

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии

ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

Учебно-методический комплекс

Для студентов, обучающихся по специальности
050711 «Социальная педагогика»
050706 «Педагогика и психология»

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского госуниверситета
2008

Печатается по решению методического совета
Горно-Алтайского государственного университета

УДК –
ББК –
Авторский знак

Возрастная анатомия и физиология: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 050711 «Социальная педагогика»; 050706 «Педагогика и психология») / Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008.- 91 с.

Составитель:

Симонова Ольга Ивановна, к.б.н., ст.преподаватель

Рецензенты:

Р.И. Айзман заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности Новосибирского педагогического университета, д.б.н., профессор

Е.А. Чанчаева к.б.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии Горно-Алтайского госуниверситета

В работе представлены учебно-методические материалы по дисциплине «Возрастная анатомия и физиология», в том числе рабочая программа, методические указания студентам, методические указания по самостоятельной работе студентов, содержание и порядок проведения зачёта. Дисциплина «Возрастная анатомия и физиология» является дисциплиной федерального компонента для студентов 1 курса специальности 050711 «Социальная педагогика», 050706 «Педагогика и психология».

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биолого-химический факультет

Кафедра безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ППФ

_____ О.В.Остапович

« » _____ 200__г.

«УТВЕРЖДАЮ»

_____ О.А. Гончарова

« » _____ 200__г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Возрастная анатомия и физиология»

по специальности 050711 «Социальная педагогика»
050706 «Педагогика и психология»

Составитель:

к.б.н. ст.преподаватель

Симонова О.И.

И.о. зав. кафедрой анатомии,
физиология человека и животных

Воронков Е.Г.

Горно-Алтайск, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
I. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА	5
II. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА	6
III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	6
3.1 Объяснительная записка	6
3.2 Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины	8
3.3 Технологическая карта учебного курса	8
3.4 Содержание учебного курса	9
3.5 Курс лекций по дисциплине	10
3.6 Методические указания к выполнению лабораторных работ	78
3.7 Глоссарий	79
3.8 Рекомендуемая литература	84
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ	85
V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	87
VI. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	89
6.1 Оценка знаний студентов по модульно-рейтинговой системе при изучении курса	89
6.2 Примерные тесты	90

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий учебно-методический комплекс по курсу «Возрастная анатомия и физиология» составлен с учётом рекомендаций Научно-методического совета по биологии Учебно-Методического Объединения университета. Его структура и содержание соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности 050711 «Социальная педагогика», утверждённого приказом министерства образования РФ от 31.01.2005г. и 050706 «Педагогика и психология» утверждённого приказом министерства образования РФ от 31.01.2005г.

Учебно-методический комплекс включает в себя: квалификационную характеристику и компетенции выпускника социального педагога; рабочую программу дисциплины с технологической картой; краткий курс лекций; методические указания к выполнению лабораторных работ, вопросы к коллоквиумам; глоссарий; рекомендуемую литературу (основную и дополнительную); методические указания по самостоятельной работе студентов; темы рефератов; контрольные вопросы, выносимые на зачёт; контрольно-измерительные материалы по модульно-рейтинговой системе оценки знаний, включая примерные тесты и ответы на них для самостоятельной оценки уровня подготовки по данной дисциплине.

I. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПУСКНИКА

Дипломированный специалист по специальности 050711 – «Социальная педагогика» осуществляет профессиональную деятельность, направленную на личностное и социальное развитие обучающихся; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ; использовать разнообразные приёмы и методы социального воспитания; способствовать гармонизации социальной сферы образовательного учреждения; соблюдать права и свободы учащихся, предусмотренных Законом Российской Федерации «Об образовании», Конвенцией о правах ребёнка, систематически повышать свою профессиональную квалификацию, участвовать в деятельности методических объединений и в других формах методической работы, осуществлять связь с родителями (лицами, их заменяющими), выполнять правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты, обеспечивать охрану жизни и здоровья учащихся в образовательном процессе.

Дипломированный специалист по специальности 050706 «Педагогика и психология», должен осуществлять профессиональную деятельность, направленную на психологическое обеспечение образовательного процесса, личностное и социальное развитие обучающихся; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, освоению образовательных программ, способствовать гармонизации социальной сферы

образовательного учреждения, осуществлять меры по формированию психологической культуры обучающихся и их родителей, соблюдать права и свободы учащихся, повышать свою квалификацию, вести методическую работу и участвовать в деятельности методических объединений, осуществлять связь с родителями, обеспечивать охрану жизни и здоровья учащихся.

В области возрастной анатомии и физиологии знать закономерности и особенности роста и развития организма на разных возрастных этапах; психофизиологические и индивидуально-типологические особенности и их возможные изменения в различные периоды индивидуального развития человека; уметь проводить диагностику уровня физического и психофизиологического развития ребёнка и его готовность к обучению.

II. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

Профессиональные:

- уметь приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- владеть навыками и методами социально-педагогической, учебно-воспитательной, развивающей, культурно-просветительной, научно-методической, организационно-управленческой деятельности;
- выполнять основные виды профессиональной деятельности социального педагога, решать типовые профессиональные задачи в образовательных учреждениях;
- понимать роль закономерностей возрастной анатомии и физиологии в учебном процессе для профессиональной деятельности педагогов;
- применять полученные знания в области анатомии, физиологии и гигиены ребенка при организации учебно-воспитательной работы;
- владеть методикой простейших экспериментальных исследований по возрастной анатомии, физиологии и гигиене;
- осуществлять дифференцированный подход в решении педагогических и учебно-воспитательных задач в зависимости от индивидуальных особенностей организма детей, степени их школьной зрелости, наличия отклонений в развитии ребёнка.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

3.1 Объяснительная записка

Курс «Возрастная анатомия и физиология» введён в программу подготовки специалистов обучающихся по специальности «Социальная педагогика» и «Педагогика и психология» с целью формирования у студентов такого подхода к педагогическому процессу, который способствует сохранению, укреплению здоровья и формированию здорового образа жизни учащихся в процессе их обучения в школе. В курсе рассматриваются закономерности роста и

развития детского организма, возрастные морфофункциональные особенности деятельности его различных органов и систем.

Современная возрастная анатомия и физиология, как наука о закономерностях роста и развития организма человека, представляет собой область знания, которая объединяет анатомию, физиологию, медицину, гигиену, валеологию, физиологическую психологию, Возрастная анатомия и физиология сложилась на стыке анатомии и физиологии и направлена на изучение организма человека на разных этапах онтогенеза.

Педагогическая эффективность воспитания и обучения находится в тесной зависимости от того, в какой мере учитываются анатомо-физиологические особенности детей и подростков, периоды развития, для которых характерна наибольшая восприимчивость к воздействию тех или иных факторов, а также периоды повышенной чувствительности и пониженной сопротивляемости организма. Знание физиологии ребёнка необходимо для определения эффективных методов обучения двигательным действиям, для определения содержания оздоровительной работы в школе.

Целью курса является формирование поэтапного усвоения закономерностей роста и развития организма на различных этапах онтогенеза, для педагогической эффективности воспитания и обучения, что позволяет в педагогическом процессе студентам систематизировать полученные знания и стимулирует их к самостоятельности в процессе познания.

Задачи:

1. Обеспечить теоретическое осмысление возрастной анатомии и физиологии.
2. Сформировать научное мышление о особенностях строения и функциях организма ребёнка на различных этапах онтогенеза для соблюдения норм и требований, предъявляемых к учебной и воспитательной работе в учебных заведениях.
3. Развивать умение анализировать конкретные ситуации, вычленять задачи возрастной анатомии и физиологии.
4. Способствовать формированию организаторских умений по составлению режима труда и отдыха учащихся с учётом всех возрастных особенностей.

Место дисциплины в учебном процессе.

«Возрастная анатомия и физиология» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин федерального компонента. Курс тесно связан с анатомией, физиологией, медициной и психологией. Дисциплина проводится на 1 курсе, в течение 1 и 2 семестра. Формой отчётности в 1 и 2 семестре является зачёт для студентов обучающихся по специальности «Социальная педагогика» и в первом семестре зачёт во втором экзамен для студентов обучающихся по специальности «Педагогика и психология»

3.2 Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины

Требованием к обязательному минимуму содержания дисциплины является основная образовательная программа дипломированного специалиста. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 050711 «Социальный педагог» специальность утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации от 31.01.2005 №677 и 050706 «Педагог - психолог» специальность утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации от 31.01.2005 №671. Номер государственной регистрации ОПД.Ф.04

Дидактические единицы дисциплины. Закономерности роста и развития детского организма. Возрастная периодизация. Календарный и биологический возраст, их соотношение, критерии определения биологического возраста на разных этапах онтогенеза. Наследственность и среда, их влияние на развитие детского организма. Сенситивные периоды развития ребёнка. Развитие регуляторных систем (гуморальной и нервной). Изменение функций сенсорных, моторных, висцеральных систем на разных возрастных этапах. Возрастные особенности обмена энергии и терморегуляции. Закономерности онтогенетического развития опорно-двигательного аппарата. Анатомо-физиологические особенности созревания мозга. Психофизиологические аспекты поведения ребёнка, становление коммуникативного поведения. Речь. Индивидуально-типологические особенности ребёнка. Комплексная диагностика уровня функционального развития ребёнка.

3.3 Технологическая карта учебного курса

Факультет: Психолого-педагогический.

Кафедра: Безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии.

Семестр: 1-2

Таблица 1

Технологическая карта учебного курса

№	Тема	Всего часов	Аудиторных занятий		Самостоятельной работы
			лекции	Лабораторно-практические занятия	
1	2	3	4	5	6
Семестр 1					
Модуль 1					
1	Введение. Общие закономерности роста и развития организма.	18	4	4	10
Модуль 2					
2	Анатомо-физиологические особенности систем организма на разных этапах онтогенеза	35	12	8	15
Форма итогового контроля специальность «Педагогика и психология»: зачёт					

1	2	3	4	5	6
Семестр 2					
Модуль 3					
3	Возрастные особенности развития нервной системы и высшей нервной деятельности	37	12	10	15
Форма итогового контроля специальность «Социальная педагогика»: зачёт специальность «Педагогика и психология»: экзамен					

3.4 Содержание учебного курса

Введение. Общие закономерности роста и развития организма

Введение в предмет «Возрастная анатомия и физиология». Предмет и задачи возрастной анатомии и физиологии. Значение возрастной анатомии и физиологии для психологии и педагогики. Закономерности роста и развития организма. Влияние наследственности на развитие организма. Организм как единое целое. Единство организма и среды. Гомеостаз и регуляция функций в организме. Понятие роста и развития. Периоды развития организма. Рост и пропорции тела на разных этапах развития. Критические (сенситивные) периоды жизни ребёнка. Физическое развитие – важный показатель состояния здоровья и социального благополучия. Биологическая акселерация. Децелерация. Оценка физического развития. Прикладное значение антропометрических исследований. Комплексная диагностика уровня функционального развития ребёнка.

Анатомо-физиологические особенности систем организма на разных этапах онтогенеза

Закономерности онтогенетического развития опорно-двигательного аппарата. Физиология внутренней среды организма и возрастные изменения её показателей. Анализ крови, как один из показателей состояния здоровья. Возрастные особенности системы кровообращения. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Факторы, неблагоприятно действующие на сердце и сосуды. Общий план строения пищеварительной системы и её возрастные особенности. Обмен веществ и энергии – основа процесса жизнедеятельности организма. Возрастные особенности пищеварения и питания. Возрастная динамика энергетического обмена. Возрастные особенности органов дыхания. Возрастные изменения чистоты и глубины дыхательных движения, жизненной емкости легких, минутного объема дыхания. Регуляция дыхания и ее возрастные особенности. Микроклимат. Возрастные особенности органов выделения. Строение и функции кожи на разных этапах онтогенеза. Общие закономерности деятельности эндокринной системы на разных этапах онтогенеза.

Возрастные особенности развития нервной системы и высшей нервной деятельности

Физиология нервной системы, ее возрастные особенности. Общий план строения и значение нервной системы. Нейрон – структурная единица нервной системы его основные свойства. Проведение возбуждения. Строение синапса. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения. Анатомия и физиология центральной нервной системы и ее возрастные особенности. Строение и функции спинного мозга и его возрастные особенности. Строение и функции отделов головного мозга (продолговатый мост, мозжечок, средний мозг, промежуточный). Строение и функции коры больших полушарий. Интегративная деятельность мозга. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Методы изучения ВНД. Значение работ И.М. Сеченова и И.П. Павлова в изучении функций коры головного мозга. Условные и безусловные рефлексы и их значение на разных возрастных этапах. Механизм и условия необходимые для образования условного рефлекса. Виды условных рефлексов. Динамический стереотип, как основа привычек и навыков. Вредные привычки. Психология вредных привычек. Первая и вторая сигнальная система. Индивидуально-типологические особенности человека. Типы высшей нервной деятельности. Возрастные особенности типов высшей нервной деятельности. Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах действительности. Возрастные особенности взаимодействия первой и второй сигнальной систем. Становление в процессе развития ребенка сенсорных и моторных механизмов речи. Речь и ее функции. Возрастные особенности типов ВНД ребенка. Неврозы. Сенсорные системы организма. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Основные функции анализаторов. Функциональное созревание сенсорных систем.

3.5 Курс лекций по дисциплине (1 семестр – 16 часов)

Лекция 1. Введение в предмет «Возрастная анатомия и физиология».

Закономерности роста и развития детского организма

1. Предмет и задачи возрастной анатомии и физиологии. Значение возрастной анатомии и физиологии для психологии и педагогики
2. Организм - как единое целое
3. Закономерности роста и развития организма
4. Периоды развития организма
5. Критические периоды жизни ребёнка

1. Предмет и задачи возрастной анатомии и физиологии

Физиология – наука о функциях живого организма как единого целого, о процессах, протекающих в нём, и механизмах его деятельности.

Анатомия – наука, изучающая строение и закономерности развития человеческого тела в связи с его функциями и влияниями, которые оно испытывает со стороны окружающей среды.

В настоящее время физиология и анатомия накопили огромный фактический материал. Это привело к тому, что от физиологии и от анатомии отпочковываются две самостоятельные науки – это возрастная анатомия и возрастная физиология.

Значение возрастной анатомии и физиологии для психологии и педагогики. Необходимость для педагогов и психологов знания возрастных особенностей функционирования организма ребёнка неоднократно подчёркивалась учёными.

«Первое, что должен знать педагог, - писала Н.К.Крупская, - это строение и жизнь человеческого тела – анатомию и физиологию человеческого тела и его развитие. Без этого нельзя быть хорошим педагогом, правильно растить ребёнка».

Педагогическая эффективность воспитания и обучения находится в тесной зависимости от того, в какой мере учитываются анатомо-физиологические особенности детей и подростков, периоды развития, для которых характерна восприимчивость к воздействию тех или иных факторов, а также периоды повышенной чувствительности и пониженной сопротивляемости организма.

Основателем возрастной анатомии и физиологии можно считать И.И.Мечникова, создавшего теорию старения и смерти. Исследования раннего онтогенеза Ц.Н.С. и анализаторов у человека провели Бехтерев в 1884-1897гг и Лесгафт в 1884-1909гг. Проблемы сравнительной физиологии и морфологии возрастного развития разрабатывали Брейер 1885 и Бабак 1902. Особенно интенсивно в нашей стране возрастная анатомия и физиология начала развиваться в советский период. И.П.Павлов и М.К.Петрова 1936г показали роль «срыва» в преждевременном старении организма. И.И.Шмальгаузен 1926г открыл закономерности роста и дифференцировки развивающегося организма. А.В.Палладин выяснил биохимические основы дифференцировки в раннем онтогенезе. В 1970 годах П.К.Анохиным создана теория системогенеза.

2. Организм - как единое целое

Организм человека представляет собой сложнейшую систему соподчинённых систем и подсистем, объединённых общностью строения и выполняемой функцией. Элементом системы является клетка. Совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по строению и выполняемым функциям образуют ткань. Ткани образуют органы. Органы занимают в теле постоянное положение, имеют особое строение и выполняют определённую функцию. Сердце играет роль насоса и обеспечивает поступление крови во все органы и ткани; почки осуществляют выделение конечных продуктов обмена веществ; лёгкие осуществляют газообмен организма с внешней средой, обеспечивая организм кислородом и т.д.

Органы, выполняющие определённую функцию, образуют системы органов: кровеносную, пищеварительную, нервную, дыхательную, выделительную и др.

Деятельность всех структур организма, начиная с клетки и кончая системой органов, согласованна и подчинена единому целому - организму.

Организм как целое приобретает свои особые свойства, осуществляет свою жизнедеятельность и взаимодействует со средой. Он обладает особыми свойствами – саморазвитием, самовоспроизведением и самоуправлением.

Все процессы жизнедеятельности организма могут осуществляться только при условии сохранения относительного постоянства внутренней среды организма. К внутренней среде организма относят кровь, лимфу и тканевую жидкость, с которой клетки непосредственно соприкасаются

Способность сохранять постоянство химического состава и физико-химических свойств внутренней среды называют *гомеостазом*.

Саморегуляция - свойство биологических систем устанавливать и поддерживать на определённом, относительно постоянном уровне те или иные физиологические или другие биологические показатели.

Гуморальная регуляция – регуляция с помощью жидкости, один из механизмов координации процессов жизнедеятельности в организме, осуществляемой через жидкие среды организма кровь, лимфу, тканевую жидкость с помощью биологически активных веществ, выделяемых клетками, тканями и органами.

Нервная регуляция – осуществляется нервной системой. Нервная система объединяет и связывает все клетки и органы в единое целое, изменяет и регулирует их деятельность, осуществляет связь организма с внешней средой. ЦНС и её ведущий отдел – кора больших полушарий гол. Мозга, весьма тонко и точно воспринимая изменения окружающей среды, и внутреннего состояния организма, обеспечивают развитие организма к постоянно меняющимся условиям существования. Нервный механизм регуляции более совершенен.

3. Закономерности роста и развития организма

Процессы роста и развития являются общебиологическими свойствами живой материи. Рост и развитие человека, начинающиеся с момента оплодотворения яйцеклетки, представляют собой непрерывный поступательный процесс, протекающий в течение всей его жизни. Процесс развития протекает скачкообразно, и разница между периодами жизни, сводится не только к количественным, но и к качественным изменениям.

Наличие возрастных особенностей в строении или деятельности тех или иных физиологических систем не является свидетельством неполноценности организма ребёнка на отдельных возрастных этапах. Именно комплексом подобных особенностей характеризуется тот или другой возраст.

Под развитием следует понимать процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме человека, приводящий к повышению уровня сложности организации и взаимодействия всех его систем. Развитие включает в себя три основных фактора: рост, дифференцировку органов и тканей, формообразование.

Одной из основных физиологических особенностей организма человека отличающего ребёнка от взрослого является его рост.

Рост- это количественный процесс, характеризующийся непрерывным увеличением массы тела, сопровождающийся изменением числа клеток организма или их размеров.

В одних органах и тканях (кости, лёгкие) рост осуществляется преимущественно за счёт увеличения числа клеток, в других (мышцы, нервная ткань) преобладают процессы увеличения размеров самих клеток. Исключение те изменения массы за счёт жировых отложений или задержки воды. Более точный показатель роста - это повышение в нём общего количества белка и увеличение размеров костей.

Развитие – комплексный процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме человека и приводящих к повышению уровня сложности организма и взаимодействия всех его систем. Развитие включает три основных фактора: рост, дифференцировку органов и тканей и формообразование.

Формообразование – это изменение пропорций растущего организма. Форма тела человека в различные возрастные периоды не одинакова. Например, размер головы новорожденного составляет $\frac{1}{4}$ длины тела, в 5-7 лет – $\frac{1}{6}$, у взрослых – $\frac{1}{8}$. Длина ноги новорожденного равна $\frac{1}{3}$ длины тела, а взрослого $\frac{1}{2}$. Центр тела новорожденного находится в области пупочного кольца. С ростом тела он смещается вниз, к лобковой кости.

К важным закономерностям роста и развития детей относятся неравномерность - **гетерохронность** и непрерывность роста и развития явление опережающего созревание жизненно важных функциональных систем. П.К.Анохин выдвинул учение о гетерохронии - неравномерности развития и вытекающее из него учение о системогенезе. Гетерохрония обеспечивает гармоничное соотношение развивающегося организма и окружающей среды, т.е. ускоренно формируются те структуры и функции, которые обеспечивают приспособление организма, его выживание

Системогенез – это учение о функциональных системах. Согласно представлениям Анохина, под функциональной системой следует понимать широкое функциональное объединение различно локализованных структур на основе получения конечного приспособительного эффекта, необходимого в данный момент (система акта сосания, передвижения тела).

Функциональные системы созревают неравномерно, сменяются, обеспечивая организму приспособление в различные периоды онтогенеза.

4. Периоды развития организма

Отрезок времени, в течение которого процессы роста, развития и функционирования организма идентичны, получил название *возрастного периода*. Одновременно это отрезок времени, необходимый для завершения определённого этапа развития организма и его готовности к определённой деятельности.

Такая закономерность роста и развития легла в основу возрастной периодизации – объединения формирующихся детей, подростков и взрослых по возрасту. Возрастная периодизация, объединяя специфические анатомические и

функциональные особенности организма, имеет важное значение в медицинской, педагогической, социальной, спортивной, экономической и других отраслях деятельности человека.

Современная физиология рассматривает период созревания организма с момента оплодотворения яйцеклетки и подразделяет весь процесс развития на два этапа:

1) внутриутробный (пренатальный) этап:

Фаза эмбрионального развития 0 -2 месяца

Фаза фетального (плодного) развития 3 – 9 месяцев

2) внеутробный (постнатальный) этап:

период новорожденности 0-28 дней

грудной период 28 дней -1 год

ранний детский период 1-3 года

дошкольный период 3-6 лет

школьный период:

младший 6-9 лет

средний 10-14 лет

старший 15 – 17 лет

юношеский период:

для юношей 17-21 год

для девушек 16-20 лет

зрелый возраст:

1й период для мужчин 22-35 лет

1й период для женщин 21 -35 лет

2й период для мужчин 36 – 60 лет

2й период для женщин 36 -55 лет

пожилой возраст:

мужчины 61 – 74 года

женщины 56 – 74 года

старческий возраст 75 – 90 лет

долгожители 90 лет и более

Критерии периодизации – это признаки расцениваемые, как показатель биологического возраста: размеры тела и органов, массу, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечную силу. В этой схеме учтены особенности мальчиков и девочек. Каждый возрастной период имеет особенности. Переход от одного периода к другому считается критическим периодом. Продолжительность отдельных возрастных периодов изменяется.

5. Критические периоды жизни ребёнка

Развитие организма зародыша на протяжении 8 недель беременности характеризуется повышенной чувствительностью к различным внутренним и внешним факторам. *Критическими периодами* считаются: время оплодотворения, имплантации, органогенеза и формирования плаценты (это

внутренние факторы). К внешним факторам относятся: механические, биологические (вирусы, микроорганизмы), физические (излучение), химические. Изменение внутренних связей зародыша и нарушение внешних условий могут привести к задержке или остановке развития отдельных частей зародыша. В таких случаях наблюдаются врождённые аномалии вплоть до гибели зародыша. Вторым *критическим периодом* внутриутробного развития считают: время интенсивного роста мозга (4,5 – 5 месяцев беременности); завершение формирования функции систем организма (6 месяцев беременности); момент рождения.

Первый критический период внеутробного развития это от 2 до 3х лет, когда ребёнок начинает активно двигаться. Резко расширяется сфера его общения с внешним миром, интенсивно формируется речь и сознание. К концу второго года жизни в словарном запасе ребёнка 200-400 слов. Он самостоятельно ест, регулирует мочеиспускание и дефекацию. Всё это приводит к напряжению физиологических систем организма, что особенно сказывается на нервной системе, перенапряжение которой может привести к нарушениям психического развития и заболеваниям. Ослабляется пассивный иммунитет, полученный от матери; на этом фоне могут проявляться инфекции, что приводит к анемии, рахиту, диатезу.

