осмотическая концентрация мочи утренней порции составляет 280 мосмоль/л и 250 мосмоль/л. Через час после подкожного введения 5 единиц водного раствора вазопрессина осмотическая концентрация мочи составила 280 мосмоль/л и 600 мосмоль/л соответственно, т.е. у первого обследуемого осмотическая концентрация мочи не изменилась, а у второго — увеличилась.

Вопросы:

1. Где вырабатывается и выделяется гормон вазопрессин?
2. Какие органы являются мишенью для вазопрессина?
3. Каковы возможные причины полиурии у обоих обследуемых?

Задача 7

Введение экспериментальному животному во внутреннюю сонную артерию гипертонического раствора натрия хлорида стимулировало секрецию вазопрессина, а введение гипертонического раствора мочевины — нет.

Вопросы:

1. Как регулируется секреция вазопрессина?
2. Одинакова ли проницаемость клеточных мембран для натрия и мочевины?
3. Как объяснить различные эффекты введения гипертонических растворов указанных веществ?

Задача 8

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

Вопросы:

1. Какое вещество выделяется в почке при снижении почечного кровотока?
2. В данном случае более предпочтительны для снижения АД вещества, оказывающие сосудорасширяющее действие, например, блокаторы α -адрено-рецепторов или же ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ)?
3. Какие еще причины могут привести к уменьшению почечного кровотока?

Задача 9

Экспериментальное животное (крыса) находится в клетке, где имеется свободный доступ к корму и воде. Животному введена микродоза ангиотензина II в боковые желудочки мозга.

Вопросы:

1. Какое поведение животного можно будет наблюдать?
2. Какие клинические ситуации могут привести к повышению уровня эндогенного ангиотензина II в плазме крови и ликворе?

Задача 10

У трех обследуемых определены следующие показатели:

Показатель	Обследуемый 1	Обследуемый 2	Обследуемый 3
Осмотическая концентрация мочи, мосмоль/л	300	150	600
Скорость образования мочи, мл/мин	2	4	1

Вопросы:

1. Какой из обследуемых предположительно гипергидратирован, какой находится в состоянии водного равновесия, и какой относительно обезвожен?
2. У какого из обследуемых осмотическая концентрация мочи выше, чем осмотическая концентрация плазмы крови?
3. В каком отделе нефрона происходит окончательное концентрирование мочи, как регулируется этот процесс?

Задача 11

В эксперименте на животном область мозгового вещества почек была подвергнута избирательному охлаждению.

Вопросы:

1. Как охлаждение отразится на составе вторичной мочи?
2. Как охлаждение отразится на количестве вторичной мочи?

Задача 12

Находящиеся в плазме крови вещества при прохождении крови через почки:

Вещество	Фильтруется	Реабсорбируется	Секретируется
А	Да	Нет	Нет
В	Да	Да	Нет
С	Да	Нет	Да

Вопросы:

1. У какого из указанных веществ почечный клиренс предположительно наименьший, а у какого наибольший?

2. Какое из веществ будет быстрее выводиться из плазмы крови?
3. Если концентрация фармакологического препарата (например, антибиотика) должна поддерживаться в плазме крови на постоянном уровне, какой почечный клиренс — высокий или низкий — должен быть у данного препарата?

3.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

Механизм возбуждения

1. Что называют раздражимостью и возбудимостью? Дайте определение понятию «раздражитель».
2. Какие ткани в физиологии называют возбудимыми, какие – невозбудимыми? Что такое клетка организма?
3. Дайте определение понятиям: клеточная мембрана, протоплазма, цитоплазма, гиалоплазма.
4. Перечислите основные функции клеточной мембраны.
5. Приведите классификацию транспорта веществ через биологические мембраны, перечислите их варианты.
6. Приведите основные классификации ионных каналов.
7. Опишите структурно-функциональную организацию ионного потенциалчувствительного канала.
8. 1) Что понимают под проницаемостью клеточной мембраны? 2) От чего она зависит?
9. 1) Что понимают под ионной проводимостью? 2) От чего она зависит?
10. 1) Проиллюстрируйте с помощью рисунка преимущественное расположение ионов Na^+ , K^+ и Cl^- внутри и вне клетки. 2) Перечислите основные анионы (A^-), находящиеся в клетке, какова причина их подобного расположения?
11. В чем заключается сущность процесса возбуждения?
12. 1) Что называют мембранным потенциалом покоя (ПП)? Каковы его 2) величина и 3) функциональное значение?
13. 1) Назовите непосредственную причину существования ПП, следствием чего она является? 2) Какова роль различных ионов и поверхностных зарядов клеточной мембраны в формировании ПП?
14. В состоянии покоя клетки ее мембранный потенциал (ПП) достаточно стабилен, несмотря на диффузию ионов. 1) В клетку или из клетки перемещаются ионы K^+ и Na^+ в покое? Что является движущей силой? 2) Почему при этом не нарушаются их концентрационные градиенты? 3) Как доказать, что это «равновесное» состояние является динамическим?
15. 1) Проницаемость клеточной мембраны для ионов K^+ или для ионов Na^+ в состоянии покоя больше? 2) Какой ион и почему преимущественно создает ПП?
16. Опишите кратко процесс формирования ПП.
17. 1) Что является источником энергии для работы ионных насосов? 2) За счет каких трех путей этот источник энергии восстанавливается в скелетной мышце?
18. 1) Что называют потенциалом действия (ПД)? (Отразите причину его возникновения) 2) Каково функциональное значение ПД?
19. Назовите фазы ПД, основываясь на изменении величины и знака заряда клетки.
20. 1) Какое свойство клеточной мембраны обеспечивает возникновение ПД, за счет какого механизма оно реализуется? 2) Укажите примерные значения длительности и амплитуды ПД нервного волокна и волокна скелетной мышцы.
21. Как изменяется ионная проводимость для Na^+ и K^+ при возбуждении клетки; каково соотношение во времени этих изменений?
22. 1) Что такое критический потенциал (КП)? 2) На каком уровне деполяризации клетки начинают открываться ворота Na^+ -каналов? 3) Что происходит с воротами Na^+ -каналов при достижении КП, как изменяется при этом ток Na^+ , в клетку или из клетки он движется?
23. 1) Движение какого иона и в каком направлении через клеточную мембрану обеспечивает фазу деполяризации и восходящую часть фазы инверсии ПД в нервных клетках и клетках скелетных мышц, т.е. всю восходящую часть ПД? 2) Затрачивается ли при этом энергия АТФ? Почему? 3) Дайте соответствующие пояснения.

24. Что является условием и движущей силой для входа иона Na^+ в клетку в фазу деполяризации и восходящей части фазы инверсии во время ПД, т.е. всю восходящую часть ПД? Отдельно укажите роль концентрационного и электрического градиентов.
25. 1) Движение какого иона и в каком направлении через мембрану клетки обеспечивает нисходящую часть фазы инверсии ПД и реполяризации, т.е. всю нисходящую часть ПД? 2) Затрачивается ли при этом энергия АТФ? Объясните почему. 3) Дайте соответствующее пояснение.
26. Укажите условие и движущую силу, обеспечивающие выход ионов K^+ из клетки в нисходящую часть фазы инверсии и в фазу реполяризации, т.е. всю нисходящую часть ПД? Отметьте отдельно роль электрического и концентрационного градиентов.
27. Каковы причины замедления фазы реполяризации в конечной ее части.
28. 1) Что такое следовые явления, возникающие в процессе возбуждения клетки? 2) Какие виды следовых явлений Вам известны?
29. А Почему прекращается рост пика ПД несмотря на наличие концентрационного градиента ионов Na^+ , обеспечивающего движение Na^+ в клетку при ее возбуждении? Б Как и почему изменится ПД при блокаде в эксперименте: 1) Na каналов или 2) K-каналов?
30. Отвечает ли непосредственно Na/K-помпа за развитие фаз ПД? Объясните причину.
31. Может ли клетка возбудимой ткани генерировать ПД в случае кратковременной блокады работы Na/K-помпы? Объясните механизм.
32. 1) Перечислите свойства локального потенциала (ЛП) 2) Как изменяется возбудимость клетки при возникновении ЛП и ПД? 3) Перечислите свойства ПД. 4) Какие раздражения (по силе) вызывают ЛП и ПД?

Критерии для оценки возбудимости. Аккомодация. Лабильность.

1. Назовите критерии, с помощью которых оценивают уровень возбудимости ткани.
2. 1) Что такое пороговый потенциал и как он обозначается? 2) Каковы соотношения порогового потенциала и состояния возбудимости клетки?
3. 1) Нарисуйте два ПД, возникающие от разных уровней мембранного потенциала покоя (ПП), и обозначьте на графике величину пороговых потенциалов (ΔV_1 , и ΔV_2) 2) При ΔV_1 или ΔV_2 возбудимость клетки выше? Почему?
4. 1) Что такое пороговая сила раздражителя? 2) В каком соотношении она находится с возбудимостью?
5. 1) Что называют реобазой? 2) Что такое пороговое время действия раздражителя? 3) Укажите второе название для порога времени. 4) Каково соотношение состояния возбудимости ткани и порогового времени?
6. Какова взаимозависимость между силой раздражителя и временем его действия на ткань, необходимыми для вызова возбуждения ткани?
7. Нарисуйте кривую «силы-времени», отражающую взаимозависимость между силой раздражителя и временем его действия, необходимыми для вызова возбуждения, и обозначьте на ней точку А, соответствующую пороговой силе и пороговому «полезному» времени.
8. 1) Что называют хронаксией? 2) Назовите три обязательных условия раздражения ткани, при которых возникает возбуждение.
9. 1) Какой эффект возникает при местном действии на ткани организма электрического тока сверхпороговой силы ультравысокой частоты? 2) Возникает ли при этом импульсное возбуждение? Почему?
10. 1) Какое явление развивается в возбудимой ткани при медленно нарастающем стимуле? 2) В чем оно выражается? Объясните механизм.
11. Назовите фазы изменения возбудимости нейрона при импульсном возбуждении.
12. Сформулируйте понятия: 1) «абсолютная рефрактерная фаза» и 2) «относительная рефрактерная фаза», которые наблюдаются во время возбуждения клетки.
13. Каков механизм развития фаз 1) абсолютной 2) относительной рефрактерности и 3) экзальтации при возбуждении? 4) При какой степени деполяризации клетки начинают открываться ворота Na-каналов?

14. 1) Сформулируйте полярный закон раздражения постоянным током возбудимой ткани. 2) Почему при замыкании цепи постоянного тока возбуждение возникает под катодом?
15. Почему при размыкании цепи постоянного тока возбуждение возникает под анодом?
16. 1) Как меняется возбудимость ткани в зоне действия катода и анода при кратковременном прохождении постоянного тока через ткань? 2) Как называются эти изменения возбудимости?
17. Почему в зоне действия анода при кратковременном прохождении постоянного тока возбудимость понижается?
18. Почему в зоне действия катода возбудимость при кратковременном прохождении постоянного тока повышается?
19. 1) Что называют катодической депрессией? 2) Вследствие чего она развивается?
20. 1) Что называют лабильностью ткани? 2) Кто впервые ввел это понятие и предложил использовать показатели лабильности для характеристики функционального состояния ткани?
21. 1) Что является мерой лабильности? 2) Какова зависимость лабильности ткани от длительности ее рефрактерной фазы? Дайте соответствующее пояснение.
22. 1) Как в опыте определить лабильность ткани? 2) Чему равна лабильность нерва, скелетной мышцы и нервно-мышечного синапса?
23. 1) Как изменится лабильность возбудимой ткани при длительном бездействии органа, при утомлении и после денервации? 2) Что называют явлением усвоения ритма раздражения, кто его открыл?

Физиология нервов и синапсов

1. Каковы функции основных структурных элементов нервного волокна: 1) миелиновой оболочки, 2) мембраны осевого цилиндра, 3) нейрофибрилл?
2. Что такое перехваты Ранвье миелинизированного нервного волокна? Назовите физиологические свойства нервного волокна и его функции.
3. 1) Опишите кратко механизм проведения возбуждения по нервному волокну. 2) Какова роль перехватов Ранвье в проведении возбуждения по миелинизированному нервному волокну?
4. 1) Что понимают под сальтаторным проведением возбуждения? 2) В каких нервных волокнах встречается сальтаторное, в каких – непрерывное проведение нервного импульса?
5. 1) В чем преимущество скачкообразного проведения возбуждения над непрерывным его проведением вдоль мембраны нервного волокна? 2) Почему в мякотных нервных волокнах ПД возникает только в перехватах Ранвье?
6. Что такое перехваты Ранвье миелинизированного нервного волокна? Назовите физиологические свойства нервного волокна и его функции.
7. Дайте характеристику проведения возбуждения по нервному волокну.
8. 1) Как доказать двустороннее проведение возбуждения по нервному волокну? 2) Какими воздействиями в эксперименте можно блокировать проведение возбуждения по нерву, не перерезая его? 3) В чем физиологическое значение изолированного проведения возбуждения по нервному волокну.
9. 1) Почему проведение возбуждения в нервном волокне является бездекрементным? 2) От чего зависит амплитуда ПД? 3) За счет чего поддерживается постоянная величина мембранного потенциала покоя клетки?
10. 1) Какие структурно-функциональные особенности нервных волокон влияют на скорость проведения возбуждения по ним? 2) Почему возрастает скорость проведения возбуждения по нервному волокну при увеличении его диаметра?
11. 1) Какие нервные волокна относятся к группе А? 2) Какова скорость проведения возбуждения по ним? 3) Какие нервные волокна относятся к группе В? 4) Какова скорость проведения по ним?
12. 1) Какие нервные волокна относятся к группе С? 2) Какова скорость проведения возбуждения по ним?
13. Перечислите структурные элементы нервно-мышечного синапса. Что называют концевой пластинкой?

14. Перечислите последовательность процессов, ведущих к освобождению медиатора из пресинаптического окончания в синаптическую щель при передаче возбуждения в синапсе.
15. Какой медиатор обеспечивает передачу возбуждения с нерва на скелетную мышцу? Перечислите основные этапы этого процесса.
16. Почему при действии ацетилхолина возникает потенциал концевой пластинки (ПКП), несмотря на то, что одновременно с поступлением ионов Na^+ в клетку ионы K^+ выходят из клетки?
17. 1) Локальным потенциалом или распространяющимся возбуждением является ПКП? 2) Перечислите процессы, ведущие к возбуждению мышечного волокна под влиянием ПКП.
18. Каково значение холинэстеразы в функционировании нервно-мышечного синапса?
19. 1) Что называют миниатюрными потенциалами концевой пластинки? Каковы их величина и механизм возникновения? 2) Какова их роль?
20. Дайте характеристику передачи возбуждения через нервно-мышечный синапс.
21. Объясните причины одностороннего проведения возбуждения в нервно-мышечном синапсе.
22. 1) Что называют синаптической задержкой, 2) чем она объясняется, 3) какова её длительность в нервно-мышечном синапсе?
23. В каком звене (нерв, нервно-мышечный синапс, мышечное волокно) в первую очередь развивается утомление при длительном раздражении нерва нервно-мышечного препарата?
24. 1) В чем заключается трофическое влияние нерва на мышцу, осуществляемое через нервно-мышечный синапс? 2) Какие вещества являются медиаторами в нервно-мышечных синапсах а) гладкой и б) поперечнополосатой мышц?
25. 1) В каких значениях в физиологии употребляется термин «рецептор»? 2) Что собой представляет эффекторный рецептор?
26. 1) На какие две группы по механизму запуска реакций делятся постсинаптические рецепторы химических синапсов? Дайте определения. 2) Опишите кратко реакции клетки при активации ионотропных рецепторов.
27. Что такое сенсорный рецептор?

Физиология мышц

1. 1) Назовите основные структурные элементы мышечного волокна, обеспечивающие его возбуждение и сокращение. 2) Какую роль выполняет миоглобин? 3) Каково функциональное значение мембраны мышечного волокна в выполнении его сократительной функции?
2. Что представляет собой миофибрилла, каково ее значение в механизме мышечного сокращения?
3. Что представляет собой саркоплазматический ретикулум, каково его значение в механизме мышечного сокращения?
4. 1) Назовите структурно-функциональные единицы изолированной мышцы и двигательного аппарата в организме. 2) Дайте определение последней.
5. На какие группы по скорости сокращения делятся двигательные единицы?
6. Назовите группы мышц, состоящие преимущественно из быстрых или медленных мышечных волокон.
7. Охарактеризуйте быстрые двигательные единицы.
8. Охарактеризуйте медленные двигательные единицы.
9. Перечислите 1) физиологические и 2) физические свойства мышечной ткани. 3) Что называют сократимостью мышцы? 4) Что является непосредственной причиной сокращения мышцы? 5) Какой ион при этом необходим?
10. Перечислите основные функции скелетных мышц.
11. Почему ПД считается инициатором мышечного сокращения? Дайте соответствующие пояснения.
12. Опишите кратко роль ионов Ca^{2+} в механизме мышечного сокращения.
13. 1) Опишите последовательно процессы, обеспечивающие высвобождение энергии АТФ при мышечном сокращении. 2) Что является непосредственной причиной скольжения нитей актина

- вдоль нитей миозина, лежащего в основе мышечного сокращения? Почему?
14. Опишите кратко последовательность процессов, обеспечивающих сокращение мышечного волокна.
 15. Опишите кратко процесс расслабления мышцы.
 16. 1) Назовите типы сокращения скелетных мышц в зависимости от характера сокращения и 2) в зависимости от длительности сокращения.
 17. 1) Назовите три периода одиночного мышечного сокращения. 2) Какой основной процесс происходит в первый период? 3) Какие факторы влияют на силу одиночного сокращения изолированной мышцы при ее прямом раздражении?
 18. Почему увеличение силы раздражения мышцы увеличивает силу ее сокращения?
 19. 1) Что называют тетаническим сокращением мышцы? 2) Какое явление лежит в основе механизма тетануса? 3) Что называют суммацией мышечных сокращений?
 20. 1) При каких условиях раздражения скелетной мышцы вместо одиночных сокращений возникает тетанус? Какие виды тетануса Вам известны? 2) В какие фазы одиночного сокращения мышцы должно попадать каждое последующее раздражение, чтобы возник зубчатый или гладкий тетанус?
 21. 1) Какова зависимость высоты гладкого тетануса мышцы от частоты раздражения ее двигательного нерва? 2) Какую частоту раздражения двигательного нерва называют оптимальной, какую – пессимальной?
 22. Почему 1) при оптимальной частоте раздражения нерва нервно-мышечного препарата тетанус наиболее высокий и устойчивый, а 2) при пессимальной частоте раздражения мышца расслабляется?
 23. Подчиняется ли двигательная единица закону «все или ничего»? Почему?
 24. 1) В каком режиме (одиночных сокращений, зубчатого или гладкого тетануса) обычно сокращаются мышечные волокна в естественных условиях? Как это сказывается на плавности мышечного сокращения? 2) Как изменяется частота генерации ПД в мотонейронах при большой двигательной активности организма? Укажите цифры.
 25. 1) Что называют тонусом скелетных мышц, развивается ли при этом их утомление, велик ли расход энергии? 2) Какие двигательные единицы при этом преимущественно работают?
 26. 1) Сформулируйте правило «средних нагрузок». 2) Как и почему изменится работоспособность скелетной мышцы при увеличении частоты ее сокращений?
 27. 1) Что называют утомлением мышцы? 2) Чем оно объясняется в условиях раздражения нерва нервно-мышечного препарата?
 28. 1) В условиях целого организма или в изолированной мышце утомление наступает медленнее? Почему? 2) Где в условиях целого организма утомление наступает раньше: в ЦНС, в нервно-мышечном синапсе или в самой мышце?
 29. Перечислите структурные особенности гладкой мышцы.
 30. Перечислите особенности потенциала покоя (ПП) и ПД гладкой мышцы по сравнению с таковыми скелетной мышцы.
 31. 1) Назовите функциональные особенности гладкой мышцы по сравнению со скелетной. 2) Каков источник Ca^{2+} , запускающего сокращение гладкой мышцы? Почему?
 32. 1) Что такое пластичность гладких мышц, 2) каково ее значение для функционирования внутренних полых органов?
 33. Что обычно является функциональной единицей гладкой мышцы? Почему?
 34. Охарактеризуйте три группы гладкомышечных клеток по их функциональной активности.
- Гормональная регуляция**
1. Что называют гуморальной регуляцией функций организма? Назовите основные группы веществ, участвующие в гуморальной регуляции.
 2. Что называют аутокринией? Приведите примеры аутокринного эффекта.
 3. Что называют паракринией?
 4. 1) Что называют эндокринией? 2) Как называют вещества, действующие по типу эндокринии? 3) Приведите пример нейрокринии, назовите две основные группы нейрогормонов.

