Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Нормальная физиология Цикла С2

По специальности 31.05.02.- «Педиатрия»

Уровень высшего образования - Специалитет Квалификация: «Врач-педиатр общей практики». Факультет - педиатрический Кафедра Нормальной физиологии Форма обучения: очная Курс - 2

Семестр - III - IV

Всего трудоёмкость - 7 зач.ед., 252 часов Лекции 48 часов Практические занятия 96 часов Самостоятельная работа 72 часа Экзамен 36 часов Всего аудиторных 144 часа

Махачкала 2015 год.



**Учебная нагрузка по нормальной физиологии**

**на педиатрическом факультете 2 курса**

**Всего часов 144 на 3 и 4 семестры**

|  |  |
| --- | --- |
| 3 Семестр | Лекции - 34 часов  Практические занятия -50 Всего - 84 часа |
| 4 Семестр | Лекции - 14  Практические занятия - 46 ч. Всего - 60 часов |
|  | Распределение учебных тем по семестрам |
| 3 семестр  Аудит-ых - 84 ч.  Самост.- 36ч. | 1) Физиология возбудимых тканей - 12 часов  2) Общая и частная нейрофизиология (ЦНС) 12 часов  3) Вегетативная нервная система - 3 часа  4) Эндокринология - 3 часа  5) Физиология системы крови - 9 часов  6) Сердечно-сосудистая система - 12 часов  Лекций - 34 часа  Всего - 84 часов. |
| 4 семестр  Аудит. -60  Самост.-36  Экзам.-36 | 1) Физиология дыхания - 6 часов  2) Физиология пищеварения - 9 часов  3) Обмен веществ и энергии.  Питание и терморегуляция - 4 часа  4) Выделительная система - 3 часов  5) Синтез-анализаторные системы - 12 часов  6) Высшая нервная деятельность (ВНД) - 12 часов  Лекции - 14 часов.  Всего - 60 часов |

**1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** - сформировать у студентов системные знания о жизнедеятельно­сти целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерно­стях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинико-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной ди­агностике и при изучении интегративной деятельности человека.

**Задачи:**

* формирование у студентов навыков анализа функций целостного ор­ганизма с позиции интегральной физиологии, аналитической мето­дологии и основ холистической медицины;
* формирование у студентов системного подхода в понимании физио­логических механизмов, лежащих в основе взаимодействия с фак­торами внешней среды и реализации адаптивных стратегий орга­низма человека и животных осуществления нормальных функций организма человека с позиции концепции функциональных систем;
* изучение студентами методов и принципов исследования оценки со­стояния регуляторных и гомеостатических систем организма в экс­перименте, с учетом их применимости в клинической практике;
* изучение студентами закономерностей функционирования различ­ных систем организма человека и особенностей межсистемных взаимодействий в условиях выполнения целенаправленной дея­тельности с позиции учения об адаптации и кроссадаптации;
* обучение студентов методам оценки функционального состояния человека, состояния регуляторных и гомеостатических при разных видах целенаправленной деятельности;
* изучение студентами роли высшей нервной деятельности в регуля­ции физиологическими функциями человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нор­мы и патологии;
* ознакомление студентов с основными принципами моделирования физиологических процессов и существующими компьютерными моделями (включая биологически обратную связь) для изучения и целенаправленного управления висцеральными функциями орга­низма;
* формирование у студентов основ клинического мышления на осно­вании анализа характера и структуры межорганных и межсистем­ных отношений с позиции интегральной физиологии для будущей практической деятельности врача.

**2. Место дисциплины в структуре** ООП:

Дисциплина «Нормальная физиология» относится к **математическому, естественнонаучному циклу** дисциплин.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

* в цикле гуманитарных, социальных и экономических дисциплин, в том числе: философия, биоэтика; психология и педагогика; история медицины; латинский язык; иностранный язык;
* в цикле математических, естественнонаучных дисциплин, в том числе: физика и математика; медицинская информатика; химия; биология; биохимия; анатомия; гистология, эмбриология, цитология.

Является предшествующей для изучения дисциплин: гигиена; общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф; патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия; патофизиология клиническая патофизиология; фармакология; медицинская реабилитация; клиническая фармакология; дерма­товенерология; неврология, медицинская генетика, нейрохирургия; психиатрия, медицинская психология; оториноларингология: офтальмология; судебная ме­дицина; акушерство и гинекология; педиатрия; пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика; факультетская терапия, профессиональные болезни; госпитальная терапия, эндокринология; инфекционные болезни; фтизиат­рия; поликлиническая терапия; общая хирургия, лучевая диагностика; анесте­зиология, реанимация, интенсивная терапия; факультетская хирургия, уроло­гия; госпитальная хирургия, детская хирургия; стоматология; онкология, луче­вая терапия; травматология, ортопедия.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

способности и готовности анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонауч­ных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессио­нальной и социальной деятельности (ОК-1);

способности и готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат (ПК-2):

способности и готовности к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности (ПК-3);

способности и готовности к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами, владеть компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач (ПК-9);

способности и готовности анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем, использовать знания анатомо-физиологических основ, основные методики клинико-иммунологического обследования и оценки функционального состояния организма взрослого человека и подростка для своевременной диагностики заболеваний и патологических процессов (ПК-16);

способности и готовности изучать научно-медицинскую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-31);

способности и готовности к участию в освоении современных теоретиче­ских и экспериментальных методов исследования с целью создания новых пер­спективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ГТК-32).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

* основные свойства и состояния возбудимых тканей, механизмы биоэлектрических явлений и их роль в кодировании биологической информации;
* структурно-функциональные свойства и особенности регуляции процессов сокращения поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры;
* принципы организации и функционирования центральной нервной системы (ЦНС) у человека и других млекопитающих, цефализации функций в процессе эволюции;
* роль различных отделов и структур ЦНС в регуляции соматических и висцеральных функций организма. Рефлекторные дуги с висцеральным и соматически компонентами;
* индивидуальные особенности организации и рефлекторной дея­тельности автономной нервной системы, ее участие в формирова­нии целостных форм поведения;
* механизмы функционирования и принципы регуляции эндокринных клеток, желез внутренней секреции и особенности их взаимодействия в условиях целенаправленного поведения и патологии;
* система крови и её роль в поддержании и регуляции гомеостатических констант организма, функции крови, характеристику и функ­циональные особенности физиологических констант крови; группы крови и методы их определения, резус фактор и его роль в патологии, правила переливания крови, процессы свертывания крови;
* основные этапы и показатели функции внешнего дыхания, дыхательный центр и его строение, особенности регуляции дыхания при различных нагрузках;
* роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и воды в обеспечении жизнедеятельности организма;
* физиологические особенности регуляции обмена веществ и энергии в организме в условиях действия экстремальных факторов среды и профессиональной деятельности, основы здорового и адекватного питания, принципы составления рационов;
* пищеварение как процесс, необходимый для реализации энергети­ческой и пластической функций организма; особенности и законо­мерности структурно-функциональной организации функций желу­дочно-кишечного тракта, формирование голода и насыщения;
* основные процессы и механизмы поддержания постоянства темпе­ратуры тела;

основные этапы образования мочи и механизмы их регуляции;

* основные невыделительные (гомеостатические) функции почек;
* основные свойства сердечной мышцы и их отличия от скелетных мышц, механизмы электромеханического сопряжения, полости и клапанный аппарат сердца;

основные механизмы регуляции деятельности сердца, сердечный цикл;

* физиологическую роль отделов сосудистой системы, линейную и объемную скорость кровотока, нейрогормональные механизмы регуляции сосудистого тонуса и системной гемодинамики;
* особенности структурно-функциональной организации микроциркуляторного русла различных регионов организма здорового человека, транс капиллярный обмен и его регуляция;

основные морфо-функциональные особенности организации различных отделов сенсорных систем;

* формы проявлений высшей нервной деятельности (ВНД) у человека, классификацию и характеристику типов ВНД, варианты межполушарной асимметрии и её значение в деятельности врача;
* механизмы образования условного рефлекса и его торможения, роль в клинической практике, компоненты функциональной системы поведенческого акта;
* понятие и классификацию боли; особенности морфо-функциональной организации ноцицептивной и антиноцицептивной систем;
* механизмы и особенности формирования основных функциональных систем (ФУС) организма (поддержания постоянства уровня питательных веществ в крови, артериального давления, температуры внутренней среды, сохранения целостности организма и др.).