Второй критический период в 6-7 лет в жизнь ребёнка входит школа, появляются новые люди, понятия, обязанности. К ребёнку предъявляются новые требования. Совокупность перечисленных факторов вызывает увеличение напряжённости в работе всех систем организма, которые адаптируют ребёнка к новым условиям. В развитии девочек и мальчиков наблюдаются различия. Только в середине школьного периода (к 11-12 годам) у мальчиков происходит рост гортани, меняется голос, оформляются половые органы. Девочки опережают мальчиков в росте и массе тела.

Третий критический период связан с изменением в организме гормонального баланса. Глубокая перестройка, происходящая в 12 -16 лет, обусловлена взаимоотношениями желез внутренней секреции гипоталамо-гипофизарной системы. Гормоны гипофиза стимулируют рост тела, деятельность щитовидной железы, надпочечников и половых желез. Наблюдается дисбаланс развития внутренних органов: рост сердца опережает рост сосудов. Высокое давление в сосудах и бурное развитие половой системы приводят к сердечной недостаточности, головокружениям, обморокам, повышенной утомляемости. Эмоции подростков изменчивы: сентиментальность граничит с гиперкритицизмом, развязностью и негативизмом. У подростка формируется новое представление о себе как о личности.

Лекция 2. Развитие детей в различные периоды онтогенеза. Влияние наследственности и среды на развитие ребёнка

1. Физическое развитие – важный показатель здоровья и социального благополучия. Антропометрические исследования для оценки физического развития

2. Характеристика анатомо-физиологических особенностей детей в различные периоды онтогенеза
3. Влияние наследственности и среды на развитие ребёнка
4. Биологическая акселерация

1. Физическое развитие – важный показатель здоровья и социального благополучия

Основным показателем физического развития являются длина тела, масса и окружность грудной клетки. Однако, оценивая физическое развитие ребёнка, руководствуются не только этими соматическими величинами, а используют также результаты физиометрических измерений (жизненная ёмкость лёгких, сила сжатия кисти рук, становая сила) и соматоскопических показателей (развитие костно-мышечной системы, кровенаполнение, жиротложение, половое развитие, различные отклонения в телосложении). Руководствуясь совокупностью этих показателей, можно установить уровень физического развития ребёнка. Антропометрические исследования детей и подростков входят не только в программу изучения физического развития и состояния здоровья, но и часто осуществляются в прикладных целях: для установления размеров одежды и обуви, оборудования детских воспитательных и образовательных учреждений.

2. Характеристика анатомо-физиологических особенностей детей в различные периоды онтогенеза

Для каждого возрастного периода характерны количественно определённые морфологические и физиологические показатели.

Внутриутробный этап развития человека длится 9 календарных месяцев. Основные процессы формирования и развития нового организма разделяют на две фазы: эмбриональное и фетальное развитие.

Первая фаза эмбрионального развития длится с момента оплодотворения до 8 недель беременности. В результате оплодотворения образуется зародыш – зигота. Дробление зиготы в течение 3-5 дней приводит к образованию многоклеточного пузырька – бластулы. Зигота на 6-7 день имплантируется (погружается) в толщу слизистой матки.

В течение 2-8 недели беременности продолжается формирование органов и тканей зародыша. В возрасте 30 дней у зародыша развиваются лёгкие, сердце, нервная и кишечная трубка, появляются зачатки рук. К 8 й неделе заканчивается закладка органов зародыша: обозначены головной и спинной мозг, наружное ухо, глаза, веки, пальцы, сердце бьётся с частотой 140 ударов в минуту; с помощью нервных волокон устанавливается связь между органами. Она сохраняется до конца жизни. На этом этапе завершается образование плаценты.

Вторая фаза эмбрионального развития – фетальная фаза длится от 9 недели беременности до рождения ребёнка. Она характеризуется бурным ростом и дифференцировкой тканей органов растущего плода, прежде всего нервной системы. Питание плода обеспечивается плацентарным

кровообращением. Плацента, как орган осуществляющий обменные процессы между кровью матери и плода, одновременно является биологическим барьером для некоторых ядовитых веществ. Но через плаценту в кровь проникают наркотики, алкоголь, никотин. Употребление этих веществ существенно снижает барьерную функцию плаценты, что приводит к заболеванию плода, пороками развития и гибели.

Внеутробный этап развития человека его органов и систем происходит неравномерно.

Период новорожденности – это время приспособления рождённого ребёнка к новой среде обитания. Возникает легочное дыхание, происходят изменения в системе кровообращения, совершенно изменяется питание и обмен веществ ребёнка. Однако развитие ряда органов и систем новорожденного ещё не завершено, и поэтому все функции слабые. Характерные признаки этого периода – колебание массы тела, нарушение терморегуляции. Голова новорожденного большая, округлая, составляет 1/4 длины тела. Шея и грудь короткие, а живот удлинённый; мозговой отдел черепа больше лицевого, форма грудной клетки колоколообразная. Кости таза не сращены между собой. Внутренние органы относительно крупнее, чем у взрослых.

В грудном возрасте тело растёт наиболее быстро. При рождении средний ребёнок весит 3-3,5кг, а длина примерно равна расстоянию от локтя, до кончиков пальцев. К двум рост ребёнка будет составлять половину его роста в зрелом возрасте. В первые шесть месяцев ваш ребёнок, вероятно, будет набирать 550-800г в весе и примерно 25мм в длину каждый месяц. Маленькие дети не просто растут, они растут вверх. В период между шестью месяцами и годом всё меняется в ребёнке. При рождении его мышцы слабые. Его кости хрупкие, а мозг, в крошечной голове очень маленький. Он ещё очень плохо регулирует температуру своего тела, кровяное давление и дыхание. Он почти ничего не умеет делать и ещё меньше понимает.

К своему первому дню рождения его кости и мышцы меняют свою структуру, сердце бьётся сильнее, он способен контролировать своё дыхание, а его мозг значительно увеличился в размерах. Теперь он ходит, держась за опору, набирает в лёгкие воздух, прежде чем закричать, играет в ладушки, и почти всегда останавливается, когда вы говорите «Нельзя». Девочки развиваются несколько быстрее, чем мальчики.

Физические нарушения могут отражаться очень существенным образом на развитии многих навыков и умений ребёнка в первый год жизни: к примеру, слепому ребёнку будет сложнее научиться ходить и говорить.

Период раннего детства. Первые умения и навыки появляются к 1,5 годам. Ребёнок умеет есть с ложки, берёт чашку и пьёт из неё. В этот период увеличение массы тела опережает рост в длину. Прорезываются все молочные зубы. Отмечается быстрое моторное развитие. Большой палец руки противопоставляется остальным. Совершенствуются хватательные движения.

Дошкольный период. В этот период ускоряется рост в длину. Движения ребёнка более координированные и сложные. Он может длительное время ходить. В играх воспроизводит ряд последовательных действий. Масса мозга

пятилетнего ребёнка составляет 85 – 90 % массы мозга взрослого человека. Степень сенсорного развития значительно выше: ребёнок по просьбе собирает одинаковые на вид предметы, различает размеры и цвет игрушек. Очень хорошо понимает произносимые слова. По картинке может ответить на вопрос. Если в начале периода ребёнок произносит облегчённые слова, то к концу его он может составить сложное предложение. Речь развивается быстро. Недостаточность развития моторики речи может привести к нарушениям в произношении. В конце периода начинается смена динамики зубов. Болезни этого периода связаны в основном с вирусными заболеваниями.

В дошкольные годы ребёнок вырастает каждый год на 50-75мм и набирает около 2,6кг веса. Наибольшее количество жира откладывается к 9 месяцам, после чего ребёнок худеет. Кости вашего ребёнка будут расти, поскольку кости конечностей растут быстрее костей туловища, меняются пропорции тела ребёнка. Увеличивается число мелких костей запястья. К двухлетнему возрасту родничок закроется. Головной мозг к моменту развития не имеет достаточно связей между клетками, и не все клетки находятся на своём месте. Сначала они перемещаются на своё место, а затем начинают устанавливать связи. В процессе этого мозг увеличивает свой вес с 350г до 1,35кг, по большей части в первые два, три года жизни. Одновременно с образованием взаимосвязей мозг разрушает те, в которых больше не нуждается. Одновременно происходит процесс миелинизации (формирование миелиновой оболочки вокруг отростков нервных клеток). Миелин представляет собой жировую оболочку, которая покрывает нервы, подобно пластмассовой изоляции на электрических кабелях, благодаря ему импульсы проходят быстрее. При рассеянном склерозе миелиновая оболочка разрывается, поэтому можно представить её важность.

Школьный период разделяется на три этапа и продолжается до 17 лет. В этот период заканчивается большинство процессов формирования взрослого организма. В школьные годы ребёнок продолжает расти и развиваться. Скачок в росте и развитии происходит в подростковом возрасте – это период 10-12 лет.

На этот период приходятся сложные перестроечные моменты в развитии подростка. В младшем школьном возрасте происходит округление тела. У девочек расширяется таз, округляются бёдра.

Подростковый возраст. Физические изменения, указывающие на то, что ребёнок становится взрослым человеком, проявляются у девочек раньше, чем у мальчиков. В среднем девочки и мальчики имеют одинаковый рост и вес примерно до 11 лет; когда девочки начинают стремительно расти вверх. Эта разница сохраняется около двух лет, после чего у мальчиков также происходит скачок в росте, они догоняют и перегоняют в росте девочек и сохраняют такой рост и вес длительное время. В период полового созревания формируются вторичные половые признаки.

Юношеский возраст - это период завершения роста и развития организма, функциональные характеристики которого максимально приближены к характеристикам организма взрослого человека. Завершаются и процессы адаптации личности к окружающей среде. Развивается чувство независимости.

Дети этого возраста стоят на пороге перехода от биологической зрелости к социальной.

В зрелом возрасте строение тела изменяется мало. Первый этап этого возраста – активная личная жизнь и профессиональная деятельность, второй – время наибольших возможностей человека, обогащённого жизненным опытом, знаниями, профессионализмом.

В пожилом и старческом возрасте наблюдается снижение адаптивных возможностей организма, изменяются морфофункциональные показатели всех систем, особенно иммунной, нервной и кровеносной. Эти изменения изучает наука геронтология.

3. Влияние наследственности и среды на развитие ребёнка

На развитие ребёнка оказывают влияние биологические факторы – наследственность, возможная родовая травма, слабое или крепкое здоровье. Но окружение также играет свою роль – любовь и стимуляция, получаемые ребёнком; что происходит в его жизни; где он растёт; как относятся к нему родственники и окружающие. На развитие ребёнка также оказывает тип темперамента, уверенность в себе.

Некоторые аспекты развития сильнее подчинены наследственности, чем другие. Физическое развитие обычно происходит строго по расписанию. Если окружение и питание в норме, оно происходит согласно природному предписанию. Ребёнок начинает говорить независимо от того, что вы предпринимаете. Большинство детей овладевают способностью общения к пяти годам.

Наследственность делят на благоприятную и неблагоприятную. Задатки, обеспечивающие гармоничное развитие способностей и личности ребёнка, относятся к благоприятной наследственности. Если для развития этих задатков не будут созданы соответствующие условия, то они угасают, не достигая уровня развития одарённости родителей. Отягощённая наследственность не может обеспечить нормальное развитие ребёнка. Причиной аномального развития детей может быть алкоголизм или вредность профессии родителей (например работа связанная с радиоактивными веществами, ядами, вибрацией). В некоторых случаях неблагоприятная наследственность поддаётся коррекции и управлению. Например, разработаны способы лечения гемофилии.

Организм не возможен без среды, поэтому должны учитываться факторы среды влияющие на развитие организма. В связи с этим рефлексы – это реакции постоянного приспособления организма к внешнему миру. Развитие человека нельзя адекватно оценить без учёта среды в которой он живёт, работает, воспитывается, с кем общается, а функции организма – без учёта гигиенических требований, предъявляемых к рабочему месту, домашней обстановке, без учёта взаимоотношений с растениями, животными и др.

4. Биологическая акселерация

Акселерация – это ускорение роста и развития детей и подростков по сравнению с предшествующими поколениями. Явление акселерации

наблюдается прежде всего в экономически развитых странах. Термин акселерация был введён Е. Кохом. Большинство исследователей расширили понятие акселерации и под ней стали понимать увеличение размеров тела и наступление созревания в более ранние сроки.

В связи с акселерацией раньше происходит и завершение роста. В 16-17 лет у девушек и в 18-19 лет у юношей завершается окостенение длинных трубчатых костей и прекращается рост в длину. Московские мальчики в возрасте 13 лет за последние 80 лет стали выше на 1 см, а девочки на 14,8 см.

В результате ускоренного развития детей и подростков наблюдается достижение ими более высоких показателей физического развития. Имеются сведения об удлинении детородного периода: за последние 60 лет он увеличился на 8 лет. У женщин в Центральной Европе за последние 100 лет менопауза сдвинулась с 45 до 48 лет, в нашей стране это время приходится в среднем на 50 лет, а в начале века приходилось на 43,7 года.

До настоящего времени нет общепринятой точки зрения на происхождение процесса акселерации.

Некоторые учёные связывают акселерацию с увеличением содержания в пище полноценных белков и натуральных жиров, а также с более регулярным потреблением овощей и фруктов в течение года, усиленной витаминизацией организма матери и ребёнка.

Существует гелиогенная теория акселерации. В ней немаловажная роль отводится воздействию на ребёнка солнечных лучей: считается, что дети в настоящее время больше подвержены воздействию солнечной радиации. Однако это вывод недостаточно убедителен, т.к. процесс акселерации в северных странах идёт не меньшими темпами, чем в южных.

Связывают акселерацию и с изменением климата: считается, что влажный и тёплый воздух замедляет процесс роста и развития, а прохладный сухой климат способствует потере тепла организмом, что стимулирует рост. Кроме того, есть данные о стимулирующем воздействии на организм малых доз ионизирующих излучений.

Некоторые учёные считают, что акселерация обусловлена развитием медицины: общее снижение заболеваемости и улучшением питания. Появились многие новые химические вещества влияние на организм которых недостаточно изучено.

Связывают акселерацию и с появлением искусственного освещения. В ночное время в населённых пунктах в домах горит свет, улицы освещены фонарями, свет от витрин магазинов и т.д, всё это приводит к снижению тормозящего воздействия гормона мелатонина, который выделяется только в темноте, на функции гипофиза, что приводит к усиленному выбросу гормона роста, гормонов стресса, половых гормонов, что проявляется в подростковой акселерации.

В самой акселерации ничего плохого нет. Но часто она носит дисгармоничный характер. Дисгармония акселерации проявляется у подростков в таких анатомических, физиологических и психологических явлениях, как диспропорциональный рост, раннее половое созревание, раннее ожирение,

гипертиреозы (увеличение щитовидной железы), усиление агрессивных реакций при фрустрации.

Акселерация является предметом изучения биологии, медицины, педагогики, психологии, социологии. Так специалисты отмечают разрыв между биологической и социальной зрелостью, первая наступает раньше. Появляется необходимость в определении новых норм трудовой и физической нагрузки в школах, норм питания, нормативов детской одежды, обуви, мебели.

Лекция 3. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата

1. Скелет – пассивный аппарат движения. Рост, развитие, строение и соединение костей
2. Мышцы – активный аппарат движения. Строение и работа мышц

1. Скелет – пассивный аппарат движения. Рост, развитие, строение и соединение костей

Один из видов приспособления организма к окружающей среде – передвижение его в пространстве. Эту функцию в организме выполняет аппарат движения, который в процессе эволюции позвоночных достиг определённого совершенства. Однако локомоторная функция современного человека не достигла такой силы, как у хищников или птиц. Связано это с цивилизацией человеческого общества и техническим прогрессом, который дал человеку необходимые механизмы для приспособления к условиям существования.

Аппарат движения принято делить на пассивную (скелет) и активную (мышцы) части, которые сообща выполняют в организме опорно-двигательную функцию. Костный скелет человека насчитывает 203 – 206 костей. К костям прикрепляются скелетные мышцы, при сокращении которых происходит перемещение тела в пространстве, отдельных частей относительно друг друга и сохраняется устойчивость при различных положениях.

Костная ткань состоит из клеток и плотного межклеточного вещества, богатого коллагеном и минеральными компонентами. Они определяют физико-химические свойства костной ткани (твёрдость и упругость). В состав кости входят оссеин – органическое вещество и неорганические вещества – соли кальция, фосфаты, соединения магния, кальция, фтора. Кость человека прочнее гранита и превосходит упругость дуба.

Во внутренних полостях костей скелета содержится красный и жёлтый костный мозг. Жёлтый костный мозг играет важную роль в обменных процессах, красный костный мозг осуществляет кроветворение.

У зародыша на ранних стадиях развития формируется соединительнотканый скелет, который со второго месяца внутриутробного развития заменяется хрящевой тканью. К моменту рождения ребёнка от хорды остаётся только студенистое ядро межпозвоночных дисков. С третьего месяца внутриутробного развития в скелете происходит закладка костных элементов. К рождению ребёнка точки окостенения имеются почти во всех костях. Окостенение скелета человека – очень длительный процесс, он продолжается

многие годы после рождения. Сроки завершения окостенения для разных костей различны, но для отдельно взятой кости они постоянны. Это явление имеет важное значение для суждения о норме в развитии и о возрасте человека. Например, позвонки человека окостеневают в 20 – 25 лет, а кости кисти – к 12 – 15 годам.

Молодые трубчатые кости растут в длину за счёт замещения хрящевой ткани костными клетками по краям верхней и нижней частей диафизов. Рост костей в толщину происходит путём замещения поверхностного слоя хрящевой ткани диафизов. Эпифизы костей ребёнка окостеневают к десятилетнему возрасту.

Большинство костей скелета развивается путём замещения хряща костной тканью. Исключением является развитие большинства костей черепа, где, минуя хрящевую стадию, костные клетки закладываются в соединительной ткани. Темпы роста скелета зависят от ряда условий: питания ребёнка, деятельности желез внутренней секреции, перенесённых заболеваний. Стимулирующим фактором роста костей и процессов окостенения является дозированная физическая нагрузка. Несоблюдение гигиены физических нагрузок может вызвать задержку роста.

Изменения в строении костной системы человека происходят и после достижения физиологической зрелости. Так, в старости нарушается баланс между минеральными и органическими веществами, кости становятся хрупкими.

Соединения костей обуславливают подвижность частей скелета или прочную неподвижность. Различают два вида соединения костей: непрерывное (неподвижное) и сустав.

Скелет человека состоит из четырёх отделов: череп, скелет туловища (позвоночный столб и грудная клетка), скелета нижних и верхних конечностей. В процессе эволюции скелет человека претерпел существенные изменения. В связи с прямохождением и трудовой деятельностью вертикальный позвоночный столб имеет четыре изгиба. Позвонки по размеру увеличиваются в направлении сверху вниз. Грудная клетка имеет форму уплощённой трапеции. Верхние конечности осуществляют трудовые процессы, нижние конечности выполняют функцию опоры и движения. Существенно изменились функции и строение пояса верхних конечностей.

Череп имеет два отдела мозговой и лицевой. Развитие всех костей *черепа* начинается с соединительнотканной стадии. Затем кости основания черепа проходят последовательно хрящевую стадию и стадию окостенения.

К концу второго месяца внутриутробной жизни в соединительной ткани костей черепа формируются очаги окостенения. Слияние очагов происходит в период внутриутробной жизни, но между костями черепа остаются участки соединительной ткани – роднички. Различают лобный, затылочный, передние и задние боковые роднички по углам теменных костей. Такое соединение позволяет краям костей черепа зрелого плода сближаться, облегчая проход через родовые пути. Большая часть родничков зарастает на втором месяце после рождения, лишь лобный родничок к полутора годам.

В процессе онтогенеза кости черепа претерпевают значительные изменения. Лобная кость новорожденного состоит из двух половин, сращение которых начинается на шестом месяце после рождения, а заканчивается к концу третьего года жизни. Затылочная кость состоит из четырёх частей, соединённых пластинками хряща. Сращение начинается на втором году жизни, а заканчивается на всех участках к 16 – 17 годам. Клиновидная кость срастается к восьми годам, решётчатая к шести, височная кость срастается из трёх частей ещё до рождения ребёнка, но окончательно оформляется к 13 – 14 годам.

Кость верхней челюсти парная и растёт активно до 7 лет. С 7 до 12 лет в основном увеличивается размер полости носа. Нижняя челюсть, срастаясь на третьем месяце, к двухлетнему возрасту приобретает окончательную форму, однако продолжает изменяться в зрелом, пожилом и старческом возрасте. Соотношение лицевого и мозгового черепа у новорожденного равно 1:8, у двухлетнего ребёнка – 1:6, у пятилетнего – 1:4, у десятилетнего – 1:3, у взрослого мужчины – 1:2.

В течение первого года жизни ребёнка череп растёт равномерно. От одного года до трёх лет наблюдается активный рост задней части черепа. К 2-3 – летнему возрасту увеличиваются лицевой отдел и кости основания черепа, достигая размеров костей взрослого человека. Период от рождения до 7 лет – наиболее активный период роста черепа. От 7 лет до полового созревания растёт в основном свод мозгового черепа, достигая размеров черепа взрослого человека. После 13 лет растёт лобная часть мозгового отдела и лицевой череп, приобретая зрелые формы и половые признаки.

Скелет туловища включает позвоночник и грудную клетку. Позвоночник – основной функциональный стержень туловища человека – состоит из позвонков, между которыми находятся прослойки хрящевой ткани – межпозвоночные диски. Межпозвоночные диски играют роль буферов при нагрузке. Выделяют пять отделов позвоночника: шейный – 7 позвонков, грудной – 12, поясничный – 5, крестцовый – 5 и копчиковый – 4 – 5 позвонков. Длина позвоночника мужчины – 73-75 см, женщины – 69-71 см. С возрастом длина позвоночника вследствие атрофии межпозвоночных дисков уменьшается приблизительно на 6 – 9 см.

У ребёнка в раннем возрасте крестцовый отдел позвоночника состоит из пяти отдельных позвонков. Окостенение хрящевых межпозвоночных дисков начинается в 13 – 15 лет и длится до 25 лет.

Позвоночник новорожденного не имеет чётких изгибов. На третьем месяце после рождения, когда ребёнок начинает держать голову, становится заметным шейный изгиб – лордоз, выпуклой стороной направленный вперёд. В 5 -6 месяцев формируется грудной кифоз, выпуклой стороной обращённый назад. К 9 – 13 годам формируется поясничный лордоз и крестцовый кифоз. К 18 – 25 годам естественные изгибы позвоночника окончательно сформированы.

Грудная клетка образована 12 парами рёбер, соединённых с позвонками. Впереди рёбра соединяются с грудиной. Формирование и рост скелета грудной клетки связаны с функциональным состоянием организма. У новорожденных

форма грудной клетки более округлая. С возрастом происходит опускание передней части рёбер и грудная клетка принимает форму трапеции.

Истинные рёбра (с 1 по 7) самостоятельно соединяются с грудиной, ложные (8 – 9) хрящевыми концами срастаются между собой, образуя рёберную дугу. Два последних ребра лежат свободно в мышцах стенки живота. Точки окостенения возникают на восьмом месяце внутриутробной жизни в теле ребра. В 10 – 11 лет точки окостенения возникают в головках рёбер. К 22 годам процесс окостенения завершается. Грудина – плоская кость, состоящая из рукоятки, тела и мечевидного отростка. К верхней части рукоятки грудины присоединяются ключицы и хрящевые части 1 ребра. Остальные рёбра соединены с телом грудины. У новорожденного грудина состоит из нескольких частей. В 17-18 лет начинается и к 35 годам заканчивается сращение частей грудины.

Грудная клетка защищает расположенные внутри неё органы – сердце, лёгкие, крупные кровеносные сосуды. К костям грудной клетки прикрепляются дыхательные мышцы. Изменения в строении грудной клетки наблюдаются у детей с плохо развитой мышечной системой, больными лёгкими (впалая грудь). У детей, страдающих рахитом, часто происходит смещение грудины относительно рёбер (куриная грудь).