5. Какие железы называют эндокринными? Перечислите их.
6. Перечислите основные физиологические свойства гормонов.
7. 1) Назовите виды функционального влияния гормонов. Объясните сущность каждого из них. 2) Что называют морфогенетическим влиянием гормонов?
8. Перечислите основные пути, используемые гормонами для действия на внутриклеточные процессы клетки-мишени?
9. Что называют вторыми посредниками?
10. 1) Что называют клетками-мишенями определенного гормона? 2) Чем они характеризуются? 3) Может ли один и тот же гормон вызывать разные эффекты? Почему?
11. Как называют 1) гормоны, действующие непосредственно на клетки-мишени; 2) гормоны гипофиза, действующие на другие эндокринные железы; 3) гормоны гипоталамуса, действующие на аденогипофиз? Приведите примеры гормонов каждого типа.
12. 1) На какие три группы делят гормоны согласно их химической структуре? 2) В каком виде (активном или неактивном) находятся гормоны в крови?
13. 1) Что называют нейросекрецией? 2) Нейросекреты какого отдела мозга являются гормонами? 3) Перечислите эти гормоны.
14. 1) Каковы механизмы регуляции функций желез внутренней секреции? 2) Что называют принципом отрицательной обратной связи в регуляции продукции гормонов? Дайте соответствующее пояснение. 3) Приведите пример.
15. 1) Назовите основные группы гормонов, регулирующих функции желез внутренней секреции. 2) Опишите последовательность процессов, приводящих к изменению секреции эффекторных гормонов при активации гипоталамо-аденогипофизарной системы.
16. 1) На какие доли подразделяется гипофиз у человека, и как они называются? 2) В какой доле гипофиза вырабатываются тропные гормоны? 3) Перечислите их.
17. 1) Какие железы называют гипофиззависимыми? 2) Назовите их. 3) Перечислите эффекторные гормоны передней доли гипофиза. 4) Какие два гормона депонируются и активируются в нейрогипофизе? 5) Где они вырабатываются?
18. Опишите физиологическую роль фолликулостимулирующего (ФСГ) и лютеинизирующего (ЛГ) гормонов гипофиза?
19. 1) Секрецию каких гормонов щитовидной железы регулирует тиреотропный гормон. 2) Отсутствие какого вещества в пище и воде приводит к снижению функции щитовидной железы? 3) Как называют связанное с этим состояние?
20. 1) Какое действие на организм взрослого оказывают метаболитические гормоны щитовидной железы? 2) К какой группе гормонов (по химической структуре) они относятся? 3) Через какие рецепторы (мембранные или внутриклеточные) они действуют на клетки?
21. 1) Какое действие на организм взрослых оказывает гормон роста (ГР)? 2) Какие промежуточные гуморальные агенты участвуют в осуществлении действия ГР на клетки – мишени? 3) Где и под действием чего они вырабатываются?
22. 1) Какое действие на женский организм оказывает пролактин (ПРЛ)? 2) Назовите основные факторы, регулирующие уровень секреции ПРЛ.
23. 1) В регуляции каких показателей участвует антидиуретический гормон (АДГ)? 2) Клетки каких структур являются основными мишенями для действия этого гормона, и каков эффект этого действия? 3) Назовите основные факторы, повышающие секрецию АДГ.
24. 1) Какое действие на женский организм оказывает окситоцин? 2) К какой группе гормонов (по химической структуре) он относится?
25. Назовите основной гормон эпифиза. Какое действие он оказывает на организм?
26. 1) Где вырабатывается кальцитонин? 2) Какое действие на организм он оказывает и какими путями? 3) Какой основной фактор и как регулирует его секрецию?
27. 1) Как называют гормон паращитовидных желез? 2) Какова основная физиологическая роль и пути действия этого гормона? 3) Назовите основной активатор и основной ингибитор его секреции?
28. Как и почему сказывается недостаток паратгормона в крови на функции скелетной муску-

латуры?

29. 1) Какие гормоны вырабатывает мозговое вещество надпочечников у человека? 2) К какой группе гормонов (по химической структуре) они относятся? 3) Перечислите их основные физиологические эффекты.
30. Какие гормоны вырабатываются в 1) клубочковой, 2) пучковой и 3) сетчатой зонах коры надпочечников? 4) К какой группе гормонов (по химической структуре) относятся все гормоны коры надпочечников.
31. 1) К какой группе гормонов коры надпочечников относится альдостерон? В регуляции 2) какого вида обмена веществ и 3) каких показателей организма он участвует? 4) Каково основное действие альдостерона на выделительную функцию почек.
32. Какое влияние оказывают глюкокортикоиды на углеводный обмен?
33. Какое влияние оказывают глюкокортикоиды на жировой обмен?
34. 1) Как и с каким латентным периодом изменяется секреция АКТГ гипофиза и глюкокортикоидов при действии на организм стрессорных факторов любого происхождения? Опишите механизм изменения этой секреции при болевом раздражении. 2) Какие эффекты высоких концентраций глюкокортикоидов широко используются в клинике?
35. 1) Назовите органы, в которых вырабатываются мужские и женские половые гормоны. 2) Перечислите основные женские и мужские половые гормоны.
36. Назовите основные железы внутренней секреции и их гормоны, участвующие в поддержании нормального уровня глюкозы в крови.
37. 1) В каком органе и в каких его клетках образуется инсулин? 2) Укажите пути влияния инсулина на углеводный обмен. 3) Как изменяется уровень глюкозы в крови при этом?
38. Как влияет инсулин на белковый обмен?
39. 1) В каком органе и в каких клетках образуется глюкагон? 2) Как и каким путем он влияет на уровень глюкозы в крови?

Физико-химические свойства крови

1. 1) Что называют внутренней средой организма? 2) Перечислите компоненты внутренней среды организма.
2. 1) Что называют гомеостазисом? 2) Какое биологическое значение имеет поддержание гомеостазиса организма?
3. 1) Назовите составные части «системы крови» 2) Назовите особенности крови как ткани. 3) К какому виду ткани она относится?
4. 1) Укажите количество крови в организме человека? 2) Как называют уменьшение и увеличение объема крови?
5. 1) Из каких двух фаз состоит кровь? 2) Что такое гематокрит? 3) С какой целью и как его используют?
6. 1) Что называют показателем гематокрита? 2) Укажите его величину в норме (для мужчин и для женщин) 3) О чем свидетельствует изменение величины этого показателя? Что называют 4) абсолютным и 5) относительным изменениями показателя гематокрита?
7. 1) Что называют тканевой (интерстициальной) жидкостью? 2) Каково ее значение как составной части внутренней среды организма.
8. 1) Назовите основные функции крови. 2) Что называют транспортной функцией крови? Перечислите основные варианты этой функции.
9. 1) В чем заключается защитная функция крови? 2) Приведите примеры биологически активных веществ (БАВ), вырабатываемых клетками крови.
10. Что называют специфическими защитными механизмами крови? Перечислите основные из них.
11. Что называют неспецифическими защитными механизмами крови? Перечислите основные из них.
12. 1) Какая особенность крови как компонента внутренней среды организма определяет ее особую роль в поддержании гомеостазиса? 2) Назовите основные составные части плазмы крови и укажите их процентные соотношения.

13. Назовите основные группы органических веществ плазмы крови (по наличию или отсутствию в их составе азота) и их компоненты.
14. 1) Каково общее содержание белков в плазме крови? 2) Укажите основные группы белков плазмы и их процентное соотношение. 3) Где образуются белки плазмы крови?
15. 1) Что называют небелковым азотом плазмы крови? 2) Какие вещества, в основном, его составляют? 3) Как называется и о чем свидетельствует повышение этих веществ в крови?
16. Перечислите основные функции белков плазмы крови.
17. 1) Перечислите основные вещества плазмы, обеспечивающие ее антиоксидантное и бактерицидное действие. 2) Дайте определение понятию «биологически активные вещества» (БАВ) 3) Назовите основные группы БАВ плазмы крови.
18. Перечислите основные физико-химические показатели крови.
19. Какие факторы влияют на величину вязкости крови?
20. Как меняется вязкость крови в зависимости от 1) просвета сосудов и 2) скорости кровотока.
21. Что называют осмосом?
22. Что называют осмотическим давлением раствора?
23. Какое физиологическое значение и почему имеет осмотическое давление крови для организма?
24. 1) Что называют гемолизом эритроцитов? 2) Какой визуальный признак отличает кровь гемолизованную от не гемолизованной? 3) Какие виды гемолиза различают?
25. 1) Что называют осмотическим гемолизом? 2) В каких условиях он возникает?
26. Что называют 1) физическим и 2) химическим гемолизом? Приведите примеры.
27. 1) Что называют онкотическим давлением? 2) Чему оно равно в плазме крови? 3) Какое функциональное значение имеет онкотическое давление плазмы крови? 4) Объясните механизм.
28. Объясните, почему онкотическое давление плазмы крови составляет лишь небольшую часть общего осмотического давления, хотя по массе белков в плазме в 8 – 10 раз больше, чем минеральных солей.
29. 1) Какой раствор называют физиологическим? 2) Как и почему изменится состояние тканей при введении большого количества физиологического раствора в качестве кровезаменителя?
30. 1) Какими свойствами должны обладать кровезаменяющие растворы? 2) Приведите примеры растворов-кровезаменителей.
31. 1) Что называют кислотно-основным состоянием организма (КОС)? 2) Перечислите основные органы и системы организма, участвующие в регуляции его КОС. 3) Как влияет характер питания на КОС организма?
32. 1) Что называют буферными свойствами раствора? 2) Какие соединения формируют буферную систему? 3) Перечислите буферные системы крови, укажите их составные части.
33. 1) Объясните механизм буферного действия белков плазмы крови. 2) В какой роли выступают белки в слабощелочном растворе плазмы крови?
34. 1) Объясните механизм буферного действия гемоглобина. 2) В каких клетках организма протекает эта реакция?
35. Во сколько раз сыворотка крови более устойчива к закислению и защелачиванию, чем дистиллированная вода?
36. 1) Каков биологический смысл большей устойчивости крови к закислению, чем к защелачиванию? 2) В каких условиях это особенно важно?
37. Какие нарушения кислотно-основного состояния (КОС) организма называют ацидозом и алкалозом?
38. Что называют 1) компенсированным и 2) некомпенсированным ацидозом и алкалозом.
39. 1) Чему равна скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у мужчин и женщин? 2) Какие факторы влияют на величину этого показателя?

Форменные элементы крови

1. Какие форменные элементы и в каком количестве содержатся в 1 л крови? Где они формируются и разрушаются?

2. Перечислите основные функции эритроцитов и пути их реализации.
3. Назовите морфологические особенности эритроцитов, способствующие выполнению ими дыхательной функции.
4. 1) Как называют разные по размеру эритроциты? 2) Как называют эритроциты с разным средним содержанием гемоглобина?
5. Укажите 1) средние размеры и 2) продолжительность жизни нормальных эритроцитов. 3) Что называют эритропенией и эритроцитозом? 4) Какие разновидности этих состояний различают?
6. 1) Какое значение имеет высокая способность эритроцитов к деформации? 2) Как и почему меняется это свойство при старении эритроцитов? 3) Каковы последствия этого изменения?
7. 1) Перечислите основные функции гемоглобина. 2) Сколько его содержится в 1 л крови мужчин и женщин? 3) Назовите физиологические соединения гемоглобина в крови и их общепринятые обозначения.
8. 1) Что такое цветовой показатель крови? 2) Чему он равен в норме?
9. Какие соединения гемоглобина и почему называют патологическими? Приведите примеры
10. 1) При каких обстоятельствах и почему патологические соединения гемоглобина появляются в крови, нарушая его дыхательную функцию? 2) Почему в эритроцитах здорового человека метгемоглобин практически отсутствует?
11. 1) Что называют эритроном? 2) Перечислите основные клетки эритрона.
12. 1) Что называют эритропоэзом, где он осуществляется? 2) Как называется и где вырабатывается вещество, являющееся главным гуморальным регулятором этого процесса? 3) Какие факторы стимулируют выработку этого вещества?
13. Какие вещества, кроме эритропоэтина, участвуют в регуляции и обеспечении эритропоэза? Укажите локализацию их действия.
14. 1) Какие функции выполняют лейкоциты в организме? 2) Что называют лейкоцитарной формулой? Напишите ее.
15. 1) Какие общие для всех лейкоцитов физиологические свойства способствуют выполнению их функций? 2) Где они находятся в течение большей части их жизненного цикла? 3) Какова продолжительность жизни лейкоцитов?
16. Укажите характерные особенности метаболизма нейтрофилов. Какое значение это имеет для выполнения ими защитной функции?
17. 1) Что называют физиологическим лейкоцитозом? 2) Какие виды физиологического лейкоцитоза различают? 3) Каковы его особенности?
18. Что называют «респираторным взрывом» нейтрофилов?
19. 1) Что называют сдвигом лейкоцитарной формулы влево? 2) Что называют сдвигом лейкоцитарной формулы вправо?
20. Перечислите основные функции базофилов. Какие тканевые клетки похожи на базофилы?
21. Перечислите основные функции эозинофилов.
22. Перечислите основные функции моноцитов.
23. 1) Что называют мононуклеарно-фагоцитарной системой? 2) Что называют мононуклеарными макрофагами? 3) Укажите основную их локализацию и роль в организме.
24. Укажите различия фагоцитирующей способности нейтрофилов и моноцитов?
25. Укажите, где происходят процессы созревания гранулоцитов, моноцитов и лимфоцитов.
26. 1) В каком состоянии (зрелыми или незрелыми) выходят в кровь гранулоциты? 2) Укажите особенности их жизненного цикла после выхода в кровь.
27. 1) В каком состоянии (зрелыми или незрелыми) выходят в кровь моноциты? 2) Укажите особенности их жизненного цикла после выхода в кровь.
28. Укажите особенности жизненного цикла и продолжительности жизни лимфоцитов после выхода их в кровь.
29. 1) Что называют первичными лимфоидными органами? 2) Какова их функция в отношении лимфоцитов?
30. 1) Что называют вторичными лимфоидными органами? 2) Какова их функция в отношении лимфоцитов?

31. Какое значение имеет наличие многих вторичных лимфоидных органов?
32. Какие лимфоциты называют В-лимфоцитами? Где происходит их созревание, активация и размножение?
33. 1) Под действием чего и почему происходит активация В-лимфоцита? 2) Что происходит с этими клетками в результате их активации? 3) Что называют антителами? 4) Что происходит с антигенами или несущими их клетками в результате реакции «антиген-анти-тело»?
34. 1) Какие лимфоциты называют Т-лимфоцитами? 2) Где происходит их созревание? 3) Где и под действием чего они активируются и размножаются?
35. Какие разновидности Т-лимфоцитов различают? Кратко опишите их функциональное значение.
36. 1) Какие лимфоциты называют нулевыми, или натуральными киллерами (NK)? 2) Каков их процент среди лимфоцитов?
37. 1) Как называется процесс образования лейкоцитов? 2) Как называются и что собой представляют вещества, стимулирующие этот процесс? 3) Какие факторы увеличивают выработку этих веществ?
38. 1) Где и из чего образуются тромбоциты? 2) Как называется процесс их образования? 3) Как называют вещества, стимулирующие этот процесс? 4) Перечислите основные функции тромбоцитов, раскройте кратко их сущность.

Группы крови. Система гемостаза

1. 1) Что лежит в основе деления крови людей на группы? 2) Какие элементы крови являются главными носителями антигенных свойств крови? Как называют их антигены? 3) Сколько групп крови включает система антигенов АВО, и как они обозначаются? 4) Чем принципиально отличается система АВО от всех других систем групповых антигенов?
2. 1) Что называют стандартными групповыми сыворотками и для чего их используют? 2) Составьте таблицу, отражающую наличие (+) или отсутствие (-) агглютинации при взаимодействии эритроцитов разных групп крови системы АВО (I – IV) с соответствующими стандартными сыворотками.
3. 1) Перечислите наиболее важные агглютиногены системы резус (Rh) 2) Какой из них и почему определяет резус-принадлежность? 3) Каких людей называют резус положительными (Rh+) и резус-отрицательными (Rh-)? Каково их процентное соотношение среди людей белой расы?
4. 1) Какова главная особенность антигенов системы Rh по сравнению с системой АВО? 2) При каких условиях в крови человека могут появляться антирезус-антитела 3) Какая их особенность и почему может вести к развитию резус-конфликта при беременности?
5. 1) В каких случаях и почему при переливании крови могут развиваться осложнения, связанные с антигенами системы «резус»? 2) Что может быть дополнительным фактором иммунизации для резус-отрицательных женщин?
6. Почему при несовместимости эритроцитов матери (Rh-) и плода (Rh+) по резус-фактору могут возникать осложнения, несмотря на то, что кровь плода и матери не смешивается?
7. Перечислите основные функции системы гемостаза, противосвертывания и фибринолиза.
8. Укажите механизмы, с помощью которых поддерживается 1) жидкое состояние крови 2) остановка кровотечения при повреждении сосуда, а также 3) осуществляется восстановление целостности поврежденного сосуда и его проходимости.
9. Из каких трех основных фаз состоит процесс свертывания крови?
10. В каких сосудах гемостаз может ограничиться первичным гемостазом?
11. 1) Как называют два механизма первой фазы вторичного гемостаза? 2) Сколько времени требуется для осуществления первой фазы по каждому из этих механизмов?
12. Напишите три фазы вторичного (ферментативного) гемостаза.
13. 1) Какие процессы происходят в период послефазы свертывания крови? 2) Что называют ретракцией сгустка, под действием какого вещества она происходит? 3) Где синтезируется это вещество? 4) Что называют фибринолизом? 5) Активация какого белка плазмы крови лежит в основе этого процесса?
14. 1) Какие вещества называют антикоагулянтами? 2) На какие две группы делят антикоагулянты

организма?

