

Программа по дисциплине «Нормальная физиология»

Раздел 1. Морфофизиология соединительной ткани

Наименование темы	Содержание темы
Предмет и задачи физиологии.	Физиология, как наука о функциях организма. Методы исследования в физиологии. История физиологии: этапы развития. Развитие физиологии в мире и в России. Понятие об организме, составных его элементах. Уровни морфофункциональной организации человеческого организма.
Уровни морфофункциональной организации организма.	Ткани организма (эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная), их основные функциональные особенности. Соединительная ткань организма, её виды. Функции клеток рыхлой соединительной ткани (фибробласты, плазматические и тучные клетки, макрофаги). Костная ткань, строение и функции (остеобласты, остециты, остеокласты).
Жидкие среды организма.	Лимфатическая система, строение и функции. Обмен веществ между плазмой крови и межклеточным (интерстициальным) пространством.
Физиология крови.	Понятие системы крови. Количество циркулирующей крови, её состав. Функции крови. Основные константы крови, их величина и функциональное значение. Понятие СОЭ, осмотического давления крови. Значение буферных систем крови в регуляции рН. Представление о саморегуляторном принципе механизма поддержания констант крови.
Физиология форменных элементов крови. Эритроциты.	Эритроциты, их структура, функции, количество, продолжительность жизни. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Гемолиз, его виды. Признаки частичного и полного гемолиза. Эритропоэз, его регуляция. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), понятие, методика определения, значение. Гемоглобин, его структура, функции, важнейшие соединения. Разновидности гемоглобина (HbE, HbF, HbA). Количество гемоглобина в крови, способы определения. Цветной показатель крови, его величина и значение.
Группы крови системы АВО. Резус-фактор.	Научные исследования в области наследования и становления групп крови. Физиологические основы для переливания крови, значение резус-фактора. Методика определения группы крови системы АВО и резус-фактора. Проблема резус-конфликта у беременных и пути ее решения.
Физиология форменных элементов крови. Тромбоциты.	Тромбоциты. Свертывание крови. Фибринолиз. Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Гемокоагуляция, фазы, факторы свертывания. Превращения тромба (ретракция, лизис, организация). Представления о регуляции свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Функциональные особенности свертывающей системы крови у лиц

	пожилого возраста.
Физиология форменных элементов крови. Лейкоциты.	Лейкоциты, количество в крови, особенности строения, свойства, лейкоцитарная формула. Физиологический лейкоцитоз. Особенности лейкоцитарной формулы у детей и лиц пожилого возраста. Функции гранулоцитов (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) и агранулоцитов (моноциты и лейкоциты).
Физиология иммунной системы.	Понятие и виды иммунитета, органы иммунной системы: тимус, селезенка, костный мозг, лимфоузлы. Возрастные особенности функционирования иммунной системы. Места образования, дифференцировки и созревания клеток иммунной системы в иммунокомпетентные клетки.
Клеточные и гуморальные механизмы иммунного ответа.	Механизмы иммунного ответа. Специфический иммунитет. Антигены и антитела, способность организма отвечать на действие антигена клеточными и гуморальными реакциями. Характеристика естественного и искусственного иммунитета.

Раздел 2. Физиология возбудимых тканей.

Наименование темы	Содержание темы
Физиология возбудимых тканей.	Мембранные и ионные механизмы происхождения биопотенциалов в покое. Методы регистрации мембранных потенциалов. Физиологические свойства возбудимых тканей. Виды раздражения возбудимых тканей. Изменение ионной проницаемости, потенциала и возбудимости мембраны во время локального ответа и потенциала действия.
Биоэлектрические явления в тканях.	Потенциал действия и его фазы. Ионные механизмы возбуждения. Изменение возбудимости при возбуждении. Характеристика рефрактерности и экзальтации. Законы раздражения гомогенных и гетерогенных (одиночных и целостных) возбудимых структур: «силы», «все или ничего», «силы-длительности» (Вейса-Лапика).
Физиология нервного волокна.	Классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения вдоль нервных волокон. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам. Изменение возбудимости и лабильности нервных волокон в процессе старения.
Синаптическая передача возбуждения.	Механизмы синаптической передачи. Синапсы, их классификация. Нервно-мышечные синапсы, их строение. Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП), его механизм и свойства. Тормозные нейроны и синапсы. Морфофункциональные изменения центральных и периферических синапсов в процессе старения.
Физиология центральной нервной системы	Периферическая и центральные части нервной системы. Функция нервной системы. Рефлекторная дуга: рецептор, афферентный путь, эффектор.
Физиология автономной	Автономная (вегетативная) нервная система. Значение