**Уметь:**

Использовать знания о:

* методологических подходах (аналитическом и системном) для понимания закономерностей деятельности целостного организма;
* теории функциональных систем для понимания механизмов саморегуляции гомеостаза и формирования полезного результата в приспособительной деятельности;
* свойствах и функциях различных систем организма при анализе закономерностей формирования функциональных систем организма здорового человека;
* механизмах формирования специфических и интегративных функ­ций, их зависимости от факторов внешней среды и функционально­го состояния организма;
* видах и механизмах формирования проявлений высшей нервной деятельности при анализе организации ФУС здорового человека, для понимания механизмов психической деятельности; различных состояний мозга, целенаправленного поведения человека;

Анализировать:

* закономерности функционирования возбудимых тканей, централь­ной нервной системы и желез внутренней секреции;
* проявления функций крови;
* особенности организации разных этапов дыхания и их регуляции;
* функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной, выдели­тельной пищеварительной и терморегуляторной систем при обес­печении целенаправленной деятельности организма;
* закономерности функционирования сенсорных систем человека;
* особенности высшей нервной деятельности человека;
* закономерности деятельности различных систем организма при разных функциональных состояниях;

- динамику физиологических процессов при разных видах стресса;

Проводить исследования:

* состояния свертывающей системы организма, оценку групп крови и резус фактора;
* основных физиологических свойств возбудимых тканей;
* рефлекторной деятельности нервной системы и вегетативной реактивности;
* функций сенсорных систем;
* болевой чувствительности;
* высших психических функций;
* индивидуально-типологических характеристик человека;
* показателей деятельности соматической и висцеральных систем (дыхания, сердечно-сосудистой) при разных функциональных со­стояниях организма.

Владеть:

методами:

* определение групп крови и резус фактора;
* оценки результатов общего анализа крови;
* оценки времени свертывания крови;
* оценки осмотической устойчивости эритроцитов;
* подсчета этроцитов и лейкоцитов;
* оценки результатов общего анализа мочи;
* пальпации пульса:
* измерения артериального давления;-
* исследования умственной работоспособности методом корректурного теста;
* оценки функционального состояния методом вариационной пульсометрии;
* определения физической работоспособности (методами Гарвардского степ-теста и PWC170);
* оценки типов ВНД.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_ зачетных единиц.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего | Семестры | |
| часов | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 144 | 84 | 60 |
| В том числе: |  |  |  |
| Лекции(Л) | 48 | 34 | 14 |
| Практические занятия (ПЗ) | 96 | 50 | 46 |
| Семинары (С) |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) |  |  |  |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 36 | 36 |
| В том числе: |  |  |  |
| Курсовой проект (работа) |  |  |  |
| Расчетно-графические работы |  |  |  |
| Реферат |  |  |  |
| Другие виды самостоятельной работы |  |  |  |
| экзамены |  |  | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |  |  | экзамен |
| Общая трудоемкость час  зач. ед. | 252 часа |  |  |
| 7 |  |  |

**Тематический план**

Лекций и практических занятий для студентов 2-го курса педиатрического факультета **на 3 семестр учебного года.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема лекций** | **Тема практических занятий** | |
| 1. | Вводная лекция. Физиология системы крови. Функции крови. | Ознакомление с кафедрой и предметом «Физиология человека». Система крови, методики исследования. | |
| 2. | Состав крови. Форменные элементы крови и плазма крови. | Определение количества гемоглобина по Сали. Подсчет форменных элементов. Расчет цветового показателя. | |
| 3. | Защитные функции крови.  Свёртывание крови. | Определение СОЭ. Времени свёртывания. ОРЭ, гемолиз. | |
| 4. | Группы крови и переливание крови. Кровезаменители. | Определение групп крови и резус-фактора. | |
| 5. | Физиология возбудимых систем. Современные представления о биопотенциалах | Коллоквиум по системе крови | |
| 6. | Законы раздражение возбудимых тканей. Мионевральный синапс. | Биоэлектрические явления в возбудимых тканях. Опыты Гальвани и Маттеучи. | |
| 7. | Физиология мышц. Механизм мышечного сокращения. Сила, работа и утомление мышц. | Законы раздражения возбудимых тканей: закон изолированного и двустороннего проведения по нерву. Закон физиологической целостности нерва | |
| 8. | Общая нейрофизиология, нейрон, рефлекс, рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо. | Одиночное мышечное сокращение и тетанус. Динамометрия у человека. | |
| 9. | Торможение в ЦНС, виды торможения и современные взгляды на природу торможения. | Коллоквиум по возбудимым тканям. | |
| 10. | Координационная деятельность ЦНС, регуляция соматических и вегетативных функций. | Анализ рефлекторной дуги. Определение времени рефлекса по Тюрку. Хронорефлексометрия. | |
| 11. | Роль различных отделов ЦНС в регуляции мышечного тонуса и фазных движений. | Основные свойства нервных центров. Суммация и иррадиация возбуждений в ЦНС. | |
| 12. | Физиология вегетативной нервной системы. | Торможение в ЦНС: опыты Сеченова и Гольца. Влияние стрихнина. | |
| 13. | Вопросы эндокринологии, гипоталамо-гипофизарная система. | Тонические рефлексы (статические и статокинетические). Проба на динамическую и статическую атаксию. | |
| 14. | Физиология сердечно-­сосудистой системы. Свойства и особенности миокарда. | Эндокринная система: влияние адреналина на зрачок и изолированное сердце лягушки. Йодная реакция Симоля. | |
| 15. | Регуляция деятельности сердца. | Коллоквиум по ЦНС и эндокринологии. | |
| 16. | Законы гемодинамики. Функциональная классификация | Методики исследования сердца: выслушивание тонов, определение границ и | |
|  | сосудов. | сердечного толчка. Основы анализа ЭКГ. |
|  | Особенности регионарного  кровообращения. Микроциркуляция. | Рефлексы сердца: глазосердечный, Гольца. Влияние гормонов и электролитов на изолированное сердце лягушки. |
| 17. | Регуляция системного кровообращения. Функциональная система поддержания АД. | Методики измерения АД пальпаторным и аускультативньгм способами, изучение свойств пульса. Сфигмография. |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

***Лекций и практических занятий для студентов 2-го курса педиатрического факультета на 4 семестр учебного года.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема лекций** | **Тема практических занятий** |
| 1. | Физиология дыхания. Внешнее дыхание, дыхательные объёмы. | Физиология внешнего дыхания, дыхательные объёмы, спирометрия, модель Дондерса. Пневмотахометрия. |
|  | Транспорт газов кровью, диффузионный барьер, регуляция дыхания. | Транспорт газов,регуляция дыхания. Проба на максимальную способность задержки дыхания, оксигемометрия. |
| 2. | Пищеварение, сущность и значение. Пищеварение в полости рта и желудке. | Пищеварение в полости рта и желудке. Мастикациография. Определение переваривающей силы желудочного сока при различных условиях. |
|  | Пищеварение в кишечнике. Роль печени в пищеварении. Всасывание. | Пищеварение в кишечнике. Наблюдение за автоматией кишечника у лягушки и движениями ресничек пищевода. |
| 3. | Физиология обмена веществ и энергии. Методики исследования энергообмена. | Итоговое занятие по разделам: физиология систем дыхания и пищеварения. |
|  | Основы физиологии рационального питания. Механизмы терморегуляции. | Расчет основного обмена по таблицам и формулам Гарриса-Бенедикта и процента его отклонения от нормы по формуле Рида. |
| 4. | Физиология органов выделительной системы. Роль почек в поддержании гомеостазиса. | Составление сбалансированного пищевого рациона для лиц первой профессиональной группы. |
| 5. | Синтез-анализаторные системы, структура и общие свойства. Вкусовой и обонятельный САС. | Определение удельного веса мочи. Демонстрация гемодиализатора. Расчет скорости клубочковой фильтрации. |
|  | Физиология зрительной синтез-анализаторной системы. Теории цветовосприятия. | Итоговое занятие по разделам: «Обмен веществ. Питание. Терморегуляция. Выделение». |
| 6. | Физиология слуховой и вестибулярной С АС. Теории восприятия звуков. | Исследование вкусовой и тактильной чувствительности (методики густометрии и эстезиометрии). Закон Вебера-Фехнера. |
|  | Болевой САС, уровни болевой регуляции. Антиноцицептивная система. | Определение остроты и поля зрения. Фокусировка, сферическая аберрация, опыт Мариотта. Исследование цветовосприятия. |
| 7. | Высшая нервная деятельность. Врожденные и приобретенные формы поведения. | Сравнение костной и воздушной проводимости звука. Особенности бинаурального слуха. |
|  | Виды коркового торможения, типы ВНД. Сон и сновидения. | Итоговое занятие по физиологии синтез-анализаторных систем. |
|  | Особенности ВНД у человека. Первая и вторая сигнальная системы. | Выработка условного мигательного рефлекса у человека. Исследование объема кратковременной памяти. |
|  | Теории эмоций. Эмоциональный стресс, его стадии. | Исследование дифференцировочного торможения у студентов. Особенности ЭЭГ при разных фазах сна. |
|  | Высшие психические функции человека. Мышление, сознание. | Определение особенностей типов ВНД у человека. Тест Айзенка. |
|  | Артитектоника целостного поведенческого акта по П.К. Анохину | Итоговое занятие по физиологии высшей нервной деятельности. |
|  |  |  |