Скелет верхней конечности состоит из костей плечевого пояса (лопатка и ключица) и свободной верхней конечности (плечо, предплечье, кисть).

Скелет пальцев образован фалангами. Их окостенение начинается ещё на ранних стадиях эмбриогенеза.

Скелет нижней конечности, соответствуя вертикальной статике, служит опорой телу и средством его передвижения. Нижняя конечность состоит из пояса (тазовые кости, соединённые сзади крестцовым отделом позвоночника) и свободной конечности (бедро, голень, стопа). Срастание костей начинается в шестилетнем возрасте и заканчивается у девочек в 12 – 15 лет, а у мальчиков в 13 – 16 лет. Подвздошная кость, соединяясь с боковой поверхностью крестца, образует практически неподвижное соединение. Соединение тазовых костей и крестца образуют прочную структуру – таз. Таз разграничивают на большой и малый. Граница проходит по линии лобковых костей и крестца. В строении таза отражены половые различия: женский таз шире и короче, угол соединения лобковых костей около $90-100^\circ$, а у мужчин $70-75^\circ$. Нижнее отверстие таза у женщин больше. Эти отличия связаны с детородной функцией и проявляются в 8-10 летнем возрасте.

К моменту рождения человека эпифизы трубчатых костей конечностей, некоторые губчатые кости предплюсны и надколенник – хрящевые. Окостенение происходит в отдельных костях в различные сроки: бедренных костей – к 18 годам, костей голени – к 18-20, надколенника – к 16-17 годам. Окостенение костей стопы у девушек завершается к 16-18 годам, а у юношей к 18 – 20.

Возрастные изменения в строении скелета имеют значение для характеристики физического развития ребёнка. По изменениям в строении

кисти и стопы можно определить возраст ребёнка, начиная от одного года и до полового созревания.

2. Мышцы – активный аппарат движения. Строение и работа мышц

Мышечная ткань человека представлена тремя типами: сердечная мышца, гладкие мышцы и скелетные мышцы, которые прикрепляются к костям скелета, очерчивая наружные формы человеческого тела.

В организме человека около 600 мышц. Мышцы – очень активно функционирующий орган с интенсивными обменными процессами, богато снабженный кровеносными сосудами и нервными окончаниями. Каждая мышца имеет: сухожильную головку, которой крепится к кости, - это начало мышцы; тело (или брюшко), образованное мышечными волокнами; сухожильный конец (или хвост), с помощью которого мышца крепится к другой кости. Обычно хвост является подвижным местом прикрепления, а головка неподвижным.

По месту расположения различают мышцы головы, шеи, спины и груди, живота, верхних и нижних конечностей.

Основные физиологические свойства мышц – возбудимость. Проводимость и сократимость. Возбуждение и сокращение мышц происходит в ответ на импульс из центральной нервной системы. Нервные импульсы проходят в область контакта нервного окончания и мышцы, приводя в движение миофибриллы мышечных волокон, и мышца сокращается. Сокращаясь, она выполняет работу, пропорциональную её силе. Сильная мышца содержит большее количество волокон. Сила мышцы зависит от особенностей прикрепления её к костям скелета. Соединение костей и мышц являются определёнными рычагами движения, в которых мышца может развить тем большую силу, чем дальше от точки опоры рычага и ближе к точке приложения силы тяжести она прикрепляется.

В разные возрастные периоды мышцы растут с неодинаковой скоростью. Наиболее интенсивный рост их связан с началом самостоятельной двигательной активности ребёнка. Так к двум годам масса мышц достигает 23 – 24% массы тела, к восьми – 28, к пятнадцати – 33, к восемнадцати – 44%. Увеличение массы мышц происходит в основном за счёт увеличения поперечного сечения мышечных волокон растёт и количество миофибрилл.

У грудных детей развиваются, прежде всего, мышцы живота, позже – жевательные. К концу первого года жизни растут мышцы спины и конечностей. В период полового созревания вслед за трубчатыми костями увеличиваются в длину сухожилия, подростки выглядят голенастыми и длиннорукими. Рост мышечных волокон продолжается до 25 лет и зависит от двигательной активности.

Сила мышц имеет также и возрастные аспекты. Незначительная в раннем детстве, в 4 – 5 лет сила мышц нарастает в отдельных мышечных группах. Совершенствуется координация движений, детям доступны сложные двигательные акты. Особое значение приобретает в этом возрасте координация движений нижних конечностей: в три года ребёнок начинает подпрыгивать на

месте, немного отрывая ноги от земли. В шестилетнем возрасте он совершает прыжки, до тринадцати лет оформляется дальность и высота прыжка.

У ребёнка 7 – 10 лет статические нагрузки вызывают быстрое утомление, а кратковременные динамические упражнения даются легко. В связи с этим следует постепенно вырабатывать у детей статические навыки. Особое значение приобретает сохранение осанки. Нарастание мышечной силы у девочек происходит к 10-12 годам, а у мальчиков – в 13-14 лет. Но в возрасте 15 лет девочки уступают мальчикам в силе мышц. Увеличение массы и нарастание силы мышц замедляются к 20 – 25 годам.

Выносливость – это способность ребёнка к длительному выполнению какого – либо рода деятельности. Слабая выносливость детей младшего возраста проявляется во всех видах деятельности. Только с 11-12 лет дети становятся более выносливыми. К 14 годам выносливость составляет - 50%, а к шестнадцати – 80% от уровня выносливости взрослых.

Чередование умственного и физического труда, подвижные игры до занятий, физкультурные паузы во время уроков повышают работоспособность учащихся.

Лекция 4. Физиология внутренней среды организма. Система кровообращения

1. Внутренняя среда организма. Значение и состав крови
2. Возрастные особенности системы кровообращения
3. Свойства сердечной мышцы
4. Рефлекторные влияния на деятельность сердца и сосудов
5. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку
6. Факторы, неблагоприятно действующие на сердце и сосуды

1. Внутренняя среда организма. Значение и состав крови

Клетки, ткани и органы могут существовать только в определённых условиях, которые создаются внутренней средой, к которой они приспособились в ходе эволюционного развития. К.Бернар (1865) ввёл понятие внутренней среды организма.

Внутренняя среда – комплекс жидкостей, омывающих органы и ткани: кровь, лимфа, межтканевая и цереброспинальная жидкость.

Плазма крови – универсальная внутренняя среда организма, так как из неё образуется межтканевая и цереброспинальная жидкость.

Внутренняя среда отделена от внешней среды и тканей барьерами: *внешние барьеры* – кожа, слизистые, эпителий ЖКТ; *внутренние барьеры* – отделяют кровь от органов и тканей - это эндотелий капилляров, эпителий сосудистых сплетений головного мозга, нейроглия.

Благодаря поддержанию определённого состава внутренней среды клетки функционируют в постоянных условиях. Сохранение постоянства внутренней среды называется *гомеостазом*.

В организме на относительно постоянном уровне поддерживаются кровяное давление, температура тела, осмотическое давление крови и тканевой жидкости, содержание в них белков и сахара, ионов натрия, калия, кальция и хлора и др.

Значение крови. Поступающие в организм питательные вещества и кислород крови разносятся по организму и из крови поступают в лимфу и тканевую жидкость. В обратном порядке осуществляется выделение продуктов обмена. Кровь выполняет следующие функции:

Транспортную – вещества переносятся в свободном или связанном состоянии

Дыхательную – транспорт дыхательных газов

Питательную – перенос питательных веществ от органов пищеварения

Регуляторную – транспорт гормонов и биологически активных веществ

Экскреторную – транспорт подлежащих выведению веществ

Терморегуляторную – перераспределение тепла по организму и поддержание температуры тела

Защитную – образование антител, наличие системы свертывания и др.

Гомеостатическую – участвует в поддержании постоянства внутренней среды

Количество и состав крови. Количество крови в организме меняется с возрастом. У детей крови относительно массы тела больше, чем у взрослых. Количество крови взрослого человека составляет в среднем 7% веса тела, у новорожденных – от 10 до 20%, с 6 до 16 лет -7%. Чем младше ребёнок, тем выше у него обмен веществ и тем больше крови на 1 кг веса тела. Количество крови у мальчиков и мужчин больше, чем у девочек и женщин.

Объём и состав крови. Кровь состоит из жидкой части – плазмы (55-60%) и взвешенных в ней форменных элементов (40-45%).

Плазма – жидкая часть крови, остающаяся после удаления форменных элементов и состоящая из растворённых в воде солей, белков, углеводов, биологически активных соединений.

Состав: 90-92% воды, 8-10% сухого остатка (7-8% белка, 1,1 органических веществ, 0,9% неорганических компонентов).

Содержание белков в плазме новорожденных – 5,5 – 6,5% у детей до 7 лет 6 – 7%, у взрослых 7 - 8%. С возрастом количество альбуминов уменьшается, а глобулинов увеличивается, общее содержание белков приближается к уровню взрослых к 4 годам. Гамма-глобулины доходят до нормы взрослых к 3 годам, альфа и бета – к 7 годам. Содержание в крови протеолитических ферментов после рождения повышается и к 30му дню жизни достигает уровня взрослых.

У новорожденных количество натрия меньше, чем у взрослых, и доходит до нормы к 7-8 годам. Количество калия, наиболее высокое у новорожденных, достигает нормы в 13 -19 лет.

Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

Эритроциты составляют основную массу крови, и определяют её красный цвет. Они имеют форму двояковогнутых дисков и размер 7,2 – 7,5 мкм. Состоят из цитоплазмы содержащей гемоглобин, органеллы отсутствуют.

Функции эритроцитов

1. перенос газов, питательных веществ и биологически активных веществ адсорбированных на их поверхности.
2. обмен липидами с плазмой
3. регуляция кислотно-щелочного равновесия
4. участвуют в водно-солевом обмене.
5. регуляция активности свёртывания крови и образование тромбопластина

При помещении крови в вертикально расположенную пипетку наблюдается способность эритроцитов к оседанию. В норме СОЭ муж. 5-9мм в час, жен. 2-15 мм в час, у грудных 4-8мм в час, у 7-11 летних детей 12мм в час.

Лейкоциты. Имеют ядро и цитоплазму. 4тыс-9тыс лейкоцитов в норме. Увеличение количества лейкоцитов - лейкоцитоз, уменьшение - лейкопения.

Все виды лейкоцитов обладают амёбодной подвижностью. Своей цитоплазмой лейкоциты способны окружать инородное тело и с помощью ферментов переварить его. Один лейкоцит может захватывать 15-20 бактерий. Кроме того, лейкоциты вырабатывают антитела обладающие антибактериальными и антиоксидескими свойствами.

В 1 куб мм крови содержится 6 – 8 тыс. лейкоцитов, у новорожденных 10-30 тыс. К 11 годам содержание лейкоцитов как у взрослых.

Тромбоциты. Двояковыпуклые клетки неправильной округлой формы, у млекопитающих они не имеют ядра. Они образуются в костном мозгу путём отщепления участков цитоплазмы от мегакариоцитов. Период созревания тромбоцитов составляет 8 суток. Продолжительность пребывания в кровотоке 5-11суток. Количество 180 тыс. – 320 тыс. на 1мкл крови. Их число возрастает при пищеварении, тяжёлой мышечной работе, беременности. У детей до года 160-330 тыс.; от 3-4 лет – 350-370 тыс.

2. Возрастные особенности системы кровообращения

Движение крови по организму составляют сущность кровообращения. Благодаря кровообращению ко всем органам и тканям поступают кислород, питательные вещества, соли, гормоны, вода и выводятся из организма продукты обмена. Из-за малой теплопроводности тканей передача тепла от органов человеческого тела к коже осуществляется за счёт кровообращения. Кровообращение обеспечивается деятельностью сердца и сосудов. У человека сердце состоит из двух половин: левой и правой. В каждой половине находятся *предсердие* и *желудочек*. Предсердие и желудочек соответствующей половины соединены между собой *предсердно-желудочковым* (атриовентрикулярным) *отверстием*, снабженным в левой половине двустворчатым, в правой — трехстворчатым клапанами

Со стороны желудочков к клапанам прикрепляются *сухожильные хорды*, что позволяет клапанам открываться только в сторону желудочков. От левого желудочка отходит аорта, которой начинается большой круг кровообращения, а от правого желудочка — легочная артерия, являющаяся началом малого, или легочного, круга кровообращения. Отверстия, которыми начинаются эти

сосуды, закрыты полулунными клапанами, открывающимися только во время сокращения желудочков.

Стенка сердца состоит из трех слоев: эндокарда, миокарда и эпикарда. Основную массу составляет *миокард*. Левый желудочек значительно толще правого. В миокарде кроме сократительных, или рабочих, волокон имеется особая система мышечных единиц, обладающих способностью к генерации *спонтанной ритмической активности*. Эти специализированные мышечные волокна составляют *проводящую систему сердца*.

Сокращение сердечной мышцы называется *систолой*, ее расслабление — *диастолой*. При каждой систоле желудочков происходит выталкивание крови из левого желудочка в аорту, из правого желудочка — в легочную артерию, во время диастолы они заполняются кровью, поступающей из предсердий. В предсердия кровь попадает из вен. Период, включающий одно сокращение и последующее расслабление сердца, составляет *сердечный цикл*. Его общая продолжительность у человека и млекопитающих равна примерно 0,8 с. Сердечный цикл имеет три фазы: систолы предсердий, систолы желудочков, общая пауза.

Сердце ребёнка после рождения растёт, и в нём происходят процессы формообразования. Сердце новорожденного занимает поперечное положение и имеет шаровидную форму. Относительно большая печень делает высоким свод диафрагмы, поэтому положение сердца у новорожденного более высокое. К концу первого года жизни в связи с умением ребёнка ходить и сидеть и опусканием диафрагмы сердце занимает косое положение. У десятилетних детей граница сердца такая же как у взрослых. До десяти лет рост предсердий и желудочков почти одинаков, после десяти рост желудочков обгоняет рост предсердий. Сердце у детей относительно больше, чем у взрослых. В 12-13 лет наступает период усиленного роста сердца у девочек, его масса становится больше, чем у мальчиков. К 16 годам сердце девочек вновь начинает отставать в массе от сердца мальчиков.

Сосудистая система состоит из двух кругов кровообращения: большого и малого.

3. Свойства сердечной мышцы

К основным свойствам сердечной мышцы относятся автоматия, возбудимость, проводимость, сократимость.

Автоматия сердца. Способность к ритмическому сокращению без всяких видимых раздражений под влиянием импульсов, возникающих в самом органе, является характерной особенностью сердца. В том случае, когда импульсы появляются в мышечных волокнах, сердечная деятельность считается *миогенной*, если же импульсы возникают в клетках нервных ганглиев сердца — *нейрогенной*.

Возбудимость сердечной мышцы. Под действием электрических, химических, термических и других раздражителей сердце способно приходить в *состояние возбуждения*.

Сократимость сердечной мышцы. Несмотря на то, что миокард состоит из большого числа мышечных элементов, он всегда функционально реагирует как единое целое. На подпороговые раздражения сердце вообще не отвечает, но как только сила раздражения достигает порогового уровня, возникает полное сокращение миокарда.

4. Рефлекторные влияния на деятельность сердца и сосудов

Деятельность сердца регулируется двумя типами нервов: блуждающим и симпатическими. Блуждающий нерв берёт начало в продолговатом мозге, а симпатические нервы отходят от шейных симпатических узлов. Блуждающий нерв тормозит сердечную деятельность, урежает ритм и уменьшает силу сердечных сокращений. Симпатические нервы имеют противоположное влияние на сердце.

До 2-3 лет преобладает влияние симпатических нервов на сердце, частота сердечных сокращений до 140 уд. в минуту. В младшем школьном возрасте роль блуждающего нерва усиливается, что проявляется в снижении частоты сердечных сокращений.

5. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку

По мере роста и развития сердечно-сосудистой системы изменяются и её реакции у детей и подростков на физическую нагрузку. Возрастные особенности этих реакций отчётливо проявляются как при постановке специальных функциональных проб, направленных на выявление состояния сердечно-сосудистой системы, так и в процессе выполнения физических упражнений.

На динамическую физическую нагрузку сердечно-сосудистая система детей и подростков реагирует повышением ЧСС, и АДС. Чем младше дети, тем в большей мере, их организм реагирует на физическую нагрузку большим повышением ЧСС.

Дети, систематически занимающиеся физической культурой, при нормировании физических нагрузок тренируют сердце, повышают его функциональные возможности.

Тренированность обуславливает предельную экономичность работы сердца. Минутный объём тренированные дети обеспечивают за счёт увеличения ударного объёма и в меньшей степени за счёт ЧСС.

Статическая нагрузка – позное напряжение, к нему относится сидение – активное состояние, при котором сильное напряжение испытывают около 250 мышц. Максимальная нагрузка приходится на затылочные, спинные мышцы-разгибатели и мышцы тазового пояса. Статическая нагрузка повышает АДД и АДС. Длительное позное напряжение сопровождается у школьников спазмом артериол, что приводит к общему повышению артериального давления. Увеличение двигательной активности в режиме учебных занятий – одна из мер профилактики у учащихся сердечно-сосудистых расстройств.

Важная роль, которую выполняет сердце в организме, диктует необходимость применения профилактических мер, способствующих его нормальному функционированию. Занятия физической культурой в пределах возрастных границ допустимых физических нагрузок – наиважнейшая мера укрепления сердца.

Лекция 5. Возрастные особенности органов дыхания

1. Общий план строения и возрастные особенности органов дыхания
2. Возрастные изменения частоты и глубины дыхательных движений, жизненной ёмкости лёгких, минутного объёма дыхания
3. Возрастные особенности регуляции дыхания
4. Микроклимат

1. Общий план строения и возрастные особенности органов дыхания

Дыхание – необходимый для жизни процесс постоянного обмена газами между организмом и окружающей средой.

Дыхание включает следующие процессы:

1. внешнее дыхание или легочная вентиляция,
2. обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью,
3. транспорт газов кровью, перенос кислорода от лёгких к тканям и углекислого газа из тканей в лёгкие,
4. обмен газов в тканях,
5. внутреннее дыхание, происходящее в митохондриях.

Дыхательный аппарат состоит из дыхательных путей и парных дыхательных органов – лёгких.

Возрастные особенности носа. У новорожденных полость носа небольшая её высота 1см 75мм. Носовые раковины относительно толстые. Верхний носовой ход отсутствует, средний и нижний - развиты слабо. Носовые ходы формируются до двух – трёх лет. К 10 годам полость носа увеличивается в 1,5 раза, а к 20 годам в 2 раза. Пазухи носа формируются до 14 лет.

Возрастные особенности гортани. Гортань новорожденного имеет сравнительно большие размеры и располагается выше, чем у взрослого. Вследствие этого пищевой комок при глотании обходит надгортанник, и ребёнок может дышать и глотать одновременно. Мышцы гортани в детском возрасте развиты слабо. Наиболее интенсивный рост мышц наблюдается в период полового созревания. Гортань интенсивно растёт до 4 лет и в период полового созревания 12 лет вновь начинается активный её рост, который продолжается до 25 лет у мужчин и до 22 – 23 лет у женщин. После 6 -7 лет гортань у мальчиков становится крупнее, чем у девочек. В10 – 12 лет у мальчиков становится заметным выступ гортани. В период полового созревания длина голосовых связок у мальчиков больше, чем у девочек. Хрящи гортани у новорожденных тонкие с возрастом в них начинают откладываться соли кальция, и они в старости окостеневают и становятся ломкими.

Возрастные особенности трахеи. У новорожденного длина составляет 3,2 – 4,5 см. Хрящи трахеи тонкие и мягкие после 60 лет становятся хрупкими. Рост трахеи ускоряется в период полового созревания и в юношеском возрасте. К 25 годам длина трахеи составляет 10 –12 см. Бронхи у новорожденных отходят от трахеи под углом 26 ° правый - 49 ° левый. Они особенно быстро растут на первом году жизни.

Возрастные особенности лёгких. Лёгкие имеют доли, левое две: верхнюю и нижнюю, правое три: верхнюю, среднюю и нижнюю. Легкие у новорожденных неправильной конусовидной формы. Верхние доли небольших размеров, а нижние сравнительно велики. К 2 годам величина долей лёгких становится такой же, как у взрослого человека. Масса лёгких у новорожденных 57 грамм, объём 67см³. Бронхиальное дерево сформировано к моменту рождения, к году длина его увеличивается в 2 раза. В период полового созревания рост бронхиального дерева снова усиливается. Размеры всех его частей к 20 годам увеличиваются в 4 раза. В пожилом и старческом возрасте длина и диаметр бронхов уменьшаются. После 40 лет наблюдается старение легочной ткани. Объём лёгких увеличивается в 20 раз к 20 годам по сравнению с объёмом лёгких у новорожденных.

2. Возрастные изменения частоты и глубины дыхательных движений, жизненной ёмкости лёгких, минутного объёма дыхания

Обмен газов между атмосферным воздухом и воздухом, находящимся в альвеолах, происходит благодаря ритмическому чередованию актов вдоха и выдоха. В лёгких нет мышечной ткани, и поэтому активно они сокращаться не могут. Активная роль в акте вдоха и выдоха принадлежит дыхательным мышцам. При параличе дыхательных мышц дыхание становится невозможным, хотя органы дыхания при этом не поражены.

При вдохе сокращаются наружные межрёберные мышцы и диафрагма. Межрёберные мышцы приподнимают рёбра и отводят их несколько в сторону. Объём грудной клетки при этом увеличивается. При сокращении диафрагмы её купол уплощается, что также ведёт к увеличению объёма грудной клетки. При глубоком дыхании принимают участие и другие мышцы груди и шеи. Лёгкие, находясь в герметически закрытой грудной клетке, пассивно следуют во время вдоха и выдоха за её движущимися стенками, т.к. при помощи плевры они приращены к грудной клетке.

У мальчиков и девочек есть возрастные и половые различия типов дыхания. У новорожденных преобладает диафрагмальное дыхание с незначительным участием межрёберных мышц. Диафрагмальный тип дыхания сохраняется до второй половины первого года жизни. Постепенно дыхание становится грудобрюшным. В возрасте 3 -7 лет начинает преобладать грудной тип дыхания, и к 7 годам он становится выраженным. В 7 -8 лет выявляются половые отличия в типе дыхания: у мальчиков преобладает брюшной тип у девочек грудной тип дыхания. Взрослый человек делает в среднем 15 – 17 дыхательных движений в минуту, за один вдох вдыхается 500 мл воздуха.

Объём воздуха, поступающий в лёгкие за один вдох, характеризует глубину дыхания.

За счёт большой частоты дыхания у детей значительно выше минутный объём дыхания, чем у взрослых. *Минутный объём дыхания – это количество воздуха, которое человек вдыхает за 1 минуту; он определяется произведением величины вдыхаемого воздуха на число дыхательных движений за 1 минуту.*

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является *жизненная ёмкость лёгких – наибольшее количество воздуха, которое человек может выдохнуть после глубокого вдоха.* Обычно она больше у мужчин, чем у женщин. К 16 -17 годам ЖЕЛ становится как у взрослого человека.

3. Возрастные особенности регуляции дыхания

Регуляция дыхания осуществляется ЦНС. Дыхательный центр находится в продолговатом мозге. ДЦ контролирует автоматическое дыхание – чередование вдоха и выдоха и произвольное дыхание, обеспечивающее приспособительные изменения в системе органов дыхания.

Рефлекторная регуляция. К рецепторам, возбуждение от которых по центростремительным путям поступает в дыхательный центр, относятся *хеморецепторы*, расположенные в крупных сосудах и реагирующие на снижение напряжения в крови кислорода и увеличение концентрации двуокиси углерода, и *механорецепторы* лёгких и дыхательных мышц. На регуляцию дыхания оказывают влияние также рецепторы воздухоносных путей.

Гуморальные влияния на дыхательный центр. Большое влияние на состояние дыхательного центра оказывает химический состав крови, в частности его газовый состав. Накопление углекислого газа в крови вызывает раздражение рецепторов в кровеносных сосудах, несущих кровь к голове, и рефлекторно возбуждает дыхательный центр. Подобным образом действуют и другие кислые продукты, поступающие в кровь, например молочная кислота, содержание которой увеличивается в крови во время мышечной работы.