Цикл работы сердца. Свойства сердечной мышцы

1. Что называют кровообращением?
2. 1) Что понимают под а) большим и б) малым кругами кровообращения? 2) Каково их основное функциональное значение?
3. Каково функциональное значение 1) предсердий и 2) желудочков?
4. 1) Назовите клапаны сердца и аналогичные им по функции структуры. Укажите их локализацию. 2) Какова функция клапанного аппарата сердца? 3) Какой основной фактор определяет открытое или закрытое состояние клапанов?
5. 1) К каким структурам желудочков прикрепляются сухожильные нити атриовентрикулярных клапанов? 2) Каково их функциональное значение? 3) Какая особенность атриовентрикулярных клапанов позволяет им оставаться плотно закрытыми во время систолы желудочков даже при значительных изменениях их объема?
6. 1) Как называют артерии, снабжающие кровью сердце? Откуда они отходят? 2) По каким путям и куда оттекает венозная кровь от миокарда?
7. 1) Из каких трех фаз состоит сердечный цикл? Укажите длительность каждой фазы при частоте сердечных сокращений 75 уд./мин. и 2) общую продолжительность цикла.
8. 1) Каково состояние клапанов сердца, мускулатуры предсердий, желудочков и сфинктеров устьев магистральных вен непосредственно перед началом систолы предсердий? 2) Поступает ли во время систолы предсердий кровь из них в полые и легочные вены? Почему? 3) Какой величины достигает давление в предсердиях к концу их систолы?
9. 1) Из каких двух периодов состоит систола желудочков, и какова их продолжительность? 2) В каком состоянии находятся клапаны сердца и сфинктеры устьев магистральных вен во время систолы предсердий? 3) Каково состояние мускулатуры предсердий и сфинктеров магистральных вен во время систолы желудочков? Какое это имеет значение?
10. 1) Из каких двух фаз состоит период напряжения желудочков, какова их продолжительность? 2) Каково основное функциональное значение этого периода систолы желудочков?
11. 1) Что называют фазой асинхронного сокращения миокарда желудочков? 2) Как при этом изменяется давление в их полостях? 3) Укажите, какое изменение в состоянии клапанного аппарата сердца происходит к моменту завершения этой фазы.
12. 1) Что называют фазой изометрического сокращения желудочков? 2) Как и почему изменяются в течение этой фазы давление в полостях желудочков и объем крови в них?
13. 1) Какой фактор и почему определяет уровни давления, при котором откроются полулунные клапаны, и начнется период изгнания в левом и правом желудочках? 2) Укажите нормальные величины этого давления для каждого из желудочков.
14. 1) В каком состоянии находятся клапаны сердца, сфинктеры устьев магистральных вен и мускулатура предсердий в течение периода изгнания крови из желудочков? 2) Каких максимальных величин достигает давление в этот период в правом и левом желудочках у здоровых людей в покое? 3) Как и почему изменяется приток крови из вен в предсердия в эту фазу сердечного цикла?
15. Из каких двух фаз складывается период изгнания крови из желудочков? Какова их продолжительность? Что происходит с давлением в желудочках сердца в течение каждой из этих фаз?
16. 1) Из каких двух периодов состоит диастола желудочков? Укажите их продолжительность. 2) До какой минимальной величины падает давление в обоих желудочках во время их диастолы? 3) Перечислите основные события, происходящие в сердце от начала расслабления миокарда желудочков до начала их наполнения.
17. На какие фазы подразделяются периоды 1) расслабления и 2) наполнения желудочков? Укажите их продолжительность при частоте сердечных сокращений 75 уд./мин.
18. 1) Что называют протодиастолой? 2) Какова причина закрытия полулунных клапанов? 3) В каком состоянии находятся в это время атриовентрикулярные (створчатые) клапаны, сфинктеры магистральных вен и мускулатура предсердий?

19. 1) Что называют фазой изометрического расслабления желудков? 2) В каком состоянии находятся клапаны сердца, сфинктеры устьев магистральных вен и мускулатура предсердий в это время? 3) Как изменяются давление и объем крови в полостях желудочков в течение фазы изоволюмического расслабления?
20. 1) Укорочение какой фазы периода наполнения желудочков и почему мало влияет на их объем к концу диастолы (конечно-диастолический объем)? 2) Как это сказывается на систолическом выбросе (СВ) при увеличении частоты сердечных сокращений?
21. Какая часть крови от общего наполнения желудочков и почему поступает в них в фазу быстрого наполнения?
22. 1) Дайте краткую характеристику фазы медленного наполнения желудочков. 2) В каком состоянии находятся клапаны сердца, сфинктеры устьев магистральных вен, мускулатура предсердий и желудочков в течение всего периода наполнения?
23. 1) Какой вклад вносит систола предсердий в наполнение желудочков кровью при нормальной частоте сердечных сокращений? 2) В каких случаях и до какой степени этот вклад может увеличиваться?
24. Что называют 1) конечно-диастолическим (КДО) и 2) конечно-систолическим (КСО) объемами крови, а также 3) систолическим выбросом (СВ) сердца? Каковы их величины (в мл) в покое у здорового человека? 4) Как можно вычислить СВ, исходя из значений КДО и КСО?
25. 1) Что называют резервным объемом крови? 2) Какова его величина в покое? 3) Что называют остаточным объемом (ОО) крови в сердце? 4) Какова его величина (в мл)?
26. Что называют минутным выбросом (МВ) крови, чему он равен?
27. 1) Какие две разновидности мышечной ткани различают в сердце? Укажите их процентное соотношение и 2) функциональное значение.
28. 1) Где локализируются секреторные клетки сердца, позволяющие считать его органом внутренней секреции? 2) Какой гормон выделяют эти клетки? Каково его основное физиологическое действие? 3) Назовите факторы, под влиянием которых увеличивается секреция этого гормона.
29. 1) Какая часть потенциала действия (ПД) клеток сократительного миокарда резко отличается от ПД скелетных миоцитов? 2) Какая особенность свойств сердечной мышцы связана с этим? 3) Какое значение имеет эта особенность для насосной функции сердца?
30. 1) Что называют экстрасистолой? Какие экстрасистолы называют 2) желудочковыми и какие 3) предсердными?
31. Какие структурно-функциональные особенности миокарда обеспечивают возможность тесной механической и электрической связи между кардиомиоцитами?
32. 1) Какая основная особенность процесса сопряжения возбуждения и сокращения отличает кардиомиоциты от волокон скелетной мышцы? 2) Как изменяется сократительная деятельность сердца при а) отсутствии Ca^{2+} и б) увеличении его концентрации во внеклеточной жидкости?
33. Перечислите основные особенности сокращения миокарда (в сравнении со скелетной мышцей)
34. Что называют автоматией сердца? Как доказать ее наличие?
35. Какие три типа мышечных клеток различают в составе проводящей системы сердца? Укажите их основную локализацию, свойства и функциональное значение
36. 1) Опишите последовательность распространения возбуждения по сердцу. 2) Каково функциональное значение проводящей системы предсердий?
37. 1) Какой узел проводящей системы сердца теплокровных животных является истинным водителем ритма (1-ого порядка)? Как называется этот узел по имени авторов, его открывших? Где он расположен? 2) Почему именно этот узел является истинным водителем ритма, несмотря на наличие других, способных к самовозбуждению отделов проводящей системы.
38. 1) Где расположен атриовентрикулярный (АВ) узел, как называется по авторам, его открывшим? 2) Какое значение для деятельности сердца имеет присущая этому узлу способность к автоматической активности? 3) Что называют АВ задержкой? Какое функциональное значение она имеет?

39. 1) С какой скоростью распространяется возбуждение по пучку Гиса и волокнам Пуркинье? 2) Какое значение это имеет для сократительной деятельности сердца? 3) Как называют клетки, формирующие, в основном, эту часть проводящей системы? 4) Какое отношение к автоматии сердца они имеют? Укажите возможную частоту генерируемых ими импульсов.

40. Каково значение проводящей системы для работы сердца?

41. Назовите основные электрофизиологические особенности 1) мембранного потенциала покоя (МП) и 2) потенциала действия (ПД) клеток водителя ритма сердца (по сравнению с клетками сократительного миокарда)

42. Чем объяснить большую чувствительность сердечной мышцы к недостатку кислорода по сравнению со скелетной мышцей? Какое это имеет значение для клиники?

Регуляция деятельности сердца

1. 1) Какие три механизма участвуют в регуляции сердечной деятельности? 2) Каково значение регуляции сердца, работающего автоматически и без регуляторных влияний? 3) Назовите основные регулируемые показатели деятельности сердца.

2. 1) Что называют миогенной регуляцией? 2) Назовите два вида миогенной регуляции деятельности сердца, дайте соответствующие пояснения.

3. 1) Назовите четыре основных вида регуляторных влияний на сердце. Раскройте их суть. 2) В каком случае эти влияния называют положительными, в каком – отрицательными?

4. Сформулируйте «закон сердца» Франка-Старлинга.

5. 1) Что называют внутрисердечной нервной системой (ВСНС)? 2) Какой вид нервной регуляции деятельности сердца связан с ее наличием?

6. Какие нейроны образуют внутрисердечную нервную систему? Укажите структуры, иннервируемые ими.

7. 1) Укажите места наибольшего скопления внутрисердечных нейронов. 2) С какими экстракардиальными нервными волокнами синаптически связаны эфферентные внутрисердечные нейроны?

8. Какое влияние оказывают блуждающие нервы на 1) силу, 2) частоту сердечных сокращений и на 3) проводимость и возбудимость миокарда? Как называют эти влияния?

9. Что называют «ускользанием» сердца из-под влияния блуждающего нерва?

10. Какое влияние оказывают симпатические нервы на 1) частоту сердечных сокращений (ЧСС), 2) возбудимость и проводимость миокарда и 3) сократительную деятельность сердца? Как называют эти влияния?

11. 1) Что произойдет с частотой сокращений сердца после перерезки иннервирующих его симпатических нервов в эксперименте (в покое)? 2) О чем свидетельствует этот факт? 3) В какой части мозга локализуется сердечный центр? 4) Из каких отделов он состоит?

12. Как изменяется частота сердечных сокращений (ЧСС) на вдохе и выдохе? Каков механизм этих изменений?

13. Назовите главные рефлексогенные зоны, с которых регулируется деятельность сердца.

14. Как и почему изменяются сила и частота сердечных сокращений 1) при понижении давления в аорте и в каротидном синусе и 2) при повышении давления в этих областях?

15. 1) Как изменится работа сердца при резком растяжении правого предсердия и устьев полых вен в связи с увеличением венозного возврата? 2) Как называют эту реакцию? 3) Каково ее физиологическое значение?

16. 1) Как и почему изменяется частота и сила сердечных сокращений при резком повышении давления в легочной артерии? 2) Каково физиологическое значение этого рефлекса?

17. 1) Как называют рефлекторные реакции сердечно-сосудистой системы, осуществляющиеся с рецептивных зон, расположенных вне сердца и сосудов? 2) Как и почему изменится частота сердечных сокращений при резком раздражении слизистой оболочки носа? 3) Опишите общую схему этого рефлекса.

18. Какую реакцию сердца называют «рефлексом Гольца»?

19. 1) Что называют глазосердечным рефлексом Данины-Ашнера? С чем связан его эффект? 2) Как оценивают выраженность этой реакции и какова она у здоровых людей? О чем свидетельствует ее

усиление?

Гемодинамика

1. 1) Что означает термин «гемодинамика»? 2) Назовите типы кровеносных сосудов по их функциональному значению.
2. 1) Как называют артерии, снабжающие кровью сердце? Откуда они отходят? 2) По каким путям и куда оттекает венозная кровь от миокарда?
3. 1) Какие сосуды (перечислите их) называют амортизирующими? Укажите основную структурную особенность их стенки. 2) В чем выражается их амортизирующее действие?
4. Каково функциональное значение эластичности артериальных сосудов для сердечно-сосудистой системы?
5. 1) На что непосредственно расходуется энергия сокращения сердца? 2) Какой фактор обеспечивает движение крови по сосудам в период диастолы желудочков, когда сердце расслаблено? 3) Какие сосуды и почему называют сосудами распределения? 4) Одинаково ли давление крови во всех этих сосудах? Чему оно равно и почему?
6. 1) Какие сосуды и почему называют сосудами сопротивления? Перечислите их. 2) Каково их функциональное значение?
7. 1) Почему конечные артериолы называют «кранами» сердечно-сосудистой системы? 2) Какие сосуды и почему называют обменными?
8. 1) Какие сосуды и почему называют истинными анатомическими шунтами? 2) Для какой части сосудистого русла они наиболее типичны и какова их роль? 3) Что называют функциональным шунтированием?
9. 1) Какие сосуды и почему называют емкостными? 2) В чем заключается их специфическая функция? 3) Перечислите органы, для которых эта функция наиболее характерна. 4) Какой процент объема всей крови организма содержится в этом отделе сосудистого русла?
10. 1) Каково функциональное значение депо крови? 2) Объясните механизм депонирования крови и 3) мобилизации ее из депо.
11. 1) Какие сосуды и почему называют сосудами возврата крови в сердце? 2) Какой процент объема циркулирующей крови вмещает этот отдел сосудистого русла? 3) Что называют центральным венозным давлением? 4) Чему оно равно? 5) Какое функциональное значение имеет величина этого давления?
12. Объясните, почему кровь, выбрасываемая сердцем в сосудистое русло прерывисто (только в фазу изгнания), движется по кровеносным сосудам непрерывно?
13. 1) Какие сосуды и почему называют истинными анатомическими шунтами? 2) Для какой части сосудистого русла они наиболее типичны и какова их роль? 3) Что называют функциональным шунтированием?
14. 1) Что называют критическим давлением закрытия сосуда (КДЗ)? 2) Чему равно КДЗ для артериол большого круга кровообращения в покое?
15. 1) Охарактеризуйте эластичность и растяжимость крупных артерий у взрослых в зависимости от уровня артериального давления. 2) Как и почему меняются эти свойства в пожилом возрасте?
16. Охарактеризуйте растяжимость стенок венозных сосудов (эластичность и растяжимость) при низких и высоких внутривенных давлениях.
17. 1) Сравните растяжимость артерий и вен в большом (БКК) и малом (МКК) кругах кровообращения в норме. 2) Во сколько раз емкость (без растяжения) и вместимость (растяжимость \times емкость) вен больше, чем у артерий в БКК? 3) Каково физиологическое значение этих различий?
18. 1) Что называют систолическим и диастолическим давлением? 2) Чему они равны в аорте и легочной артерии?
19. 1) Что называют пульсовым давлением? Какова его величина в аорте, в легочной артерии? 2) В каких сосудах регистрируются пульсовые колебания давления? 3) Какие основные факторы определяют величину пульсового давления?
20. 1) Что называют пульсовой волной? 2) Какова средняя скорость пульсовой волны в артериях

большого круга кровообращения у здоровых взрослых? 3) Укажите, как она меняется по ходу артериального русла.

21. 1) Объясните, почему АД снижается по ходу сосудистого русла. 2) В какой части сосудистого русла давление падает наиболее резко? 3) О чем это свидетельствует?
22. 1) Что называют артериальным пульсом? 2) Чем он обусловлен?
23. 1) Что называют сфигмограммой? 2) Объясните происхождение дикротического подъема на катакроте сфигмограммы?
24. 1) Назовите непосредственную причину, обеспечивающую движение крови по венам к сердцу. 2) За счет чего она формируется? 3) Перечислите дополнительные факторы, способствующие движению крови по венам к сердцу.
25. 1) Что называют венозным возвратом? 2) Какой основной фактор определяет величину венозного возврата? 3) От чего зависит его величина? 4) Чему равен венозный возврат в норме? 5) Каково его соотношение с минутным выбросом?
26. 1) Что называют венным пульсом? Каково его происхождение? 2) Как называют метод регистрации венного пульса? 3) О чем могут свидетельствовать изменения формы и амплитуды венного пульса?
27. 1) Что называют центральным венозным давлением? Чему оно равно в норме? 2) Чем, кроме кровотока, и почему опасна травма вен в области шеи?
28. 1) Что называют объемной скоростью кровотока? 2) Чему равна величина применительно к системе кровообращения в целом? 3) Изменяется ли она по ходу сосудистого русла? Почему?
29. 1) Опишите отличительные особенности лимфатических капилляров по сравнению с кровеносными капиллярами. 2) Какова их основная функция? 3) Каков механизм оттока лимфы от тканей?

Регуляция тонуса сосудов и системного артериального давления

1. 1) Что называют тонусом сосудов? 2) Как и почему влияет изменение тонуса сосудов на их сопротивление кровотоку? 3) Какие механизмы регуляции сосудистого тонуса различают?
2. 1) Что называют базальным тонусом сосудов? 2) Назовите его составные компоненты и обеспечивающие их механизмы. 3) Какова доля участия базального тонуса в общем тонусе сосудов?
3. 1) Как и почему изменяется артериальное давление (АД) после отделения спинного мозга от продолговатого? 2) Что произойдет с АД при перерезке выше уровня продолговатого мозга? 3) О чем свидетельствуют эти факты?
4. 1) Что называют центром кровообращения (сердечно-сосудистым центром)? 2) В каких структурах ствола мозга локализуется его главный компонент?
5. Перечислите основные отделы центра кровообращения в продолговатом мозге.
6. 1) Из каких двух отделов состоит симпатический компонент центра кровообращения? 2) Каковы взаимоотношения между этими отделами? 3) С каким из них и почему связана тоническая активность симпатических нервов, иннервирующих сосуды?
7. 1) Как и в связи с чем влияет на артериальное давление возбуждение прессорного отдела центра кровообращения? 2) Как реагируют вены на усиление активности иннервирующих их симпатических нервов? Сравните с влиянием на артериальные сосуды.
8. 1) Как и почему изменяется артериальное давление (АД) при возбуждении депрессорного отдела центра кровообращения? 2) Как изменяется деятельность сердца при этом? Почему?
9. Какие нервные и гуморальные влияния поддерживают тонус прессорного отдела сосудодвигательного центра?
10. Назовите два принципиально различных нервных механизма расширения сосудов (вазодилатации)
11. Перечислите нервы, обладающие сосудорасширяющим действием. Укажите, сосуды каких органов и тканей они иннервируют.
12. Какие рефлексы сердечно-сосудистой системы называют 1) собственными (системными) и 2) сопряженными? 3) Назовите главные рефлексогенные зоны в пределах сердечно-сосудистой системы. 4) Укажите, какого типа рецепторы находятся в этих зонах.

13. 1) Какой нерв называют аортальным? 2) Каков эффект возбуждения этого нерва? 3) Какие раздражители изменяют активность аортального нерва в естественных условиях?
14. Объясните, почему нужно раздражать центральный конец перерезанного аортального нерва для исследования его влияния на сосудистый тонус? Каков механизм падения артериального давления при этом?
15. 1) Какой отрезок перерезанного блуждающего нерва (центральный или периферический) и почему нужно раздражать, чтобы обнаружить влияние его парасимпатических волокон на артериальное давление? 2) Как и почему изменится артериальное давление при этом?
16. 1) Где расположена синокаротидная рефлексогенная зона? 2) Какие раздражители являются адекватными для этой зоны?
17. 1) Как изменяется АД при возбуждении артериальных хеморецепторов? 2) Каков механизм этого изменения? Раскройте его суть. 3) Назовите адекватные раздражители этих рецепторов.
18. 1) Какие два типа адренорецепторов различают в сосудистой системе? Какую реакцию сосудов вызывает их активация? 2) Через какие адренорецепторы реализуют свое влияние на сосудистый тонус адреналин и норадреналин?
19. Какое физиологическое значение имеет противоположное влияние повышения концентрации CO_2 и ионов H^+ в крови на сосудистый тонус при их 1) центральном (через центр кровообращения) и 2) местном действии.
20. 1) Опишите реакцию сосудов сопротивления и механизм ее реализации при резком падении АД и снижении минутного выброса в результате кровопотери. 2) Каковы возможные последствия возникающих сосудистых реакций?
21. 1) Как и почему изменяется АД при резком повышении внутричерепного давления (реакция Кушинга)? 2) До каких величин может подниматься АД при этом, и каково физиологическое значение этой реакции? 3) В чем состоит ее основная опасность?
22. Опишите механизмы регуляции АД при увеличении объема циркулирующей крови (ОЦК)
23. Перечислите основные механизмы, способствующие поддержанию АД в организме при кровопотере. Укажите факторы, способствующие включению этих механизмов.
24. 1) Опишите реакцию сердечно-сосудистой системы на резкое раздражение механорецепторов сосудов малого круга кровообращения (например, при резком увеличении давления в легочных сосудах или их эмболии) 2) Каково его биологическое значение?
25. 1) Опишите реакцию сердечно-сосудистой системы на общую ишемию мозга, которая развивается при резком падении АД (ниже 60 мм рт.ст.), например, при кровопотере. 2) Какова особенность реакции сердца при этом, и чем она объясняется?
26. Назовите важные в функциональном отношении особенности 1) коронарного кровотока (в зависимости от особенностей состояния миокарда в разные фазы сердечного цикла) и 2) тонуса коронарных сосудов и его регуляции.