**5.** Содержание дисциплины:

5.1. Содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1. | Введение в предмет. Основные понятия физиологии. | Нормальная физиология - наука, изучающая процессы жизнедеятельности здорового человека. Понятие об организме, составных его элементах. Уровни морфо-функциональной организации человеческого организма. Клетка, ее функции. Ткани организма (эпителиальная, соединнтсльная, мышечная и нервная), их основные функциональные особенности. Понятие органа, его структурно-функциональной единицы органа. Физиологическая функция, се норма. Взаимоотношение структуры и функции  Единство организма и внешней среды. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Понятие о физиологических константах. Представления о мягких и жестких константах  Понятия гомсостаза, гомеокинеза. Физиологическая адаптивная реакция.  Аналитический и системный подходы в изучении физиологических процессов и функций. Краткая характеристика этапов развития нормальной физиологии: эмпирического, анатомо-физиологического, функционального (принципиальная роль работ У.Гарвея, Р.Декарта). Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв (значение научных работ У. Гарвея, Р. Декарта, И. Мюллера, К. Бернара, Э. Дюбуа-Реймона, Г. Гельмгольца, Ч. Шеррингтона, У. Кеннона). Вклад зарубежных и отечественных физиологов в развитие мировой физиологической науки (A.M. Филомафитский, И.Т. Глебов, Д.В. Овсянников, И.М. Сеченов, Н.А. Миславский, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, А.Ф.Самойлов, Л.А.Орбели, K.M. Быков,  Э.А. Асратян, В.В. Ларин, В.Н. Черниговский, Г.И. Косицкий, Л.С. Штерн, П.К. Анохин, П.В. Симонов).  Физиологические основы функций. Раздражимость как основа реакции ткани на раздражение. Классификация раздражителей. Понятие возбудимости и возбуждения. Возбуждение и торможение как деятельное состояние возбудимой ткани. Их физиологическая роль.  Системная организация функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Понятие системы. Уровни системной организации. Физиологическая система.  Понятие о регуляции функций Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций: по отклонению, возмущению, прогнозированию. Уровни и механизмы (нервный, гуморальный) регуляции функций. Представление о саморегуляции постоянства внутренней среды организма.  Функциональная система, ее компоненты (П.К.Анохин). Понятие системообразующего фактора. Принципы организации и взаимодействия функциональных систем.Возрастные особенности формирования и регуляции физиологических функций.  Социальная значимость современной физиологии. Диалектико-материалистические основы физиологии. Физиология как научная основа медицины, оценки состояния здоровья, функционального состояния и работоспособности человека |
| 2. | Физиология возбудимых тканей | Строение и функции биологических мембран. Виды транспортных белков мембраны, классификация и свойства ионных каналов. История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (Л. Гальвани, Э. Дюбуа-Реймон, К. Маттеучи). Мембранные и ионные механизмы происхождения биопотенциалов в покое. Методы регистрации мембранных потенциалов.  Физиологические свойства возбудимых тканей.  Виды раздражения возбудимых тканей. Особенности местного и распространяющегося процессов возбуждения.  Электрофизиологическая характеристика процесса возбуждения (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Катц). Потенциал  действия и его фазы. Ионные механизмы возбуждения. Изменения проницаемости клеточной мембраны при возбуждении. Возбуждение и возбудимость. Изменение возбудимости при возбуждении. Характеристика рефрактерности и экзальтации.  Законы раздражения одиночных и целостных возбудимых структур: «силы», «все или ничего», «силы-длительности» (Вейса-Лапика). Понятие о реобазе, хронаксии, полезном времени.  Законы раздражения при действии постоянного тока на возбудимые ткани: физиологического электротона, полярного действия постоянного тока (Э. Пфлюгера). Понятие о кат- и анэлектротоне, католической депрессии, анодной экзальтации. Понятие парабиоза (Н.Е.Введенский), фазы развития парабиоза.  Изменение возбудимости ткани при медленном нарастании деполяризующего тока, свойство аккомодации.  Классификация нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения вдоль нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах.  Виды передачи сигнат между возбудимыми клетками. Понятие синапса. Классификация синапсов. Функциональные свойства электрических и химических синапсов.  Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Виды синаптических нейромедиаторов и нейромодуляторов. Особенности передачи сигнала в нервно-мыщечных и центральных синапсах; в возбуждающих и тормозных синапсах.  Физические и физиологические свойства скелетных мышц. Понятие двигательной единицы, физиологические особенности быстрых и медленных двигательных единиц. Электромиография.  Характеристика видов и режимов мышечного сокращения. Временное соотношение цикла возбуждения, возбудимости и одиночного сокращения скелетного мышечного волокна.  Механизм тетанического сокращения. Условия возникновения оптимума и пессимума.  Особенности строения мембраны и саркомеров волокон скелетной мышцы. Механизм мышечного сокращения.  Электромеханическое сопряжение. Зависимость силы сокращения мышцы от ее исходной длины.  Энергетика мышечного сокращения. Пути ресинтеза АТФ. Мощность и емкость энергетических систем организма. Функциональная система энергетического обеспечения мышечной деятельности.  Физиологические особенности и свойства гладких мышц. Их значение в миогенной регуляции моторных функций внутренних органов. |
| 3. | Физиология центральной нервной системы | Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Возникновение локального и распространяющегося возбуждений в нейроне. Интегративная функция нейрона. Классификация нейронов. Понятие нейронных сетей, их типы. Блочно-модульная концепция деятельности центральной нервной системы. Понятие нервного центра в широком и узком смысле слова. Физиологические свойства нервных центров Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях.  Принципы координационной деятельности ЦНС Рефлекторный принцип деятельности нервной системы и принципы рефлекторной теории. Рефлекс - основной механизм приспособительного реагирования организма на изменения условий внутренней и внешней среды. Звенья, компоненты морфологической основы рефлекса с позиций Р.Декарта и П.К.Анохина. Морфологическая основа простейшего соматического рефлекса. Понятие о приспособительном результате рефлекторной деятельности. Виды рефлексов.  Значение торможения в ЦНС. История открытия периферического и центрального торможения.  Функции торможения (защитная и координирующая). Виды центрального торможения (деполяризационное и гиперполяризационное: пресинаптическое и постсинаптическое; поступательное, латеральное, возвратное, реципрокное).  Унитарно-химическая и бинарно-химическая теории центрального торможения.  Механизмы взаимодействия возбуждающих (ВПСП) и тормозящих (ТПСП) влияний на нейроне. Механизмы деполяризационного (пессимального) и гиперполяризационного торможения нейрона.  Роль различных отделов ЦНС в регуляции физиологических функций. Афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры головного мозга. Колонковая организация коры. Иррадиация и конвергенция возбуждений различной модальности в коре. Роль тормозных нейронов в обеспечении аналитико-син готической деятельности коры.  Пластичность коры (Э.А. Асратян). Корково-подкорковые и корково-висцеральные взаимоотношения (К.М. Быков).  Функциональная асимметрия полушарий у человека. Понятие мышечного тонуса. Рефлекторная природа и функциональное значение тонуса мышц.  Типы проприорецепторов. их локализация, строение, роль в поддержании мышечного тонуса. Морфологическая основа сухожильного рефлекса. Механизм возникновения и регуляции мышечного тонуса на спинальном уровне (спинального тонуса).  Пути и механизмы влияния структур продолговатого мозга и мозжечка на мышечный тонус. Механизм возникновения состояния децеребрационной ригидности (контрактильного тонуса) у бульбарного животного.  Структуры среднего мозга, участвующие в формировании мезэнцефалического тонуса. Пластический тонус у диэнцефалического животного.  Участие компонентов стриапаллидарной системы и коры больших полушарий в регуляции мышечного тонуса.  11онятие тонического рефлекса. Виды тонических рефлексов (статические и стато-кинетические). Условия их возникновения. Участие структур спинного, продолговатого и среднего мозга в их осуществлении.  Автономная (вегетативная) нервная система. Ее функции.  Физиологические особенности симпатического, парасимпатического и метасимиатического отделов автономной нервной системы. Основные виды медиаторов и рецепторов.  Роль различных отделов ЦНС (спинальных, бульварных, мезенцефалических центров, гипоталамуса, мозжечка, ретикулярной формации, коры большого мозга) в регуля­ции функций автономной нервной системы.  Представление о типологических особенностях вегетативной регуляции гемодинамики. Методы определения дисфункций вегетативной нервной системы.  Типы реагирования на эмоциональную нагрузку по показателям вегетативной нервной системы. |