К моменту рождения дыхательный центр способен обеспечивать ритмичную смену фаз дыхательного цикла, но ещё не совершенно. Т к функциональное формирование дыхательного центра ещё не закончено. Дети первых лет жизни отличаются более высокой устойчивостью к недостатку кислорода. К 11 годам уже хорошо выражена возможность приспособления дыхания к различным условиям жизнедеятельности. Чувствительность дыхательного центра к содержанию углекислого газа в школьном возрасте достигает уровня взрослых.

4. Микроклимат

Чистота воздуха и его физико-химические свойства имеют огромное значение для здоровья и работоспособности детей и подростков. Пребывание детей и подростков в плохо проветриваемом помещении является причиной многих заболеваний. В закрытых помещениях резко ухудшаются физико-химические свойства баланс положительных и отрицательных ионов. Лёгкие и

отрицательные ионы благоприятно влияют на организм. Положительные – угнетают жизнедеятельность человека. От начала к концу занятия возрастает запылённость воздуха, его загрязнённость, повышаются температура и влажность, увеличивается концентрация углекислоты. Необходимо проветривание помещений.

Температура, влажность и скорость движения воздуха в помещении характеризуют его микроклимат. В связи с повышением температуры наружного воздуха и воздуха в помещении у школьников замечено снижение работоспособности. В связи со сменой времён года у школьников меняется внимание и память. Зимой и осенью считают самыми удачными сезонами для обучения. Высокая температура в помещениях влечёт напряжение регуляторных процессов и снижение работоспособности. В таких условиях умственная и физическая работоспособность резко снижается. Низкая температура воздуха в физкультурном зале, мастерских соответствует виду деятельности детей и подростков в этих помещениях. Водяное отопление при применении приборов большой теплоёмкости обеспечивает в помещении равномерную температуру воздуха в течение дня, не делая воздух сухим.

Лекция 6. Возрастные особенности пищеварительной системы. Обмен веществ и энергии

1. Общий план строения пищеварительной системы
2. Возрастные особенности пищеварения и питания
3. Обмен веществ и энергии – основы процесса жизнедеятельности организма
4. Возрастная динамика энергетического обмена

1. Общий план строения пищеварительной системы

Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо регулярное поступление пищи, содержащей сложные органические вещества, минеральные соли, витамины и воду. Основные питательные вещества в том виде, в каком они находятся в пище, не могут использоваться организмом, а должны быть подвергнуты специальной обработке – *пищеварению*.

Пищеварение – это процесс физической и химической переработки пищи и превращения её в более простые и растворимые соединения, которые могут всасываться, переноситься кровью, усваиваться организмом.

Физическая обработка заключается в измельчении, протирании и растворении пищи. Химическая - представляет собой процесс химических превращений под влиянием ферментов.

Ферменты – это биологические катализаторы, вырабатываемые организмом и отличающиеся определённой специфичностью. Каждый фермент действует только на определённые химические соединения (белки, жиры, углеводы). Система органов пищеварения состоит из ротовой полости с тремя парами слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, двенадцатипёрстной кишки с протоками печени и поджелудочной железы, тонкой кишки, толстой кишки, состоящей из слепой ободочной и прямой.

Ротовая полость и её возрастные особенности. Переваривание пищи начинается в ротовой полости, где происходит механическое раздробление и измельчение пищи при её пережевывании. В ротовой полости имеются язык и зубы. Язык подвижный мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой, богато снабжённый сосудами и нервами. Язык передвигает пищу в процессе жевания, служит органом вкуса и речи. Зубы измельчают пищу; кроме того, они принимают участие в формировании звуков. По функции и форме различают резцы, клыки, малые и большие коренные зубы. У взрослого человека 32 зуба: в каждой половине верхней и нижней челюстей зубы развиваются в определённое время.

В ротовую полость открываются протоки трёх пар крупных слюнных желез: околоушные, поднижнечелюстные и подъязычные. Кроме крупных есть мелкие слизистые слюнные железы.

У девочек прорезывание зубов происходит несколько раньше, чем у мальчиков. С возрастом в связи с общим увяданием организма наблюдается выпадение постоянных зубов.

Полость рта новорожденного незначительных размеров. Губы толстые слизистая покрыта сосочками. На внутренней поверхности губ имеются поперечные валики. Нёбная занавеска не касается задней стенки глотки, чем достигается свободное дыхание при сосании. Слизистая оболочка твёрдого нёба образует слабо выраженные поперечные складки и бедна желёзками. Язык у новорожденных широкий, толстый и малоподвижный с выраженными сосочками. Слюнные железы интенсивно растут в течение двух лет после рождения. Щёки у детей выпуклые за счёт развития щёчной мышцы. С возрастом она становится более плоской. За ротовой полостью следует глотка.

Глотка новорожденного имеет форму воронки с высокой и широкой верхней частью и суженой нижней. Её длина 3 см к двум годам увеличивается в 2 раза. Нижний край при рождении находится на уровне 3-4 шейных позвонков, к 12 годам 5-6 шейного позвонка, к 14 годам на уровне 6-7 шейного позвонка. Из глотки пища попадает в пищевод.

Пищевод у новорожденного представляет собой трубку 10-12см длиной. К 11-12 годам его длина удваивается. Начало пищевода у новорожденного находится на уровне 3-4 шейного позвонков, затем в связи с опусканием глотки опускается и верхняя граница пищевода. Мышечная оболочка пищевода у новорожденных развита слабо, она растёт до 11-12 лет. До года пищевод беден железами, продольные складки появляются к 2-2,5 годам. Пищевод имеет шейную грудную и брюшную части и 3 сужения: первое - на месте перехода из глотки в пищевод, второе - рядом с задней поверхностью левого бронха и третье - в месте прохождения через диафрагму. Стенка пищевода состоит из слизистой оболочки покрытой многослойным плоским эпителием, подслизистой основы, мышечной и соединительнотканной оболочек. В слизистой оболочке рассеяны железы пищевода, вырабатывающие слизь. Мышечная оболочка состоит из двух слоёв кругового и продольного. За пищеводом следует желудок. В месте перехода пищевода в желудок мышечные оболочки образуют сфинктер.

Желудок по форме у новорожденного напоминает рыболовный крючок. Объем желудка составляет 50см^3 , длина равна 5см, ширина 3см. К концу первого года жизни желудок удлинняется, а в период от 7 до 11 лет приобретает форму, как у взрослого человека. Формирование кардиальной части завершается только к началу периода второго детства. В конце первого года жизни длина желудка достигает 9 см, ширина равна 7 см, а объем увеличивается до $250-300\text{см}^3$. В 2 года объем равен $490-590\text{см}^3$, в 3 – $580-680\text{см}^3$, в 4 – 750см^3 , в 12 – $1300-1500\text{см}^3$. У взрослого от 1,5 до 4 литров.

Кишечник. Тонкая кишка новорожденного имеет длину 1,2 – 2,8 м; в 2-3 года – 2,8м. К середине периода второго детства её длина равна длине кишки взрослого человека 5-6м. В первый год жизни интенсивно развиваются дуоденальные железы ребёнка. Двенадцатипёрстная кишка – начальный отдел тонкой кишки. У новорожденных она имеет кольцевидную форму, у взрослых – V-образную, складчатую или неправильную форму. В двенадцатипёрстную кишку открываются протоки поджелудочной железы и желчного пузыря. Толстая кишка новорожденного короткая 63см. К 10 годам достигает 118см. После 8 лет завершается формирование её изгибов. Толстая кишка разделяется на 6 частей: слепую, восходящую, поперечную и нисходящую ободочную, сигмовидную и прямую кишку. От слепой кишки отходит червеобразный отросток – аппендикс. Стенки тонкой и толстой кишки состоят из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка тонкой кишки образует ворсинки- выросты выступающие в просвет кишечника. В пластинке слизистой оболочки имеются трубчатые углубления – крипты, эпителий которых продуцирует различные ингредиенты кишечного сока, в том числе слизь.

Печень у новорожденных больших размеров и занимает более половины объёма брюшной полости. Масса печени новорожденного 135г, что составляет 4 – 4,5 % от массы тела. У взрослых 2-3%. У детей печень очень подвижна, и её положение легко изменяется при изменении положения тела. Желчный пузырь у новорожденного удлинённый – 3,4см. К 10-12 годам длина его возрастает в 2 раза. Печень – непарный орган брюшной полости, самая крупная железа в организме человека. В печени происходит обезвреживание токсических веществ, поступающих в неё с кровью из желудочно-кишечного тракта; здесь синтезируются важнейшие белковые вещества крови, образуются гликоген, желчь. Печень участвует в лимфообразовании, играет существенную роль в обмене веществ.

Поджелудочная железа у новорожденного очень маленькая 4-5см, масса 2-3г, в 10-12 лет масса равна 30г. Вследствие отсутствия прочной фиксации к задней стенке брюшной полости поджелудочная железа у новорожденного относительно подвижна. К 5-6 годам железа принимает вид, как у взрослого человека. В поджелудочной железе различают головку, тело и хвост. Поджелудочная железа покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, от которой отходят перегородки, разделяющие орган на дольки. Панкреатический ацинус – основная структура дольки состоит из панкреатцитов. Панкреатиты – клетки, синтезирующие белковый секрет – сок поджелудочной железы. Он

содержит набор ферментов, гидролизующих все основные группы пищевых полимеров. В поджелудочной железе имеется эндокринная часть представленная островками Лангерганса, они вырабатывают глюкагон и инсулин.

2. Возрастные особенности пищеварения и питания

В **ротовой полости** начинается физическая и химическая обработка пищи, а также осуществляется её апробирование. С помощью специальных рецепторов в слизистой рта и языка мы распознаём вкус пищи. Функцией ротовой полости является измельчение пищи при её пережевывании. С помощью языка пища передвигается в ротовой полости и проглатывается.

Грудные дети не способны усвоить твёрдую пищу до 4 месяцев. После четырёх месяцев пищеварительная система готовится к принятию другой пищи вместо материнского молока, с 6 месяцев появляются зубы – хороший признак того, что ребёнок способен употреблять и не молочную пищу.

В ротовой полости пища смачивается слюной, вырабатываемой тремя парами слюнных желез: околоушные, поднижнечелюстные, подъязычные. Кроме крупных, есть мелкие разбросанные по всей ротовой полости. Слюна содержит 99% воды и ферменты. Основной фермент – амилаза – расщепляет сложные углеводы до мальтозы. Расщепление углеводов не заканчивается в ротовой полости, но продолжается в желудке до тех пор, пока пищевой комок не пропитается желудочным соком, т.к. ферменты слюны действуют только в щелочной среде. В слюне содержится также слизистое вещество – муцин. Он способствует тому, что обработанный в ротовой полости комок становится скользким и проходит легко по пищеводу. Слюнные железы функционируют с момента рождения ребёнка, но в первые месяцы слюны отделяется мало. С возрастом количество отделяющейся слюны увеличивается: наиболее заметные сдвиги в слюноотделении отмечаются у детей от 9 до 12 месяцев и от 9 до 11 лет. Всего в сутки у детей отделяется до 800 см³ слюны.

В **желудке** железами вырабатывается желудочный сок. Различают три типа клеток желудочных желез: главные – вырабатывают ферменты желудочного сока, обкладочные – соляную кислоту, добавочные – слизь.

Желудочный сок человека – бесцветная жидкость кислой реакции, с большим содержанием соляной кислоты и слизи. Под влиянием соляной кислоты активизируется основной фермент желудочного сока – пепсин, расщепляющий белки до альбумоз и пептонов. Липаза – фермент желудочного сока расщепляющий жиры. В желудочном соке детей в период грудного вскармливания содержится сычужный фермент – химозин, вызывающий свёртывание молока.

Дифференцировка клеток желудка заканчивается к 7 годам, но полного развития достигают в период половой зрелости.

У детей после рождения общая кислотность желудочного сока связана с наличием молочной кислоты. Функция синтеза соляной кислоты развивается в период от 2,5 до 4 лет. В возрасте от 4 до 7 лет общая кислотность желудочного сока в среднем составляет 35,4 единицы, у детей от 7 до 12 лет она равна 63.

Относительно низкое содержание соляной кислоты в желудочном соке у детей дошкольного возраста является причиной его низких бактерицидных свойств и в значительной мере проявляется в склонности детей к желудочно-кишечным заболеваниям. Показано, что к 8 годам концентрация снижается почти вдвое, однако и в 15 лет она ещё значительно выше, чем у взрослого. В составе желудочного сока новорожденного ребёнка есть ферменты пепсин, химозин, липаза, молочная кислота и связанная соляная кислота. Пепсин у новорожденных способен расщеплять лишь белки, входящие в состав молока. Активность фермента химозина, створаживающего молоко, резко повышается к концу первого года жизни – до 256-512 единиц (по сравнению с 16-32 единицам в первый месяц жизни ребёнка). Находящийся в составе желудочного сока грудных детей фермент липаза расщепляет до 25% жира молока. Однако жир материнского молока расщепляется не только желудочной липазой, но и липазой самого материнского молока. Поэтому расщепление жира в желудке детей, вскармливаемых искусственно, всегда более медленное, чем при грудном вскармливании. В коровьем молоке липазы мало. С возрастом ребёнка активность липазы нарастает от 10 -12 до 35 – 40 единиц. С возрастом, по мере становления желудочной секреции, наиболее кислый сок отделяется на мясо, затем на хлеб и наименьшей кислотностью отличается сок на молоко. От характера пищи зависит время переваривания его в желудке. У детей грудного возраста при правильном вскармливании желудок освобождается от пищи через 2,5 – 3 часа, при питании коровьим молоком -3-4 часа. Пища с большим количеством белков и жиров задерживается в желудке на 4,5-6,5 часов.

Печень и поджелудочная железа выделяют свой сок в двенадцатипёрстную кишку. Сок поджелудочной железы имеет щелочную реакцию, в нём есть фермент – трипсин, расщепляющий белковые вещества до аминокислот; фермент активизируется ферментом кишечного сока. Содержащийся в соке фермент липаза активируется желчью и действуя на жиры, превращает их в глицерин и жирные кислоты. Ферменты амилаза и мальтаза превращают сложные углеводы в моносахариды типа глюкозы. Отделение поджелудочного сока продолжается 6 -14 ч и зависит от состава и свойств, принятой пищи. Активность белковых ферментов поджелудочной железы довольно высокая уже у грудных детей она достигает максимума к 4-6 годам. Активность липазы увеличивается к концу первого года жизни и остаётся высокой до 9 – летнего возраста. Активность ферментов, расщепляющих углеводы в 1й год жизни увеличивается в 3 -4 раза, максимальных значений достигает к 9 годам. Желчь активизирует липазу и другие ферменты, эмульгирует жиры, превращая их во взвесь мелких капелек, влияет на процессы всасывания в тонкой кишке, способствует усилению выделения сока поджелудочной железы. Выделение желчи печенью происходит с первого дня жизни ребёнка. Количество её в раннем возрасте достаточно для переваривания молока, с возрастом желчевыделение усиливается.

Пищеварение в кишечнике. В составе кишечного сока обнаружено свыше 20 ферментов, способных катализировать расщепление пищевых веществ.

Основной функцией кишечника является всасывание. В толстой кишке живут многочисленные бактерии. Некоторые из них расщепляют растительную клетчатку, т.к. в пищеварительных соках человека нет ферментов для её переваривания. В толстой кишке синтезируется бактериями витамин К и некоторые витамины группы В. В толстом кишечнике хорошо всасывается вода. Для детей характерна повышенная проницаемость кишечной стенки, в небольшом количестве у них из кишечника всасываются натуральные белки молока, яичный белок. Углеводы всасываются в кровь в виде глюкозы. Жиры всасываются в лимфу в виде жирных кислот и глицерина. Важной функцией кишечника является его моторика.

3. Обмен веществ и энергии – основа процессов жизнедеятельности организма

Обмен веществ - характерный признак всех живых существ. В организме человека, его органах, тканях, клетках непрерывно образуются, разрушаются, обновляются клеточные структуры и различные сложные химические соединения. Энергию для процессов жизнедеятельности человек получает в процессе обмена веществ. Источником энергии, необходимой для жизни, служат питательные вещества, поступающие в организм.

В процессе обмена веществ протекают два процесса: катаболизм и анаболизм.

Анаболизмом называют реакцию биологического синтеза сложных молекул основных биологических соединений, специфичных для данного организма, из простых компонентов, поступающих в клетки организма.

Катаболизм процесс расщепления молекул сложных органических веществ с освобождением энергии. Конечные продукты катаболизма – вода, углекислый газ, аммиак, мочевины, мочевая кислота – недоступные для дальнейшего биологического окисления в клетке и удаляются из организма.

Преобладание анаболизма приводит к накоплению ткани, происходит рост организма, преобладание катаболизма над анаболизмом приводит к разрушению ткани, уменьшению массы организма – его истощению. У взрослых обычно при нормальном состоянии организма анаболические и катаболические процессы находятся в состоянии равновесия.

4. Возрастная динамика энергетического обмена

Основной обмен – энергетические затраты организма в условиях покоя, связанные с поддержанием минимального, необходимого для жизнедеятельности клеток уровня обменных процессов. Основной обмен у детей интенсивнее, чем у взрослых. У детей 8-9 лет основной обмен в 2,5 раза больше, чем у взрослых. Динамика основного обмена с возрастом тесно связана с энергетическими затратами на рост. Энергетические затраты на рост тем больше, чем моложе ребёнок. Так, расход энергии, связанный с ростом, в возрасте 3 месяцев составляет 36%, в возрасте 6 месяцев – 26%, 10 месяцев – 21% общей энергетической ценности пищи. В дошкольном и младшем школьном возрастах отмечается чёткое соответствие интенсивности снижения

основного обмена и динамики ростовых процессов: чем больше скорость относительного роста, тем значительнее изменения обмена покоя.

В течение первых лет жизни мышцы получают энергию в основном за счёт анаэробных процессов. В 6 лет развивается митохондриальный аппарат и, вследствие чего, возможность аэробного получения энергии мышцами увеличивается к 9 -11 годам. В 12 лет наступает пик активности гликолитических ферментов и, как следствие, повышение работоспособности.

Белки в обмене веществ занимают особое место. Белок – это сложное вещество, в состав которого входит азот. Белки входят в состав цитоплазмы, плазмы крови, гемоглобина, многих гормонов, иммунных тел, поддерживают постоянство водно-солевой среды организма. Без белков нет роста. Аминокислоты, входящие в состав белков, неравноценны. Незаменимые аминокислоты поступают из пищи и не могут синтезироваться организмом. Если в пище отсутствует незаменимая аминокислота, то синтез белков в организме резко нарушается. Но есть аминокислоты, которые могут быть заменены другими, или синтезированы в самом организме в процессе обмена веществ. Это заменимые аминокислоты. Белки пищи, содержащие весь набор аминокислот называют полноценными. К ним относят преимущественно животные белки. Белки пищи не содержащие всех необходимых для организма аминокислот называют неполноценные.

Особенно важно поступление всех незаменимых аминокислот для растущего организма. Отсутствие в пище аминокислоты лизина приводит к задержке роста ребёнка. Недостаток Валина вызывает расстройство равновесия у детей. Детский организм требует поступления большего количества белка, чем у взрослого человека. Чем интенсивнее идут процессы роста, тем больше потребность в белке.

Суточная потребность в белке на 1кг массы тела у ребёнка на 1 году жизни составляет 4-5г, от 1 до 3 лет – 4 – 4,5г, от 6 до 10 лет -2,5 – 3 г. старше 12 лет – 2 – 2,5 г, у взрослых -1,5 – 1,8г.

Белки не откладываются в организме про запас, поэтому если давать их с пищей больше, чем это требуется организму, то нарастания синтеза белка не произойдёт. При этом ухудшится аппетит, нарушится кислотно-щелочное равновесие, усилится выведение азота с мочой и калом.

Поступивший с пищей **жир** в пищеварительном тракте расщепляется на глицерин и жирные кислоты. Жир используется в организме, как богатый источник энергии. При распаде жира выделяется в 2 раза больше энергии. Чем при распаде равного количества белков и углеводов. Кроме того, жир является составной частью клеточных структур. Жир, не израсходованный организмом, откладывается в виде жировых отложений.

С жирами в организм поступают жирные кислоты и жирорастворимые витамины. На 1 кг массы взрослого человека в сутки должно поступать с пищей 1,25г жиров (80-100г в сутки).

В организме ребёнка за счёт жиров покрывается 50% потребности в энергии. Без жиров невозможна выработка иммунитета.

Для лучшего использования жира в пище детей должно быть достаточно и углеводов, т.к. при дефиците углеводов в питании происходит неполное окисление жиров и в крови накапливаются кислые продукты обмена.

Углеводы являются основным источником энергии. Расщепившиеся в пищеварительном тракте углеводы всасываются в кровь. Неиспользуемая глюкоза в печени синтезируется в гликоген – полисахарид, откладывающийся в печени и в мышцах являющийся резервом углеводов в организме. При отсутствии углеводов в пище они могут вырабатываться из продуктов распада белков и жиров. Конечные продукты обмена углеводов – углекислый газ и вода. Углеводы обладают способностью быстро распадаться и окисляться.

Глюкоза входит в состав нуклеиновых кислот и состав цитоплазмы, углеводы формируют клеточные оболочки.

Суточная потребность в углеводах у детей высокая и составляет в грудном возрасте 10-12г на 1кг массы тела, в последующие годы потребность в углеводах колеблется от 8-9 до 12 -15 г на 1кг массы тела.

Поступление воды и минеральных веществ является условием нормальной жизнедеятельности организма. Все превращения веществ в организме совершаются в водной среде. Вода и минеральные соли являются составной частью плазмы, лимфы и тканевой жидкости. Вода участвует в регуляции температуры тела. Вода составляет большой процент массы тела.

Потребность воды, при нормальных условиях составляет у взрослого человека 2 – 2,5 литра.

Организм ребёнка быстро теряет и быстро накапливает воду. Потребность в воде на 1 кг массы тела с возрастом уменьшается, а абсолютное количество её возрастает. Трёхмесячному ребёнку требуется 150-170г воды на 1кг массы, в 2 года – 95г, в 12-13 45г.

Организм нуждается в постоянном поступлении минеральных солей. С наличием минеральных веществ связано явление возбудимости – одно из основных свойств живого. Рост и развитие костей, мышц зависят от содержания минеральных веществ. Они определяют реакцию крови, способствуют нормальной деятельности сердца, нервной системы, создают осмотическое давление.

Наибольшая потребность в кальции отмечается на первом году жизни ребёнка: в этом возрасте она в 8 раз больше, чем на втором, и в 13 чем на третьем. Суточная потребность в кальции у школьников 0,68 – 2,36 г, в фосфоре 1,5 – 2,0 г. В молоке имеется идеальное соотношение солей кальция и фосфора, поэтому включение молока в рацион питания детей обязательно. Потребность в железе у детей выше, чем у взрослых (1-1,2 мг на 1кг массы, а у взрослых -0,9мг в сутки). Натрия дети должны получать 25-40мг в сутки, калия – 12-30мг, хлора 12-15мг.

Витамины, органические соединения совершенно необходимые для нормального функционирования организма. Витамины входят в состав многих ферментов. Витамины способствуют действию гормонов, а также повышению сопротивляемости организма. Они необходимы для стимулирования роста, восстановления тканей и клеток. Витамины требуются в небольших

количествах, но их отсутствие в пище нарушает образование соответствующих ферментов.

Авитаминоз – отсутствие определённых витаминов вызывает специфические нарушения в организме.

Гипервитаминоз – избыток определённых витаминов в организме.

Лекция 7. Возрастные особенности органов выделения.

Строение и функции кожи

1. Строение и функции почек.
2. Система мочевыделения, и её возрастные особенности.
3. Возрастные особенности кожи.
4. Строение и функции кожи.