Внешнее дыхание

1. Что называют дыханием?
2. Совокупность каких органов и систем представляет собой система дыхания?
3. Перечислите 5 этапов дыхательного процесса у человека.
4. 1) Что называют внешним дыханием? Какие этапы процесса дыхания оно включает? 2) Каково значение внутреннего дыхания?
5. 1) Что называют воздухоносными путями? 2) Перечислите их составные элементы, 3) укажите основные их функции. 4) Перечислите защитные дыхательные рефлексы.
6. Что называют 1) плевральной щелью и 2) отрицательным давлением в ней? 3) Чему равно внутриплевральное давление при спокойном дыхании на вдохе и выдохе?
7. 1) Что является причиной отрицательного давления в плевральной щели? 2) В каких условиях оно возникает? 3) Какова роль серозной жидкости, смазывающей листки плевры? 4) Что называют эластической тягой легкого?
8. Назовите компоненты, составляющие эластическую тягу легких.
9. 1) Что собой представляет сурфактант? 2) Где он локализуется и какую роль играет?
10. В чем заключается защитная функция сурфактанта?

11. Почему легкие не спадаются, несмотря на наличие эластической тяги, стремящей их сжать?
12. 1) Что такое пневмоторакс? 2) О чем свидетельствует спадение легких при пневмотораксе?
13. Какую роль в процессах вдоха и выдоха играет отрицательное давление в плевральной щели?
14. 1) Перечислите последовательно процессы, обеспечивающие вдох. 2) На преодоление каких сил затрачивается энергия при вдохе?
15. Сколько процентов расходуемой энергии организм затрачивает на работу дыхательных мышц в покое и при интенсивной физической работе (форсированное дыхание)?
16. Какие мышцы осуществляют акт вдоха при 1) спокойном и 2) форсированном дыхании?
17. 1) Какие основные силы необходимо преодолеть при спокойном вдохе? 2) Какая сила способствует расширению грудной клетки при вдохе? 3) Каково её происхождение, до какой части объема жизненной емкости легких при вдохе она действует?
18. 1) Назовите силы, обеспечивающие расширение легких вместе с расширяющейся грудной клеткой при вдохе. 2) На сколько мм рт.ст. давление в легком становится ниже атмосферного при спокойном и форсированном вдохе?
19. 1) Перечислите последовательно процессы, в результате которых осуществляется спокойный выдох. 2) На сколько мм рт.ст. давление в легких становится выше атмосферного при спокойном и форсированном выдохе?
20. 1) Сокращение каких мышц при форсированном дыхании обеспечивает активный выдох? 2) Способствует или препятствует входу и выдоху эластическая тяга легких (ЭТЛ)? 3) Вверх или вниз и почему смещается купол диафрагмы при ее сокращении во время вдоха?
21. 1) Назовите типы дыхания. 2) В чем их отличие? 3) Какие факторы определяют тип дыхания? 4) Какой преимущественно тип дыхания у мужчин и у женщин?
22. Почему в покое на работу дыхательных мышц затрачивается всего лишь 2% от общего расхода энергии организмом? Объясните механизм.
23. 1) Перечислите легочные объемы. 2) Что называют легочными емкостями? 3) Какие различают легочные емкости?
24. 1) Что называют дыхательным объемом воздуха, чему он равен? 2) Какая его часть (в мл) находится в воздухоносных путях? 3) Что называют резервным объемом вдоха? Какова его величина?
25. 1) Что называют резервным объемом выдоха? Какова его величина? 2) Что называют остаточным объемом (ОО)? Какова его величина?
26. Что называют жизненной емкостью легких (ЖЕЛ)? Каков ее объем у мужчин и женщин? Из каких объемов она складывается?
27. 1) Что называют общей емкостью легких (ОЕЛ)? Какова ее величина? 2) Что называют функциональной остаточной емкостью легких (ФОЕ)? Из каких объемов она состоит, чему равна ее величина?
28. 1) Что называют минутным объемом воздуха (МОВ), чему он равен в покое? 2) Конвективным или диффузионным способом воздух поступает в альвеолы при спокойном вдохе? Почему?
29. Укажите число дыхательных движений в минуту в покое. Что означают термины «гипервентиляция» и «гиперпноэ»?
30. Каково количество O_2 и CO_2 1) в атмосферном воздухе и 2) в выдыхаемой смеси газов?
31. Почему состав альвеолярной смеси газов при спокойном дыхании относительно постоянен?
32. Назовите движущую силу, обеспечивающую переход CO_2 из венозной крови, поступающей в легкие, в альвеолярную смесь газов, дайте определение, рассчитайте ее величину.
33. Назовите движущую силу, обеспечивающую переход O_2 из альвеолярной смеси газов в венозную кровь (оксигенация крови), дайте определение, рассчитайте ее величину.
34. 1) Что называют парциальным давлением газа? 2) Какие показатели необходимо знать для его расчета? 3) Рассчитайте парциальное давление кислорода в атмосферном воздухе.
35. Каково парциальное давление кислорода в альвеолярной смеси газов и его напряжение в артериальной и венозной крови и в клетках?
36. Каково парциальное давление CO_2 в альвеолярной смеси газов и его напряжение в артериальной и венозной крови и в клетках тканей?

37. Перечислите факторы, способствующие газообмену между альвеолярной смесью газов и кровью организма.
38. 1) Объясните механизм корреляции между интенсивностью кровообращения в легких и их вентиляцией. 2) Каково биологическое значение этого явления?

Транспорт газов кровью. Регуляция дыхания

1. В каких состояниях находятся газы в крови? 2) От чего зависит количество растворенного O_2 и CO_2 в артериальной и венозной крови?
2. 1) Как называется соединение кислорода с гемоглобином? 2) Что такое диссоциация оксигемоглобина, в каких условиях она происходит? 3) Что называют восстановленным гемоглобином?
3. 1) Охарактеризуйте связь O_2 с миоглобином в сравнении со связью с гемоглобином. 2) Какая доля O_2 (в процентах) от общего его содержания в организме соединяется с миоглобином?
4. 1) Какие факторы способствуют насыщению гемоглобина (НЬ) кислородом в легких? 2) Каков максимальный процент насыщения гемоглобина кислородом? 3) Что называют кислородной емкостью крови?
5. 1) Какие факторы способствуют диссоциации оксигемоглобина при протекании крови через ткани? 2) В чем биологический смысл этих эффектов?
6. 1) В чем биологический смысл малой зависимости насыщения-диссоциации гемоглобина кислородом при уменьшении напряжения кислорода в крови от 100 до 60 мм рт. ст.? 2) В каких условиях возможна подобная ситуация?
7. Что называют коэффициентом использования кислорода?
8. 1) Как называется соединение гемоглобина с угарным газом? В чем его особенность? 2) Каковы могут быть последствия при значительном содержании CO в вдыхаемом воздухе?
9. В виде каких химических соединений транспортируется кровью CO_2 ?
10. 1) Как называются соединения гемоглобина с CO_2 ? Какими особенностями оно характеризуется? 2) В венозной или артериальной крови объем эритроцитов больше? Чем это объясняется?
11. Назовите последовательность процессов превращения CO_2 в бикарбонаты в крови капилляров тканей. Укажите, в эритроцитах или плазме они осуществляются.
12. 1) С помощью какого фермента в плазме крови или эритроцитах происходит гидратация CO_2 и дегидратация угольной кислоты? 2) Какой микроэлемент входит в состав этого фермента? 3) С какими катионами, в основном, связываются анионы HCO_3^- в эритроцитах и в плазме крови? Как называются эти соединения?
13. 1) Сколько поступает в организм O_2 и выделяется CO_2 через кожу и легкие? 2) Через какой орган еще выделяется CO_2 и в каком виде? Укажите процент.
14. Опишите процесс, с помощью которого легкие участвуют в регуляции pH внутренней среды организма?
15. 1) В каких отделах ствола мозга находятся группы нейронов дыхательного центра? 2) Где расположена главная часть дыхательного центра? 3) К каким нейронам спинного мозга посылает импульсы дыхательный центр, в каких отделах они расположены?
16. 1) По какому электрофизиологическому признаку нейроны дыхательного центра делят на инспираторные и экспираторные? 2) Перечислите факторы, обеспечивающие и поддерживающие автоматизм дыхательного центра?
17. Какие факторы вызывают возбуждение инспираторных нейронов?
18. 1) Какую функцию в регуляции дыхания выполняют дыхательные нейроны моста? 2) Какова роль коры большого мозга в регуляции дыхания?
19. 1) Какую роль играет гипоталамус в регуляции дыхания? Приведите примеры. Как и почему изменится дыхание после перерезки: 2) задних корешков спинного мозга в грудном отделе, 3) блуждающих нервов?
20. 1) Что называют рефлексом Геринга-Брейера? 2) Каково его значение в саморегуляции дыхания? 3) Каким образом это осуществляется?
21. 1) Назовите основные периферические и центральные хеморецептивные зоны, участвующие в

- регуляции дыхания. 2) Какова их роль?
22. Какое влияние на центральные и периферические (артериальные) хеморецепторы оказывают снижение рН, уменьшение напряжения O_2 и увеличение напряжения CO_2 в крови?
 23. 1) Что раздражает хеморецепторы каротидного синуса: уменьшение общего количества кислорода или падение его напряжения? 2) Какое влияние на дыхание оказывает изменение активности артериальных барорецепторов, реагирующих на изменения артериального давления? 3) Каково биологическое значение этого явления?
 24. Что стимулирует дыхательный центр и, соответственно, ведет к усилению дыхания при интенсивной физической работе?
 25. Назовите рецепторы верхних дыхательных путей и рефлексы, возникающие при их раздражении.
 26. Что такое рефлекс ныряльщика, в каких условиях он возникает, каково его значение?
 27. Как называют эпителиальные и субэпителиальные рецепторы воздухоносного пути, возбуждение которых сопровождается одышкой, чувством першения, сужения бронхов? Перечислите факторы, их возбуждающие.
 28. 1) В каких условиях возбуждаются рецепторы интерстиция альвеол (юктакапиллярные) и рецепторы плевры? Укажите результаты их возбуждения. 2) Какова их роль?
 29. Как изменяется дыхание при раздражении тепловых и холодовых рецепторов кожи и изменении температуры тела?
 30. Опишите опыт Холдена, доказывающий, что главным гуморальным стимулятором дыхания является углекислый газ.
 31. 1) Как изменится длительность максимальной произвольной задержки дыхания после интенсивной гипервентиляции легких? Почему? 2) Что произойдет с насыщением гемоглобина кислородом после гипервентиляции легких? Почему?
 32. 1) Что произойдет с дыханием после произвольной задержки дыхания, почему? 2) Почему произвольная задержка дыхания не может быть продолжительной? 3) Как ее можно удлинить?
 33. 1) В чем заключается принцип отрицательной обратной связи в регуляции дыхания при гиперкапнии и гипокapнии? 2) К чему это ведет?
 34. 1) Что собой представляет кислородный долг, накапливающийся при физической нагрузке, 2) каким образом он ликвидируется?
 35. 1) Подъем человека на какую высоту может привести к возникновению горной болезни? 2) Каковы проявления этой болезни?
 36. Перечислите приспособительные изменения, отмечаемые в крови при акклиматизации к кислородному голоданию.
 37. Какие изменения наблюдаются в организме (помимо изменений в крови) при акклиматизации к кислородному голоданию?
 38. При каких условиях возникает кессонная болезнь? В чем ее сущность и опасность?

Пищеварение в полости рта и желудке

1. 1) Что называют пищеварением? Сохраняются ли 2) энергетическая ценность пищевых веществ и 3) их видовая специфичность в процессе пищеварения? 4) Перечислите пищеварительные и непищеварительные функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ)
2. Как меняется по ходу пищеварительной системы (ПС) степень выраженности влияния на секреторную функцию: 1) ЦНС, 2) интраорганной нервной системы и 3) гормонов пищеварительного тракта?
3. 1) Что называют диффузной эндокринной системой желудочно-кишечного тракта? 2) В каких отделах желудочно-кишечного тракта преимущественно вырабатываются регуляторные пептиды (гормоны пищеварительного тракта)? 3) Какова их роль в регуляции функций ПС?
4. 1) Что называют энтеральной нервной системой? 2) Каково её функциональное значение? 3) Как влияют на нее экстраорганные симпатические и парасимпатические нервы?
5. 1) Перечислите основные слюнные железы человека. 2) Какого характера слюну вырабатывает каждая из них?
6. 1) Какие виды обработки пищи осуществляются в ротовой полости? 2) Что представляет собой

- процесс жевания, и что происходит во время его осуществления?
7. 1) Назовите основной пищеварительный фермент слюны, субстрат, на который он действует, и основной результат его действия. 2) Где в основном, осуществляется действие этого фермента, и что ограничивает его действие?
 8. В чем выражается приспособительная изменчивость деятельности слюнных желез? Приведите примеры.
 9. 1) Каков основной механизм регуляции слюнных желез? 2) Какая общая закономерность регуляции секреторной активности пищеварительной системы (ПС) отражается в этом факте?
 10. 1) В составе каких нервов и к каким центрам продолговатого мозга идут чувствительные волокна от рецепторов слизистой рта, ответственные за осуществление безусловных слюноотделительных рефлексов? 2) Назовите основную рефлексогенную зону и адекватные раздражители, вызывающие эти рефлексы.
 11. Каковы основные особенности слюны, выделяющейся под влиянием парасимпатических нервов, и слюны, выделяющейся под влиянием симпатических нервов?
 12. 1) Из каких фаз состоит акт глотания? Какие из них осуществляются произвольно, какие непроизвольно? 2) Как доказать рефлекторный характер акта глотания?
 13. Почему пища при глотании не попадает в носовую полость и в дыхательные пути?
 14. Сколько сфинктеров имеет пищевод, где они расположены? Укажите функцию каждого из них в сокращенном состоянии. Когда, по какому механизму и зачем они расслабляются?
 15. Каково функциональное значение первичной и вторичной перистальтики пищевода?
 16. 1) Какая функция желудка не дублируется по ходу пищеварительного тракта? 2) Что называют «рецептивной релаксацией» желудка?
 17. 1) Какое значение имеет «рецептивная релаксация» желудка? 2) Каков ее механизм?
 18. Перечислите входящие в состав желудочного сока вещества, обеспечивающие 1) физико-химическую и химическую обработку пищи, 2) выполняющие защитные функции и 3) участвующие в кроветворении.
 19. Укажите названия и основную локализацию внешнесекреторных клеток слизистой желудка, а также вырабатываемые ими вещества.
 20. 1) Назовите основные ферменты желудочного сока. 2) В какой форме (активной или неактивной) они выделяются? 3) Чем активируются? 4) Какой дополнительный фермент, роль которого в нормальном пищеварении незначительна, имеется в желудочном соке?
 21. 1) Какое количество желудочного сока выделяется у человека за сутки? 2) На какие пищевые вещества действуют пепсины? 3) До каких соединений они их расщепляют? Укажите оптимальный рН для действия пепсинов фундального и антрального отделов желудка.
 22. Что мешает эффективному действию желудочной липазы на жиры пищи у взрослых?
 23. 1) В каких клетках желудочных желез и в какой части желудка вырабатывается соляная кислота? 2) Перечислите функции соляной кислоты, непосредственно связанные с физико-химической обработкой пищевых веществ в желудке.
 24. Перечислите 1) функции соляной кислоты, связанные с регуляцией деятельности желудка и 2) ее непещеварительные функции.
 25. Какие три фактора участвуют в образовании барьера слизистой желудка? В чем заключаются их защитные свойства?
 26. 1) Что называют внутренним фактором Касла? Какими клетками слизистой желудка он вырабатывается? 2) Каково функциональное значение этого фактора? 3) Что и почему происходит при его отсутствии?
 27. Назовите фазы желудочной секреции и механизмы ее регуляции в каждой из них.
 28. Укажите рецепторы, раздражение которых ведет к выделению желудочного сока по механизму 1) условного и 2) безусловного рефлексов в первую фазу желудочной секреции. 3) Назовите нервы, стимулирующие выделение желудочного сока. Где расположены их центры?
 29. Опишите рефлекторную дугу безусловнорефлекторного возбуждения желудочных желез при попадании пищи в ротовую полость?
 30. 1) Под влиянием раздражения каких рецепторов желудка осуществляется рефлекторное выделение

- желудочного сока в желудочную фазу желудочной секреции? 2) Опишите основные звенья рефлекторной дуги, эфферентным звеном которой является блуждающий нерв.
31. 1) Какие гормоны пищеварительного тракта стимулируют выделение пепсиногенов в желудке? 2) Перечислите основные гуморальные стимуляторы выделения соляной кислоты.
 32. 1) Перечислите гормоны пищеварительного тракта, тормозящие желудочную секрецию. 2) Как изменяется секреция гастрина при повышении кислотности желудочного сока? 3) Каково функциональное значение такого изменения?
 33. 1) В какой части желудка и какими его клетками выделяется гастрин? 2) Какое действие оказывает он на моторику и секрецию пищеварительной системы?
 34. В какой части желудка и какими клетками выделяется гистамин?
 35. 1) Как долго после приема пищи она остается в желудке? Укажите возможный диапазон и среднюю продолжительность этого периода. 2) Как эта функциональная особенность желудка используется в разработке рекомендаций для правильного питания?
 36. 1) Где локализуется и какую функцию выполняет водитель ритма желудка? 2) Перечислите три основных вида движений, возникающих в наполненном пищей желудке.
 37. Опишите влияние 1) высоковозбудимых и 2) низковозбудимых волокон блуждающих нервов на моторную активность желудка. 3) Каково функциональное значение эффекта низковозбудимых волокон?
 38. Опишите влияние симпатических адренергических нервных волокон на моторную активность желудка.