| 4. | Физиология эндокринной системы | Основные компоненты эндокринной системы (локальная и диффузная эндокринные системы). Понятие желез внутренней секреции. Биопотенциалы гландулоцитов. Секреторный цикл. Виды желез внутренней секреции. Центральные и периферические железы. Рабочие системы желез внутренней секреции (гипоталамо-гипофизарная, симпато-адреналовая, гастроэнтеропанкреатическая, и др.).  Понятие эндокринной и нейроэндокринной клеток. Виды биологически активных веществ: гормоны, гормоноподобные пептиды, нейрогормоны, нейромедиаторы, модуляторы.  Функциональные признаки гормонов, отличающие их от других биологически активных веществ. Классификацию гормонов: по химической природе (белково-пептидные. стероидные, производные аминокислот), по функциональному признаку (тропные, пусковые, эффекторные).  Формы передачи регулирующих влияний с помощью биологически активных веществ (аутокринная, изокриная, паракринная, эндокринная, нейрокринная).  Способы транспортирования гормонов кровью. Значение транспорта гормонов в связанном состоянии.  Механизмы действия гормонов на клетки-мишени (мембранный, цитозольно-ядерный).  Типы физиологического действия (метаболический, морфогенетический, кинетический, корригирующий) и значение гормонов.  Нервная (транс- и парагииофизарная) и гуморальная регуляция деятельности желез внутренней секреции. Роль отрицательных обратных связей (ультракоротких, коротких, длинных) в саморегуляции желез внутренней секре­ции. Гормоны желез внутренней секреции (гипоталамуса, гипофиза, эпифиза, щитовидной, вилочковой, паращитовидных, поджелудочной, надпочечников, половых, пла­центы), их влияние на обменные процессы и функции организма.  Стресс, механизмы, роль в процессах жизнедеятельно­сти. Роль Г. Селье и отечественных ученых в развитии учения о стрессе. Стресс как фаза адаптации. Кратковре­менная и долговременная адаптации. Кроссадаптация и её роль клинической практике. |
| 5. | Физиология крови. | Понятие крови, системы крови. Количество циркули­рующей крови, ее состав. Функции крови.  Основные константы крови, их величина и функциональное значение. Понятие об осмотическом давлении крови.  Представление о саморегуляторном принципе механизма поддержания констант крови. Функциональные системы, обеспечивающая поддержание постоянства рН и осмотического давления крови.  Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе.  Форменные элементы крови, их физиологическое зна­чение. Понятие об эритро-, лейко- и тромбоцитопоэзе, их нервной и гуморальной регуляции.  Гемоглобин, его соединения, функциональное значение. Лимфа, ее состав и функции.  Представление о защитной функции крови и ее проявлениях (иммунные реакции, свертывание крови). Группы крови как проявления иммунной специфичности организ­ма. Разновидности систем групп крови (АВО, резус - при­надлежность). Их значение для акушерской и хирургиче­ской практики.  Процесс свертывании крови (гемостаз), его значение.  Основные факторы, участвующие в процессе свертыва­ния крови (тканевые, плазменные, тромбо-, эритро- и лейкоцитарные), их функциональная характеристика.  Представление о внешней (тканевой) и внутренней (кровяной) системах свертывания крови, фазах свертыва ния крови, процессах ретракции и фибринолиза.  Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови.  Понятие о первой и второй противосвертывающих сис­темах крови. Представление о принципах их функциони­рования.  Представление о функциональной системе, обеспечивающей поддержание жидкого состояния крови. Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая систе­мы крови как главные аппараты реакции этой ФУС. |
| 6. | Физиология дыхания | 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. Резервные возможности системы дыхания. Спирометрия, спирография.  Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воз­духа. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Вентиляционно-перфузинные ко­эффициенты, их значение в клинической практике.  Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. График диссоциации ок-сигемоглобнна. Факторы, влияющие на процесс образова­ния и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислород­ной емкости крови.  Носовое и ротовое дыхание, их особенности. Функцио­нальная связь процессов дыхания, жевания и глотания. Ре­чевое дыхание.  Понятие дыхательного центра в широком и узком смыс­ле слова. Представление о локализации и организации строения дыхательного центра в широком смысле слова Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга, их автоматия.  Роль различных рецепторов и отделов дыхательного центра в механизмах смены фаз дыхания. Представление о регуляции дыхания по принципу возмущения и принципу отклонения.  Защитные дыхательные рефлексы.  Механизм первого вдоха новорожденного.  Дыхание при повышенном и пониженном барометриче­ском давлении.  Схема ФУС. обеспечивающей поддержание постоянства газовой среды организма.  Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Оценка минутного объема дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе (гуморальные и нервные механиз­мы). Максимальное потребление кислорода (МПК). Связь между потреблением кислорода и частотой сердечных со­кращений. Истинное устойчивое состояние. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг при физической нагрузке. |
| 7. | Метаболические основы физиологических функций. | Обмен веществ — как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ас­симиляции и диссимиляции веществ.  Регуляция содержания питательных веществ в организ­ме.  Значение воды для организма. Представление о регуля­ции водного и минерального обмена, саморегуляторном принципе этих процессов.  Витамины, их значение.  Представление об энергетическом балансе организма. Калорическая ценность различных питательных веществ. Принципы организации рационального питания. Методы прямой и непрямой (полный и неполный газоанализ) калориметрии.  Понятие калорической ценности, дыхательного коэффициента и калорического эквивалента кислорода, их ве­личины для разных видов окисляемых питательных веществ.  Суточный обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину. Специфическое динамическое действие питательных веществ. Рабочая прибавка, рабочий обмен. Величина рабочего обмена при различных видах труда. |
| 8. | Физиология терморегуляции | Понятие терморегуляции. Теплопродукция. Теплоотдача.  Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов.  Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомотермия, гибернация.  Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организ­ма. |
| 9. | Физиология выделения. | Понятие выделения, его роль в поддержании гомеоста­за.  Почка - главный выделительный орган. Морфо-функциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения.  Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция.  Первичная моча, отличие её состава от плазмы крови.  Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избиратель­ная (факультативная) реабсорбция.  Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понятие пороговых и непороговых веществ.  Поворотно-противоточный механизм концентрации мо­чи на уровне петли Генле и собирательной трубки.  Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуре­тического гормона.  Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча.  Представление о гоместатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения).  Механизм мочеиспускания, его регуляция. |