нервной системы.	автономной нервной системы, её отделы и их функции. Особенности рефлекторных дуг вегетативных рефлексов в сравнении с соматическими рефлексами.
Учение о рефлексах	Торможение в ЦНС. Моно- и полисинаптическая рефлекторная дуга. Рефлексы на растяжение (миостатические рефлексы), их значение. Время рефлекса и факторы его определяющие. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Значение условных рефлексов в приспособлении человека к условиям существования. Правила и стадии выработки условных рефлексов. Проведение сухожильных и мозжечковых рефлексов.
Свойства нервных центров	Свойства нервных центров (синаптическая задержка, односторонность проведения возбуждения, трансформация ритма и др.). Суммация возбуждения, её виды и значение в рефлекторной деятельности. Конвергенция - анатомическая основа пространственной суммации. Иррадиация возбуждения, условия её возникновения и значение. Дивергенция— анатомическая основа иррадиации. Центральное последствие, его механизмы. Принцип общего конечного пути (Ч. Шеррингтон). Доминанта, основные свойства (А.А. Ухтомский). Функциональные системы (П.К. Анохин). Торможение в ЦНС, его значение. Пре- и постсинаптическое торможение, их механизмы и значение. Опыт И.М. Сеченова. Сопряженное (реципрокное) торможение, его механизм и значение в координации. Возвратное торможение, его значение.
Физиология мышечной ткани	Свойства мышечной ткани. Поперечнополосатые и гладкие мышцы. Двигательные единицы. Типы мышечного сокращения. Механизм мышечного сокращения. Характеристика видов и режимов мышечного сокращения. Особенности строения мембраны и саркомера волокон скелетной мышцы. Механизм мышечного сокращения. Временное соотношение цикла возбуждения, возбудимости и одиночного сокращения скелетного мышечного волокна. Электромеханическое сопряжение. Зависимость силы сокращения мышцы от ее исходной длины. Механизм тетанического сокращения. Условия возникновения оптимума и пессимума.
Сила мышц и ее регуляция. Утомление мышц.	Особенности механизма мышечного сокращения скелетной, сердечной и гладкой мышц. Понятие мышечного тонуса. Рефлекторная природа и функциональное значение тонуса мышц. Сила мышц и ее регуляция. Утомление мышц. Гипо- и гипертрофия мышц.

Раздел 3. Гуморальная регуляция функций организма

Наименование темы	Содержание темы
Физиология внутренней секреции.	Научные исследования в области физиологии внутренней секреции: особенности структуры эндокринной системы (локальная и диффузная). Общие

	свойства гормонов, механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями, регуляция секреции гормонов. Рабочие системы желез внутренней секреции (гипоталамо-гипофизарная, симпато-адреналовая и др.). Понятие эндокринной и нейроэндокринной регуляции. Виды биологически активных веществ: гормоны, гормоноподобные пептиды, нейрогормоны, нейромедиаторы, модуляторы. Функциональные признаки гормонов. Классификация гормонов по химической природе (белково-пептидные, стероидные, производные аминокислот), по функциональному признаку (тропные, пусковые, эффекторные).
Гормоны щитовидной, паращитовидной, поджелудочной железы, их физиологическое значение.	Регуляция выработки обозначенных гормонов, структурные особенности, их влияние на обмен веществ, возрастные изменения. Т3, Т4, паратгормон. Обмен кальция.
Гормоны надпочечников, гипофиза, половых желез и их физиологическое значение.	Регуляция выработки обозначенных гормонов, структурные особенности, влияние на обмен веществ, возрастные изменения.
Регуляция секреции половых гормонов	Регуляция секреции половых гормонов, особенности в мужском и женском организме. Контрацепция. Овариально-эндометриальный (менструальный) цикл, его характеристика, гормональная регуляция. Контрацепция. Основные изменения в организме во время беременности. Плацента, её гормоны и их значение. Роды. Основные сведения о механизме родов. Лактация. Гормональная регуляция развития молочных желез, образования и выведения молока.