1. Строение и функции почек

Строение почек. Почки имеют форму боба; наружный край почки выпуклый, внутренний – вогнутый. Масса около 120г. На вогнутом внутреннем крае почки имеется глубокая вырезка. Это ворота почки. Сюда входит почечная артерия, а выходит почечная вена и мочеточник. В почках происходит образование мочи из веществ, приносимых кровью. Единицей почки является нефрон. Поверхностный слой почки образует корковое вещество почки тёмно-красного цвета, состоящее из почечных телец, проксимальных и дистальных канальцев нефронов. Нефрон состоит из капсулы Шумлянского-Боумана. Глубокий слой почки более светлый, красноватого цвета, представляет собой мозговое вещество, в котором располагаются нисходящие и восходящие части канальцев нефрона, а также собирательные трубочки и сосочковые канальцы.

Функции почек. В почечных клубочках происходит начальный этап мочеобразования – фильтрация из плазмы крови в капсулу почечного клубочка первичной мочи. Вещества приносимые кровью в капиллярные клубочки, фильтруются в полости капсула Шумлянского-Боумана. В связи с тем, что просвет приносящего сосуда шире, чем у выносящего давление в капиллярном клубочке высокое, а давление в полости капсулы низкое. За счёт разности давления происходит фильтрация веществ, находящихся в крови, в полость капсулы и называется первичной мочой. По составу она представляет собой плазму крови без белков. Через почки в сутки проходит 1500 -1800л крови, из которой образуется 150-170л первичной мочи. Во вторую фазу – реабсорбции – происходит всасывание воды и некоторых составных частей первичной мочи обратно в кровь. Из первичной мочи, протекающей по извитым канальцам, обратно в кровь всасываются вода, многие соли, глюкоза, аминокислоты и другие органические вещества. Мочевина, мочевиная кислота обратно не всасываются.

2. Система мочевыделения, и её возрастные особенности

Мочевыделительные органы продуцируют мочу (почки), отводят мочу из почек (почечные чашки, лоханка, мочеточники), а также служат для скопления мочи (мочевой пузырь) и выведения мочи из организма (мочеиспускательный канал).

Возрастные особенности почки. У новорожденных и детей грудного возраста почка округлая, поверхность её бугристая за счёт дольчатого строения, что связано с недостаточным развитием коркового вещества в этом возрасте. Дольчатое строение сохраняется до 2-3 лет. Длина почки у новорожденного составляет 4,2см, а масса –12г. В период первого детства длина почки равна в среднем 7,9см, а масса 56г, у подростков длина почки достигает уже 10,7см, а масса 120г. Рост почек происходит в основном на первом году жизни ребёнка. В период с 5-9 лет и особенно в 16-19 лет размеры почки увеличиваются за счёт развития коркового вещества, которое продолжается вплоть до окончания пубертатного периода, рост мозгового вещества прекращается к 12 годам. С возрастом почки опускаются, и у старых людей старше 50 лет располагаются ниже, чем у молодых.

Возрастные особенности мочеточников и мочевого пузыря. У новорожденных мочеточники имеют извилистый ход. Длина достигает 5-7см. К 4м годам длина его увеличивается до 15см. Мочевой пузырь у новорожденных веретенообразный, у детей первых лет жизни – грушевидный. В период второго детства (8-12 лет) мочевого пузыря яйцевидный, а у подростков имеет форму как у взрослого человека. Ёмкость мочевого пузыря новорожденных равна 50-80см³. К 5 годам он вмещает 180мл мочи, а после 12 лет – 250мл до 500мл. У новорожденного дно пузыря не сформировано, треугольник мочевого пузыря расположен фронтально и является частью задней стенки пузыря. Циркулярный мышечный слой развит слабо, слизистая оболочка развита хорошо, складки выражены.

С возрастом меняются состав и количество мочи. Мочи у детей по отношению к массе тела отделяется сравнительно больше, а мочеиспускание происходит чаще за счёт интенсивного водного обмена. У новорожденных реакция мочи резко кислая, с возрастом она становится слабокислой. Реакция мочи может меняться в зависимости от характера получаемой ребёнком пищи. При питании преимущественно мясной пищей в организме образуется много кислых продуктов обмена, соответственно и моча становится более кислой. При употреблении растительной пищи реакция мочи сдвигается в щелочную сторону. У новорожденных детей повышена проницаемость почечного эпителия, отчего в моче обнаруживается белок.

3. Строение и функции кожи

Кожа образует общий покров тела человека, непосредственно соприкасающийся с внешней средой. В коже выделяют поверхностный слой – *эпидермис*. Он представляет собой многослойный эпителий, наружный слой которого постоянно слущивается. *Дерма* – или собственно кожа, состоит из соединительной ткани с некоторым количеством эластических волокон и гладких мышечных клеток. В этом слое находятся сальные, потовые железы, волосяные фолликулы. В клетках базального слоя эпидермиса имеются клетки, содержащие пигмент – меланин, который определяет цвет кожи. В дерме выделяют поверхностный сосочковый слой и более глубокий сетчатый. Сетчатый слой переходит в подкожно-жировую клетчатку. В коже

располагаются рецепторы осязания, и играют важную роль в обеспечении контактов организма с внешней средой. Кожа выполняет важную защитную функцию. Она защищает организм от механических воздействий, что достигается прочностью поверхностного рогового слоя, прочностью и растяжимостью образующей кожу ткани. Постоянное обновление поверхностного слоя кожи способствует очищению поверхности тела. Кожа выполняет большую роль в процессах терморегуляции. Через кожу осуществляется 80% теплоотдачи, за счёт испарения пота и теплоизлучения. В коже содержатся терморецепторы, способствующие рефлекторному поддержанию температуры тела. В нормальных условиях через кожные покровы в организм поступает 1,5% кислорода. При физической нагрузке поступление кислорода через кожу возрастает в 4-5 раз. Выделительная функция осуществляется потовыми железами. С потом выделяется из организма значительное количество воды и солей, а также мочевина. У взрослого в сутки выделяется 400 – 600мл пота, 40г поваренной соли и 10г азота. Осуществляя выделительную функцию, потовые железы способствуют сохранению постоянства осмотического давления и рН крови. Собственно кожа богата кровеносными сосудами и нервными рецепторами, в ней проходят и лимфатические сосуды. Нервные рецепторы воспринимают боль, температурные воздействия, прикосновения давление. Рецепторы кожи воспринимают раздражения и передают их по афферентным волокнам. Кортикальный отдел кожного анализатора находится в теменной доле полушарий головного мозга.

4. Возрастные особенности кожи

Одной из основных особенностей кожи детей и подростков является то, что поверхность её у них относительно больше, чем у взрослых. Абсолютная же поверхность у детей меньше, чем у взрослых, и увеличивается с возрастом. На 1кг массы тела приходится следующая площадь поверхности кожи: у новорожденного – 704 см², у ребёнка 1 года – 528см², у дошкольника 5-6 лет – 456см², у школьника 10 лет – 423см², у подростка 15 лет – 378см², и у взрослого – 221см².

Эта особенность обуславливает значительно большую теплоотдачу организма детей по сравнению со взрослыми. При этом, чем младше дети, тем в большей мере эта особенность выражена. Высокая теплоотдача вызывает и высокое теплообразование, которое у детей и подростков на единицу массы тела выше, чем у взрослых. В течение длительного периода развития изменяются терморегуляционные процессы. Регуляция температуры кожи по взрослому типу устанавливается к 9 годам. В течение жизни общее количество потовых желез не меняется, увеличиваются их размеры и секреторная функция. Неизменность числа потовых желез с возрастом определяет их большую плотность в детском возрасте. Количество потовых желез на единицу поверхности тела у детей в 10 раз больше, чем у взрослых. Морфологическое развитие потовых желез в основном завершается к 7 годам. Потоотделение начинается на 4й неделе жизни. Особенно заметное увеличение числа

функционирующих потовых желез отмечено в первые два года. Интенсивность потоотделения на ладонях достигает максимума в 5-7 лет, затем постепенно снижается. Теплоотдача через испарение повышается в течение первого года с 260 ккал с 1м² поверхности до 570 ккал.

Изменяется с возрастом и секреторная деятельность сальных желез. Активность этих желез достигает высокого уровня в период, непосредственно предшествующий рождению ребёнка. Они создают как бы смазку, облегчающую прохождение ребёнка по родовым путям. После рождения секреция сальных желез затухает, её усиление вновь происходит в период полового созревания и связано с нейроэндокринными изменениями.

Лекция 8. Возрастная эндокринология.

Развитие половой системы

1. Железы организма человека и их функции.
2. Эндокринная система и её возрастные особенности.
3. Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции.
4. Период полового созревания.

1. Железы организма человека и их функции

В регуляции функций организма важная роль принадлежит эндокринной системе. Органы этой системы – железы внутренней секреции. Они выделяют особые вещества, оказывающие существенное и специализированное влияние на обмен веществ, структуру и функцию органов и тканей. Железы внутренней секреции отличаются от других желез, имеющих выводные протоки, тем, что выделяют продуцируемые ими вещества прямо в кровь. Поэтому их называют *эндокринными железами*.

К железам внутренней секреции относятся: гипофиз, эпифиз, поджелудочная железа, надпочечники, половые, паращитовидные или околотитовидные железы, вилочковая (зобная) железа.

Поджелудочная и половые железы – *смешанные*, т.к. часть их клеток выполняет внешнесекреторную функцию, другая часть – внутрисекреторную. Половые железы вырабатывают не только половые гормоны, но и половые клетки (яйцеклетки и сперматозоиды). Часть клеток поджелудочной железы вырабатывает гормон инсулин и глюкагон, другие её клетки вырабатывают пищеварительный и поджелудочный сок.

Эндокринные железы человека невелики по размерам, имеют небольшую массу (до нескольких граммов), богато снабжены кровеносными сосудами. Кровь приносит к ним необходимый строительный материал и уносит химически-активные секреты.

К эндокринным железам подходит разветвлённая сеть нервных волокон, их деятельность постоянно контролирует нервная система.

Гормоны – специфически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции. По химическому строению гормоны делятся на три группы:

1. Белки и пептиды – инсулин, гормоны передней доли гипофиза
2. Произвольные аминокислот – гормоны щитовидной железы и адреналин.
3. Жироподобные вещества – стероиды (гормоны половых желез и гормоны коры надпочечников).

Гормоны действуют на обмен веществ, регулируют клеточную активность, способствуют проникновению продуктов обмена веществ через клеточные мембраны. Гормоны влияют на дыхание, кровообращение, пищеварение, выделение и размножение. Рост и развитие организма, смена различных возрастных периодов связана с деятельностью желез.

Гормоны действуют на клетки органов и тканей, взаимодействуя со специальными участками клеточной мембраны – рецепторами. Рецепторы специфичны, они настроены на восприятие определённых гормонов. Поэтому, хотя гормоны разносятся кровью по всему организму, они воспринимаются только определёнными органами и тканями, получившими название мишеней.

Включение гормонов в обменные процессы, протекающие в органах и тканях, опосредуется внутриклеточными посредниками, передающими влияние гормона на определённые внутриклеточные структуры.

Наиболее значимым из них является циклический аденозинмонофосфат, образующийся под влиянием гормона из аденозинтрифосфорной кислоты, присутствующей во всех органах и тканях. Кроме того, гормоны способны активизировать гены и таким образом влиять на синтез внутриклеточных белков, участвующих в специфической функции клеток.

2. Эндокринная система и её возрастные особенности

Железы внутренней секреции функционально связаны между собой, и поражение одной железы вызывает нарушение функций других желез.

Гипофиз расположен у основания головного мозга в углублении турецкого седла кости черепа. Состоит из передней, задней и средней доли. Он вырабатывает 22 гормона. Почти все они синтезируются в аденогипофизе. Передняя доля – аденогипофиз вырабатывает гонадотропные гормоны, адренокортикотропный гормон, тиреотропный и соматотропный гормоны. Гонадотропные гормоны стимулируют деятельность мужских и женских половых желез. Адренокортикотропный (АКТГ) гормон регулирует деятельность надпочечников, тиреотропный – деятельность щитовидной железы. Соматотропный гормон является гормоном роста при его гиперфункции развивается болезнь – гигантизм, при гипофункции – карликовость. Задняя доля гипофиза - нейрогипофиз вырабатывает гормон контролирующей обратное всасывание воды из почечных канальцев – вазопрессин при его недостатке развивается несахарный диабет (10 – 20 литров мочи в сутки). В задней доле также вырабатывается гормон окситоцин, который стимулирует гладкую мускулатуру матки при родах, регулирует выработку молока в молочных железах. Средняя доля гипофиза вырабатывает гормон регулирующий кожную пигментацию – меланоцитстимулирующий гормон.

У взрослого вес гипофиза составляет 0,55-0,65г, у новорожденных – 0,1-0,15г, в 10 лет – 0,33, в 20 лет – 0,54г. У взрослых средняя доля почти отсутствует, но хорошо развита у детей. Во время беременности гипофиз увеличивается. У девочек становление гипоталамо-гипофизарной системы в связи с надпочечниками, приспособливающей организм к напряжениям происходит позднее, чем у мальчиков.

Эпифиз или шишковидная железа расположен на заднем конце зрительных бугров и на четверохолмии. Строение дольчатое. Эпифиз оказывает угнетающее действие на половое развитие у неполовозрелых и тормозит функции половых желез у половозрелых. Вырабатывает гормон серотонин который действует на гипоталамо-гипофизарную систему в условиях стресса и запускает защитные реакции организма. Гормон мелатонин сокращает пигментные клетки и он образуется из серотонина. Гиперфункция эпифиза уменьшает объём надпочечников и вызывает гипогликемию.

У взрослого человека эпифиз весит около 0,1-0,2г. Он развивается до 4 лет, а затем начинает атрофироваться, особенно интенсивно после 7-8 лет.

Щитовидная железа располагается на передней стороне шеи поверх щитовидного хряща. Непарный орган желтовато-розового цвета 30-60г состоит из правой и левой долей соединённых между собой перешейком. Гормоны щитовидной железы тироксин и трийодтиронин. Тироксин участвует энергетического обмена роста и развития. При гиперфункции щитовидной железы наблюдается повышение температуры тела, ребёнок худеет, повышается артериальное давление, наблюдается мышечный тремор, усиливается слабость, наблюдается повышение нервной возбудимости. При недостатке йода развивается Базедова болезнь. При гипофункции развивается микседема у детей при микседеме часты случаи олигофрении, понижается обмен веществ, понижается температура тела, замедляется частота сердечных сокращений, вялость, повышается масса тела, кожа сухая, отёчная, в детском возрасте гипофункция щитовидной железы приводит к кретинизму.

У новорожденных масса щитовидной железы -1г, к 3 годам 5г, в 10 лет – 10г, с началом полового созревания рост железы усиливается и становится равным 15-18г, у взрослого человека вес железы равен 25 – 40г. К старости вес железы падает, причём у мужчин больше, чем у женщин.

Околощитовидные железы располагаются на задней поверхности щитовидной железы. У человека четыре околощитовидных железы. Это округлые образования которые располагаются двумя парами. Железа вырабатывает паратгормон который регулирует развитие скелета и отложения кальция в костях. Также продуцируется кальцитонин. Который снижает содержание кальция в крови, секреция его усиливается при увеличении содержания кальция в крови. Атрофия околощитовидных желез (гипофункция) вызывает судорожную болезнь, которая возникает в результате значительного повышения возбудимости центральной нервной системы. Гиперфункция ведёт к уменьшению содержания кальция в организме.

Вес околощитовидных желез составляет 0,13-0,25г. С возрастом наблюдается увеличение количества клеток жировой и опорной ткани, которая к 19-20 годам начинает вытеснять железистые клетки.

Поджелудочная железа расположена забрюшинно поперечно на уровне первого поясничного позвонка. Содержит островки Лангерганса, которые секретируют гормон инсулин. Инсулин регулирует углеводный обмен и понижает уровень глюкозы в крови. Гиперфункция приводит к понижению уровня сахара в крови - гипогликемический шок. Гипофункция приводит к сахарному диабету. Поджелудочная железа вырабатывает гормон глюкагон. Гиперфункция приводит к гипогликемической коме. Повышение содержания сахара в крови активирует синтез инсулина и одновременно тормозит секрецию глюкагона.

В клетках эпителия выводных протоков поджелудочной железы образуется гормон липокаин, который повышает окисление в печени высших жирных кислот и тормозит её ожирение.

Гормон поджелудочной железы ваготонин увеличивает активность парасимпатической системы, а гормон центропнеин возбуждает дыхательный центр и способствует переносу кислорода гемоглобином.

У новорожденных внутрисекреторная ткань железы больше внешнесекреторной. У детей и юношей происходит постепенное увеличение размеров островков. После 25 лет количество островков постепенно уменьшается.

Надпочечники – парные плоские органы лежащие вблизи верхнего конца каждой почки. Надпочечник состоит из коркового и мозгового слоёв. Корковый слой вырабатывает гормоны глюкокортикоиды, минералкортикоиды и андрогены и эстрогены (аналоги женских и мужских половых гормонов). Глюкокортикоиды усиливают расщепление углеводов, белков и жиров, переход белков в углеводы, увеличивают работоспособность скелетных мышц и снижают их утомляемость, увеличивают потребление кислорода сердечной мышцей. При недостатке глюкокортикоидов прекращаются сокращения мышц. Минералкортикоиды возвращают работоспособность утомлённым мышцам путём восстановления нормального соотношения ионов натрия и калия и нормальной клеточной проницаемости, увеличивают реабсорбцию воды в почках, повышают артериальное давление. Гиперфункция коркового слоя надпочечников приводит к ожирению, гипергликемии, преждевременному образованию половых гормонов, что выражается в раннем половом созревании. Гипофункция приводит к развитию бронзовой болезнью, гиперпигментации кожи, ослаблению сердечной деятельности, повышению утомляемости, снижению иммунитета. Мозговой слой надпочечников вырабатывает гормоны адреналин и норадреналин. Адреналин оказывает влияние на функции всех органов, кроме секреции потовых желез. Он тормозит движения желудка и кишечника, усиливает и учащает деятельность сердца, суживает кровеносные сосуды кожи, резко усиливает обмен веществ, повышает окислительные процессы и теплообразование, увеличивает расщепление гликогена в печени и мышцах. В малых дозах адреналин возбуждает умственную деятельность, в

больших дозах – тормозит. Влияние адреналина направлено на мобилизацию всех сил организма для выполнения какой-либо деятельности в экстремальных и стрессовых ситуациях.

Возрастные изменения веса обоих надпочечников выглядят следующим образом: у новорожденных – 6-8г; у детей 1-5 лет -5,6г; 10 лет – 6,5 г; 11-15 лет – 8,5 г; 16-20 лет – 13 г; 21-30 лет – 13,7 г. В 9-10 лет наблюдается усиленный рост надпочечников. Основные изменения в надпочечниках начинаются с 20 и продолжаются до 50 лет. В этот период происходит разрастание клубочковой и сетчатой зон коркового слоя надпочечников. После 50 лет эти зоны уменьшаются, вплоть до полного исчезновения.

Вилочковая железа расположена в грудной полости за грудиной, состоит из правой и левой неодинаковых долей, объединённых соединительной тканью. Каждая доля вилочковой железы состоит из коркового и мозгового слоёв, основой которых является ретикулярная соединительная ткань. В корковом слое много лимфоцитов малого размера, в мозговом слое лимфоцитов относительно меньше. Гормоны, вырабатываемые вилочковой железой – тимозины, моделируют иммунные и ростовые процессы. В случае удаления вилочковой железы надпочечники и щитовидная железа гипертрофируются, а гиперфункция приводит к понижению функции щитовидной железы и снижению иммунитета.

С возрастом размеры и строение железы сильно меняются: до года масса составляет 13г; с 1 до 5 лет – 23г; с 6 до 10 лет -26г; с 11 до 15 лет – 37,5г; с 16 до 20 лет – 25,5 г; с 21 до 25 лет – 24,75г; с 26 до 35 лет – 20 г; с 36 до 45 лет – 16 г; с 46 до 55 лет – 12,85г; с 66 до 75 лет – 6г. с возрастом железистая ткань постепенно замещается жировой. Перерождение железы обнаруживается с 9-15 лет.

Половые железы относятся к смешанным железам и являются парными органами. Мужские половые железы – семенники (яички) располагаются в мошонке и снаружи покрыты фиброзной оболочкой, тонкие соединительнотканые перекладки делят железу на 200-300 долек. В дольках есть семенные каналы, в которых образуются сперматозоиды, кроме того в яичках имеются интерстициальные клетки вырабатывающие гормоны. Женские - яичники располагаются в брюшной полости по сторонам от матки и прилегают к боковым стенкам малого таза. Яичники состоят из двух слоёв: коркового в котором образуются яйцевые клетки, и мозгового состоящего из соединительной ткани. Мужские половые гормоны – андрогены: тестостерон, андростандион, андростерон и др. В клетках яичка образуются также и женские половые гормоны – эстрогены. Женские половые гормоны вырабатываются жёлтым телом – временной железой внутренней секреции образующейся на месте граафова пузырька после выхода из него яйцевой клетки. Жёлтое тело вырабатывает гормон – прогестерон, который подготавливает слизистую оболочку матки к восприятию зародыша. Если произошло оплодотворение, жёлтое тело сохраняется, и достигает 2 см оставляя после себя рубец. Если оплодотворения не наступило, то жёлтое тело атрофируется после чего наступает новая овуляция. К эстрогенам относятся: фолликулярный гормон,

эстриол и эстрадиол. В яичниках синтезируется и небольшое количество андрогенов. Эстрогены и андрогены обеспечивают половую функцию и развитие вторичных половых признаков. При гиперфункции половых желез наблюдается преждевременное половое созревание. При гипофункции продолжительный рост и у мальчиков евнухоидное строение тела. Если одновременно есть зачатки мужских и женских половых желез в организме, то наблюдается развитие истинного гермафродитизма, что приводит к бесплодию.

У взрослого мужчины вес яичка составляет 20-30г. У детей в 8-10 лет -0,8г; в 12-14 лет – 1,5 г; в 15 лет 7г. Интенсивный рост яичек идёт с 1 года и с 10-15 лет. Предстательная железа развивается у мужчин к 17 годам.

У женщины, достигшей половой зрелости, яичник имеет вид утолщённого эллипсоида весом 5-8г. Правый яичник больше левого. У новорожденной девочки вес яичника – 0,2г. В 5 лет вес каждого яичника составляет 1г, в 8 – 10 лет – 1,5г; в 16 лет – 2г. У 22 летней здоровой девушки в обоих яичниках число первичных фолликулов может достигать до 400 тыс. В течение жизни только 500 первичных фолликулов созревают и в них образуются яйцевые клетки, способные к оплодотворению, остальные фолликулы атрофируются.

3. Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции

Гипоталамо-гипофизарной системе принадлежит важнейшая роль в регуляции активности всех желез внутренней секреции. Многие клетки одного из жизненно-важных отделов мозга – гипоталамуса обладают способностью к секреции гормонов, называемых релизинг-факторами. Это нейросекреторные клетки, аксоны которых связывают гипоталамус с гипофизом. Выделяемые этими клетками гормоны, попадая в определённые отделы гипофиза, стимулируют секрецию его гормонов. Гормоны гипофиза попадая в кровь действуют на определённую железу в зависимости от того какой гормон гипофиза выработался. Например адренокортикотропный гормон оказывает влияние на деятельность коры надпочечников. Тиреотропный на деятельность щитовидной железы. Гипоталамо-гипофизарная система поддерживает необходимый уровень гормонов в организме. Это постоянство осуществляется благодаря обратным влияниям гормонов желез внутренней секреции на гипофиз и гипоталамус. Циркулирующие в крови гормоны, влияя на гипофиз, тормозят выделение в нём тропных гормонов, либо воздействуя на гипоталамус, снижают высвобождение релизинг-факторов. Таким образом, существует саморегуляция деятельности желез внутренней секреции: увеличение функции железы под влиянием факторов внешней или внутренней среды приводит в силу отрицательной обратной связи к последующему торможению и нормализации гормонального баланса.

4. Период полового созревания

Биологическая зрелость организма человека достигается в течение периода полового созревания. В это время происходит пробуждение полового инстинкта, поскольку дети не рождаются с развитым половым рефлексом.