Пищеварение в кишечнике. Всасывание

1. 1) В каком состоянии (открытом или закрытом) и почему обычно находится пилорический сфинктер? 2) Какой основной фактор, действующий со стороны желудка, и в каком направлении изменяет это состояние? К чему это приводит? 3) При каком обязательном условии возможна реализация действия этого фактора?
2. Как влияет консистенция содержимого желудка на его переход в двенадцатиперстную кишку?
3. Как влияют на скорость опорожнения желудка рН и осмотическое давление химуса после его поступления в двенадцатиперстную кишку?
4. Как и в связи с чем влияет на эвакуацию содержимого желудка в кишечник раздражение механорецепторов при наполнении 1) пилорической части желудка и 2) двенадцатиперстной кишки?
5. Какие механизмы участвуют в регуляции эвакуации содержимого желудка в тонкую кишку?
6. 1) Перечислите ферменты поджелудочной железы, расщепляющие белки. 2) В активном или неактивном состоянии они выделяются в 12-типерстную кишку? 3) Какое значение это имеет?
7. 1) Где активируются протеолитические проферменты поджелудочной железы? 2) Укажите пути их активации.
8. 1) На какие вещества действуют и до каких соединений их расщепляют протеолитические ферменты поджелудочной железы? 2) Какая кишечная пептидаза дополняет действие этих ферментов?
9. Перечислите ферменты поджелудочной железы для гидролиза 1) жиров, 2) углеводов и 3) нуклеиновых кислот. 4) В активном или неактивном состоянии они выделяются в двенадцатиперстную кишку?
10. 1) На какие вещества действует и до каких соединений их расщепляет липаза, секреторная поджелудочной железой? 2) Укажите, какие факторы и почему повышают эффективность действия этого фермента в кишечнике?
11. Перечислите фазы секреции поджелудочного сока. Укажите основные механизмы регуляции в каждую из фаз.
12. Какой процент от общего количества сока поджелудочной железы, выделяемого за весь пищеварительный период, приходится на долю каждой из фаз панкреатической секреции?
13. Как влияют продукты внутрисекреторной функции поджелудочной железы на ее внешнесекреторную функцию?

14. Перечислите гуморальные факторы, 1) стимулирующие и 2) тормозящие внешнесекреторную функцию поджелудочной железы.
15. Какие клетки и под действием чего выделяют секретин?
16. 1) Опишите основные регуляторные влияния секретина. 2) Каков главный результат этих влияний?
17. 1) Где локализуются клетки, выделяющие гормон холецистокинин-панкреозимин (ХЦК)? 2) Укажите основные факторы, стимулирующие его выделение. 3) Каков путь и основной результат влияния ХЦК?
18. Опишите основные регуляторные влияния холецистокинина-панкреозимина (ХЦК)
19. Укажите 1) пищеварительную и 2) основные непищеварительные функции печени.
20. 1) В чем выражается антитоксическая функция печени? 2) Что, почему и как скоро произойдет, если в эксперименте кровь из воротной вены у животного будет поступать непосредственно в нижнюю полую вену, в обход печени?
21. 1) Назовите главные составные части сухого остатка желчи. 2) Непрерывно или периодически образуется и выделяется желчь в двенадцатиперстную кишку? Какое количество желчи выделяется за сутки?
22. Перечислите основные пищеварительные функции желчи.
23. 1) Что называют кругооборотом (кишечно-печеночной циркуляцией) желчных кислот? 2) Каково его физиологическое значение?
24. 1) Чем и почему отличается желчь, находящаяся в желчном пузыре, от печеночной желчи? 2) Каково значение этого факта?
25. Какие нервные и гуморальные факторы влияют на желчеобразование и каков их эффект?
26. 1) Перечислите рефлексогенные зоны, с которых регулируется желчеобразование и желчевыделение. 2) Назовите фазы желчевыделения. Поясните механизм их осуществления.
27. 1) Как влияют парасимпатические (блуждающие) и симпатические нервы на моторную активность желчного пузыря и сфинктера Одди? 2) Какие гормоны пищеварительного тракта стимулируют выделение желчи в кишечник?
28. Что называют 1) пристеночным пищеварением? 2) Назовите автора, открывшего этот тип пищеварения.
29. 1) Перечислите основные ферменты, синтезируемые эпителиоцитами тонкой кишки. 2) Что называют «ферментом фермента», где он вырабатывается и каким действием обладает?
30. 1) Что собой представляют кишечные ферменты, участвующие в мембранном пищеварении? 2) Какова особая роль микроворсинок в этом процессе?
31. В чем выражается приспособительный (адаптивный) характер секреторной деятельности желез тонкой кишки?
32. 1) Укажите основную особенность нервной регуляции секреции тонкой кишки по сравнению с секрецией слюны, желудочного и поджелудочного соков. 2) Что является пусковым стимулом этой секреции? 3) Какие вещества являются натуральными химическими стимуляторами секреции кишечных ферментов?
33. Что называют местной регуляцией секреции кишечных желез?
34. Перечислите виды моторной активности тонкой кишки.
35. 1) Какова роль толстой кишки в пищеварении? 2) Чем принципиально отличаются перистальтические сокращения толстой и тонкой кишок?
36. Каково физиологическое значение микрофлоры толстой кишки?
37. 1) Каково физиологическое значение двигательной функции пищеварительного тракта? 2) Стимулирует или тормозит блуждающий нерв сокращения тонкой кишки?
38. Что называют автоматией гладких мышц пищеварительного тракта?
39. 1) Что называют илеоцекальным сфинктером? 2) Каково его состояние вне и во время пищеварения?
40. 1) Как влияет повышение давления в толстой кишке на тонус илеоцекального сфинктера и какое значение это имеет? 2) Что называют бисфинктерным рефлексом?
41. 1) Как связан процесс мембранного пищеварения в тонкой кишке с процессами всасывания

- продуктов гидролиза? 2) Какое значение это имеет?
42. В каком виде всасываются продукты гидролиза 1) белков, 2) углеводов и 3) жиров? 4) В какой части кишечника осуществляется всасывание продуктов их гидролиза?
 43. Опишите механизм всасывания продуктов гидролиза белков.
 44. Опишите механизмы всасывания продуктов гидролиза углеводов (глюкозы, галактозы и фруктозы)
 45. Опишите механизм всасывания продуктов гидролиза жиров (жирных кислот, моноглицеридов, холестерина) в энтероциты.
 46. 1) Что происходит с продуктами гидролиза жиров в энтероцитах? 2) Что такое хиломикроны?
 47. 1) Что происходит с хиломикронами после их образования в эпителиоцитах кишечника? 2) Куда они всасываются, 3) каким путем попадают в кровь? 4) Какой признак свидетельствует об этом?
 48. Каковы механизмы всасывания 1) жирорастворимых и 2) большинства водорастворимых витаминов? 3) Какова особенность всасывания витамина В₁₂?
 49. 1) Каковы механизмы всасывания воды в кишечнике? 2) С транспортом каких веществ и ионов сопряжено всасывание воды?
 50. 1) В чем выражается периодическая деятельность органов пищеварения в состоянии натощак? 2) Укажите длительность и периодичность этой деятельности в единицах времени.
 51. 1) Назовите функции пищевого центра. 2) Укажите локализацию его основных компонентов.
 52. 1) Что называют «сенсорным насыщением»? 2) В результате чего оно наступает и к чему приводит?
 53. 1) Каково биологическое значение сенсорного насыщения? 2) Что и за счет чего происходит при этом с уровнем питательных веществ в плазме крови?
 54. 1) Что называют «метаболическим насыщением»? 2) Через какой промежуток времени после приема пищи оно возникает? 3) Какое значение имеет? 4) Что происходит после завершения этого процесса?
- Обмен веществ**
1. 1) Какое значение для организма имеет пища? 2) Что называют питательными веществами? 3) Перечислите их.
 2. 1) Что называют обменом веществ и энергии? 2) Перечислите три основных этапа цикла обмена веществ и энергии.
 3. А. Что называют ассимиляцией? Б. Перечислите этапы ассимиляции.
 4. 1) Что называют анаболизмом? 2) Каково его значение в организме? 3) Каково соотношение понятий «анаболизм» и «ассимиляция»?
 5. Перечислите 1) исходные и 2) конечные продукты анаболизма.
 6. Что называют 1) диссимиляцией и 2) катаболизмом? 3) Куда попадают продукты диссимиляции, что с ними происходит?
 7. Что называют 1) пластическим и 2) энергетическим обменом?
 8. При каких функциональных состояниях организма отсутствует равновесие между ассимиляцией и диссимиляцией?
 9. Перечислите 1) продукты гидролиза пищевых белков, жиров и углеводов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) и 2) конечные продукты расщепления («сгорания») мономеров органических веществ в процессе их катаболизма в клетках организма.
 10. 1) Охарактеризуйте энергетические различия процессов гидролиза органических соединений в пищеварительном тракте и их распада (катаболизма) в клетке. 2) На какие процессы расходуется энергия организмом?
 11. В чем состоит пластическая роль белка?
 12. 1) Какова доля участия белков в энергетическом обмене при условии достаточного поступления с пищей белка для обеспечения пластической его роли? 2) Существует ли депо белков или аминокислот в организме? 3) Что происходит с избытком белка в организме?
 13. 1) Что происходит с аммиаком, освобождаемым в результате дезаминирования аминокислот?

- 2) Какую роль играет в этом печень? 3) Что происходит при нарушении этой функции печени?
14. Опишите методику определения прихода белка в организм.
 15. 1) В виде каких соединений выделяются с мочой конечные продукты азотистого обмена? 2) Какие органы, кроме почек, участвуют в их выделении? 3) Как велик их вклад?
 16. 1) Что называют азотистым равновесием? 2) Как оно изменится при увеличении содержания белка в пище?
 17. Что называют положительным азотистым балансом? В каких случаях он наблюдается?
 18. Что называют отрицательным азотистым балансом? В каких случаях он наблюдается?
 19. Что называют коэффициентом изнашивания, чему он равен?
 20. Что называют белковым минимумом, чему он равен в условиях покоя?
 21. Что называют белковым оптимумом, чему он равен?
 22. 1) Какие изменения в состоянии организма развиваются при недостаточном поступлении белков с пищей? 2) Какой процент от общего количества белков в пищевом рационе должны составлять животные белки?
 23. 1) Какие белки пищи и почему называют неполноценными? 2) Животные или растительные белки считаются полноценными для организма, почему?
 24. Перечислите наиболее важные функции печени в обмене белков.
 25. Перечислите гормоны, регулирующие обмен белков с 1) анаболической и 2) катаболической направленностью.
 26. На какие процессы, необходимые для синтеза белка в организме, влияет гормон роста?
 27. 1) Назовите йодированные гормоны щитовидной железы и 2) опишите их влияние на белковый обмен.
 28. Какое влияние на белковый обмен оказывает инсулин?
 29. Какое влияние на белковый обмен оказывают 1) глюкокортикоиды и 2) половые гормоны?
 30. 1) Каковы отношения между пластической и энергетической ролью жиров в обмене веществ и энергии организма? 2) Какие липиды играют главную роль в обеспечении пластической функции жиров? 3) В чем она заключается?
 31. В чем заключается защитная функция жиров?
 32. 1) Какова энергетическая роль жиров в организме? 2) Какова роль жировых депо в организме? 3) Из каких органических веществ синтезируются нейтральные жиры в организме?
 33. Каковы особенности жировых депо в сравнении с депо глюкозы в организме?
 34. 1) От чего зависит биологическая ценность пищевых жиров? 2) Какие жирные кислоты и почему называют незаменимыми?
 35. 1) Какое соотношение жиров животного и растительного происхождения должно быть в пищевом рационе? 2) Объясните важность включения растительных жиров в пищевой рацион. 3) Какие животные жиры равноценны по пищевой ценности растительным жирам?
 36. Какие гормоны мобилизуют жиры из жировых депо?
 37. Перечислите характерные изменения в состоянии организма при недостаточном поступлении незаменимых жирных кислот с пищей.
 38. Какую функцию выполняют углеводы в организме? Какова роль целлюлозы (клетчатки)?
 39. В чем заключается пластическая роль углеводов?
 40. Как изменяется состояние организма при недостатке и резком снижении глюкозы в крови?
 41. Какие изменения наступают в организме при избыточном поступлении углеводов?
 42. 1) Укажите количество глюкозы, содержащейся в плазме крови. 2) В каком виде и где депонируются углеводы? 3) Увеличивает или уменьшает инсулин депонирование углеводов?
 43. В клетках каких тканей и с помощью каких механизмов инсулин способствует утилизации глюкозы и снижению ее концентрации в крови?
 44. 1) Перечислите эндокринные органы и секретируемые ими гормоны, увеличивающие содержание глюкозы в крови. Какое влияние оказывают 2) симпатическая и 3) парасимпатическая нервная системы на процессы анаболизма и катаболизма?
 45. Перечислите значение воды в организме.

46. Какие основные микроэлементы и почему необходимы человеку?
47. 1) Какую роль в обмене веществ играют витамины? 2) Объясните, почему они должны поступать в организм с пищей?

Терморегуляция

1. 1) Какое значение для организма имеет постоянство температуры тела? 2) Какие процессы в организме в большой степени зависят от температурного фактора?
2. Что называют «ядром» тела? 2) Чем характеризуется и чему равна его температура?
3. 1) Что называют «оболочкой» тела? 2) Чем характеризуется ее температура? 3) Чему равна средняя температура «оболочки» у обнаженного человека при температуре комфорта окружающей среды?
4. 1) Назовите процессы, обеспечивающие поддержание температуры тела и 2) механизмы их регуляции.
5. Перечислите и охарактеризуйте процессы, обеспечивающие теплоотдачу.
6. 1) Какова роль кожного кровотока в терморегуляции? 2) За счет изменения просвета каких сосудов изменяется кожный кровоток при терморегуляторных реакциях? 3) Во сколько раз может изменяться кровоток в сосудах кожи пальцев рук за счет изменения состояния этих сосудов?
7. Как и почему изменяется просвет кожных сосудов и теплоотдача при понижении и при повышении температуры, окружающей среды? 3) В чем биологическое значение этих явлений?
8. 1) Перечислите основные области локализации терморцепторов. 2) Каких рецепторов, тепловых или холодных, больше в нашем организме? 3) Что называют центром терморегуляции? Где локализуется главная его часть?
9. 1) Что называют сократительным термогенезом? 2) Какие виды его различают?
10. Почему непровольный термогенез считается экономным способом теплопродукции?
11. 1) Какую роль в терморегуляции играет бурая жировая ткань? 2) В каких условиях доля ее участия в общем термогенезе у взрослых возрастает? 3) Как изменяется масса бурой жировой ткани при адаптации к холоду?
12. Что называют 1) гипертермией и 2) гипотермией? Укажите, при каких условиях внешней среды могут развиваться эти состояния организма.

Выделение

1. 1) Дайте определение понятию «система выделения». 2) Перечислите продукты, подлежащие удалению и 3) органы, участвующие в процессе выделения.
2. Приведите количественные показатели, характеризующие выведение воды из организма различными органами в покое.
3. Каковы особенности кровоснабжения почек?
4. 1) Перечислите функции почек. 3) В чем заключается экскреторная функция почки? 3) Каковы последствия ее нарушения?
5. 1) Перечислите жизненно важные показатели организма, поддерживаемые почками. 2) Какую основную функцию выполняет юкстагломерулярный аппарат почки (ЮГА)? 3) Назовите биологически активные вещества, вырабатываемые или активируемые почками.
6. Приведите примеры участия почек в обмене белков, жиров и углеводов.
7. 1) Назовите функциональную единицу почки, перечислите ее структурно-функциональные элементы. Какие нефроны называют 2) корковыми, какие – 3) юкстамедуллярными? 4) Укажите главную функцию юкстамедуллярных нефронов.
8. 1) Перечислите процессы, обеспечивающие мочеобразование. Укажите величину кровяного давления в капиллярах почечных клубочков и большого круга кровообращения. Какие факторы определяют 2) состав фильтра и 3) его объем?
9. От каких факторов зависит фильтрационное давление в почечном клубочке?
10. Рассчитайте фильтрационное давление ФД в почечном клубочке, если гидростатическое давление в его капиллярах ГДК равно 50 мм рт.ст., онкотическое давление ОДК равно 25 мм рт.ст., а гидростатическое давление в капсуле Шумлянско-Боумана ГДП 10 мм рт.ст.

11. Опишите степень выраженности изменением давления в капиллярах почечных клубочков и величины фильтрации в них в условиях значительных колебаний системного артериального давления от 80 до 180 мм рт.ст. Объясните механизм.
12. 1) Каким способом можно получить мочу из капсулы Шумлянского – Боумена? 2) Как называется эта моча, что она представляет собой по составу? 3) Сколько первичной и конечной мочи образуется у человека за сутки? С чем связано различие? 4) Какие компоненты первичной мочи практически полностью реабсорбируются в проксимальных извитых канальцах?
13. Какие основные процессы мочеобразования происходят в проксимальных извитых канальцах нефрона, как изменяется объем мочи при этом? Укажите величину.
14. Какие вещества называют «пороговыми»? Приведите примеры.
15. 1) Какие вещества называют "непороговыми", каково их происхождение? Приведите примеры. 2) Что является специфической функцией петли Генле в процессе мочеобразования, какое это имеет значение?
16. Какие вещества, первично активно или за счет диффузии (вторично активно), транспортируются в нисходящем колене петли Генле? Почему?
17. 1) Какие ионы, первично или вторично, реабсорбируются в восходящем колене петли Генле? Реабсорбируется ли здесь вода? Почему? 2) Каким образом в петле Генле создается поперечный градиент осмотического давления?
18. В результате чего в мозговом слое почки создается большой продольный градиент осмотического давления?
19. 1) Укажите направление и объясните механизм кругооборота Na^+ и Cl^- в петле Генле. 2) Какое значение имеет данный факт?
20. Какие ионы и вещества реабсорбируются и секретируются в дистальных извитых канальцах почки, как в них изменяется осмотическое давление мочи?
21. 1) Каким образом гипотоническая моча, поступающая в дистальные извитые канальцы, превращается в них в изотоническую? 2) Почему моча здесь остается изотонической, несмотря на реабсорбцию значительной части воды?
22. Какова роль собирательных трубок в процессе мочеобразования, за счет чего она осуществляется?
23. 1) Объясните механизм реабсорбции воды и мочевины из собирательных трубок в интерстиций внутреннего слоя мозгового вещества почки. 2) Влияет ли реабсорбция мочевины из собирательных трубок на градиент осмотического давления между ними и интерстицием?
24. Укажите путь и механизм движения мочевины, поступающей из собирательных трубок в интерстиций мозгового слоя почки
25. 1) Каково значение кругооборота мочевины между собирательными трубками и восходящим коленом петли Генле? 2) Создается ли концентрационный градиент мочевины между внутренним мозговым слоем почки и собирательной трубкой? Объясните почему.
26. Где расположены важные для регуляции функции почек рефлексогенные зоны? Какие рецепторы в них представлены?
27. 1) Какое влияние на почки оказывают симпатические нервы? 2) С помощью какого медиатора и через какие рецепторы реализуются эти эффекты?
28. 1) Назовите ядра гипоталамуса и вырабатываемый ими гормон, с помощью которого реализуются влияния с осморецепторов на функцию почек. 2) Перечислите факторы, стимулирующие и угнетающие выработку этого гормона.
29. 1) Где депонируется и активируется АДГ? 2) Какое влияние оказывает АДГ на реабсорбцию воды? В каких отделах нефрона? Вследствие чего реализуется его влияние? 3) Каковы последствия отсутствия АДГ в организме?
30. 1) Опишите регулирующее влияние натрийуретического гормона (атриопептида) на функцию почек. 2) Что ведет к усилению выработки атриопептида?
31. 1) Гуморальный или нервный механизм регуляции функции почки является главным? Приведите доказательства. 2) Как изменяется диурез под влиянием повышения или понижения

- фильтрационного давления в клубочках? 3) В чем заключается миогенный механизм стабилизации фильтрационного давления в клубочках? Опишите его.
32. 1) В регуляции каких физиологических показателей играет важную роль ренин-ангиотензин-альдостероновая система? 2) Чем стимулируется эта система?
 33. 1) Где вырабатывается ренин? 2) Чем тормозится ренин-ангиотензин-альдостероновая система?
 34. 1) Какие специфические осморецепторы играют наибольшую роль в регуляции осмолярности, почему? 2) По каким нервам и 3) от каких органов поступает основная афферентная импульсация об этом в гипоталамус? 4) Приведите данные исследований.
 35. 1) Перечислите органы, в которых располагаются волюморецепторы, играющие важную роль в регуляции осмолярности и объема жидкости в организме. Какие из них играют ведущую роль? 2) В чем заключается суть рефлекса Гауера-Генри? 3) По каким нервам поступает афферентная импульсация в ЦНС от волюморецепторов?
 36. Опишите цепь процессов, объясняющих механизм регуляции осмотического давления в организме посредством антидиуретического гормона (АДГ) и запускаемого с осморецепторов.
 37. Перечислите цепь процессов, объясняющих механизм регуляции объема воды и осмотического давления в организме с помощью альдостерона.
 38. Перечислите последовательность основных реакций, запускаемых почкой и ведущих к сужению сосудов организма при снижении артериального давления (АД)
 39. 1) Какой ион и какое вещество секретируется в просвет канальцев почки в процессе регуляции рН? 2) В каких отделах нефрона это осуществляется?
 40. Опишите процесс образования ионов H^+ в эпителии нефрона. Какой ион поступает в эпителий из просвета канальца в обмен на секретируемый H^+ ?
 41. Какие биологически активные вещества вырабатываются в почке? Укажите их функциональное значение.