| 10. | Физиология пищеварения. | Пищеварение, его значение, типы и формы.  Нейро-гуморальные механизмы голода и насыщения.  Анализ компонентов функциональной системы поддер­жания постоянного уровня питательных веществ в крови.  Закономерности организации деятельности желудочно-кишечного тракта по принципу пищеварительного конвейера.  Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функ­ций пищеварительного тракта.  Жевание, его природа, саморегуляция. Особенности же­вания при пережевывании пищи различной консистенции. Мастикациография, анализ мастикациограммы.  Слюнообразование и слюноотделение. Нервные и гуморальные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слю­ноотделения, слюноотделительный рефлекс, приспособи­тельный характер слюноотделения.  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.  Представление об особенностях экспериментальных операций на желудке и их использование для изучения нервных и гуморальных влияний на секрецию желудка.  Моторная деятельность желудка. Нервные и гумораль­ные факторы, влияющие на моторную и эвакуаторную функции желудка.  Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке.  Функции поджелудочной железы.  Количество, состав и свойства поджелудочного сока. Ферменты поджелудочного сока, выделяющиеся в актив­ном состоянии и в виде зимогенов.  Механизмы регуляции поджелудочной секреции. Кон­туры саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение.  Функции печени.  Желчь, ее количество, состав, значение для пищеваре­ния. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Кишечно-печеночная рециркуляция желчных кислот.  Значение и роль пищеварения в тонкой кишке.  Механизм образования кишечного сока. Количество, свойство, ферментативный состав кишечного сока. Регуляция отделения кишечного сока.  Полостное и мембранное пищеварение, их взаимосвязь  и выраженность в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Внутриклеточное пищеварение. Иммунокомпетентные клетки ЖКТ.  Моторная деятельность тонкой и толстой кишки, ее особенности, значение, механизмы регуляции.  Особенности пищеварения, значение микрофлоры в этом процессе. Ферментный состав сока толстой кишки. Акт дефекации как конечный результат пищеварения в толстой кишке.  Всасывание продуктов пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта, его механизмы. |
| 11. | Физиология кровообращения. | Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Нагнетательная (насоснаяфункция сердца.  Морфо-функциональные особенности организаци сердца. Типичные и атипичные ( Р- и Т-клетки ) кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца.  Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Понятие функционального синцития для сердца.  Возникновение и распространение возбуждения в серд­це. Автоматия, её природа, центры и градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов. Механизмы возникновения медленной диастолической деполя­ризации.  Изменения возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханическое сопряжение. Экстрасистола. Компенсаторная пауза.  Сердечный цикл, его фазовая структура. Изменения то­нуса мышечных стенок полостей сердца, изменения их объемов, давления крови и состояния клапанного аппарата в различные фазы кардиоцикла.  Представление о хроно-,батмо-,дромо-,ино- и тонотропных эффектах как проявлениях регуляторных влияний на работу сердца.  Виды регуляции сердечной деятельности. Авторегуля­ция: миогенный (гетеро- и гомеометрический) и нейрогенный механизмы. Закономерности проявлений миогенной авторегуляции (закон Франка - Старлинга; закон Анрепа; ритмоинотропная зависимость).  Нервный и гуморальный механизмы экстракардиальной регуляции сердечной деятельности. Гуморальные влияния гормонов, электролитов, медиаторов и других факторов на параметры деятельности сердца.  Нервная регуляция Особенности симпатической и парасимпатической иннервации сердечной мышцы. Меха­низмы парасимпатических и симпатических влияний на работу сердца. Рефлекторная регуляция деятельности сердца.  Нервные центры регуляции сердечной деятельности. Эндокринная функция сердца. Влияние атрионатрийу- ретического пептида на тонус сосудов и процесс мочеобра-  зования.  Функциональная классификация кровеносных сосудов (упругорастяжимые, резистивные, обменные, емкостные.  шунтирующие). Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических функций и  закономерностей 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.  Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятие о базальном тонусе сосуда и об авторегуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы). Периферические и центральные влияния на активность нейронов сосудодвигательного центра.  Понятия систолического, диастолического, пульсового  и среднего артериального давления. Факторы, определяющие величину АД. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления.  Микроциркуляция и её роль в механизмах обмена жидкости и и различных веществ между кровью и тканями. Сосудистый модуль микроциркуляции.  Капиллярный кровоток. Виды капилляров. Механизмы  транскапиллярного обмена в капиллярах большого и малого кругов кровообращения.  Внешние проявления деятельности сердца (электрические, звуковые, механические)  Механизмы возникновения ЭДС сердца. Теория Эйнтховена. Методы регистрации электрических проявлений сердечной деятельности. Основные отведения ЭКГ у человека (стандартные, усиленные, грудные). Биполярные и монополярные отведения ЭКГ.  Структурный анализ нормальной ЭКГ во II стандартном  отведении. Зубцы, комплексы, интервалы, сегменты; их  временные и амплитудные характеристики.  Распространение возбуждения в миокарде (волны деполяризации и реполяризации). Потенциалы де- и реполяризации на активном электроде. Векторная теория генеза ЭКГ.  Электрическая ось сердца. Физиологические варианты ее расположения (нормальное, горизонтальное и вертикальное). Характерные признаки этих вариантов в стандартных отведениях.  ЭКГ типа «rS» в правых грудных, «Rs» в левых грудных отведениях. Понятие переходной зоны.  Методы исследования звуковых проявлений деятельности сердца (аускультация, фонокардиография). Происхожление сердечных тонов, их виды и места наилучшего вы­слушивания. Методы исследования артериального (сфигмография) и венозного (флебография) пульса. Клиническая Ценка пульса у человека.  Методы измерения артериального давления крови (прямой и непрямой). Методы Рива-Роччи и Короткова, техника их применения. Понятие сосудистых тонов, представление о механизмах их возникновения. |  Определение индекса функциональных изменент (ИФИ) как метод экспресс-диагностики состояния сердечно-сосудистой системы.  Метод вариационной пульсометрии. Статистический анализ ЭКГ, его использование для оценки характера регуляторных вияний на сердечный ритм..  Сердечная деятельность при физической нагрузке. Сердечный выброс - интегральный показатель работы сердца. Механизм изменения сердечного выброса при физической нагрузке. Изменение структуры сердечного ритма в усло­виях физически напряженной деятельности.  Регуляция сосудистого тонуса при физической нагрузке. Механизмы усиления венозного возврата при мышечной работе (венозный, мышечный, дыхательный '"насосы"). Методы оценки физической работоспособности человека по показателям работы сердца: Гарвардский степ-тест, PWC170 (методика проведения тестирования, оценочные данные для людей среднего возраста). |
| 12. | Физиология сенсорных систем | Понятие сенсорной системы. Понятие анализатора с по­зиций учения И.П.Павлова. Соотношение понятий «сен­сорная система» и «анализатор».  Понятие органа чувств. Представление об основных и вспомогательных структурах органа чувств.  Понятие периферического (рецепторного) отдела сенсорной системы, рецептора, рецептивного поля нейрона.  Функциональные свойства и особенности рецепторов: специфичность, высокая возбудимость, низкая аккомодация, способность к адаптации; ритмической генерации импульсов возбуждения.  Классификация рецепторов по критериям: рецепции внутренних или внешних раздражений; природы адекватного раздражителя: характера ощущений; модальности; порогу раздражения; скорости адаптации; связи рецептора с сенсорным нейроном.  Механизм возбуждения рецептора. Рецепторные и гене­раторные потенциалы. Кодирование сигналов в рецепторах.  Функциональные свойства и особенности организации проводникового отдела сенсорной системы (многоуровне-вость, многоканальность, наличие «сенсорных воронок», специфические и неспецифические пути передачи инфор­мации). Представление о трехнейронной организации проводникового отдела. Участие проводникового отдела в проведении и переработке афферентных возбуждений.  Особенности организации коркового отдела сенсорной системы. Функциональные различия нейронов, входящих в состав разных корковых зон. Представление о моно- и полимодальности нейронов, о механизме взаимодействия сенсорных систем (конвергенция и дивергенция возбужде­ний, латеральное и возвратное торможение, медиаторное взаимодействие, синтез синаптических рецепторов).  