В переходный период происходит глубокая перестройка всего организма. Активизируется деятельность желез внутренней секреции. Под влиянием гормонов гипофиза ускоряется рост тела в длину, усиливается деятельность щитовидной железы, надпочечников, начинается активная деятельность половых желез. Повышается возбудимость вегетативной нервной системы. Под влиянием половых гормонов происходит окончательное формирование половых органов и половых желез, начинают развиваться вторичные половые признаки. У девочек округляются контуры тела, усиливается отложение жира в подкожной клетчатке, увеличиваются и развиваются грудные железы, кости таза разрастаются в ширину. У мальчиков также развиваются вторичные половые признаки, меняется голос, происходит накопление семенной жидкости.

У девочек половое созревание начинается раньше, чем у мальчиков. Уже в 7-8 лет происходит развитие жировой клетчатки по женскому типу. В 13-15 лет идёт быстрый рост тела в длину, появляется растительность на лобке и в подмышечных впадинах; изменения происходят и в половых органах: матка увеличивается в размерах, в яичниках созревают фолликулы, начинается менструация. В 16-17 лет заканчивается формирование скелета по женскому типу. В 19-20 лет окончательно стабилизируется менструальная функция, наступает анатомическая и физиологическая зрелость.

У мальчиков половое созревание начинается в 10-11 лет, в это время усиливается рост полового члена и яичек. В 12-13 лет изменяется форма гортани и ломается голос. В 13-14 лет формируется скелет по мужскому типу. В 15-16 лет усиленно растут волосы под мышками и на лобке. Появляется растительность на лице (усы, борода), увеличиваются яички, начинается непроизвольное извержение семени. В 16-19 лет идёт нарастание мышечной массы и увеличение физической силы, заканчивается процесс физического взросления.

В период полового созревания перестраивается весь организм, меняется психика подростка. При этом развитие происходит неравномерно, одни процессы опережают другие. Например, рост конечностей опережает рост туловища.

За ростом костей скелета и мышц не всегда успевают внутренние органы – сердце, лёгкие, желудочно-кишечный тракт. Недостаточная работа сердца приводит к головокружениям, головным болям, быстрой утомляемости из-за спазма сосудов мозга.

Резкое усиление деятельности желез внутренней секреции, интенсивный рост, структурные и физиологические изменения повышают возбудимость центральной нервной системы, что отражается на эмоциональном уровне.

Второй семестр – 12 часов.

Лекция 9. Физиология нервной системы

1. Общий план строения и значение нервной системы. Нейрон - основная структурно-функциональная единица нервной системы
2. Нейроны и глиальные клетки – структурные элементы нервной системы
3. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Проведение возбуждения. Строение синапса
4. Рефлекс как основная форма нервной деятельности
5. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения

1. Общий план строения и значение нервной системы.

Нейрон - основная структурно-функциональная единица нервной системы

Значение нервной системы – это быстрая и точная передача информации и её интеграция, н.с. обеспечивает взаимосвязь между органами и системами органов, функционирование организма как единого целого, его взаимодействие с внешней средой. Она регулирует и координирует деятельность различных органов, приспособливает деятельность всего организма как целостной системы к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. С помощью нервной системы осуществляется приём и анализ разнообразных сигналов из окружающей среды и с внутренних органов, формируются ответные реакции на эти сигналы. С деятельностью высших отделов н.с. связано осуществление психических функций – осознание сигналов окружающего мира, их запоминание, принятие решения и организация целенаправленного поведения, абстрактное мышление и речь. Все эти сложные функции осуществляются огромным количеством нервных клеток – нейронов, объединённых в сложнейшие нейронные цепи и центры.

Общий план строения нервной системы. В нервной системе по функциональному и структурному принципу выделяют периферическую и центральную нервную систему.

Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга. Головной мозг расположен внутри мозгового отдела черепа, а спинной мозг в позвоночном канале. На разрезе головного и спинного мозга различают участки белого и серого вещества. Белое вещество образовано скоплениями нервных волокон, покрытых миелиновой оболочкой. Серое вещество образовано телами нервных клеток. Периферическая часть нервной системы образована **нервами** – пучками нервных волокон, покрытых сверху общей соединительнотканной оболочкой. К периферической нервной системе относят и **нервные узлы**, или **ганглии**, - скопления нервных клеток вне спинного и головного мозга.

2. Нейроны и глиальные клетки – структурные элементы нервной системы

Нейрон - структурная и функциональная единица нервной системы, приспособленная для осуществления приёма, обработки, хранения, передачи и интеграции информации. Эта клетка состоит из тела, или сомы, и отростков разного типа аксонов – длинные отростки и дендритов короткие отростки.

Аксон - прямой отросток, большой длины до 1,5 м, начинающийся от тела клетки. Конец аксона сильно ветвится, образует кисточку называемую окончанием аксона или терминали. Аксон является проводящей частью нейрона, он осуществляет проведение возбуждения от рецептора к нервным клеткам, а от нейрона к исполнительному органу (мышце, железе). Аксон покрыт миелиновой оболочкой, но не сплошь, а отдельными перехватами, что обеспечивает огромную скорость проведения импульса. Аксон покрытый оболочкой называют **нервным волокном**.

Дендриты - короткие, сильно ветвящиеся отростки. От одной клетки может отходить от 1 до 1000 дендритов и они не выходят за пределы Ц.Н.С. У них имеются выросты или ответвления, так называемые шипики. Их очень много только в коре человека, отличительной их особенностью является то, что они подходят близко друг к другу, но не образуют между собой контактов. Но они увеличивают поверхность дендрита и создают условия для размещения на них большого числа контактов с другими нервными клетками.

Глиальные клетки – клетки ЦНС, поддерживающие нормальное функционирование нейронов за счёт выполнения механической защиты, опорной, буферной, фагоцитарной, заместительной, изолирующей функции, а также участие в обмене медиаторов. Эти клетки более многочисленны, чем нейроны, занимают ? объёма ЦНС. Представлены астроцитами, олигодендроцитами, микроглией, эпиндимальными клетками.

Если в составе нерва собраны нервные волокна, передающие возбуждение из Ц.Н.С. к иннервируемому органу (эффектору), то такие нервы называют **центробежными** или **эфферентными**. Есть нервы, которые образованы чувствительными нервными волокнами, по которым возбуждение распространяется в Ц.Н.С. - такие нервы называют **центростремительными** или **афферентными**. Большинство нервов являются **смешанными**. Разделение Н.С. на центральную и периферическую условное, т. к. функционирует она как единое целое.

Сложные функциональные объединения, «ансамбли» нейронов, расположенных в различных отделах Ц.Н.С., согласованно участвующие в регуляции функций и рефлекторных реакциях, называют нервными центрами. Функционирование Ц.Н.С. осуществляется с помощью значительного числа таких центров.

Нервные центры обладают рядом свойств, определяемых особенностями проведения возбуждения через синапсы Ц.Н.С. и структурой нейронных цепей, образующих их.

Возрастные особенности строения нейронов.

Процесс усложнения строения нервных клеток у детей протекает очень медленно, этот процесс продолжается в течение всей жизни. Нейроны в отличие от других клеток, не способны размножаться, их общее количество, имеющееся к моменту рождения, должно остаться неизменным на всю последующую жизнь. Но в процессе роста организма, а также в последующие годы нервные клетки увеличиваются, постепенно развиваются, отростки их удлиняются, некоторые из них разветвляются.

Наиболее поздно формируется дендритный шипиковый аппарат. Покрывающая аксоны миелиновая оболочка интенсивно растёт в постнатальном периоде (после рождения). Её рост ведёт к повышению скорости проведения по нервному волокну. Миелинизация раньше всего отмечена у периферических нервов, затем ей подвергаются волокна спинного мозга, стволовой части головного мозга, мозжечка и позже волокна больших полушарий головного мозга. Двигательные волокна покрываются миелиновой оболочкой быстрее уже к моменту рождения, чувствительные в течении первых месяцев жизни ребёнка.

К 3х летнему возрасту, в основном, завершается миелинизация нервных волокон, хотя её рост продолжается и после трёхлетнего возраста.

3. Основные свойства и функции элементов нервной системы.

Проведение возбуждения. Строение синапса

Раздражимость. Нейроны, как и все живые клетки, обладают раздражимостью – способностью под влиянием факторов внешней и внутренней среды, так называемых раздражителей, переходить из состояния покоя в состояние активности. Естественным раздражителем нейрона, вызывающим его деятельность, является нервный импульс, поступающий или из другого нейрона, или из *рецепторов* – клеток специализированных для восприятия физических, физико – химических и химических сигналов внешней и внутренней среды.

Возбудимость. Важнейшим свойством нервных клеток, также как и мышечных, является возбудимость – способность быстро ответить на действие раздражителя возбуждением. Мерой возбудимости является порог раздражения – та минимальная сила раздражителя, которая вызывает возбуждение. Возникновение и распространение возбуждения связано с изменением электрического заряда живой ткани, с так называемыми *биоэлектрическими явлениями*. Если возбудимую клетку подвергнуть действию достаточно сильного раздражителя, то возникает быстрое колебание мембранного потенциала (разность потенциалов, регистрируемая по обе стороны мембраны), называемое *потенциалом действия*. Причина возникновения потенциала действия – изменение ионной проницаемости мембраны.

Между наружной поверхностью клетки и её цитоплазмой в состоянии покоя создаётся разность потенциалов, поверхность клетки заряжена электроположительно по отношению к цитоплазме. Эту разность потенциалов называют *потенциалом покоя*.

Проведение возбуждения. Возникшее возбуждение распространяется по нервному волокну, переходит на другие клетки. Проведение возбуждения обусловлено тем, что потенциал действия, возникший в одной клетке или в одном из её участков, становится раздражителем, вызывающим возбуждение соседних участков.

Передача возбуждения в синапсах. Возбуждение от одной нервной клетки к другой передаётся только в одном направлении: с аксона одного нейрона на тело клетки и дендриты другого нейрона.

Аксоны большинства нейронов, подходят к другим нервным клеткам, ветвятся и образуют многочисленные окончания на телах этих клеток и дендритах. Такие места контактов называют синапсами. Аксоны образуют окончания и на мышечных волокнах, и на клетках желёз. Количество синапсов на теле одного нейрона достигает 100 и более, а на дендритах несколько тысяч.

Синапс имеет сложное строение. Он образован двумя мембранами пресинаптической и постсинаптической, между ними синаптическая щель. Пресинаптическая часть синапса находится на нервном окончании. Нервные окончания в Ц.Н.С. имеют вид пуговок, колечек или бляшек. Каждая синаптическая пуговица покрыта пресинаптической мембраной. Постсинаптическая мембрана находится на теле или на дендритах нейрона, к которому передаётся нервный импульс. В пресинаптической области обычно наблюдаются большие скопления митохондрий.

Возбуждение через синапсы передаётся химическим путём с помощью особого вещества – медиатора, находящегося в синаптических пузырьках, расположенной в синаптической бляшке. В разных синапсах вырабатываются разные медиаторы. Чаще всего это ацетилхолин, адреналин и норадреналин.

В ЦНС наряду с возбуждающими существуют тормозные синапсы, из синаптических бляшек которых освобождается тормозной медиатор. Синаптический аппарат в ЦНС, особенно в его высших отделах, формируется в течение длительного времени постнатального развития. Его формирование в большей мере определяется притоком внешней информации. На ранних этапах развития первыми возникают возбуждательные синапсы, тормозные синапсы формируются позже. С их созреванием связано усложнение процессов переработки информации.

4. Рефлекс - как основная форма нервной деятельности

Основной формой нервной деятельности являются рефлекторные акты.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая и контролируемая при помощи ЦНС.

Благодаря рефлекторной деятельности организм способен быстро реагировать на различные изменения внешней и внутренней среды.

Во всех органах тела располагаются нервные окончания, чувствительные к раздражителям, - *рецепторы*.

Рецепторы различны по строению, местоположению и функциям. Некоторые рецепторы имеют вид сравнительно просто устроенных нервных окончаний, либо они являются отдельными элементами сложно устроенных органов чувств, например сетчатка глаза.

По месту расположения рецепторы делят на экстрорецепторы, проприорецепторы, интерорецепторы.

Экстрорецепторы воспринимают раздражения внешней среды. К ним относятся воспринимающие клетки сетчатки глаза, уха, рецепторы кожи, органов обоняния, вкуса.

Интерорецепторы расположены в тканях внутренних органов (сердца, печени, почек, кровеносных сосудов и др.) и воспринимают изменения внутренней среды органов.

Проприорецепторы находятся в мышцах, сухожилиях и суставах и воспринимают сокращения и растяжения мускулатуры, т.е. сигнализируют о положении и движении тела.

В рецепторах при действии соответствующих раздражителей определённой силы и времени действия возникает процесс возбуждения. Возникшее возбуждение из рецепторов передаётся в ЦНС по центrostремительным нервным волокнам. В ЦНС за счёт вставочных нейронов рефлекс из узкоместного акта превращается в целостную деятельность нервной системы. В ЦНС происходит обработка поступивших сигналов и передача импульсов на центробежные нервные волокна.

Исполнительный орган, деятельность которого изменяется в результате рефлекса, называют *эффектором*. Путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора к исполнительному органу, называют *рефлекторной дугой*, части которой связаны между собой с помощью синапсов. Это материальная основа рефлекса.

4. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения

Возбуждение в ЦНС. Основное свойство нервной системы имеет ряд особенностей в ЦНС по сравнению с возбуждением в нервном волокне. В связи с особенностями строения синапсов в ЦНС возможно только *одностороннее проведение возбуждения* – от окончания аксона, где освобождается медиатор, к постсинаптической мембране. В синапсах ЦНС отмечается замедленное проведение возбуждения. Известно, что возбуждение по нервным волокнам проводится быстро. В синапсах скорость проведения возбуждения примерно в 200 раз ниже скорости проведения возбуждения в нервном волокне. Это связано с тем, что при передаче импульса через синапс затрачивается время на выделение медиатора нервным окончанием в ответ на пришедший импульс, на диффузию медиатора через синаптическую щель к постсинаптической мембране, на возникновение под влиянием этого медиатора возбуждающего постсинаптического потенциала.

Торможение в ЦНС. В ЦНС имеет место не только процесс возбуждения. В деятельности всех отделов нервной системы играет важную роль процесс торможения, результатом которой является ослабление и подавление возбуждения.

Явление торможения в ЦНС было открыто И.М.Сеченовым. Торможение участвует в осуществлении любого рефлекторного акта. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения обеспечивает всю сложную деятельность нервной системы и согласованную деятельность органов. На воздействие извне организм реагирует как единое целое. Объединение деятельности различных систем организма в единое целое (интеграция) и согласование, взаимодействие, ведущее к приспособлению организма к различным условиям среды (координация), связаны с деятельностью ЦНС.

Лекция 10. Анатомия и физиология нервной системы и её возрастные особенности

1. Строение и функции спинного мозга и его возрастные особенности
2. Строение и функции отделов ствола головного мозга и больших полушарий. Возрастные особенности головного мозга.
3. Вегетативная нервная система.

1. Строение и функции спинного мозга и его возрастные особенности

Спинальный мозг по внешнему виду представляет собой длинный уплощённый спереди назад тяж. Он располагается в позвоночном канале и на уровне нижнего края большого затылочного отверстия переходит в головной мозг. В этом месте из спинного мозга выходят корешки, образующие правый и левый спинномозговые нервы. Нижняя граница спинного мозга соответствует уровню 1-2 поясничных позвонков. Ниже этого уровня верхушка мозгового конуса спинного мозга продолжается в тонкую *терминальную нить*.

Длина спинного мозга у взрослого человека в среднем 43см, масса 34-38г.

В шейном и пояснично-крестцовом отделах обнаруживаются два заметных утолщения: *шейное утолщение* и *пояснично-крестцовое*. Образование утолщений объясняется тем, что от этих отделов спинного мозга осуществляется иннервация соответственно верхних и нижних конечностей. В нижних отделах спинной мозг постепенно суживается и образует *мозговой конус*.

На передней поверхности спинного мозга с каждой стороны от передней щели, проходит *переднелатеральная борозда*. Она является местом выхода из спинного мозга *передних двигательных корешков* спинномозговых нервов. На задней поверхности на каждой половине спинного мозга имеется *заднелатеральная борозда*, место проникновения в спинной мозг *задних чувствительных корешков* спинномозговых нервов.

Передний и задний корешки сливаются и образуют спинномозговой нерв (их 31 пара). Участок спинного мозга соответствующий двум парам корешков называют сегментом (8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-3 копчиковых сегмента).

В сером веществе спинного мозга имеется *центральный канал*, он является остатком полости нервной трубки и содержит спинномозговую жидкость. Серое вещество на протяжении спинного мозга справа и слева от центрального канала образует серые столбы. Столбы серого вещества с каждой стороны имеют вид рогов (передние рога – широкие, задние – узкие). Серое вещество спинного мозга с корешками спинномозговых нервов и собственными пучками белого вещества образуют сегментарный аппарат спинного мозга. Его основное значение – осуществление врождённых рефлексов.

Возрастные особенности спинного мозга. Спинной мозг новорожденного имеет длину 14см, нижняя граница находится на уровне нижнего края второго поясничного позвонка. К двум годам длина его достигает 20см, а к 10 годам по

сравнению с периодом новорожденности удваивается. Наиболее быстро растут грудные сегменты. Масса спинного мозга новорожденного около 5,5г, у детей 1 года – около 10г, к трём годам – 13г, в 7 лет 19г, у взрослого - 34 -38г. У новорожденных шейное и поясничное утолщения выражены хорошо, центральный канал шире, чем у взрослого. Уменьшение просвета центрального канала происходит в течение 2 лет. Объём белого вещества возрастает быстрее, особенно за счёт собственных пучков сегментарного аппарата, который формируется раньше, чем проводящие пути, соединяющие спинной мозг с головным.

2. Строение и функции отделов ствола головного мозга и больших полушарий. Возрастные особенности головного мозга

Ствол головного мозга. В стволе выделяют три отдела: продолговатый мозг, мост и средний мозг.

Ствол головного мозга отвечает за реализацию сложных цепных рефлексов, регуляцию мышечного тонуса и позы, воздействует на ретикулярную формацию.

Ретикулярная формация ствола мозга.

Афферентные входы – от температурных, и болевых рецепторов по волокнам по волокнам спиноретикулярного пути и тройничного нерва. От зон коры головного мозга по кортико – ретикулярным путям импульсация поступает в ядра дающим начало ретикулоспинальным путям. От ядер мозжечка по мозжечковоретикулярному пути.

Эфферентные выходы – В спинной мозг. К верхним отделам головного мозга к таламусу, гипоталамусу, полосатому телу от моста и продолговатого мозга. К мозжечку идут пути которые начинаются в покрышке моста.

Функции ретикулярной формации ствола мозга заключаются в следующем: координирующее влияние, нисходящее влияние, восходящее влияние, вегетативные функции, сосудодвигательные.

Промежуточный мозг.

Таламус – массивное парное образование, занимающее основную часть промежуточного мозга. Состоит из 120 пар ядер. Таламус имеет двусторонние связи со спинным мозгом, ретикулярной фармацией, гипоталамусом, подкорковыми ядрами и корой головного мозга. Зрительные бугры таламуса – коллектор афферентной информации. Специфические ядра таламуса могут изменять уровень активности коры головного мозга. Они играют большую роль в возникновении болевых ощущений, обеспечении эмоциональных реакций человека.

Гипоталамус – часть промежуточного мозга, лежащая под зрительными буграми и над средним звеном. В процессе развития различные ядра гипоталамуса претерпевают различные изменения. Гипоталамус имеет мощный гуморальный путь реализации своих эффектов через гипоталамо-гипофизарную систему. Гипоталамус играет роль в терморегуляции в нём есть два центра теплоотдачи и теплопродукции. Он играет роль в регуляции поведения (пищевое, половое, питьевое), есть центры сна и бодрствования.

Эпифиз участвует в антистрессорной защите организма. Вырабатывает гормон мелатонин 80% - ночью.

Мозжечёк – выполняет двигательные функции: регуляции позы, мышечного тонуса и равновесия, а также целенаправленного движения.

Кора головного мозга. В коре выделяют древнюю, старую и новую кору. Древняя и старая кора с некоторыми ядрами образуют лимбическую систему. Новая кора включает в себя много извилин.

Функции коры головного мозга состоят в следующем:

1. Совершенная взаимосвязь между органами и тканями внутри организма.
2. Обеспечивает сложные отношения организма с внешней средой.
3. Обеспечивает процессы мышления и сознания
4. Является субстратом высшей нервной деятельности.

В коре головного мозга локализуются зоны в которых локализуются различные функции: двигательная, чувствительная, зрительная, слуховая, обонятельная, вкусовая, речедвигательная.

Кора головного мозга – это совокупность мозговых отделов анализаторов.

Возрастные особенности головного мозга. Обеспечение жизненно-важных функций с момента рождения ребёнка определяет зрелость его структур. Масса головного мозга новорожденного составляет 340-450гр, что соответствует 1/8-1/9 массе его тела. К 7 годам созревают ядра продолговатого мозга. Усиленный рост мозжечка отмечается на первом году жизни ребёнка, что определяется формированием в течение этого периода дифференцированных и координированных движений. В дальнейшем темпы развития мозжечка снижаются, и к 15 годам он достигает размеров взрослого. Дифференцировка ядер гипоталамуса к моменту рождения не завершена и протекает в онтогенезе неравномерно и к моменту полового созревания развитие ядер гипоталамуса заканчивается. Также к моменту рождения хорошо развита большая часть ядер зрительных бугров таламуса. После рождения размеры зрительных бугров увеличиваются за счёт роста нервных клеток и развития нервных волокон. Тип строения коры больших полушарий такой же как у взрослого. Однако поверхность её после рождения значительно увеличивается за счёт формирования мелких борозд и извилин. Различные корковые зоны созревают неравномерно. Раньше созревает соматосенсорная и двигательная кора, позже зрительная и слуховая их созревание завершается к 3 годам. К 7 годам наблюдается скачок в развитии ассоциативных областей. Наиболее поздно созревают лобные области коры.

3. Вегетативная нервная система

Вегетативная нервная система - совокупность центральных и периферических образований, обеспечивающих работу внутри организма. Она обладает выраженной способностью функционировать при повреждении ЦНС, что обеспечивается за счёт вегетативных ганглиев.

Вегетативная нервная система включает 3 отдела: симпатическая нервная система, парасимпатическая нервная система, метасимпатическая нервная систем.

Функции вегетативной нервной системы состоят в следующем: симпатическая - обеспечивает гомеостаз, адаптационно-трофическая; парасимпатическая - гомеостаз, защитные реакции, опорожнение полых органов; метасимпатическая - для неё характерна двигательная активность, включает в себя все компоненты рефлекторных дуг, обеспечивает передачу возбуждения.

Лекция 11. Высшая нервная деятельность. Врождённые и приобретённые формы поведения

1. Роль И.М.Сеченова и И.П.Павлова в изучении ВНД
2. Рефлекс как основная форма нервной деятельности
3. Врождённые формы поведения. Безусловные рефлексы и инстинкты
4. Классификация безусловных и условных рефлексов
5. Условные рефлексы
6. Динамический стереотип, как основа привычек и навыков. Механизм его формирования
7. Вредные привычки. Психология вредных привычек

1. Роль Сеченова и Павлова в изучении ВНД

Полушария большого мозга их кора и подкорковые образования – являются высшим отделом ЦНС. Функции этого отдела - осуществление сложных рефлекторных реакций, составляющих основу высшей нервной деятельности (поведения) организма.

Впервые представление о рефлекторном характере деятельности высших отделов головного мозга было развито физиологом И.М.Сеченовым в его книге «Рефлексы головного мозга». Продолжателем идей Сеченова являлся И.П.Павлов, открывший пути объективного экспериментального исследования функций коры головного мозга, разработавшего метод условных рефлексов и создавшего учение о ВНД.