3.3. Тематика рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ

1. Эмбриональное развитие нервной ткани.
2. Разнообразие внешнего строения нервных клеток (сома и отростки).
3. Разнообразие строения синапсов. Дендритные шипики.
4. Особенности внутриклеточного строения нейронов.
5. Микроглия и воспаление.
6. Астроциты и ГЭБ.
7. Функции олигодендроцитов и шванновских клеток.
8. Ранние этапы развития НС: от зиготы до нейрулы.
9. Поздние этапы эмбриогенеза ЦНС: формирование коры, ядер и трактов.
10. Продолжение эмбриогенеза ЦНС в постнатальный период: миелинизация и стволовые клетки НС.
11. Оболочки головного и спинного мозга.
12. Желудочки головного мозга и циркуляция ликвора.
13. Диагностика и лечение повышенного внутричерепного давления.
14. Особенности кровоснабжения головного мозга.
15. Мозговой череп: детали строения как отражение анатомических особенностей цнс.
16. Разнообразие клеточной организации серого вещества ЦНС.
17. Сравнительная организация периферической части симпатической и парасимпатической систем.
18. Простые и сложные рефлекторные дуги и их вклад в процессы саморегуляции.
19. Отрицательная обратная связь и деятельность НС.
20. Положительная обратная связь в деятельности мозга (норма и патология).
21. Принципы и конкретные примеры взаимодействия СМ и головного мозга.
22. Участие СМ в проведении и обработке болевой чувствительности.
23. Участие СМ в проведении и обработке кожной и мышечной чувствительности.
24. Разнообразие рефлексов СМ и организация обеспечивающих их рефлекторных дуг.

25. Двигательные функции и двигательные области серого вещества СМ.
26. Вегетативные функции и вегетативные области серого вещества СМ.
27. Восходящие тракты белого вещества СМ и последствия их локальных повреждений.
28. Нисходящие тракты белого вещества СМ и последствия их локальных повреждений.
29. Разрыв СМ: последствия и первая помощь.
30. Эволюция видов межклеточных коммуникаций.
31. Сочетание местных и системных гормональных эффектов как способ расширения их сигнальных функций.
32. Механизмы реализации программирующего действия гормонов .
33. Гормоны эффекторных клеток: химическая природа, стимулы к выбросу, целесообразность эффектов.
34. Механизмы синтеза белково-пептидных гормонов .
35. Липофильные и липофобные гормоны: основные группы, локализация рецепторов, механизм действия .
36. Положительная и отрицательная обратная связь в системе регуляции гормональных функций.
37. Основные типы метаболитных рецепторов и особенности их функционирования.
38. Гормональные каскады на примере белково-пептидных гормонов.
39. Гистогормоны и механизмы местной регуляции .
40. Свойства стероидных гормонов и их реализация в организме на примере половых гормонов.
41. Регулирующие и программирующие эффекты гормонов плода. Гормональная «переключка» организма плода и организма матери.
42. Молекулярные и клеточные механизмы сперматогенеза.
43. Молекулярный «двигатель» сперматозоида.
44. Особенности пубертатного периода у подростков женского и мужского пола.
45. Апокринные потовые железы и феромонная сигнализация.
46. Гипергонадизм и гипогонадизм. Причины и последствия для организма.
47. Транссексуальность и гомосексуальность. Диалог биологических и социальных факторов.
48. Гормональное обеспечение имплантации зародыша в стенку матки.
49. Структура и функции плаценты. Плацентарные гормоны.
50. Эндокринные стимулы, запускающие и поддерживающие процесс родов.
51. Молочные железы и регуляция лактации.
52. Мужское и женское бесплодие. Причины и способы лечения.
53. Внутренняя среда организма, ее составные элементы и механизмы поддержания постоянства.
54. Молекулярные механизмы формирования и поддержания формы эритроцитов.
55. Механизм эритропоэза и факторы, регулирующие его интенсивность.
56. Участие эндотелиальных клеток в регуляции процессов гемостаза и фибринолиза.
57. Активация тромбоцитов. Факторы активации. Значение активации для гемостаза.
58. Гемофилии. Причины их возникновения. Способы лечения .
59. Механизмы лейкоцитарного фагоцитоза. Лейкоциты, обладающие фагоцитарной активностью.
60. Хемотаксис в организме человека: механизм, распространение, значение .
61. Медицинские пиявки. Физиологические механизмы их лечебного действия.
62. Гепарин: механизм действия и медицинское применение .
63. Гуморальный естественный иммунитет.
64. Строение и функции антител. Классы антител.
65. Жизненный цикл В-лимфоцитов.
66. Антиген-презентирующие клетки -переносчики антигенов.
67. Т-хелперы: выбор пути и функции.
68. Клетки-киллеры (натуральные и Т-киллеры).
69. Макрофаги: разнообразие форм и функций.
70. Фагоциты крови: разнообразие форм и функций.
71. Интерлейкины: первая восьмерка.
72. Интерлейкины: от десятого и выше.
73. Врожденные иммунодефициты.
74. Приобретенные иммунодефициты. ВИЧ и СПИД.
75. Аллергии, связанные с *IgE*.
76. Гиперчувствительность, связанная с накоплением иммунных комплексов.
77. Аутоиммунные заболевания .

78. Особенности клеточного строения скелетной и сердечной мускулатуры. Сходства и различия.
79. Механизмы электромеханического сопряжения в волокнах скелетной и в клетках сердечной мускулатуры. Роль ионов кальция.
80. Внутрисердечная НС. Кардио-кардиальные рефлексy.
81. Скорость проведения возбуждения в разных участках проводящей системы и в разных участках миокарда.
82. Градиент автоматии в проводящей системе сердца.
83. Звуки, сопровождающие работу сердца в норме и при патологиях.
84. Особенности строения и функционирования клапанов сердца. Обеспечение надежности их работы.
85. Работа сердца при интенсивных физических нагрузках.
86. Предсердный натрийуретический пептид.
87. Классические и современные методы электрокардиографии.
88. Механизм электромеханического сопряжения в волокнах гладких мышц. Сравнение с сердечной и скелетной мускулатурой.
89. Особенности клеточного строения гладкой мышцы. Сравнение с сердечной и скелетной мускулатурой.
90. Автоматия гладких мышц сосудов. Происхождение и роль в формировании базального тонуса.
91. Строение венозных клапанов. Роль в обеспечении венозного возврата крови.
92. Венозный тонус. Величина, происхождение, значение.
93. Природа пульсовой волны, форма и скорость ее распространения в норме и при патологиях сердечно-сосудистой системы.
94. Механизмы транскапиллярного транспорта минеральных и органических веществ.
95. Уровень давления крови здорового человека, реактивные колебания, волновые колебания давления.
96. Гипертоническая болезнь. Гипотезы патогенеза гипертонии.
97. Механизмы синтеза, депонирования и выброса оксида азота клетками эндотелия.
98. Особенности иннервации кровеносных сосудов. Парасимпатическая иннервация. Симпатическая холинергическая система.
99. Структура сердечно-сосудистого центра и его связь с высшими отделами ГМ.
100. Механорецепторы сердца и сосудов. Механизмы активации и роль в регуляции сердечно-сосудистой системы.
101. Хеморецепторы сердца и сосудов. Механизмы активации и роль в регуляции сердечно-сосудистой системы.
102. Гипоталамус и регуляция сердечно-сосудистой системы.
103. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система и регуляция объема циркулирующей крови.
104. Механизмы долгосрочной регуляции работы сердечно-сосудистой системы.
105. Сердечно-сосудистая система при стрессе.
106. Сердечно-сосудистая система при физической нагрузке.
107. Сердечно-сосудистая система при гипертонии.
108. Скелетная мускулатура и теплопродукция.
109. Запасающая функция мышечной ткани.
110. Количественное и функциональное разнообразие двигательных единиц в скелетной мускулатуре.
111. Особенности строения и функционирования нервно-мышечного синапса.
112. Электрические процессы в скелетных мышцах.
113. Молекулярная структура сократительного аппарата мышечного волокна. Роль вспомогательных белков.
114. Механизмы депонирования ионов кальция в цистернах саркоплазматического ретикулума.
115. Структура и функции риадиновых рецепторов.
116. Молекулярный механизм процесса расслабления. Роль вспомогательных белков.
117. Утомление и отдых. Физиологические механизмы.
118. Теория И. М. Сеченова об активном отдыхе.
119. Развитие скелетной мускулатуры в период роста организма.
120. Два молекулярных механизма запуска сокращения гладкой мускулатуры.
121. Повышение чувствительности сократительного аппарата к кальцию и сокращение гладкомышечных клеток.
122. Физиологические особенности тонической и фазной гладкой мускулатуры.
123. Механизмы регуляции цитоплазматической концентрации кальция в гладкомышечных клетках.

124. Биофизические особенности гладкой мускулатуры.
125. Гормональные регуляторы сократительной активности гладких мышц.
126. Локальные метаболические регуляторы сократительной активности гладких мышц.
127. Электрофизиологические особенности гладкой мускулатуры.
128. Синтетическая и секреторная функции гладких мышц.
129. Особенности функционирования гладких мышц сфинктеров.

3.4. Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей

***Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.*

1. Основным тканевым компонентом миокарда является:

- A. Гладкая мышечная ткань.
- B. Поперечнополосатая мышечная ткань.
- C. Соединительная ткань.
- D. Атипичная поперечнополосатая мышечная ткань.
- E. Нервная ткань.

2. Водитель ритма первого порядка в сердце находится:

- A. В атриовентрикулярном узле.
- B. В волокнах Пуркинье.
- C. В левой ножке пучка Гиса.
- D. В синоатриальном узле.
- E. В правой ножке пучка Гиса.

3. Полулунные клапаны закрываются:

- A. В ходе фазы медленного изгнания крови.
- B. В конце фазы изометрического сокращения.
- C. В ходе фазы быстрого изгнания крови.
- D. В конце фазы быстрого наполнения желудочков кровью.
- E. В конце фазы протодиастолы.

4. Атриовентрикулярные клапаны закрываются:

- A. В начале фазы протодиастолы.
- B. В начале фазы быстрого изгнания крови.
- C. В конце фазы асинхронного сокращения.
- D. В начале фазы медленного изгнания крови.
- E. В конце фазы изометрического сокращения.

5. Миокард не способен к развитию тетануса благодаря:

- A. Наличию в сердце функционального синцития.
- B. Градиенту автоматизма.
- C. Длительному периоду рефрактерности.
- D. Автоматизму.
- E. Синхронности сокращения участков миокарда.

6. Сила сокращения сердечной мышцы зависит от:

- A. Силы раздражения.
- B. Степени предшествующего растяжения мышцы.
- C. Длительности раздражения.
- D. Частоты раздражения.
- E. Полярности раздражения.

7. Какова величина давления (в мм рт. ст.) в левом предсердии и левом желудочке при их систоле?

	<i>В предсердии</i>	<i>В желудочках</i>
<i>A</i>	6-8	18-30
<i>B</i>	6-8	115-125
<i>C</i>	0	8-10
<i>D</i>	3-5	18-30
<i>E</i>	1-2	155-160

8. Входящий кальциевый ток в кардиомиоцитах выполняет функцию:

- A. Деполяризации поверхностной мембраны.
- B. Реполяризации поверхностной мембраны.
- C. Увеличения продолжительности потенциала действия кардиомиоцита.
- D. Поддержания высокой концентрации кальция в саркоплазме.
- E. Пополнения внутриклеточных запасов кальция.

9. Ионы натрия внутрь кардиомиоцитов могут поступать:

- A. По медленным кальциевым каналам.
- B. Сопряженно с ионами калия.
- C. По быстрым натриевым каналам.
- D. Сопряженно с ионами кальция.
- E. С помощью натрий-калиевого насоса.

10. В каком участке проводящей системы наименьшая скорость проведения возбуждения ?

- A. В атриовентрикулярном узле.
- B. В пучке Гиса.
- C. В волокнах Пуркинье.
- D. В миокарде предсердий.
- E. В миокарде желудочков.

11. Абсолютная рефрактерность сердечной мышцы связана с:

- A. Инактивацией натриевых каналов.
- B. Активацией натриевых каналов.
- C. Активацией хлорных каналов.
- D. Инактивацией калиевых каналов.
- E. Инактивацией хлорных каналов.

12. Атриовентрикулярная задержка проведения возбуждения связана с:

- A. Малой скоростью проведения возбуждения по пучку Гиса.
- B. Отсутствием быстрых ионных каналов в клетках атриовентрикулярного узла.
- C. Небольшим количеством нексусов в атриовентрикулярном узле.
- D. Малой скоростью проведения возбуждения по предсердиям.
- E. Малой скоростью проведения возбуждения по желудочкам.

13. В каком положении находятся атриовентрикулярные и полулунные клапаны в период изометрического расслабления желудочков?

- A. Атриовентрикулярные клапаны закрыты, полулунные открыты.
- B. Полулунные клапаны закрыты, атриовентрикулярные открыты.
- C. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны открыты.
- D. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны закрыты.
- E. Атриовентрикулярные клапаны открываются, полулунные закрываются.

- 14. Максимальное давление в полости желудочков сердца развивается в фазе:**
- A. Асинхронного сокращения.
 - B. Изометрического сокращения.
 - C. Быстрого изгнания крови из желудочков.
 - D. Медленного изгнания крови из желудочков.
 - E. Быстрого наполнения желудочков кровью.
- 15. Полулунные клапаны сердца открываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:**
- A. Асинхронного и изометрического сокращения.
 - B. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
 - C. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
 - D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
 - E. Систолай предсердий и систолой желудочков.
- 16. Могут ли клетки атриовентрикулярного узла самопроизвольно генерировать волны возбуждения ?**
- A. Могут, если не работает синоатриальный узел.
 - B. Не могут.
 - C. Могут, если нарушена функция ножки пучка Гиса.
 - D. Могут, если нарушена функция волокон Пуркинье.
 - E. Могут, если нарушена функция миокарда желудочков.
- 17. Что является причиной возникновения потенциала действия клеток синоатриального узла ?**
- A. Реполяризации клеток сократительного миокарда предсердий.
 - B. Реполяризация клеток синоатриального узла.
 - C. Быстрая деполяризация клеток синоатриального узла.
 - D. Медленная диастолическая деполяризация клеток синоатриального узла.
 - E. Деполяризация клеток сократительного миокарда предсердий.
- 18. К чему приведет увеличение длительности медленной диастолической деполяризации клеток синоатриального узла ?**
- A. К урежению сердечного ритма.
 - B. К учащению сердечного ритма.
 - C. К отсутствию изменения ритма сердца.
 - D. К отрицательному инотропному эффекту.
 - E. К отрицательному тонотропному эффекту.
- 19. Сократительным кардиомиоцитам присущи следующие физиологические свойства:**
- A. Возбудимость.
 - B. Проводимость.
 - C. Сократимость.
 - D. Автоматизм.
 - E. Все вышеперечисленные свойства.
- 20. Автоматизм — это:**
- A. Способность самопроизвольно генерировать потенциал действия (ПД).
 - B. Способность проводить ПД без изменения его амплитуды.
 - C. Способность генерировать ПД без внешнего раздражения.
 - D. Способность генерировать ПД под влиянием раздражения.
 - E. Способность генерировать ПД с задержкой.
- 21. Синоатриальный узел генерирует импульсы возбуждения в состоянии покоя у человека с частотой:**
- A. 60—70 в минуту.
 - B. 30—40 в минуту.
 - C. 20-30 в минуту.

- D. Меньше 20 в минуту.
- E. Больше 100 в минуту.

22. Полулунные клапаны сердца захлопываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:

- A. Асинхронного и изометрического сокращения.
- B. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
- C. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
- D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
- E. Систолой предсердий и систолой желудочков.

23. Сердечная мышца подчиняется закону «Все или ничего» благодаря наличию:

- A. Нексусов.
- B. Фазы плато потенциала действия сократительных кардиомиоцитов.
- C. Атриовентрикулярной задержки проведения возбуждения.
- D. Большой длительности возбуждения сократительных кардиомиоцитов.
- E. Нервной регуляции работы сердца.

24. Атриовентрикулярные клапаны открываются между следующими фазами сердечного цикла:

- A. Асинхронного и изометрического сокращения.
- B. Изометрического сокращения и быстро изгнания крови.
- C. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
- D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
- E. Систолой предсердий и систолой желудочков.

25. Большая длительность абсолютного рефрактерного периода сердечной мышцы обеспечивает:

- A. Невозможность возникновения суммации одиночных сокращений сердца.
- B. Способность сокращаться по закону «Все или ничего».
- C. Способность сокращаться по закону Франка—Стерлинга.
- D. Зависимость сердечного ритма от нервногуморальных факторов.
- E. Невозможность возникновения одиночных сокращений сердца.

Инструкция. Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом **ПОТОМУ ЧТО**. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. **При ответах используйте приведенный ниже код.**

Ответ	Утверждение 1	Утверждение 2	Связь
<i>A</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Верна</i>
<i>B</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>C</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>
<i>D</i>	<i>Неверно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>E</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>

26. При гипопротеемии могут возникнуть так называемые безбелковые отеки, **ПОТОМУ ЧТО** при гипопротеемии затрудняется поступление межклеточной жидкости в венозную часть капилляра.

27. И. М. Сеченов назвал капилляры «кранами сосудистой системы», **ПОТОМУ ЧТО** в капиллярах осуществляется обмен жидкостью, газами и питательными веществами между кровью и тканями.

28. Средства трансфузионной терапии для внутривенного введения должны содержать 7—8% белка, **ПОТОМУ ЧТО** физиологические растворы, несодержащие белков, при их введении в кровеносное русло выходят в межклеточную жидкость.