Кодирование информации в различных отделах сенсор­ных систем. Соотношение интенсивности раздражения и интенсивности ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Основные способы регулирования деятельности сенсорных сис­тем на основе использования разных форм торможения нисходящих влияний от вышележащих отделов к нижележащим. Понятие функциональной мобильности. Адаптация сенсорных систем.  Морфо-функциональная характеристика отделов зри­тельной сенсорной системы.  Понятие поля зрения и остроты зрения. Методы их оп­ределения.  Понятие рефракции, аккомодации и адаптации глаза. Механизмы этих процессов, их аномалии (астигматизм, близорукость, дальнозоркость, пресбиопия). Зрачковый рефлекс.  Механизмы рецепции и восприятия цвета. Основные виды нарушения восприятия цвета.  Слуховая сенсорная система. Звукоулавливающие образования, звукопроводящие пути и звуковоспринимающий аппарат слуховой сенсорной системы. Механизмы рецепции звука. Бинауральный слух. Методы исследования слуховой сенсорной системы.  Общая морфологическая и функциональная организация отделов кожной сенсорной системы. Тактильная и температурная сенсорные системы как ее компоненты. Классификация тактильных рецепторов, их структурно-функциональные различия. Методы исследования так­тильной сенсорной системы. Понятие пространственного порога тактильной чувствительности. Классификация тер­морецепторов. Методы исследования температурной сен­сорной системы.  Общая морфологическая и функциональная организация отделов вкусовой сенсорной системы. Рецепторы вкусовой сенсорной системы. Вкусовая почка, вкусовые сосочки. Виды вкусовых сосочков языка. Механизм рецепции и восприятия вкуса. Методы исследования вкусовой сенсорной системы (густомегрия и функциональная мобильность).  Общая морфологическая и функциональная организация отделов обонятельной сенсорной системы. Механизм рецепции и восприятия запаха. Методы исследования обонятельной сенсорной системы (ольфактометрия). Роль взаимодействия обонятельной и других сенсорных сияем в формировании вкусовых ощущений. |
| 13. | Физиология высшей нервной деятельности | Понятие ВИД. Представление о проявлениях ВИД (врожденных и приобретенных формах поведения, высших психических функциях).  Понятие условного рефлекса. История открытия услов­ных рефлексов. Значение работ И.П.Павлова и его после­дователей в создании учения об условных рефлексах и фи­зиологии ВИД.  Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Значение условных рефлексов в приспособле­нии животных и человека к условиям существования.  Правила и стадии выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов по критериям: соот­ношения природы условного и безусловного раздражите­лей (натуральные и искусственные); биологической значи­мости безусловного раздражителя (пищевые, оборонитель­ные и др.); вида рецепторов, возбуждаемых условным раз­дражителем (звуковые, световые и т.д.); отношения услов­ного раздражителя к первой или второй сигнальным сис­темам; сложности условного рефлекса (рефлексы 1, 2, 3 и т.д. порядков); характера изменения деятельности орга­низма (положительные, отрицательные); соотношения времени действия условного и безусловного раздражите­лей (наличные, запаздывающие, следовые).  Понятие временной связи. Павловские и современные представления об уровнях локализации временной связи и механизмах ее образования.  Торможение в ВИД, его виды: безусловное (запредель­ное и внешнее), условное (угасательное, дифференциро­ванное, условный тормоз, запаздывающее), условия их возникновения. Современное представление о механизмах торможения в ВИД. Значение торможения условных реф­лексов для организиции приспособительной деятельности человека.  Понятие типа ВИД (по И.П. Павлову). Классификация и характеристика типов ВИД. Роль типов ВИД и других ин­дивидуально-типологических характеристик человека в реализации приспособительной деятельности  Понятия психики и высших психических функций. Ви­ды основных психических функций (ощущение, воспри­ятие, представление, внимание, эмоция, мотивация, па­мять, речь, мышление, сознание).  Понятие ощущения. Представление о природе ощуще­ния.  Понятие восприятия. Представление о его механизме.  Понятие внимания. Виды внимания. Представление о механизмах внимания с позиций Павлова, Ухтомского и современной науки. Физиологические корреляты внима­ния.  Понятие мотивации. Классификация мотиваций. Пред­ставление о механизме их возникновения. Роль в этом процессе гипоталамуса и коры больших полушарий.  Понятие эмоции. Виды эмоций. Представление о меха­низме их возникновения. Роль различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Значение эмо­ций для организации поведения.  Понятие памяти. Виды памяти. Представление о меха­низмах кратковременной и долговременной памяти.  Понятие мышления. Виды мышления. Роль различных структур мозга в реализации процесса мышления. Развитие абстрактного мышления в онтогенезе человека.  Понятие речи. Виды речи и функции речи. Представление о механизмах речи, функциональной асимметрии коры больших полушарий головного мозга, связанной с развитием речи у человека.  Понятие сознания. Представление о под- и сверхсознании, их соотношении с сознанием.  Представление о физиологических и психофизиологических методах исследования психических функций.  Понятие о целенаправленном поведении. Анализ компонентов функциональной системы поведенческого акта.  Биологически и социально детерминированные виды целенаправленной деятельности. Представление о труде как об одном из проявлений целенаправленной деятельности человека. «Кванты» поведения как этапы деятельности. |
| 14. | Физиология функциональных состояний | Понятие функционального состояния. Способы оценки функционального состояния. Оптимальный уровень функционального состояния. Индивидуальные различия в функциональных состояниях. Регуляция функциональных состояний. Связь уровня функционального состояния с эффективностью и продуктивностью целенаправленной деятельности.  Функциональное состояние человека в условиях эмоционально напряженной деятельности.  Особенности формирования архитектоники целенаправленного поведенческого акта при физически напряженной деятельности. Понятие и виды физической нагрузки.  Особенности трудовой деятельности в условиях современного производства (гипокинезия, монотонный труд). Понятие и виды монотонного труда. Особенности функ­ционального состояния при монотонном труде. Состояние монотонии как следствие монотонного труда. Факторы, способствующие и препятствующие развитию состояния монотонии. Роль личностных характеристик человека в развитии состояния монотонии. Профилактика монотонии.  Понятия здоровья и болезни. Критерии оценки. Факто­ры, влияющие на состояние здоровья. Особенности сохра­нения здоровья в современных условиях. Здоровье и труд. Понятие здорового образа жизни. Особенности образа жизни и труда студентов.  Работоспособность. Этапы работоспособности. Утомле­ние, его механизмы. Переутомление, его характеристики, восстановление, его виды. Гетерохронизм восстановительных процессов. Сверхвосстановление. Понятие пас­сивного и активного отдыха.  Понятие стресса. Виды стресса. Стадии развития стрес­са по Г. Селье. Стрессреализующие и стресслимитирующие системы. Роль эмоционального стресса в развитии соматической патологии. Роль индивидуально-типологических особенностей в формировании устойчиво­сти к психоэмоциональному стрессу. Профилактика психоэмоционального стресса. |
| 15. | Физиология боли | Понятие боли, ноцицепции. Место боли в ФУС сохранения целостности организма. Функции боли. Классификация боли.  Морфо-функциональная характеристика отделов боле­вой сенсорной системы.  Представление о теориях механизма возникновения бо­ли (интенсивности, синхронизации афферентного потока, специфичности, воротного контроля, генераторов).  Боль как интегративная реакция организма на повреждающее воздействие раздражителя. Компоненты болевой реакции.  Роль таламуса и коры больших полушарий головного мозга в интеграции и анализе болевого возбуждения. Сенсорно-дискриминативный и семантический анализ повре­ждающего воздействия.  Понятия антиноцицепции и антиноцицептивной систе­мы (АНЦС). Компоненты и функции АНЦС.  Уровни АНЦС: система нисходящего тормозного кон­троля первичных афферентов и первых релейных ядер; лимбико-гипоталамический уровень; корковый уровень (вторичная соматосенсорная и орбито-фронтальная облас­ти коры больших полушарий).  Нейрохимические и нейрофизиологические механизмы АНЦС. Пресинаптичсские и постсинаптические изменения мри активации АНЦС.  Понятие болевого порога. Алгометрия.  Физиологические основы обезболивания. |