И.П. Павлов показал, что в то время как в нижележащих отделах ЦНС – подкорковых ядрах, мозговом стволе, спинном мозге – рефлекторные реакции осуществляются врождёнными, наследственно закреплёнными нервными путями, в коре большого мозга нервные связи вырабатываются заново в процессе индивидуальной жизни животных и человека в результате сочетания бесчисленных, действующих на организм и воспринимаемых корой раздражений.

Открытие этого факта позволило разделить всю совокупность рефлекторных реакций, происходящих в организме, на две основные группы – безусловные и условные рефлексы.

С помощью метода условных рефлексов И.П. Павлов изучал функции коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований, явления иррадиации и аналитико-синтетическую деятельность мозга.

2. Рефлекс как основная форма нервной деятельности

Основной формой нервной деятельности являются рефлекторные акты.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая и контролируемая при помощи ЦНС.

Рефлекторная дуга. Во всех органах тела располагаются нервные окончания, чувствительные к раздражителям, - *рецепторы*.

Принцип обратной связи. Между ЦНС и рабочими, исполнительными органами существуют как прямые, так и обратные связи. При действии раздражителя на рецепторы возникает двигательная реакция. В результате этой реакции от эффекторных органов – мышц нервные импульсы поступают в ЦНС. Это вторичные *афферентные* (центростремительные) импульсы постоянно сигнализируют нервным центрам о состоянии двигательного аппарата, и в ответ на эти сигналы из ЦНС поступают новые импульсы, включающие следующую фазу движения или изменяющие движение в соответствии с условиями деятельности. Значит, имеется кольцевое взаимодействие между регуляторами (нервными центрами) и регулируемыми процессами, что даёт основание говорить не о рефлекторной дуге, а о *рефлекторном кольце, или рефлекторной цепи*.

3. Безусловные рефлексы и инстинкты

Поведение животных состоит из 2х типов рефлексов – безусловных и условных.

Безусловные рефлексы – это врождённые, наследственно передающие реакции организма, т.к. уже к моменту рождения животных и человека готовы нервные пути, по которым они осуществляются. В названии «безусловный» отражена особенность, что они не требуют для своего возникновения особых условий, кроме целостности рефлекторной дуги. Условные рефлексы – реакции, приобретённые организмом в процессе индивидуального развития на основе «жизненного опыта».

4. Классификация условных и безусловных рефлексов

Всю совокупность безусловных и образованных на их основе условных рефлексов по их биологическому значению принято разделять на пищевые, оборонительные, половые, статокинетические и локомоторные, ориентировочные, поддерживающие гомеостаз и некоторые другие. Особое место среди безусловных рефлексов занимает ориентировочный рефлекс. Это рефлекс на новизну. Он возникает в ответ на любое изменение окружающей среды и выражается в настораживании, прислушивании, обнюхивании, повороте глаз и головы, иногда и всего тела на появившееся раздражение. Реакция эта врождённая и не исчезает при полном удалении коры полушарий большого мозга.

Условные рефлексы составляют определённый фонд знаний, индивидуального опыта человека. Они накапливаются при определённых условиях жизни организма и исчезают при отсутствии соответствующих условий.

5. Условные рефлексы

Условные рефлексы – это индивидуальная приспособительная деятельность высокоорганизованного организма, осуществляемая ЦНС путём образования временных связей, между сигнальным раздражителем и соответствующей ответной реакцией.

Биологическая роль условных рефлексов заключается в осуществлении ими индивидуального поведения, они возникают и изменяются в зависимости от внешних условий и лежат в основе психического поведения.

Условные рефлексы подразделяются по целому ряду следующих признаков: по биологическим признакам: пищевые, половые, оборонительные и т.д.; по характеру условного сигнала: натуральные, искусственные; по виду раздражителя; по сочетанию условного сигнала и безусловного раздражителя.

Значение условных рефлексов заключается в следующем:

1. Более совершенное взаимодействие организма с окружающей средой;
2. Условные рефлексы уточняют, усложняют взаимодействие организма с окружающей средой.
3. Условные рефлексы лежат в основе поведения, воспитания, обучения.

Физиологическую основу условного рефлекса составляет процесс замыкания временной связи. *Временная связь* – это совокупность нейрофизиологических, биохимических и ультраструктурных изменений мозга, возникающих в процессе сочетания условного и безусловного раздражителей и формирующих определённые взаимоотношения между различными мозговыми образованиями.

Торможение условнорефлекторной деятельности. Выделяют безусловное и условное торможение условнорефлекторной деятельности. Безусловное торможение свойственно всем отделам нервной системы. Его не нужно вырабатывать, оно появляется одновременно с началом рефлекса, угнетая остальные рефлексы. Любой сильный раздражитель вызывает в коре образование сильного очага возбуждения, который тормозит деятельность других очагов. Выделяют следующие виды безусловного торможения: *постоянный тормоз, гаснущий тормоз*. Условное торможение называется внутренним, т.к. причина торможения условного рефлекса находится в пределах его рефлекторной дуги. Различают несколько видов условного торможения: *угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, торможение запаздывания*.

6. Динамический стереотип

Динамический стереотип представляет собой последовательную цепь условнорефлекторных актов, осуществляющихся в строго определённом, закреплённом во времени порядке и являющихся следствием сложной системной реакции организма на комплекс условных раздражителей. Благодаря образованию цепных условных рефлексов каждая предыдущая деятельность организма становится условным раздражителем – сигналом последующей. Проявлением динамического стереотипа является условный рефлекс на время,

способствующий оптимальной деятельности организма при правильном режиме дня.

Стереотип трудно вырабатывается, но если его выработать, то поддержание его не требует значительного напряжения корковой деятельности. Многие действия при этом становятся автоматическими. Динамический стереотип является основой привычек у человека.

Ходьба, бег, прыжки, катание на лыжах, игра на рояле, пользование ложкой, вилкой, письмо – всё это навыки, в основе которых лежит образование динамически стереотипов в коре больших полушарий.

7. Вредные привычки. Психология вредных привычек

Курение – это то, что вы можете и должны осуждать. Необходимо различать осуждение привычки и осуждение ребёнка. Многие дети начинают курить в стремлении повысить свою самооценку, а потому наилучший способ отучить ребёнка от этой привычки – это всяческие попытки усилить у ребёнка уверенность в себе, и конечно, это лучше чем запугивать ребёнка или применять физические воздействия. Так 300 из каждой 1000 подростков которые курят умирают в последствии от заболеваний связанных с курением. Вы должны начать борьбу с курением, как только ребёнок достаточно подрастёт, чтобы понимать, что вы пытаетесь сообщить, поскольку с наступлением подросткового возраста будет гораздо труднее противостоять тому давлению, которое начинают оказывать сверстники и средства массовой информации. Важно показать личный пример, как и везде где речь идёт о поведении. По опросам, проведённым в США, большой процент мальчиков и девочек заявил, что они не хотели бы встречаться с теми, кто курит. Возможно, стоит предложить вашему подростку подумать над этим. Следует указать ребёнку, что курение заметно снизит шанс на успех в той области, в которой он хотел бы преуспеть. Кроме того, в большинстве компаний курение в учреждении запрещено. Очень трудно, для курильщика поддерживать хорошую форму и добиваться успеха в спорте. Если ребёнок выступает в команде, то учителя отметят ухудшение его спортивных показателей и на станут включать в соревнования. Специалисты убеждены, что курение это прямая дорога к употреблению алкоголя и наркотиков. Нужно заранее обдумать разговор с ребёнком, для того чтобы эмоции при беседе не взяли верх.

Употребление алкоголя – это вредная привычка. Все наркоманы начинают с употребление алкоголя и сигарет. Ребёнку хочется пить в следствии давления сверстников, или стресса, испытываемого в школе, возможно ребёнок страдает крайней неуверенностью в себе или следует примеру старших членов семьи. Нужно указать вескую причину, для того чтобы не пить. Необходимо, чтобы ребёнок воспринял это решение, как своё собственное. Тогда он станет твёрдо его держаться, и очень важно, чтобы вы поддерживали его решение всяческим образом, при этом, избегая напоминать, что он обещал не пить. Можно напомнить ребёнку, что ему ещё нет 18 лет и поэтому рано потреблять алкоголь в его возрасте. Ребёнок может это использовать, как причину для своего решения не употреблять алкоголь.

Сейчас доступны наркотики всевозможных типов и дети пробуют их, нередко учась в школе. Последние исследования показывают, что примерно 40% школьников в возрасте от 14 до 15 лет попробовали тот или иной наркотик, в числе которых больше мальчиков, чем девочек. По данным исследований большинство пробуют наиболее мягкий наркотик – коноплю. Причины употребления наркотиков различны. Кто живёт в тяжёлых условиях, или чувствует отчуждение от своих родителей, более склонны к тому, чтобы употреблять наркотики. Как бы то ни было, бесспорно, что употребление наркотиков является проблемой переходного периода, и родителям необходимо найти средний путь между гипертрофированной опекой и решением никогда не отпускать ребёнка от себя ни на шаг, с одной стороны, и мнением, что употребление наркотиков является естественной частью процесса роста - с другой.

Эффект от наркотиков различный – это чувство лёгкости, счастья, галлюцинации, обостряют восприятие цвета и звука. Более сильные наркотики, ЛСД, вызывают потерю чувства реальности и ориентации, можно подумать что сходишь с ума т.к. появляются кошмарные галлюцинации этот наркотик может спровоцировать развитие психического заболевания.

Дети также могут пробовать вдыхать токсичные вещества потому, что они более доступны. В каждом доме имеются 30% веществ доступных, для вдыхания. Аэрозоли и наполнители для зажигалок, клей. Каждый год это заболевание уносит более 100 смертей.

Все исследователи показывают, что большинство детей - подростков, которые обретают психологическую зависимость и становятся наркоманами, принадлежат к числу тех, кто сталкивается с серьёзными проблемами в своей жизни, а у многих причина заключается в подорванных семейных отношениях. Уголок спасения для большинства – заботливая, любящая семья, которая поможет пережить трудности с друзьями или со школой и уберёжёт их от необходимости прибегать к наркотическим средствам от одиночества и неразделённых чувств и переживаний.

Лекция 12. Психическая деятельность.

Первая и вторая сигнальные системы

1. Асимметрия мозга.
2. Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах действительности.
3. Становление в процессе развития ребёнка сенсорных и моторных механизмов речи.
4. Возрастные особенности взаимодействия первой и второй сигнальных систем.
5. Речь и её функции.
6. Развитие речи у ребёнка.
7. Память. Виды памяти.

1. Асимметрия мозга

Формирование высших психических функций (язык, восприятие, память и др.) в онтогенезе проходит длинный путь. В раннем онтогенезе они проявляются в развернутой форме предметной деятельности. По мере созревания мозга эти операции «свертываются» и приобретают характер внутренних умственных действий. Как правило, они опираются на ряд внешних вспомогательных средств.

Остановимся на *двух аспектах проблемы локализации психических функций* в мозге человека, которые представляются наиболее важными. Первое, что следует отметить, — высшие формы психической деятельности человека всегда опираются на внешние средства.

Асимметрия функций полушарий головного мозга. В настоящее время функциональная асимметрия больших полушарий головного мозга человека стала одной из важнейших проблем физиологии высшей нервной деятельности.

Молодой нейрохирург *Поль Брока* сообщил на заседании «Общества антропологов» в Париже о том, что центр, контролирующий речь, находится в лобных долях. Однако сообщение П. Брока также не произвело на членов научного общества глубокого впечатления. Вскоре он представил еще несколько аналогичных препаратов мозга больных, страдавших потерей речи. Область мозга, разрушение которой приводило к потере речи, стали называть его именем — центр Брока. Концепция, развиваемая Брока, известна теперь как концепция *доминантности полушарий*.

Немецкий невропатолог *Карл Вернике* (1876) предположил на основании обширного клинического материала, что задняя треть первой височной извилины левого полушария является «центром сенсорных образов слов» или, как он тогда выразился, «центром понятия слова». Эта область была названа *зоной Вернике*. Оказалось, что у здорового человека правши правое полушарие обладает особыми *зрительно-пространственными способностями*. Применение различных тестов показало, что больные с поврежденным правым или левым полушарием выполняют их не одинаково. Применялись, в частности, тесты двух видов: назвать увиденное (вербализация) и правильно воспринять пространство. Теперь уже не вызвало удивления, что при повреждении левого полушария страдают вербальные способности.

2. Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах действительности

Приступая к экспериментальному исследованию высшей нервной деятельности, И.П.Павлов решительно отверг идеалистическое представление о сверхъестественной природе психической деятельности человека. Все закономерности условнорефлекторной деятельности являются общими для высших животных и человека. У человека вырабатываются условные рефлексы на различные сигналы внешнего мира или внутреннего состояния организма; и у человека при соответствующих условиях возникает проявление условнорефлекторной деятельности.

Общими для животных и человека являются синтез непосредственных конкретных сигналов предметов или явлений окружающего мира, приходящих

от зрительных, слуховых, и других рецепторов организма и составляющих **первую сигнальную систему**.

Вместе с тем у человека в процессе трудовой деятельности и социального развития проявилась, развилась и усовершенствовалась **вторая сигнальная система**, связанная со словесными сигналами, с речью. Эта система сигнализации состоит в восприятии слов – слышимых, произносимых и видимых при чтении. Способность понимать, а потом и произносить слова развивается у ребёнка в результате ассоциации определённых звуков со зрительными, тактильными и другими впечатлениями о внешних объектах.

3. Становление в процессе развития ребёнка сенсорных и моторных механизмов речи

Первые признаки развития второй сигнальной системы появляются у ребёнка во второй половине 1-го года жизни.

Для формирования связей второй сигнальной системы необходимо сочетание словесного обозначения предметов, явлений и людей, с конкретными их образами. Облегчить формирование речи можно верным произношением слов и грамматических оборотов, чтобы ребёнок постоянно слышал нужные ему образцы. Ребёнок начинает понимать слова очень рано, и поэтому, для развития речи важно «разговаривать» с ребёнком с первых дней после рождения.

Возникновение речевой сигнализации внесло новый принцип в деятельность больших полушарий. Речь, по определению И.П.Павлова, стала орудием высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом.

Человек обозначает словами всё то, что он воспринимает при помощи рецепторов. Слово как «сигнал» позволяет отвлечься от конкретных предметов и явлений, являясь основой развития отвлечённого, человеческого мышления.

4. Возрастные особенности взаимодействия первой и второй сигнальных систем

К закономерностям взаимодействия двух сигнальных систем относится явление элективной или избирательной иррадиации нервных процессов между двумя системами. Оно обусловлено наличием нервных связей, формирующихся в процессе онтогенеза между непосредственными раздражителями и обозначающими их словами. Явление элективной иррадиации из первой сигнальной системы во вторую впервые было описано в 1927г. О.П. Капустник. У детей на звонок при пищевом подкреплении вырабатывался двигательный условный рефлекс. Затем условный раздражитель (звонок) заменяли разными словами. Оказалось, что только при произнесении слова «звонок», а так же показа карточки, на которой написано «звонок», возникает условная двигательная реакция. Элективная иррадиация возбуждения была получена и для вегетативной реакции после выработки на звонок условного оборонительного рефлекса. Замена звонка на фразу «Даю звонок» вызывает такую же оборонительную реакцию: сужение сосудов руки и головы, как и сам звонок. Избирательная иррадиация возбуждения происходит из второй

сигнальной системы в первую. Между двумя сигнальными системами существует иррадиация торможения. Выработка дифференцировки на первосигнальные стимулы может быть воспроизведена при их замене соответствующими словами. Элективная иррадиация между двумя сигнальными системами возникает как кратковременное явление после выработки условных связей.

Другой особенностью взаимодействия двух сигнальных систем является их взаимное торможение (или взаимная индукция). Выработка условного рефлекса в пределах первой сигнальной системы (напр. мигательного условного рефлекса) задерживается в условиях второй сигнальной системы (напр. при устном решении арифметической задачи).

Связь двух сигнальных систем, которая обозначается как «словесный раздражитель – непосредственная реакция», имеет самое широкое распространение. Все случаи управления поведением, движением с помощью слова относятся именно к этому типу связи. При этом речевая регуляция осуществляется не только с помощью внешних речевых сигналов, но и через внутреннюю речь.

Другая форма взаимоотношений первой и второй сигнальной системы – «непосредственный раздражитель – словесная реакция» или функция называния.

5. Речь и её функции

Речь — форма общения людей друг с другом с помощью устных и письменных сигналов в виде слов, являющаяся элементом мышления человека. Речь может быть внутренней — необходимой формой процесса мышления, и внешней, с помощью которой человек сообщает свои мысли другим людям. Речь — это главная форма языка человека.

Язык человека — средство общения людей друг с другом, главной формой которого является письменная и устная речь, а также формулы и символы, рисунки, жесты, мимика.

Исследователи выделяют три основные функции речи: коммуникативную, регулирующую и программирующую.

Коммуникативная – осуществление общения между людьми с помощью языка. В коммуникативной функции выделяют функцию сообщения и функцию побуждения к действию.

Регулирующая функция речи реализуется в сознательных формах психической деятельности. У человека имеются генетические предпосылки к общению с помощью речи и усвоению языка. Они заложены в особенностях как центральной нервной системы, так и речедвигательного аппарата, гортани. Регулирующая функция речи связана с передними отделами полушарий.

Программирующая функция речи выражается в построении смысловых схем речевого высказывания, грамматических структур предложений, в переходе от замысла к внешнему развёрнутому высказыванию. В основе этого процесса – внутреннее программирование, осуществляемое с помощью внутренней речи. Как показывают клинические данные, оно необходимо не только для речевого высказывания, но и для построения самых различных

движений и действий. Программирующая функция речи страдает при поражении заднелобных и премоторных отделов левого полушария.

6. Развитие речи у ребёнка

У ребёнка речь формируется не сразу. Это качество приобретается постепенно, по мере созревания мозга и формирования новых временных связей. Условные рефлексы на словесные раздражители появляются лишь во второй половине первого года жизни.

Постепенно слово начинает приобретать ведущее значение, вытесняя другие компоненты комплекса. Теряют своё значение зрительные и звуковые раздражители. И только слово вызывает реакцию. Слово начинает заменять обозначаемый им предмет. Эта способность появляется у ребёнка к концу первого года жизни или началу второго. Однако слово начинает замещать лишь конкретный предмет, например данную куклу, а не куклу вообще. Во второй половине года ребёнок начинает реагировать на словесные раздражители непосредственными вегетативными и соматическими реакциями. Таким образом, добавляются условные связи типа словесный раздражитель – непосредственная реакция. К концу первого года жизни ребёнок начинает подражать речи взрослого так, как это делают приматы, при помощи отдельных звуков, обозначающих что – либо вовне или какое – либо собственное состояние. Затем ребёнок начинает произносить слова. Сначала они также не связаны с какими – либо событиями во внешнем мире. При этом в возрасте от 1,5 – 2 лет часто одним словом обозначается не только какой – либо предмет, но и действия, переживания, связанные с ним. Позже происходит дифференциация слов, обозначающих предметы, действия, чувства. Прибавляется новый тип связей непосредственный раздражитель – словесная реакция. На втором году жизни словарный запас ребёнка увеличивается до 200 и более слов. Он начинает объединять слова в простейшие речевые цепи, а затем строить предложения. К концу третьего года словарный запас достигает 500 – 700 слов. Словесные реакции вызываются не только непосредственными раздражителями, но и словами. Ребёнок научается говорить. Таким образом, возникает новый тип связей словесный раздражитель – словесная реакция.

С развитием речи и формированием обобщающего действия слова у ребёнка в возрасте 2-3 лет усложняется интегративная деятельность мозга: возникают условные рефлексы на отношения величин, веса, расстояния, окраски предметов. У детей в возрасте 3-4 лет вырабатываются различные двигательные стереотипы. Однако среди условных рефлексов преобладают прямые временные связи. Обратные связи возникают позже и силовые отношения между ними выравниваются к 5-6 годам жизни.

7. Память. Виды памяти

Память – это способность организма приобретать, сохранять и воспроизводить в сознании информацию и навыки.

Биологическое значение памяти. Накопление, хранение и воспроизведение информации – общие свойства нейронных сетей. Без памяти не одна особь не

могла бы выжить, т.к. способность к научению была бы не возможна. Большинство накопленных сведений со временем *забывается*.

Классификация памяти. Есть врождённая память, или генотипическая обуславливает сохранение инстинктов, импринтинга. Приобретённая память – фенотипическая, это механизм который обеспечивает обработку и хранение информации, приобретаемой организмом в процессе индивидуального развития.

Память различают по *формам восприятия информации:*

логически-смысловая

чувственно-образная (зрительная, слуховая, моторная)

По *уровням усвоения:*

воспроизводящая и облегчающая

По *длительности хранения информации:*

кратковременная (первичная – десятки секунд, вторичная – от нескольких минут, до нескольких часов)

промежуточная (от нескольких часов до нескольких дней)

долговременная - на протяжении всей жизни

Механизм кратковременной (электрофизиологической) памяти. В основе механизма кратковременной памяти лежит импульсная активность нейронов и в частности, циркуляция возбуждения по замкнутым нейронным цепям. В них сохраняется информация в виде последовательности импульсов, передающихся от нейрона к нейрону. Пока циркуляция продолжается, сохраняется нейрональный след о воздействии того или иного раздражителя на организм в прошлом.

Механизм нейрохимической памяти. В консолидации памяти (*промежуточная память*) важную роль играют *нейропептиды*. Известно, что пептиды могут находиться в пресинаптических терминалях в качестве сопутствующего медиатора. Нейропептиды оказывают пре- и постсинаптическое модулирующее действие. Очевидно, мозаика образующихся функциональных групп нейронов, подвергнутых нейрохимическому воздействию пептидов, может быть одним из механизмов оперативного функционального объединения нервных клеток в ходе обучения, в явлениях памяти.

Основой долговременной памяти являются структурные изменения в нейронах. Ее отличают *длительность* (часы, дни и на протяжении всей жизни при повторении информации) и *практически безграничный объем*. Долговременная память по своему механизму качественно отличается от кратковременной и промежуточной памяти, так как не нарушается при многих экстремальных воздействиях на мозг — механической травме, электрошоке, наркозе и др. Долговременная память формируется на основе кратковременной и промежуточной памяти, при этом важную роль играют синаптические процессы.

Лекция 13. Типы высшей нервной деятельности

1. Донервные теории типов темперамента
2. Теории И.П. Павлова о типах ВНД
3. Пластичность типов ВНД
4. Возрастные особенности типов ВНД ребёнка. Неврозы

1. Донервные теории типов темперамента

В повседневной жизни мы замечаем, что люди, попадая в одни и те же ситуации, ведут себя по-разному. Однако за этим большим разнообразием поведенческих реакций и поступков проступают некоторые общие схемы или типы поведения. Это обстоятельство было отмечено ещё в древние времена и было положено в основу греческой медицины, испытавшей сильное влияние Гиппократов. Врачи античной древности правильно обращали внимание на индивидуальные различия темперамента людей, проявляющиеся не только в их характере и поступках, но и в отношении к болезням, и пытались понять природу этого различия. Греко-арабско-персидско-таджикская медицина основана на признании четырёх элементов или стихий природы: воздуха, воды, огня и земли. Соответственно и в организме различаются четыре основные материи, каждая из которых соответствует одному из элементов или стихий природы (кровь, лимфа, желчь, чёрная желчь). Комбинации этих материй и определяет особенности, тип поведения человека. Эта идея легла в основу первой классификации темпераментов, изложенной в трудах Гиппократов. Он считал, что уровень жизнедеятельности человека зависит от соотношения четырёх жидкостей (материй), циркулирующих в организме – крови, желчи, чёрной желчи и слизи (лимфы, флегмы). Смесь этих жидкостей определяет индивидуальное своеобразие каждого организма. В переводе с греческого на латинский слово «смесь» звучит как «temperamentum». Отсюда классификация индивидов была названа классификацией темпераментов. Так, Гиппократ, исходя из учения о «соках тела», считал, что преобладание горячей крови (*sanguis*) делает человека энергичным и решительным *сангвиником*, избыток охлаждающей слизи (*phlegma*) передают ему черты хладнокровного и медлительного *флегматика*, едкая желчь (*chole*) обуславливает вспыльчивость и раздражительность *холерика*, а чёрная испорченная желчь (*melan chole*) определяет поведение вялого и унылого *меланхолика*.