29. Самое резкое падение кровяного давления происходит в венах, **ПОТОМУ ЧТО** вены оказывают наибольшее сопротивление току крови.
30. В капиллярах наблюдается наименьшая линейная скорость кровотока, **ПОТОМУ ЧТО** капилляры являются обменными сосудами.
31. Кровяное давление в легочной артерии составляет 1/4 давления в аорте, **ПОТОМУ ЧТО** высокое кровяное давление в легочных сосудах может вызывать отек легких.
32. Самое низкое кровяное давление наблюдается в капиллярах. **ПОТОМУ ЧТО** капилляры имеют самый маленький диаметр.
33. В артериальной части капилляра жидкая часть крови с растворенными в ней веществами фильтруется из крови в межклеточную жидкость, **ПОТОМУ ЧТО** гидростатическое давление крови в артериальной части капилляра больше, чем онкотическое давление крови.

Инструкция. Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.

34. **Рефлексы с барорецепторов дуги аорты и каротидного синуса:**
- A. Нормализуют повышенное артериальное давление (АД).
 - B. Предотвращают повышение АД.
 - C. Не влияют на уровень АД.
 - D. Снижают нормальное АД.
 - E. Повышают нормальное АД.
35. **Тонус гладкомышечного слоя сосудов поддерживается за счет возбуждения:**
- A. Парасимпатических нервов.
 - B. Симпатических нервов.
 - C. Кору больших полушарий.
 - D. Серого вещества спинного мозга.
 - E. Метасимпатической нервной системы.
36. **Величина диастолического давления обусловлена:**
- A. Работой сердца.
 - B. Количеством циркулирующей крови.
 - C. Периферическим сопротивлением сосудов.
 - D. Вязкостью крови.
 - E. Частотой пульса.
37. **Сужение артериол и повышение артериального давления связано с:**
- A. Накоплением метаболитов в тканях.
 - B. Повышением тонуса парасимпатической нервной системы.
 - C. Повышением тонуса симпатической нервной системы.
 - D. Снижением тонуса симпатической нервной системы.
 - E. Увеличением углекислого газа в крови.
38. **Импульсная активность в депрессорном нерве при повышении АД:**
- A. Не изменяется.
 - B. Уменьшается.
 - C. Исчезает.
 - D. Усиливается.
 - E. Уменьшается, затем увеличивается.

39. **Увеличение капиллярного кровотока связано с действием:**
- Серотонина.
 - Ренина.
 - Гистамина.
 - Катехоламинов.
 - Вазопрессина.
40. **Расширение артериол и снижение артериального давления связано с:**
- Накоплением метаболитов в тканях.
 - Повышением тонуса парасимпатической нервной системы.
 - Повышением тонуса симпатической нервной системы.
 - Понижением тонуса симпатической нервной системы.
 - Увеличением кислорода в крови.
41. **Сосуды скелетных мышц после внутривенного вливания адреналина:**
- Расширяются.
 - Остаются без изменений.
 - Сначала расширяются, затем суживаются.
 - Суживаются.
 - Сначала суживаются, затем расширяются.
42. **Как изменится величина кровяного давления при увеличении периферического сосудистого сопротивления ?**
- Не изменится.
 - Уменьшится в аорте и артериях.
 - увеличится в аорте и артериях.
 - Уменьшится во всех сосудах.
 - Уменьшится в венах.

Инструкция. Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.

Ответ	Утверждение 1	Утверждение 2	Связь
<i>A</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Верна</i>
<i>B</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>C</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>
<i>D</i>	<i>Неверно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>E</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>

43. **Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение минутного объема крови, ПОТОМУ ЧТО возбуждение симпатического нерва вызывает увеличение систолического выброса.**
44. **В эксперименте К. Бернара перерезка у кролика симпатического нерва вызывает сужение сосудов уха, ПОТОМУ ЧТО симпатическая нервная система увеличивает тонус сосудов.**
45. **Повышение давления в дуге аорты или в синокаротидной области вызывает торможение сердечной деятельности, ПОТОМУ ЧТО повышение давления в этих рефлексогенных зонах вызывает уменьшение импульсации в депрессорном и синокаротидных нервах.**
46. **Внутривенное введение адреналина в кровь вызывает увеличение кровяного давления, ПОТОМУ ЧТО адреналин повышает тонус прекапиллярных сосудов.**
47. **Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение систолического выброса, ПОТОМУ ЧТО увеличение длины сердечного волокна по закону Старлинга вызывает увеличение силы сердечных со-**

кращений.

48. Повышение АД является причиной возврата его к исходному уровню. **ПОТОМУ ЧТО** повышение АД вызывает уменьшение частоты импульсации в депрессорных нервах.
49. Возбуждение блуждающего нерва вызывает повышение кровяного давления, **ПОТОМУ ЧТО** парасимпатическая нервная система вызывает сужение кровеносных сосудов.
50. Возбуждение депрессорного нерва вызывает снижение кровяного давления, **ПОТОМУ ЧТО** раздражение депрессорного нерва приводит к торможению сокращения сердца

3.5. Перечень экзаменационных вопросов

1. Микроскопическое строение и отростки нейронов. Классификация нейронов. Глиальные клетки
2. Онтогенез нервной системы. Оболочки и полости центральной нервной системы
3. Кровоснабжение мозга. Мозговой череп и позвоночник
4. Общие представления об устройстве и работе нервной системы: серое и белое вещество нервной системы и ее рефлекторный принцип работы
5. Вегетативная нервная система
6. Мембранный потенциал клетки, или потенциал покоя
7. Потенциал действия. Ионные насосы. Ионные каналы
8. Проведение возбуждения. Понятие о синаптической передаче сигнала
9. Нервно – мышечный синапс как пример химического синапса
10. Электрический синапс. Аксональный транспорт
11. Возбуждение и торможение в нервной системе
12. Медиаторы и рецепторы центральной нервной системы
13. Ацетилхолин. Норадреналин
14. Дофамин. Серотонин
15. Глутаминовая кислота
16. Пурины. Гистамин
17. Гамма-аминомасляная кислота. Глицин
18. Регуляторные пептиды. Оксид азота
19. Гипоталамо-гипофизарная система
20. Щитовидная железа. Паращитовидные железы
21. Надпочечники
22. Поджелудочная железа. Эпифиз. Тимус
23. Гормоноподобные регуляторные факторы, секретируемые различными тканями
24. Строение и функции мужских половых желез. Сперматогенез
25. Мужские половые гормоны. Первичные и вторичные половые признаки. Мужские половые гормоны и поведение
26. Строение и функции женских половых желез. Гормональная регуляция женского полового цикла
27. Половой акт. Оплодотворение и начало развития эмбриона. Гормональное сопровождение беременности и родов. Бесплодие
28. Функции крови в организме. Состав и свойства плазмы крови
29. Эритроциты. Лейкоциты
30. Тромбоциты. Система свертывания крови и фибринолиза
31. Строение и функции антител. Размножение клон В-лимфоцитов
32. Т-хелперы и антиген-презентирующие клетки. Т-В взаимодействие
33. Т-киллеры и натуральные киллеры. Этапы реагирования иммунной системы на вирусную инфекцию.
34. Негативная и позитивная селекция лимфоцитов
35. Классы антител. Воспалительные реакции

36. Вакцины и сыворотки. Иммунологическая недостаточность и гиперчувствительность
37. Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Сердечный цикл, его фазы.
38. Автоматизм сердечной мышцы. Проводящая система сердца, ее топография, строение и функции.
39. Регуляция работы сердца
40. Строение и функции артериальных сосудов. Строение и функции капиллярных сосудов
41. Строение и функции венозных сосудов. Закономерности движения крови по сосудам
42. Местная регуляция тканевого кровотока. Гуморальная регуляция кровообращения
43. Нервная регуляция кровообращения. Долговременная регуляция кровообращения
44. Строение лимфатической системы. Движение лимфы. Состав лимфы
45. Функции лимфатической системы. Регуляции лимфообращения. Клеточные элементы лимфы
46. Роль лимфатической системы в поддержании низкого уровня давления тканевой жидкости. Система цереброспинальной жидкости-специализированная лимфатическая система мозга
47. Физиологические свойства скелетных мышц. Виды и режимы мышечных сокращений. Двигательные единицы
48. Строение поперечно-полосатого мышечного волокна. Молекулярная структура миофиламентов в поперечно-полосатых мышечных волокнах
49. Электромеханическое сопряжение и молекулярный механизм сокращения и расслабления поперечно-полосатого мышечного волокна
50. Мышечная сила. Физиологические основы процессов утомления. Мышечное утомление
51. Особенности строения клеток гладкой мускулатуры и их механизм сокращения и расслабления
52. Электрические процессы в гладкой мускулатуре
53. Нервная и гуморальная регуляции гладкой мускулатуры
54. Строение и функции дыхательных путей. Строение и дыхательные функции легких.
55. Газообмен в легких и тканях. Транспорт газов кровью. Тканевое дыхание
56. Регуляция дыхания
57. Анатомическое строение и функции почек. Основные пути непочечной экскреции
58. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. Процесс фильтрации в клубочках, механизмы его регуляции. Процесс реабсорбции в канальцах, механизмы его регуляции.
59. Концентрирование мочи в нефроне. Поворотной-противоточная система почек. Процесс секреции в канальцах, его механизм.
60. Регуляция образования мочи. Роль почки в регуляции объема воды в организме, осмотического давления и других показателей организма.
61. Эндокринная активность почек. Участие почек в обмене веществ. Выведение мочи из организма.
62. Отделы желудочно-кишечного тракта. Стенка желудочно-кишечного тракта. Моторика желудочно-кишечного тракта. Железы желудочно-кишечного тракта
63. Пищеварение в ротовой полости. Глотание и проведение пищи по пищеводу
64. Пищеварение в желудке
65. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке
66. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике
67. Кровоснабжение желудочно-кишечного тракта. Нервная регуляция пищеварительного тракта. Всасывание
68. Обмен углеводов. Углеводы как питательные вещества.
69. Обмен белков. Белки как питательные вещества.
70. Обмен жиров. Жиры как питательные вещества.

3.6. Образцы экзаменационных билетов

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

2022-2023 уч..год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Институт: ИБМиФ, кафедра медицинской биохимии и биотехнологии

Предмет: Физиология человека

1. Вегетативная нервная система.
2. Т-киллеры и натуральные киллеры. Этапы реагирования иммунной системы на вирусную инфекцию.
3. Строение поперечно-полосатого мышечного волокна. Молекулярная структура миофиламентов в поперечно-полосатых мышечных волокнах.

4. Задача

Для снятия тахикардии в клинической практике используют фармакологические препараты, блокирующие – β -адренорецепторы (например, пропранолол).

Вопросы:

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

Преподаватель: Алоян М.Л.

«16» июнь, 2023 г.

Заведующий кафедрой _____

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

2022-2023 уч..год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Институт: ИБМиФ, кафедра медицинской биохимии и биотехнологии

Предмет: Физиология человека

1. Оболочки и полости центральной нервной системы.
2. Строение и функции мужских половых желез. Сперматогенез.
3. Автоматизм сердечной мышцы. Проводящая система сердца, ее топография, строение и функции.

4. Задача

При подготовке к серьезным соревнованиям спортсмены тренируются в условиях высокогорья

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

Вопросы:

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

Преподаватель: Алоян М.Л.

«16» июнь, 2023 г.
кафедрой _____

Заведующий

3.7. Образцы экзаменационных практических заданий

3.8. Банк тестовых заданий для самоконтроля

Функции вегетативной нервной системы

Инструкция. Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.

1. Где расположены тела преганглионарных нейронов парасимпатического отдела вегетативной нервной системы?

- A. В среднем мозге, продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- B. В среднем мозге, в грудном и поясничном отделах спинного мозга.
- C. В грудном и поясничном отделах спинного мозга.
- D. В продолговатом мозге и грудном отделе спинного мозга.
- E. В шейном и грудном отделах спинного мозга.

2. Где расположены тела преганглионарных нейронов симпатического отдела вегетативной нервной системы?

- A. В среднем мозге, продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- B. В передних рогах грудного и поясничного отделов спинного мозга.
- C. В боковых рогах грудного и поясничного отделов спинного мозга.
- D. В продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- E. В шейном и грудном отделах спинного мозга.

3. При раздражении какого из перечисленных отделов промежуточного мозга наблюдаются эффекты, характерные для возбуждения парасимпатического отдела вегетативной нервной системы?

- A. Медиального отдела таламуса.
- B. Переднего отдела гипоталамуса.
- C. Заднего отдела гипоталамуса.
- D. Латерального отдела гипоталамуса.
- E. Эпифиза.

4. Эффекты повышения артериального давления и увеличения частоты сокращений сердца могут быть получены при раздражении:

- A. Задней группы ядер гипоталамуса.
- B. Области воронки гипоталамуса.
- C. Средней группы ядер гипоталамуса.
- D. Передней группы ядер гипоталамуса.
- E. Любой группы ядер гипоталамуса.

5. Эффект уменьшения частоты сокращений сердца может быть получен при раздражении:

- A. Задней группы ядер гипоталамуса.
- B. Области воронки гипоталамуса.
- C. Средней группы ядер гипоталамуса.
- D. Передней группы ядер гипоталамуса.
- E. Любой группы ядер гипоталамуса.

6. Скорость распространения возбуждения в преганглионарных симпатических и парасимпатических нервных волокнах равна:

- A. 70-120 м/с.
- B. 0,5-2,0 м/с.
- C. 3-15 м/с.
- D. 30—70 м/с.
- E. 20-50 м/с.

7. Укажите скорость распространения возбуждения в постганглионарных симпатических нервных волокнах равна:

- A. 0,5-2 м/с.
- B. 3—15 м/с.
- C. 15—30 м/с.
- D. 30—70 м/с.
- E. 20—50 м/с.

Инструкция. К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо подобрать только один правильный ответ. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

Синаптические процессы:	происходит с участием	
8. Переключение с преганглионарного на постганглионарный в симпатическом отделе	A	ацетилхолина и М-холинорецепторов.
9. Переключение с преганглионарного на постганглионарный в парасимпатическом отделе	B	ацетилхолина и N-холинорецепторов.
10. Переключение постганглионарного симпатического нейрона на эффекторную клетку	C	норадреналина и адренорецепторов.
11. Переключение постганглионарного парасимпатического нейрона на эффекторную клетку	D	АТФ, аденозина и пуриновых рецепторов.
12. Переключение между нейронами	E	гистамина и Н-рецепторов.

метасимпатической нервной системы		
-----------------------------------	--	--

Инструкция. Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными *один, два, три* или *все четыре*.

При ответе используйте приведенный ниже код.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>Верно 1, 2, 3</i>	<i>Верно только 1, 3</i>	<i>Верно только 2, 4</i>	<i>Верно только 4</i>	<i>Верно все</i>

13. Мускариновые холинергические рецепторы присутствуют в:

1. Миокарде.
2. Бронхиальной мускулатуре.
3. Гладкой мускулатуре кишечника.
4. Синапсах скелетных мышц.

14. При двусторонней перерезке в эксперименте блуждающих нервов можно наблюдать:

1. Расширение просвета бронхов.
2. Увеличение кровяного давления.
3. Увеличение частоты сердечных сокращений.
4. Уменьшение слюноотделения.

15. При блокаде симпатической иннервации можно наблюдать:

1. Расширение кровеносных сосудов кожи.
2. Уменьшение частоты сердечных сокращений.
3. Снижение артериального давления.
4. Расширение зрачков.

16. Для уменьшения симпатических влияний на сердечную деятельность можно применять:

1. Вещества, блокирующие М-холинорецепторы.
2. Вещества, блокирующие Н-холинорецепторы.
3. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы.
4. Вещества, блокирующие β-адренорецепторы.

17. Медиаторами метасимпатической нервной системы являются:

1. Пурины.
2. АТФ.
3. Аденозин.
4. Нейропептиды.

Инструкция. Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.

При ответах используйте следующий код.

<i>Ответ</i>	<i>Утверждение 1</i>	<i>Утверждение 2</i>	<i>Связь</i>
--------------	----------------------	----------------------	--------------

<i>A</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Верна</i>
<i>B</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>C</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>
<i>D</i>	<i>Неверно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>E</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>

18. При воздействии норадреналина на сердце ЧСС уменьшается, *ПОТОМУ ЧТО* норадреналин, взаимодействуя с Н-холинорецепторами, вызывает гиперполяризацию мембраны клеток миокарда.
19. При раздражении блуждающего нерва ЧСС уменьшается, *ПОТОМУ ЧТО* выделяющийся медиатор ацетилхолин взаимодействует с М-холинорецепторами миокарда.
20. Никотин взаимодействует с адренорецепторами, *ПОТОМУ ЧТО* адренорецепторы чувствительны к действию норадреналина.
21. При возбуждении симпатических нервов наблюдается расширение просвета бронхов, *ПОТОМУ ЧТО* норадреналин действует на α -адренорецепторы бронхов.

Гормональная регуляция физиологических процессов

- I. *Инструкция.* Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.

1. *Адреналин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Кортиковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

2. *Альдостерон выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Кортиковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

3. *Тироксин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Кортиковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

4. *Паратирин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Кортиковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.

Е. Половых желез.

5. Глюкокортикоиды выделяются в:

- А. Мозговом веществе надпочечников.
- В. Коровом веществе надпочечников.
- С. Щитовидной железе.
- Д. Околощитовидных железах.
- Е. Половых железах.

II. **Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ.** Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

Гормон	секретируется в	
6. Соматотропин	А	аденогипофизе.
7. Кортикотропин	В	гипоталамусе.
8. Гонадотропины	С	коровом веществе надпочечников.
9. Окситоцин	Д	половых желез.
10. Вазопрессин	Е	околощитовидных железах.

III. **Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все четыре. При ответе используйте приведенный ниже код.

A	B	C	D	E
Верно 1, 2, 3	Верно только 1,3	Верно только 2,4	Верно только 4	Верно все

11. **Стероидными гормонами являются:**

- 1. Минералокортикоиды.
- 2. Глюкокортикоиды.
- 3. Андрогены.
- 4. Эстрогены.

12. **К стероидным гормонам относятся:**

- 1. Эстрогены.
- 2. Простагландины.
- 3. Минералокортикоиды.
- 4. Катехоламины.

13. **К группе белково-пептидных гормонов относят:**

- 1. Окситоцин.
- 2. Соматотропин.
- 3. Вазопрессин .
- 4. Кортикотропин.

14. **К производным аминокислот относят:**

- 1. Адреналин.
- 2. Серотонин.

3. Норадреналин.
 4. Простагландины.
- 15. Андрогены образуются в:**
1. Околощитовидных железах.
 2. Коровом веществе надпочечников.
 3. Щитовидной железе.
 4. Половых железах.
- 16. Уровень глюкозы в крови может увеличиваться под влиянием:**
1. Глюкагона.
 2. Адреналина.
 3. Глюкокортикоидов.
 4. Окситоцина.
- 17. Уровень глюкозы в крови понижается при действии:**
1. Адреналина.
 2. Глюкокортикоидов.
 3. Глюкагона.
 4. Инсулина.
- 18. Под действием адреналина:**
1. Повышается артериальное давление.
 2. Увеличивается минутный объем сердца.
 3. Повышается частота сердечных сокращений.
 4. Повышается уровень глюкозы в крови.
- 19. Прогестерон образуется в следующих органах и выполняет следующие функции:**
1. Выделяется желтым телом беременности.
 2. Выделяется растущим фолликулом яичника.
 3. Угнетает сократительную активность матки.
 4. Стимулирует развитие молочных желез.
- 20. Альдостерон образуется в следующих органах и обладает следующими свойствами:**
1. Выделяется мозговым веществом надпочечника.
 2. Выделяется корковым веществом надпочечника.
 3. Усиливает клубочковую фильтрацию в почке.
 4. Усиливает реабсорбцию натрия в канальцах нефрона.
- 21. Гормоны щитовидной железы выполняют следующие функции:**
1. Увеличивают интенсивность обмена веществ.
 2. Стимулируют рост и развитие организма.
 3. Стимулируют синтез белков в клетках.
 4. Увеличивают частоту сердечных сокращений.
- 22. Гормоны щитовидной железы выполняют следующие функции:**
1. Увеличивают основной обмен.
 2. Увеличивают потребление кислорода.
 3. Усиливают всасывание глюкозы.
 4. Увеличивают теплопродукцию.