Раздел 4. Физиология органов и систем организма

Наименование темы	Содержание темы
Физиология сердечно-сосудистой системы.	Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Морфофункциональные особенности организации сердца. Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Потенциал действия в проводящей системе. Нагнетательная функция сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа, градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных кардиомиоцитов. Изменения возбудимости типичных кардиомиоцитов при возбуждении. Электромеханическое сопряжение. Понятие экстрасистолы, компенсаторной паузы. Сердечный цикл, его фазовая структура. Изменения тонуса миокарда полостей сердца, их объемов, давления крови и состояния клапанного аппарата в различные фазы кардиоцикла.
Регуляция сердечной деятельности.	Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Морфофункциональные особенности организации сердца. Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Потенциал действия в проводящей

	<p>системе. Нагнетательная функция сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа, градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных кардиомиоцитов. Изменения возбудимости типичных кардиомиоцитов при возбуждении. Электромеханическое сопряжение. Понятие экстрасистолы, компенсаторной паузы. Сердечный цикл, его фазовая структура. Изменения тонуса миокарда полостей сердца, их объемов, давления крови и состояния клапанного аппарата в различные фазы кардиоцикла</p>
Общие законы гемодинамики, особенности движения крови в разных сосудах.	<p>Функциональная классификация кровеносных сосудов (амортизирующие, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие). Основные законы гидродинамики и их роль в закономерностях движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Параметры периферического кровообращения (давление крови, линейная и объемная скорости кровотока, время кругооборота крови). Изменение сопротивления, кровяного давления и скорости кровотока в различных участках сосудистого русла.</p>
Регуляция системной гемодинамики.	<p>Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр, его отделы. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления (АД), их определяющие факторы. Регуляция кровяного давления. Микроциркуляция и её роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Сосудистый модуль микроциркуляции. Механизмы транскапиллярного обмена в капиллярах большого и малого кругов кровообращения.</p>
Физиология системы дыхания.	<p>Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его изменения при вдохе и выдохе. Легочные объемы и емкости. Спирометрия, спирография. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Вентиляционно-перфузионные коэффициенты, их значение в клинической практике. Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на процесс образования и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислородной емкости крови. Понятие дыхательного центра, локализация и организация его структур. Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга. Механизм их автоматии. Роль различных рецепторов и отделов дыхательного центра в механизмах ритмообразования. Представление о регуляции дыхания по принципам возмущения и отклонения. Механизм первого вдоха новорожденного. Защитные дыхательные рефлексы. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Оценка минутного объема дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе (гуморальные и нервные механизмы).</p>

<p>Физиология системы пищеварения.</p>	<p>Пищеварение, его значение, типы и формы. Закономерности организации деятельности желудочно-кишечного тракта по принципу пищеварительного конвейера. Строение стенки пищеварительной трубки. Иннервация. Двигательная функция пищеварительной системы. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Процесс переваривания пищи в пищеварительном тракте.</p>
<p>Пищеварение в ротовой полости и в желудке.</p>	<p>Характеристика процесса жевание, механизмы саморегуляции. Слюнные железы. Состав и ферментативное действие слюны Слюнообразование и слюноотделение. Нервные и гуморальные механизмы регуляции этих процессов, их приспособительный характер. Фазы слюноотделения, слюноотделительный рефлекс. Глотание, его фазы и механизмы. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нервно-гуморальные механизмы. Экспериментальные и клинические методы их исследования. Моторная деятельность желудка. Нервные и гуморальные механизмы регуляции моторной и эвакуаторной функции желудка. Регуляция слюноотделения.</p>
<p>Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Поджелудочная железа. Печень и желчная система.</p>	<p>Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Функции поджелудочной железы. Механизмы регуляции поджелудочной секреции. Механизмы саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение. Значение и роль пищеварения в тонкой кишке. Регуляция отделения кишечного сока. Всасывание в желудочно-кишечном тракте. Моторная деятельность тонкой и толстой кишки, её особенности, значение, механизмы регуляции. Особенности пищеварения в толстом кишечнике, значение микрофлоры в этом процессе. Акт дефекации как конечный результат пищеварения в толстой кишке. Всасывание продуктов пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Печень, как железа пищеварительной системы. Функции печени. Желчь, её количество, значение для пищеварения. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Кишечно-печеночная рециркуляция желчных кислот.</p>
<p>Обмен веществ и энергии.</p>	<p>Обмен веществ – как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Энергетический обмен. Питание. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Регуляция содержания питательных веществ в организме. Значение воды для организма. Представление об энергетическом балансе организма. Калорическая ценность различных питательных веществ. Методы прямой и непрямой калориметрии. Понятие дыхательного коэффициента и калорического эквивалента кислорода, их величины для разных видов окисляемых питательных веществ. Суточный</p>

	обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину. Специфическое динамическое действие питательных веществ.
Система терморегуляции	Процессы теплопродукции и теплоотдачи. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метболических процессов. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомотермия, гибернация. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма. Температура артериальной крови как суммарный показатель температурных режимов разных частей организма. Рецепция результата. Роль центральных терморцепторов. Центральной звено регуляции теплоотдачи и теплопродукции. Характеристика исполнительных механизмов этих процессов. Поведенческая терморегуляция
Физиология системы выделения.	Органы выделения, их роль в поддержании гомеостаза. Почка как главный выделительный орган. Морфофункциональная характеристика нефрона, особенности его кровотока. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Активные и пассивные процессы реабсорбции. Поворотно-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Механизмы регуляции реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и АДГ. Секреция в почечных канальцах. Состав вторичной мочи. Механизм мочеиспускания, его регуляция. Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объема жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения).