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми

(последующими) дисциплинами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Пропедевтика внутренних болез­ней, лучевая диагностика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Офтальмология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Оториноларингология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Дерматовенерология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Акушерство и гинекология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Педиатрия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | *+* | + | + | + |
| 7 | Неврология, медицинская генетика, нейрохирургия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 8 | Психиатрия, медицинская психо­логия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9 | Судебная медицина | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | Медицинская реабилитация | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 11 | Факультетская терапия, профессиональные болезни | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12 | Госпитальная терапия, эндокринология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 13 | Инфекционные болезни | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14 | Фтизиатрия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15 | Поликлиническая терапия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | Общая хирургия, лучевая диагно­стика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |  |
| 17 | Анестезиология, реанимация, ин­тенсивная терапия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 18 | Факультетская хирургия, урология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 19 | Госпитальная хирургия, детская хирургия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 20 | Стоматология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 21 | Онкология, лучевая терапия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 22 | Травматология ортопедия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | Общественное здоровье и здраво­охранение, экономика здраво­охранения | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 24 | Гигиена | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 25 | Безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 26 | Патологическая анатомия, клини­ческая патологическая анатомия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 27 | патофизиология клиническая па­тофизиология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | Фармакология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 29 | Клиническая фармакология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Се­мин | СРС | Всего час. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Введение в предмет. Основные понятия физиологии | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 2. | Физиология возбудимых тканей | 4 | 6 |  | 2 |  |  |
| 3. | Физиология центральной нервной системы | 6 | 10 |  | 2 |  |  |
| 4. | Физиология эндокринной системы | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 5. | Физиология крови | 2 | 4 |  | 2 |  |  |
| 6 | Физиология дыхания | 2 | 4 |  |  |  |  |
| 7. | Метаболические основы физиологических функций | 2 | 6 |  | 3 |  |  |
| 8. | Физиология терморегуляции | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 9. | Физиология выделения | 2 | 3 |  |  |  |  |
| 10. | Физиология пищеварения | 4 | 6 |  | 3 |  |  |
| 11. | Физиология кровообращения | 6 | 6 |  | 3 |  |  |
| 12. | Физиология сенсорных систем | 4 | 6 |  | 3 |  |  |
| 13. | Физиология высшей нервной деятельности | 6 | 6 |  | 3 |  |  |
| 14. | Физиология функциональных состояний | 2 | 3 |  |  |  |  |
| 15. | Физиология боли | 2 | 3 |  |  |  |  |
|  |  | 48 | 96 | | | Всего: 144ч. | |

6. Лабораторный практикум:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | 5 | 1. Определение осмотической резистентности эритроцитов.  2. Буферные свойства крови.  3. Подсчет форменных элементов крови.  4. Определение количества гемоглобина.  5. Определение групповой принадлежности крови системы АВО.  6. Определение резус-принадлежности крови.  7. Определение скорости оседания эритроцитов  8. Определение времени свертывания крови. | 8 | |
| 2. | 2 | 1. Рецептивное поле спинно-мозгового рефлекса.  2. Анализ рефлекторной дуги.  3. Приготовление нервно-мышечного препарата.  4. Измерение порога возбудимости нерва и мышцы.  5. Виды раздражителей.  6. Изменение ионного состава жидкости как возбуждающий фактор.  7. Одиночное и тетаническое сокращение скелетных мышц.  8. Оптимум и пессимум частоты раздражения.  9. Определение времени спинно-мозгового рефлекса.  10. Центральное торможение спинно-мозговых рефлексов (опыт Сеченова и Гольца).  11. Влияние стрихнина на ЦНС.  12. Суммация возбуждения.  13. Иррадиация возбуждения в спинном мозге.  14. Последействие.  15. Перекрестный разгибательный рефлекс.  16. Влияние функционального состояния ЦНС на сгибательный рефлекс.  17. Электромиография, регистрация моторного от­вета. F-волны, тетанического сокращения с нейро-моторных единиц верхних конечностей. | 22 | |
| 3. | 11 | 1. Графическая регистрация сокращений сердца лягушки.  2. Влияние температуры на автоматизм сердца.  3. Опыты Станниуса.  4. Определение длительности сердечного цикла в покое и при физической нагрузке у человека  5. Кардиоинтервалография в условиях фона и ортостаза.  6. Особенности возбудимости сердечной мышцы, желудочковая экстрасистола.  7. Запись электрокардиограммы человека.  8. Влияние раздражения вагосимпатического ствола лягушки на работу сердца.  9. Влияние ацегилхолина и норадреналина на работу сердца.  10. Определение артериального давления методом Короткова.  11. Определение минутного объема крови в покое и при физической нагрузке у человека.  12. Наблюдение капиллярного кровотока.  13. Лазерная доплеровская флуориметрия кровотока в условиях покоя и оклюзионной пробы | | 10 |
| 4 | 6 | 1. Изменение плеврального и легочного давления во время вдоха и выдоха (модель Дондерса).  2. Спирометрия. Измерения динамических объёмов.  3. Влияние изменения газового состава крови человека на дыхание.  4. Определение длительности задержки дыхания на вдохе и выдохе. | | 4 |
| 5 | 10 | 1. Исследование вкусовых полей языка.  2. Гидролиз крахмала амилазы слюны.  3. Гидролиз белков желудочным соком.  5. Эмульгирующие свойства желчи  6. Опыт Гейденгайна  7. Расчет собственных энергетических затрат в условиях основного обмена (по данным роста, веса).  8. Расчет фактических энергозатрат человека в условиях основного обмена методом непрямой калориметрии.  9. Составление пищевого рациона рационального питания студента. | | 8 |
| 6 | 3 | 1. Рефлексы положения (морская свинка).  2. Результаты разрушения лабиринтного аппарата у лягушки. | | 2 |
| 7 | 12 | 1. Определение порога чувствительности к вкусовым раздражителем.  2. Определение количества и качества кожных рецепторов.  3. Определение пространственного порога.  4.Двигательный анализатор. Точность воспроизведения движений.  5. Зрительный анализатор, физиология сетчатки. Опыт Мариотта.  6. Регистрация сенсорных вызванных потенциалов. | | 2 |
| 8 | 13 | 1. Выработка мигательного условного рефлекса.  2. Угасание мигательного рефлекса.  3. Ассоциативная деятельность мозга.  4. Выработка и переделка стереотипа.  5. Исследование логической и механической памяти.  6. Определение объема кратковременной слуховой памяти у человека.  7. Влияние обстановочной афферентации на результат деятельности.  8. Влияние цели на результат деятельности.  9. Роль выражения лица в создании эмоционального состояния человека.  10. Оценка эмоциональности различных половин лица.  11. Оценка свойств внимания.  12. Определение типологических свойств нервной системы человека  13. Роль первой и второй сигнальных систем в типологических особенностях личности.  14. Определение профиля функциональной сенсомоторной асимметрии.  15. Электроэнцефалография.  16. Когнитивные вызванные потенциалы | | 10 |