IV. Инструкция. Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом **ПОТОМУ ЧТО**. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.

Ответ	Утверждение 1	Утверждение 2	Связь
<i>A</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Верна</i>
<i>B</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>C</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>
<i>D</i>	<i>Неверно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>E</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>

23. При недостатке инсулина возрастает уровень глюкозы в крови, **ПОТОМУ ЧТО** инсулин — это гормон, который стимулирует транспорт глюкозы из внеклеточных жидкостей внутрь клеток.
24. Под влиянием паратирин увеличивается количество кальция в костях, **ПОТОМУ ЧТО** паратирин увеличивает уровень кальция в плазме крови.
25. Гормон трийодтиронин (T_3) более активен, чем тироксин (T_4), **ПОТОМУ ЧТО** T_3 и T_4 являются производными аминокислоты тирозина.
26. Андрогены являются к стероидными гормонами, **ПОТОМУ ЧТО** половые гормоны выделяются в половых железах.
27. Практически все ткани могут синтезировать и секретировать простагландины, **ПОТОМУ ЧТО** в мембранах клеток содержатся предшественники простагландинов — ненасыщенные жирные кислоты.
28. Начальной реакцией на введение адреналина является повышение артериального давления, **ПОТОМУ ЧТО** взаимодействие адреналина с β -адренорецепторами кровеносных сосудов вызывает вазоконстрикцию.
29. При недостаточности йода в пищевом рационе и в организме щитовидная железа атрофируется, **ПОТОМУ ЧТО** недостаточность йода приводит к уменьшению выработки йодсодержащих гормонов.

Физиология сердца

- I. Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.
4. **Основным тканевым компонентом миокарда является:**
- F. Гладкая мышечная ткань.
 - G. Поперечнополосатая мышечная ткань.
 - H. Соединительная ткань.
 - I. Атипичная поперечнополосатая мышечная ткань.
 - J. Нервная ткань.
5. **Водитель ритма первого порядка в сердце находится:**
- F. В атриовентрикулярном узле.
 - G. В волокнах Пуркинье.

- Н. В левой ножке пучка Гиса.
- І. В синоатриальном узле.
- Ј. В правой ножке пучка Гиса.

6. Полулунные клапаны закрываются:

- А. В ходе фазы медленного изгнания крови.
- В. В конце фазы изометрического сокращения.
- С. В ходе фазы быстрого изгнания крови.
- D. В конце фазы быстрого наполнения желудочков кровью.
- Е. В конце фазы протодиастолы.

51. Атриовентрикулярные клапаны закрываются:

- F. В начале фазы протодиастолы.
- G. В начале фазы быстрого изгнания крови.
- Н. В конце фазы асинхронного сокращения.
- І. В начале фазы медленного изгнания крови.
- Ј. В конце фазы изометрического сокращения.

52. Миокард не способен к развитию тетануса благодаря:

- F. Наличию в сердце функционального синцития.
- G. Градиенту автоматизма.
- Н. Длительному периоду рефрактерности.
- І. Автоматизму.
- Ј. Синхронности сокращения участков миокарда.

53. Сила сокращения сердечной мышцы зависит от:

- F. Силы раздражения.
- G. Степени предшествующего растяжения мышцы.
- Н. Длительности раздражения.
- І. Частоты раздражения.
- Ј. Полярности раздражения.

54. Какова величина давления (в мм рт. ст.) в левом предсердии и левом желудочке при их систоле?

	<i>В предсердии</i>	<i>В желудочках</i>
<i>A</i>	<i>6-8</i>	<i>18-30</i>
<i>B</i>	<i>6-8</i>	<i>115-125</i>
<i>C</i>	<i>0</i>	<i>8-10</i>
<i>D</i>	<i>3-5</i>	<i>18-30</i>
<i>E</i>	<i>1-2</i>	<i>155-160</i>

55. Входящий кальциевый ток в кардиомиоцитах выполняет функцию:

- F. Деполяризации поверхностной мембраны.
- G. Реполяризации поверхностной мембраны.
- Н. Увеличения продолжительности потенциала действия кардиомиоцита.
- І. Поддержания высокой концентрации кальция в саркоплазме.
- Ј. Пополнения внутриклеточных запасов кальция.

- 56. Ионы натрия внутрь кардиомиоцитов могут поступать:**
- F. По медленным кальциевым каналам.
 - G. Сопряженно с ионами калия.
 - H. По быстрым натриевым каналам.
 - I. Сопряженно с ионами кальция.
 - J. С помощью натрий-калиевого насоса.
- 57. В каком участке проводящей системы наименьшая скорость проведения возбуждения ?**
- F. В атриовентрикулярном узле.
 - G. В пучке Гиса.
 - H. В волокнах Пуркинье.
 - I. В миокарде предсердий.
 - J. В миокарде желудочков.
- 58. Абсолютная рефрактерность сердечной мышцы связана с:**
- F. Инактивацией натриевых каналов.
 - G. Активацией натриевых каналов.
 - H. Активацией хлорных каналов.
 - I. Инактивацией калиевых каналов.
 - J. Инактивацией хлорных каналов.
- 59. Атриовентрикулярная задержка проведения возбуждения связана с:**
- F. Малой скоростью проведения возбуждения по пучку Гиса.
 - G. Отсутствием быстрых ионных каналов в клетках атриовентрикулярного узла.
 - H. Небольшим количеством нексусов в атриовентрикулярном узле.
 - I. Малой скоростью проведения возбуждения по предсердиям.
 - J. Малой скоростью проведения возбуждения по желудочкам.
- 60. В каком положении находятся атриовентрикулярные и полулунные клапаны в период изометрического расслабления желудочков?**
- C. Атриовентрикулярные клапаны закрыты, полулунные открыты.
 - D. Полулунные клапаны закрыты, атриовентрикулярные открыты.
 - C. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны открыты.
 - D. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны закрыты.
 - E. Атриовентрикулярные клапаны открываются, полулунные закрываются.
- 61. Максимальное давление в полости желудочков сердца развивается в фазе:**
- F. Асинхронного сокращения.
 - G. Изометрического сокращения.
 - H. Быстрого изгнания крови из желудочков.
 - I. Медленного изгнания крови из желудочков.
 - J. Быстрого наполнения желудочков кровью.
- 62. Полулунные клапаны сердца открываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:**
- F. Асинхронного и изометрического сокращения.
 - G. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
 - H. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
 - I. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
 - J. Систолой предсердий и систолой желудочков.

63. Могут ли клетки атриовентрикулярного узла самопроизвольно генерировать волны возбуждения ?

- F. Могут, если не работает синоатриальный узел.
- G. Не могут.
- H. Могут, если нарушена функция ножки пучка Гиса.
- I. Могут, если нарушена функция волокон Пуркинье.
- J. Могут, если нарушена функция миокарда желудочков.

64. Что является причиной возникновения потенциала действия клеток синоатриального узла ?

- F. Реполяризации клеток сократительного миокарда предсердий.
- G. Реполяризация клеток синоатриального узла.
- H. Быстрая деполяризация клеток синоатриального узла.
- I. Медленная диастолическая деполяризация клеток синоатриального узла.
- J. Деполяризация клеток сократительного миокарда предсердий.

65. К чему приведет увеличение длительности медленной диастолической деполяризации клеток синоатриального узла ?

- F. К урежению сердечного ритма.
- G. К учащению сердечного ритма.
- H. К отсутствию изменения ритма сердца.
- I. К отрицательному инотропному эффекту.
- J. К отрицательному тонотропному эффекту.

66. Сократительным кардиомиоцитам присущи следующие физиологические свойства:

- F. Возбудимость.
- G. Проводимость.
- H. Сократимость.
- I. Автоматизм.
- J. Все вышеперечисленные свойства.

67. Автоматизм — это:

- F. Способность самопроизвольно генерировать потенциал действия (ПД).
- G. Способность проводить ПД без изменения его амплитуды.
- H. Способность генерировать ПД без внешнего раздражения.
- I. Способность генерировать ПД под влиянием раздражения.
- J. Способность генерировать ПД с задержкой.

68. Синоатриальный узел генерирует импульсы возбуждения в состоянии покоя у человека с частотой:

- D. 60—70 в минуту.
- E. 30—40 в минуту.
- F. 20-30 в минуту.
- D. Меньше 20 в минуту.
- E. Больше 100 в минуту.

69. Полулунные клапаны сердца захлопываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:

- D. Асинхронного и изометрического сокращения.
- E. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
- F. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.

- D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
E. Систолой предсердий и систолой желудочков.

70. Сердечная мышца подчиняется закону «Все или ничего» благодаря наличию:

- F. Нексусов.
G. Фазы плато потенциала действия сократительных кардиомиоцитов.
H. Атриовентрикулярной задержки проведения возбуждения.
I. Большой длительности возбуждения сократительных кардиомиоцитов.
J. Нервной регуляции работы сердца.

71. Атриовентрикулярные клапаны открываются между следующими фазами сердечного цикла:

- D. Асинхронного и изометрического сокращения.
E. Изометрического сокращения и быстро изгнания крови.
F. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
E. Систолой предсердий и систолой желудочков.

72. Большая длительность абсолютного рефрактерного периода сердечной мышцы обеспечивает:

- F. Невозможность возникновения суммации одиночных сокращений сердца.
G. Способность сокращаться по закону «Все или ничего».
H. Способность сокращаться по закону Франка—Стерлинга.
I. Зависимость сердечного ритма от нервногуморальных факторов.
J. Невозможность возникновения одиночных сокращений сердца.

II. Инструкция. К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами; для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

	Фаза сердечного цикла:		длится
	Систола предсердий	A	0,08с.
	Период напряжения	B	0,25с.
	Период изгнания	C	0,12с.
	Период расслабления	D	0,26с.
	Период наполнения	E	0,18с.

	Состояние мембраны рабочего миокарда		связана с
	Быстрая деполяризация	A	Выходом кальция из клетки.
	Начальная быстрая реполяризация	B	Выходом калия из клетки.
	Медленная реполяризация	C	Открытием натриевых каналов.
	Конечная быстрая реполяризация	D	Калиевым равновесным потенциалом.
	Статическая поляризация	E	Входящим током кальция в клетку и выходящим током калия из клетки.

	Фазы сердечного цикла:		происходит при
	Систола предсердий	А	закрытых атриовентрикулярных клапанах и открытых полулунных клапанах.
	Быстрое изгнание крови из желудочков	В	открытых атриовентрикулярных клапанах и закрытых полулунных клапанах.
	Наполнение кровью желудочков	С	закрытых атриовентрикулярных клапанах и закрытых полулунных клапанах.
	Изометрическое сокращение желудочков	Д	открытых атриовентрикулярных клапанах и открытых полулунных клапанах.
	Изометрическое расслабление желудочков	Е	любом положении клапанах сердца.

Выделение и регуляция осмотического давления

1. Инструкция. Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. Выберите один наиболее правильный ответ.

1. Большая часть воды организма человека находится:

- А. Внутри клеток.
- В. В составе тканевой жидкости.
- С. В составе лимфы.
- Д. В составе крови.
- Е. В желудочно-кишечном тракте.

2. Величина осмотической концентрации плазмы крови в норме равняется:

- А. 310—325 мосм/л.
- В. 295-310 мосм/л.
- С. 280-295 мосм/л.
- Д. 265—280 мосм/л.
- Е. 250—265 мосм/л.

3. Осмотическое давление плазмы крови обусловлено преимущественно:

- А. Ионами кальция.
- В. Ионами калия.
- С. Ионами натрия.
- Д. Ионами хлора.
- Е. Фосфат-ионами.

4. При потере организмом воды:

- А. Объем внеклеточной жидкости уменьшится, объем внутриклеточной жидкости не изменится.
- В. Объем внеклеточной жидкости уменьшится, объем внутриклеточной жидкости увеличится.
- С. Объем внеклеточной жидкости увеличится, объем внутриклеточной жидкости уменьшится.
- Д. Объем внеклеточной и внутриклеточной жидкости уменьшится.
- Е. Объем внеклеточной и внутриклеточной жидкости увеличится.

5. **Гормон альдостерон, регулирующий диурез, выделяется:**

- A. В мозговом веществе надпочечников.
- B. В коре надпочечников.
- C. В задней доле гипофиза.
- D. В передней доле гипофиза.
- E. В мозговом веществе почек.

II. **Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо подобрать только один правильный ответ. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

Отделы нефрона:	происходит
6. В клубочках нефрона	A факультативная реабсорбция
7. В проксимальных извитых канальцах	B поворотного-противоточный процесс реабсорбции
8. В петлях нефронов	C окончательное концентрирование мочи.
9. В дистальных извитых канальцах	D реабсорбция большей части воды и ионов.
10. В собирательных трубочках	E образование первичной мочи

III. **Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными один, два, три или все четыре. При ответе используйте приведенный ниже код.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>Верно 1, 2, 3</i>	<i>Верно только 1, 3</i>	<i>Верно только 2, 4</i>	<i>Верно только 4</i>	<i>Верно все</i>

11. **Внутренняя среда организма включает:**

- 1. Кровь.
- 2. Лимфу.
- 3. Межклеточную жидкость.
- 4. Внутриклеточную жидкость.

12. **Почки принимают участие в регуляции:**

- 1. Количества жидкости в организме.
- 2. Артериального давления.
- 3. Осмотического давления крови.
- 4. Процессов кроветворения.

13. **Выделение ренина в клетках юкстагломерулярного комплекса увеличивается при:**

- 1. Уменьшении почечного кровотока.
- 2. Сужении выносящего сосуда клубочка.
- 3. Снижении уровня натрия в плазме.
- 4. Увеличении объема циркулирующей крови.

14. **В толстой восходящей части петли нефрона происходит реабсорбция:**

- 1. Ионов натрия.
- 2. Ионов хлора.

3. Ионов калия.
4. Воды.

15. Предсердный натрийуретический фактор:

1. Выделяется в правом предсердии.
2. Расширяет почечные артерии.
3. Уменьшает реабсорбцию натрия в почках.
4. Уменьшает выделение альдостерона.

IV. Инструкция. Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.

<i>Ответ</i>	<i>Утверждение 1</i>	<i>Утверждение 2</i>	<i>Связь</i>
<i>A</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Верна</i>
<i>B</i>	<i>Верно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>C</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>
<i>D</i>	<i>Неверно</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверна</i>
<i>E</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверно</i>	<i>Неверна</i>

16. Давление крови в капиллярах почечного тельца существенно ниже, чем в любом другом участке капиллярного русла большого круга кровообращения, ПОТОМУ ЧТО диаметр приносящего сосуда почечного тельца больше диаметра выносящего сосуда.

17. Удаление надпочечников в эксперименте на животном приводит к его гибели, ПОТОМУ ЧТО в коре надпочечников выделяются катехоламины, играющие важную роль в регуляции артериального давления.

18. При недостатке выработки вазопрессина выделение воды с мочой увеличивается, ПОТОМУ ЧТО гормон вазопрессин способствует увеличению потоотделения.

19. Неполная реабсорбция глюкозы в канальцах нефрона приводит к увеличению диуреза, ПОТОМУ ЧТО глюкоза — это осмотически активное вещество.

20. Жажда возникает при уменьшении объема циркулирующей крови, ПОТОМУ ЧТО при уменьшении почечного кровотока активируется ренин-ангиотензиновая система.

4.9. Методики решения и ответы к образцам тестовых заданий

Методики решения тестовых заданий: Внимательно читать инструкцию и правильно понимать формат вопросов. Разделять время на весь тест, чтобы иметь достаточно времени на каждый вопрос. Если застревают на каком-то вопросе, переходить к следующему, а затем возвращаться к трудному. Если не уверены в правильном ответе, исключать те варианты, которые явно неправильные. Это увеличит шансы выбрать правильный ответ из оставшихся. Если останется время, обязательно перепроверять свои ответы.

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

В соответствии с современными требованиями учебный курс по физиологии с основами анатомии включает лекции и лабораторные занятия. Дисциплина преподается на основе аналитического и системного подходов в оценке как различных функций здорового организма, так и механизмов их регуляции. Нормальная физиология как наука о жизнедеятельности здорового человека, является методологическим фундаментом медицины, главным образом, его профилактического направления, а также научной основой диагностики здоровья и прогнозирования функциональной активности организма человека. В структуре изучаемой дисциплины выделяются следующие основные темы: физиология крови, эндокринной системы, возбудимых тканей, нервной системы, сердечно-сосудистой системы, системы выделения, дыхания, пищеварения, обмен веществ.

Программой дисциплины предусмотрены чтение лекций, проведение семинарских и практических занятий, выполнение контрольных работ по всем темам.

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции по всем перечисленным темам, посещает практические занятия, где самостоятельно выполняет лабораторные работы и оценивает их результаты и занимается индивидуально, посещая консультации. С целью контроля усвоения материала темы следует ответить на вопросы для самоконтроля по данной теме. Для лучшего усвоения материала темы необходимо законспектировать его в краткой форме, например, в виде рисунков, схем и таблиц. При изучении вопросов общей и частной физиологии следует помнить о взаимосвязи и взаимообусловленности строения и функций тканей, органов, систем организма; по вопросам нервной регуляции функций следует рисовать схемы безусловно- и условно рефлекторных дуг (с указанием точной локализации рецепторов, афферентных и эфферентных путей, нервных центров, эффекторов) вопросы гуморальной регуляции функций лучше усваиваются в виде таблиц, включающих гуморальные факторы активации и торможения функций; встречающиеся по ходу текста незнакомые термины выписывать и заучивать; переходить к изучению следующей темы следует только после успешного усвоения предыдущей. Часть разделов курса (строение клеток и тканей, скелета человека и мышечной системы) выносятся на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой литературы и методических руководств. Для лучшего усвоения материала каждая лекция сопровождается показом демонстрационного материала (таблицы, рисунки, графики, схемы), а также показом коротких видеороликов.

Изучение курса физиологии завершается зачетом в осеннем семестре и экзаменом в весеннем семестре. Обязательным условием допуска студента к экзамену является обязательное посещение всех практических занятий и выполнение тестовых контрольных работ по всем изучаемым разделам.

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В ходе лекционных занятий студент должен конспектировать учебный материал, обращая внимание на понятия, формирования, термины, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в

рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических процессов. Задавать преподавателю вопросы с целью уточнения и уяснения теоретических положений.

В ходе подготовки к семинарам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учитываются рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготавливаются тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Составляется план-конспект выступления.

Из предложенного списка тем рефератов, студент выбирает тему, знакомится с предложенной литературой и составляет план реферата. Реферат должен содержать следующие компоненты: титульный лист (с указанием вуза, кафедры, на которой выполнялась работа, темы, автора, фамилии и должности проверяющего), план работы, списка используемой литературы. При выборе литературы необходимо отдавать предпочтение более поздним изданиям и той, что относится к основной литературе. При подготовке к экзамену необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в данной программе. Студент должен использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости обратиться за консультацией к преподавателю.