Раздел 5. Взаимоотношения организма с внешней средой

Наименование темы	Содержание темы
Высшая нервная деятельность	Работы И.П. Павлова и его последователей в создании учения об условных рефлексах и физиологии ВНД. Понятие временной связи. Современные представления об уровнях и механизмах формирования временной связи. Торможение в ВНД, его виды: безусловное (запредельное и внешнее), условное (угасательное, дифференцированное, условный тормоз, запаздывающее), условия их возникновения. Современное представление о механизмах торможения в ВНД, значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека.
Физиология анализаторов	Научные исследования в области сенсорной системы. Понятие анализатора с позиций учения И.П. Павлова. Органы чувств. Свойства рецепторов: специфичность, высокая чувствительность, низкая аккомодация, способность к адаптации; ритмической генерации импульсов. Зрительный

	анализатор. Поле зрения. Зрительные центры: анализ сигналов. Физиология слуха и равновесия. Слуховая и вестибулярная чувствительность. Значение бинаурального слуха. Тактильная и температурная сенсорные системы, их компоненты. Классификация терморцепторов. Методы исследования температурной чувствительности. Рецепторы вкусовой сенсорной системы. Механизм рецепции и восприятия вкуса. Понятие боли, ноцицепции. Функции боли, её классификация
Память, эмоции, особенности психической деятельности человека. Типы ВНД.	Типы ВНД (по И.П. Павлову), их классификации и роли в реализации приспособительной деятельности. Виды основных психических функций (ощущение, восприятие, представление, внимание, эмоция, мотивация, память, речь, мышление, сознание). Сон, его виды и фазы. Активный и пассивный сон. Теории о механизмах сна. Представление о физиологических и психофизиологических методах исследования психических функций
Физиология стресса	Понятие «стресс», определение, факторы стресса. Г. Селье – основоположник общего адаптационного синдрома. Стадии общего адаптационного синдрома. Триада Г. Селье. Понятие о стрессорах. Проявление стресс-реакции. Стресс как адаптивный механизм восстановления гомеостаза.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Медицинская физиология по Гайтону и Холлу / Дж.Э. Холл / Пер. с англ; Под ред. В.И. Кобрин, М.М. Галагудзы, А.Е. Умрюхина. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Логосфера, 2018. — 1328 с.
2. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

б) дополнительная литература:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
2. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. Под ред. К.В. Судакова. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — Код доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970413944.html>
3. Нормальная физиология: учебник / Л.З. Тель [и др.]; под ред. Л.З. Теля, Н.А. Агаджаняна. – М.: Литерра, 2015.
4. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
5. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
6. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
7. Интерактивный учебник по разделу «Физиология возбудимых тканей». Код доступа: <https://studfile.net/preview/5585763/>
8. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. Под ред. К.В. Судакова. - М :

- ГЭОТАР-Медиа, 2009. - Код доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970413944.html>
9. Руководство к практическим занятиям по физиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Салова Ю.П., Замчий Т.П., Самойлова Г.В. - Омск: Изд-во СибГУФК, 2017. - Код доступа: http://www.rosmedlib.ru/book/sibgufk_044.html
 10. Бутова, О.А. Клиническая физиология: учебное пособие: в 2 ч. / О.А. Бутова; «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – Ч. 2. – 292 с.: ил. – Код доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457884>
 11. Электронное учебное пособие для обучающихся «Физиология нервной системы: Учебное пособие». Автор/создатель: Жуков В.В., Пономарева Е.В. для теоретических/ практических/лабораторных занятий по теме «Нервная система». - Код доступа: <http://window.edu.ru/resource/526/22526>
 12. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Смольяникова Н.В., Фалина Е.Ф., Сагун В.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Код доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970447185.html>
 13. Физиология человека (Серия: Учебная литература для студентов медицинских вузов) под редакцией В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. Код доступа: <http://www.bibliotekar.ru/447/3.htm>