7. Практические занятия (семинары):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | Введение в предмет. Основные понятия физиологии. Понятие о внутренней среде организма. Обмен веществ и энергии. | 2 |
| *2* | 2 | Электрические явления в возбудимых тканях. | 2 |
| 3 | **2** | Методы исследования возбудимых тканей. Законы раздражения. Физиология нервов. Парабиоз. | 4 |
| 4 | 2 | Физиология синапсов, мышц. Энергетическое обеспечение мышечнойдеятельности. | 4 |
| 5 | 2,3 | Общая физиология центральной нервной системы  (ЦНС). Возбуждение в ЦНС. | 2 |
| 6 | **2, 3** | Общая физиология ЦНС. Торможение в ЦНС. | 2 |
| **7** | **3** | Физиология управления движением. Мышечный тонус. Тонические рефлексы. | 4 |
| 8 | 2,3,11 | Физиология вегетативной (автономной) нервной системы. Типы вегетативной регуляции гемодина­мики. | 4 |
| 9 | 4 | Физиология желез внутренней секреции (ЖВС). Понятие нейроиммуноэндокринной системы. | 4 |
| 10 | 5 | Функции крови, ее основные константы и механиз­мы поддержания их постоянства. Физиологические и лабораторно-клинические методы исследования крови. Защитные функции крови. | 6 |
| 11 | 6 | Внешнее дыхание. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью. | 2 |
| 12 | 6 | Регуляция внешнего дыхания. | 2 |
| 13 | 8 | Терморегуляция. Изменения в дыхательной и тер-морегуляторной системах при физической нагрузке. | 2 |
| 14 | 9 | Физиология выделения. | 2 |
| 15 | 10 | Общие принципы организации пищеварения. Пищеварение в полости рта и желудке. Функции пищевода. | 4 |
| 16 | 10 | Функции печени и поджелудочной железы. Их роль в процессе пищеварения. Пищеварение в кишечнике. Всасывание в пищеварительном тракте. Механизмы голода и насыщения. | 4 |
| 17 | 11 | Физиология сердца. Функциональные свойства и особенности сердечной мышцы. | 3 |
| 18 | 11 | Нейрогуморальная регуляция сердечной деятельности. | 3 |
| 19 | 11 | Периферическое кровообращение. Микроциркуляция. | 3 |
| 20 | 11 | Методы исследования сердечно-сосудистой системы. Основы электрокардиографии. | 3 |
| 21 | 11 | ССС при ФН. Вариационная пульсометрия. Оценка физической работоспособности по показателям работы сердца. |  |
| 22 | 12 | Общие свойства сенсорных систем. Физиология зрительной сенсорной системы. | 3 |
| 23 | 12 | Слуховая, кожная, вкусовая, обонятельная сенсорные системы. | 3 |
| 24 | 13 | Условные рефлексы, механизмы их формирования и торможения, типы высшей нервной деятельности (ВНД). | 3 |
| 25 | 13 | Физиологические основы психических функций. | 3 |
| 26 | 14 | Физиология целенаправленной деятельности человека, особенности труда. Физиология функциональных состояний. | 3 |
| 27 | 14 | Здоровье. Работоспособность. Утомление. Стресс. | 3 |
| 28 | 15 | Защитные функции организма. Физиология боли. | 3 |

**Семинары**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п\п | № раздела  дисциплины | Наименование тематики семинаров | Трудоемкость (час) |
| 1 | 2 | Итоговое занятие по разделам «Физиология возбудимых тканей». «Метаболические основы физиологических функций». | 2 |
| 2 | 3,4 | Итоговое занятие по разделам «Физиология центральной нервной системы», «Физиология эндокринной системы» | 4 |
| 3 | 5,6,8,9 | Итоговое занятие по разделам «Физиология крови», «Физиология дыхания», «Физиология терморегуляции», «Физиология выделения». | 8 |
| 4 |  | Итоговое занятие по семестру. Зачет. |  |
| 5 | 10 | Итоговое занятие по разделу «Физиология пищеварения». | 2 |
| 6 | 11 | Итоговое занятие по разделу «Физиология кровообращения». | 3 |
| 7 | 12,13,14 | Итоговое занятие по разделам «Физиология сенсорных систем», «Физиология высшей нервной деятельности». «Физиология боли». | 3 |
| 8 |  | Итоговое занятие по семестру. | 3 |

1. Примерная тематика курсовых проектов (работ)- не предусмотрено.
2. Литература:

**Основная литература**

1. Смирнов В.М. Нормальная физиология, М.2010г.
2. Орлов Р.С. Нормальная физиология, М.2010г.
3. Смирнов В.М. Физиология человека, М.2001г.

**Дополнительная литература**.

1. К.В. Судаков Нормальная физиология, М. 2006г.

3. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология, М. 2007г.

4. Орлов Р.С. Нормальная физиология. М. 2010г.

5. Камкин А.Г. Атлас по физиологии 1 том. М. 2010.

6. Камкин А.Г. Атлас по физиологии 1 том. М. 2012.

7. Брин В.Б. Нормальная физиология, М.2012г.

1. Ткаченко Б.И. Основы физиологии человека 2-х т. 1994г.
2. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии - М: Высш.шк., 1986.-351с.
3. ДЖ.УАРД Наглядная физиология. М. 1995.

программное обеспечение:

Контролирующая программа по нормальной физиологии, программы виртуальных задач physio Ex.v3, v.7, LuPraFi-Sim (виртуальная физиология), пакет Microsoft Office 2003, ХР. 2007.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Internet google.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Мультимедийные комплексы, ноутбуки, Микроскопы
2. Хирургические инструменты
3. Кимографы
4. Электростимуляторы
5. Катушки индуктивности
6. Спирометры
7. Электрокардиографы
8. Лабораторное стекло
9. Вегетотестер
10. Нейрософт
11. Лазерный доплеровский флуориметр
12. Периметры Форстера
13. Таблицы Сивцева
14. Ольфактометры.

Профильные вопросы по нормальной физиологии для студентов педиатрического факультета для собеседования.

1. Какой период жизни называется пубертатным, и чем он характеризуется?
2. В каком возрасте у девочек, у мальчиков начинаются внешние проявления вторичных половых признаков?
3. Когда формируется первичный пол, его характеристика.
4. Перечислите основные вторичные половые признаки.
5. Что является отличительной особенностью новорожденных в плане выраженности основных «творцов» нервной деятельности.
6. В какой период после рождения особенно энергично развивается нервная система? Практически заканчивается дифференцировка нервных клеток? Миелинизация нервных волокон?
7. Какие безусловные рефлексы проявляются с момента рождения, подвергаясь существенной эволюции до конца первого года жизни.
8. Как Вы понимаете принцип гетерохронизма при становлении функций?
9. От созревания каких сенсорных систем зависит формирование речи у ребёнка. Влияние каких двигательных центров особенно важно?
10. Какова потребность в белках в г/кг веса тела у взрослого и ребёнка до 1 года жизни (при естественном питании)?
11. Какова потребность в жирах в г/кг веса тела у взрослого и ребёнка до 1 года жизни?
12. Какова потребность в углеводах в г/кг веса тела у взрослого и ребёнка « до 1 года жизни?
13. У ребёнка, который съел кусок солёной рыбы появились отёки и поднялась температура. Как объяснить это явление?
14. К чему приводит ранний избыток андрогенов коры надпочечников: у  
    мальчиков.... у девочек....?
15. Почему новорожденные легко перегреваются?

16.По какой причине температурная кривая в период новорожденности имеет «изломанный» вид.

17.Здоров ли новорожденный при концентрации в крови глюкозы около 50 мг%.

1. Назовите сроки проявления первого, второго и третьего антигравитационных рефлексов у ребёнка.
2. Назовите 2 «кризисных» периода жизни когда повышен риск возникновения у детей психических нарушений и болезней.

20.Основное вещество, регулирующее сродство гемоглобина к кислороду. Сравните его содержание в эритроцитах плода и взрослого человека.

21.У новорожденного выявлена гемолитическая желтуха. С чем это может быть связано? Какую кровь рекомендовано перелить новорожденному?

22.Чему приблизительно равна продолжительность сердечного цикла у новорожденного?

23.Максимальное артериальное кровяное давление у ребёнка 70 мм. рт. ст.. минимальное 30 мм. рт. ст. Каков возраст этого ребёнка?

24.Чему равна частота дыхания в 1 минуту у новорожденного и взрослого?

25.Назовите кислотность желудочного сока у ребёнка в 1 год жизни.

26.Выразите величину основного обмена энергии в ккал/кг/час в 1 год жизни.

27.Отец Rh+, мать Rh-. Первая беременность. Есть ли опасность резус-конфликта матери и плода?

28.Отношение просветов артерии и сопровождающих её вен равно 1:1. Взрослый это или ребёнок?

29.Ребёнку 10 дней, почти каждый час ему приходится менять пелёнки. Нормально ли это? Объясните.

30.Обучаясь письму, ребёнок помогает себе головой и языком. Каков механизм этого явления?