Сейчас эта классификация известна как учение Гиппократов о четырёх видах темпераментов.

Для сангвиника характерны высокая психическая, эмоциональная активность, богатая жестикуляция. Он подвижен, впечатлителен, быстро отзывается на окружающие события, сравнительно легко переживает неудачи и неприятности.

Поведение холерика отличает высокий уровень активности, энергичность действий, резкость и стремительность движений, сильные, импульсивные и ярко выраженные эмоциональные переживания. Несдержанность, вспыльчивость в эмоциогенных ситуациях.

Темперамент меланхолика отличается низким уровнем нервнопсихической активности, высокой эмоциональной реактивностью; отсюда эмоциональная ранимость, сниженный уровень двигательной и речевой активности. Меланхолик замкнут, склонен к тяжёлым внутренним переживаниям при отсутствии серьёзных причин.

Флегматика отличает низкий уровень поведенческой активности. Он медлителен, спокоен, ровен. Ему трудно переключаться с одной деятельности на другую. Характеризуется постоянством чувства и настроений.

Классификация Гиппократ относится к гуморальным теориям.

Позже эта линия была продолжена немецким философом И. Кантом, который также считал природной основой темперамента особенности крови.

Теория темперамента Э. Кречмера, получившая распространение в 30-40х годах нашего века, строилась на изучении связи психических особенностей человека с его конституцией. Он определяет темпераменты на основе выделенных им конституционных типов сложения. Им было замечено, что у большинства страдающих маниакально – депрессивным психозом часто встречается пикническое телосложение: широкая грудь, коренастая, широкая фигура, крупная голова, выступающий живот. У больных шизофренией чаще астенический тип конституции: длинная и узкая грудная клетка, длинные конечности, удлинённое лицо, слабая мускулатура. Пикническому конституционному типу, по Кречмеру, соответствует циклоидный темперамент, для которого характерна адекватная реакция на внешние стимулы, открытость, естественность, плавность движений. Настроение таких лиц изменяется от весёлого у маниакальных субъектов до сниженного, мрачного у депрессивных индивидов. Астеническому типу свойственен шизоидный темперамент: замкнутость, уход в себя, неадекватность реакций внешним воздействиям. Настроение меняется от раздражительности до бесчувствия, равнодушия. По мнению Кречмера, связь телосложения с психикой, отчётливо выступившая у больных, существует и у здоровых, но в скрытой форме.

К морфологическим теориям темперамента относится не только теория Кречмера, но и концепция американского психолога У.Шелдона, который выделил три основных типа соматической конституции: эндоморфный, мезоморфный и эктоморфный. Эндоморфный тип отличается мягкостью и округлостью внешнего облика, слабым развитием костной и мышечной систем. Ему соответствует темперамент с чувственными устремлениями, любовь к комфорту, мышечная расслабленность, наслаждение едой, душевная теплота в общении с другими людьми. Мезоморфный тип характеризуется развитой костно-мышечной системой, атлетичностью, силой. Для него характерна резкость движений, склонность к риску, потребность в физических упражнениях, активность, смелость, властолюбие, безразличие к боли, агрессивность. Экстроморфному типу свойственна хрупкость телосложения, отсутствие выраженной мускулатуры. Такие лица сдержанны, заторможены, скрытны, пугливы, склонностью к одиночеству.

Эти выводы во многом противоречивы. Однако в целом между телосложением и психическими качествами существует хотя и слабая, но статистически достоверная связь.

2. Теории И.П. Павлова о типах ВНД

Заслугой Павлова явилось то, что он связал четыре типа темперамента, выделяемые античной классификацией, *со свойствами нервной системы, выделив среди них силу, уравновешенность и подвижность возбуждательного и тормозного процесса*. Четыре основных типа комбинаций этих свойств Павлов описал как четыре типа высшей нервной деятельности.

Сильный, уравновешенный, подвижный тип нервной системы у сангвиников.

Сильный, уравновешенный, инертный тип нервной системы – у флегматиков.

Сильный, неуравновешенный тип нервной системы – у холериков.

Слабые нервные процессы отличают меланхоликов.

3. Пластичность типов ВНД

Врождённые свойства нервной системы не являются неизменными. Они могут в той или иной мере меняться под влиянием воспитания в силу пластичности нервной системы. Тип ВНД складывается из взаимодействия унаследованных свойств нервной системы и влияний, которые испытывает индивидуум в процессе жизни.

Пластичность нервной системы Павлов называл важнейшим педагогическим фактором. Сила, подвижность нервных процессов поддаются тренировке, и дети неуравновешенного типа под влиянием воспитания могут приобрести черты, сближающие их с представителями уравновешенного типа. Длительное перенапряжение тормозного процесса у детей слабого типа может привести к «срыву» высшей нервной деятельности, возникновению неврозов. Такие дети с трудом привыкают к новому режиму работы и нуждаются в специальном внимании.

4. Возрастные особенности типов ВНД ребёнка. Неврозы

Приспособительные реакции родившегося ребёнка на внешние воздействия обеспечиваются ориентировочными рефлексам. Условные рефлексы в период новорожденности носят очень ограниченный характер и вырабатываются только на жизненно важные стимулы. Уже в первые дни жизни ребёнка можно отметить образование натурального условного рефлекса на время кормления. В дальнейшем условный рефлекс появляется на различные первосигнальные стимулы: свет, звук, обонятельные раздражения.

Выработка у ребёнка внутреннего торможения является важным фактором воспитания. На первом году жизни целесообразно воспитывать торможение, привлекая мимику и жесты, характеризующие отрицательное отношение взрослых, или раздражители, отвлекающие внимание ребёнка, т.е. являющиеся внешним тормозом. Для правильного развития ребёнка первого года жизни

очень важным является строгий режим. К концу первого года жизни очень важное значение приобретает слово.

Формирование индивидуально-типологических особенностей в процессе онтогенеза определяется постепенностью созревания высших нервных центров.

Н.И. Красногорский выделил 4 типа нервной деятельности в детском возрасте:

1. Сильный, уравновешенный оптимально возбудимый быстрый тип. Характеризуется быстрым образованием условных рефлексов, прочность этих рефлексов значительная. Дети этого типа способны к выработке тонких дифференцировок. Имеют хорошо развитую речь с богатым словарным запасом.

2. Сильный уравновешенный медленный тип. У детей этого типа условные связи образуются медленно, угасшие рефлексы восстанавливаются также медленно. Дети этого типа характеризуются выраженным контролем коры над безусловными рефлексами и эмоциями. Они быстро обучаются речи. Только речь у них несколько замедленная. Активны, стойки при выполнении сложных заданий.

3. Сильный, неуравновешенный, повышено возбудимый, безудержный тип. Характеризуется недостаточностью тормозного процесса, сильно выраженной подкорковой деятельностью, не всегда контролируемой корой. Условные рефлексы у таких детей быстро угасают, а образующиеся дифференцировки неустойчивы. Дети такого типа отличаются эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью. Речь быстрая с отдельными выкрикиваниями.

4. Слабый тип с пониженной возбудимостью. Условные рефлексы образуются медленно, неустойчивы, речь часто замедленная. Легкотормозимый тип. Такие дети трудно привыкают к новым условиям. Легко утомляются.

Неврозы. В школе И. П. Павлова все функциональные нарушения высшей нервной деятельности стали определять как *экспериментальный невроз*, однако такой подход затруднял сопоставление клинических и экспериментальных неврозов.

Термин «невроз» ввел более 200 лет тому назад шотландский врач У. Куллен. С тех пор представление о неврозе многократно пересматривалось. Вначале к этой группе заболеваний относили большое число болезней без явного патоморфологического дефекта. Определение невроза как «заболевания нервной системы без органических поражений» оказалось неудачным. Современная физиология считает, что *невроз* — это заболевание, обусловленное психической травмой.

Лекция 14. Сенсорные системы организма и их возрастные особенности

1. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Функции анализаторов.
2. Созревание сенсорных систем.
3. Зрительный анализатор.
4. Слуховой анализатор.

1. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Функции анализаторов

Анализатор – единая система анализа информации, состоящая из трёх взаимосвязанных отделов: периферического (рецептор, воспринимающий раздражение); проводникового, проводящего возбуждение; центрального, расположенного в соответствующей области коры головного мозга. Согласно учению Павлова, анализатор является комплексным «механизмом», не только воспринимающим сигналы внешней и внутренней среды и преобразующим их энергию в нервный импульс, но и производящим анализ полученной информации.

Периферический отдел анализатора – это орган чувства. Или рецепторы, которые представлены нервными окончаниями или специализированными нервными клетками, реагирующими на определенные изменения в окружающей среде. Раздражение рецепторов является основным источником наших ощущений. Различают ощущения, отражающие явления окружающего мира, и ощущения, возникающие вследствие движения отдельных частей тела и состояния внутренних органов, при их нормальной работе не достигают сознания и лишь в той или иной степени влияют на общее самочувствие.

В настоящее время хорошо изучены пять органов чувств: зрения, слуха, чувства земного тяготения (гравитации), вкуса, обоняния, кожного чувства.

У каждого человека развитие и формирование ощущений, которые возникают при раздражении рецепторов, связано с особенностями его трудовой деятельности и физических упражнений: у охотников обостряется зрение и слух, у дегустаторов – обоняние и вкус, у гимнастов и лётчиков – мышечно – суставное чувство, вестибулярный аппарат итд.

Проводниковый отдел анализатора – это нервы, по которым воспринимаемые органами чувств раздражения передаются в мозг (обонятельный нерв, зрительный нерв и др.). Это центростремительные нейроны, проводящие пути от рецептора до коры больших полушарий.

Центральный отдел анализатора расположен в соответствующих участках коры головного мозга, где происходит анализ и синтез информации, превращение полученного раздражения в «факт сознания» (по Павлову). Органы чувств выполняют своё назначение только в том случае, если головной мозг и его кора нормально функционируют. Благодаря анализаторам человек ориентируется во внешнем мире, но для этого необходимы структурная целостность и нормальное функционирование всех звеньев единой системы.

Анализ воспринимаемых раздражений начинается уже в рецепторной части анализатора. Здесь идёт простейший анализ и раздражение трансформируется в процессе возбуждения. Более совершенный анализ происходит в подкорковых образованиях, результатом чего является выполнение сложных врождённых актов (вставание, настораживание, поворот головы к источнику света или звука, поддержание положения тела и др.). Высший, наиболее тонкий анализ осуществляется в коре больших полушарий головного мозга, в корковом отделе анализатора.

2. Созревание сенсорных систем

Среди сенсорных систем организма различают зрительную, слуховую, вестибулярную, вкусовую, обонятельную системы, а также соматосенсорную (воспринимает движение в суставах и мышцах).

Различные анализаторные системы начинают функционировать в разные сроки онтогенетического развития. Вестибулярный и кожный анализаторы созревают ещё во внутриутробном периоде. Адекватные реакции на раздражения вкусового анализатора наблюдаются с 9 – 10 дня жизни. До 6 – летнего возраста чувствительность к вкусовым раздражителям повышается и в школьном возрасте не отличается от чувствительности взрослого. Обонятельный анализатор функционирует с момента рождения ребёнка. Дифференцировка запахов отмечается на 4-м месяце жизни. Созревание анализаторных систем определяется развитием всех звеньев анализаторов. Периферические звенья в основном являются сформированным к моменту рождения. Позже других формируется сетчатка глаза, однако и её развитие заканчивается к первому полугодю. Позже других отделов анализаторов созревают их корковые звенья. Наиболее поздно завершают своё развитие области проекции в коре слухового и зрительного анализаторов. Определённая степень их зрелости к моменту рождения создаёт условия для различения простых зрительных и слуховых стимулов уже в период новорожденности.

По мере созревания внутрикоркового аппарата нейронов и их связей, в течение первых лет жизни ребёнка анализ внешней информации становится более тонким и дифференцированным, совершенствуется процесс опознавания сложных стимулов. Созревание коркового звена анализатора в значительной степени определяется поступающей информацией. Если лишить организм новорожденного притока сенсорной информации, то нервные клетки проекционной коры не развиваются. Отсюда очевидно значение сенсорного воспитания в раннем детском возрасте. Предлагать ребёнку предметы различной формы и цвета и яркие игрушки.

Функциональное созревание сенсорных систем не заканчивается в раннем детском возрасте. Помимо корковых отделов анализаторов в переработку поступающей информации вовлекаются и другие корковые зоны – ассоциативные отделы, участвующие в опознании стимулов, их классификации, выработке эталонов. Эти структуры созревают в течение длительного периода развития, включая подростковый возраст. Важно соблюдать условия необходимые для нормального развития сенсорных функций в дошкольном и школьном возрасте.

Зрительный и слуховой анализаторы играют особую роль в познавательной деятельности.

2. Зрительный анализатор

При обучении до 90% нагрузки приходится на зрительный анализатор.

Периферический отдел зрительного анализатора это *глаз*.

Проводниковый отдел – это *зрительный нерв*.

Центральный отдел находится в *коре затылочной доли* каждого полушария головного мозга.

Глаз служит для восприятия световых раздражений и развивается из тех же клеток, что и головной мозг. Увеличение массы глаза и головного мозга от рождения и до 20 лет происходит параллельно.

Глаз лежит на мягкой жировой подкладке в специальной полости - глазнице – и почти полностью защищён костями черепа. Глаз состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата.

Глазное яблоко состоит из трёх оболочек и имеет ядро.

1. *фиброзная (роговица, склера-белок глаза)*

2. *сосудистая (радужная, ресничное тело, собственно сосудистая оболочка)*

3. *сетчатая (палочки, колбочки, глазное дно)*

Ядро глаза состоит из хрусталика и стекловидного тела.

Роговица вставлена в передний отдел склеры, она прозрачна и выпукла наподобие часового стёклышка, в ней имеются чувствительные нервные окончания.

Радужная оболочка имеет дискообразную форму. Эта диафрагма с отверстием в центре – зрачком. При ярком свете зрачки сужаются, в темноте расширяются, что способствует видению при различной освещённости.

Радужка имеет пигмент, определяющий цвет глаз.

Ресничное тело имеет ресничную мышцу, участвует в образовании внутриглазной жидкости и обмене веществ.

Сосудистая оболочка питает глаз.

Сетчатая оболочка имеет световоспринимающие клетки. В результате сложных фотохимических процессов, происходящих благодаря действию солнечных лучей, молекулы зрительных пигментов распадаются на ионы, которые возбуждают специальные нервные клетки, имеющиеся в сетчатке. Отростки их образуют зрительный нерв, по которому передаётся возбуждение. Зрительные нервы частично перекрещиваются, вследствие чего нервные волокна из каждого глаза поступают в зрительные центры, находящиеся в затылочных долях правого и левого полушарий головного мозга. Колбочки располагаются в центре сетчатки, палочки – на периферии. Задний отдел сетчатки носит название глазного дна, там есть жёлтое пятно. Это место лучшего видения мелких предметов, мелких букв. Колбочки обеспечивают дневное видение, они воспринимают цвет. Палочки обеспечивают сумеречное зрение. В месте выхода зрительного нерва – слепое пятно.

Хрусталик лежит за радужной оболочкой и имеет форму двояковыпуклой линзы.

Стекловидное тело представляет собой прозрачную студенистую массу и заполняет полость глаза.

Камеры глаза имеют жидкость создающую внутриглазное давление. Повышение давления вызывает заболевание – глаукому.

К защитному аппарату глаза относятся брови, ресницы, веки. Слёзный аппарат включает слёзную железу и слёзовыводящую железу. Слёзная жидкость содержит бактерицидные вещества.

Двигательный аппарат представлен шестью мышцами, а также мышцей, поднимающей верхнее веко.

Функции зрительного анализатора. Основные функции зрительного анализатора – это светоощущение, острота центрального и периферического зрения, бинокулярное и цветовое зрение.

Светоощущение – способность воспринимать свет и дифференцировать его по степени яркости. Эта функция проявляется очень рано.

Глаз человека способен видеть при различной степени освещённости. Адаптация к освещённости происходит в течении 1 мин; при этом чувствительность глаза резко понижается. Светоадаптация повышается с 5 до 20-30 лет, оставаясь максимальной в районе 12 ч. Дня, минимальной в 12 ч. Ночи.

Острота зрения – это способность глаза различать мелкие детали рассматриваемых предметов. Для хорошей остроты зрения необходимо, чтобы все отделы зрительного анализатора нормально функционировали.

Периферическое зрение. Поле зрения увеличивается по мере роста ребёнка. Вследствие того что количество колбочек уменьшается по направлению от центра к периферии, острота периферического зрения ниже остроты центрального зрения. У ребёнка поле зрения увеличивается после спортивных игр в том случае, если не наступило утомление. Периферическое зрение необходимо для расширения зрительного кругозора, свободного ориентирования в пространстве.

Бинокулярное зрение – это зрение двумя глазами, благодаря чему обеспечивается стереоскопический эффект, возможность видеть все предметы в трёх измерениях, рельефно, определяя расстояние и глубину их расположения.

Цветовое зрение. Глаз различает цвета. Эту функцию выполняют колбочки. В сетчатке их три типа, воспринимающие три основных цвета спектра – красный, синий и зелёный. У детей цветоощущение развивается постепенно с 3-5 месяцев.

Нарушение цветового зрения называется *цветовой слепотой*. При этом все предметы воспринимаются серыми. Дальтонизм является распространённым заболеванием при нём наблюдается выпадение любого цвета, или цветов (4-7% мальчиков, 0,5-0,8% девочек).

3. Слуховой анализатор

Вторым по важности органом для получения информации является слуховой анализатор.

Периферический отдел – ухо.

Проводниковый отдел – преддверно – улитковый нерв.

Центральный отдел – височная доля головного мозга.

Наружное ухо – представлено ушной раковиной и наружным слуховым проходом. Раковина улавливает направление звука, наружный слуховой проход S – образно изогнутый канал, в глубине его имеется барабанная перепонка.

Среднее ухо – в пирамиде височной кости. Имеет три слуховых косточки – молоточек, наковальня и стремечко. Среднее ухо отделено от внутреннего

костной стенкой, в которой имеются два отверстия: круглое окно, прикрытое перепонкой и овальное окно, прикрытое широким основанием стремени.

Внутреннее ухо – находится в пирамиде височной кости и имеет сложное строение – *лабиринт* он состоит из *преддверия, полукружных каналов, и улитки*.

Полукружные каналы имеют специальные образования пятна и гребешки, которые воспринимают раздражения связанные с изменением положения тела в пространстве, наклоны головы, ускорение и замедление движений.

Преддверие и полукружные каналы объединяются под названием *вестибулярного аппарата*. Плод до трёхмесячного возраста находится в состоянии невесомости. Вестибулярный аппарат функционирует со дня рождения. С возрастом возбудимость вестибулярного аппарата понижается.

Улитка – является аппаратом воспринимающим звуковые раздражения. Улитка трансформирует звуковые колебания в электрические.

1.6 Методические указания к выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы по каждому модулю, приведённому в технологической карте учебного курса, выполняются согласно приведённому ниже списку тем:

1-семестр

1. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков
2. Тоны сердца. Кровяное давление и его основные особенности.
3. Определение групп крови и резус фактора.
4. Исследование функций внешнего дыхания у детей.
5. Роль желудочного сока и желчи в процессе пищеварения
6. Определение степени полового созревания.

Литература: Нормальная физиология: руководство к проведению лабораторных работ / Н.А. Барабаш – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 185с

2-семестр

1. Строения и функции отдельных частей мозга.
2. Изучение рефлексов у человека.
3. ВНД человека и его возрастные особенности.
4. Память и её виды.
5. Определение остроты зрения.

Литература: Учебно-методическое пособие к лабораторно – практическим занятиям «Высшая нервная деятельность» Горно-Алтайск: Горно-Алтайский госуниверситет, 2008г., 37с. Авторы – составители Эдокова Г.И., Попова Е.В., Симонова О.И.

Для выполнения лабораторной работы студент получает необходимое оборудование и самостоятельно выполняет работу в соответствии с ходом работы. Результаты исследований заносятся в тетрадь для лабораторных работ, рисунки и схемы выполняются карандашом в конце пишется вывод. При необходимости студент может консультироваться с преподавателем. Каждую оформленную работу необходимо защитить, для этого студент показывает

работу преподавателю рассказывает как проводился эксперимент и выводы полученные в ходе работы, а также отвечает на контрольные вопросы. Пропущенное лабораторное занятие должно быть отработано самостоятельно.

3.7 Глоссарий

Адаптация – приспособление организмов к условиям окружающей среды, обеспечивающее им выживание. Адаптация характерна как для целого организма, так и для отдельных его органов и физиологических систем. Например, адаптация ребёнка к условиям школы.

Акселерация – ускорение морфофизиологического развития детского организма или его отдельных физиологических и функциональных систем.

Анализатор - нервный аппарат, осуществляющий функцию анализа и синтеза раздражителей, исходящих из внешней и внутренней среды организма. Включает рецепторную часть, проводящие пути и ядро анализатора в коре головного мозга

Антропометрические показатели развития ребёнка – соматометрические признаки, физиометрические и соматоскопические. В настоящее время разработаны усреднённые таблицы, содержащие антропометрические показатели физического развития здорового ребёнка.

Безусловный рефлекс - наследственно закрепленная стереотипная форма реагирования на биологически значимые воздействия внешнего мира или изменения внутренней среды организма

Биоритмы – периодичность процессов в живой природе. Различают суточные, недельные, месячные, сезонные, годовые и многолетние ритмы физиологических процессов в живых организмах, связанные с периодичностью метеорологических и геологических процессов.

Вегетативная нервная система – отделы нервной системы, регулирующие работу внутренних органов в организме человека.

Внимание – психический процесс, характеризующийся направленностью и сосредоточенностью и основанный на деятельности головного мозга.

Возбуждение - свойство живых организмов, активный ответ возбудимой ткани на раздражение. Основная функция нервной системы, направленная на реализацию того или иного способа активации организма

Вторичные половые признаки – морфологические особенности строения тела мужчин и женщин, особенности волосяного покрова и голоса, развитие у женщин грудных желез, половое влечение к противоположному полу, особенности поведения и психики.

Высшая нервная деятельность - условно-рефлекторная деятельность ведущих отделов головного мозга (больших полушарий и переднего мозга), обеспечивающих адекватные и наиболее совершенные отношения целого организма к внешнему миру, то есть поведение

Генерализация условного рефлекса - феномен, возникающий на начальных этапах выработки условного рефлекса, когда требуемая реакция

вызывается не только подкрепляемым стимулом, но и другими, более или менее близкими к нему

Гетерохронность развития – неравномерность и неодновременность роста и развития органов и физиологических систем детского организма. Прежде всего развиваются те органы и системы, функционирование которых наиболее необходимо для жизни организма на данном этапе.

Деятельность - динамическая система активного взаимодействия субъекта с миром, в процессе которого происходит возникновение и воплощение в объекте психического образа и реализация опосредованных им отношений субъекта в предметной действительности

Динамический стереотип – более или менее устойчивая система условно-рефлекторных связей в коре больших полушарий головного мозга, образующаяся при многократном повторении одних и тех же внешних воздействий. Динамический стереотип лежит в основе формирования у детей и подростков учебных и трудовых навыков, различных привычек и норм поведения.

Доминанта - «временно господствующий рефлекс», которым направляется работа нервных центров в данный момент, функциональное объединение нервных центров, состоящее из относительно подвижного коркового компонента и субкортикальных, вегетативных и гуморальных компонентов

Запаздывательное торможение - торможение, наступающее тогда, когда подкрепление условного сигнала безусловным раздражителем осуществляется с большим опозданием (2-3 мин.) по отношению к моменту предъявления условного раздражителя

Запредельное (охранительное) торможение - возникает при действии стимулов, возбуждающих соответствующие корковые структуры выше присущего им предела работоспособности, и обеспечивает тем самым реальную возможность ее сохранения или восстановления

Индукционное внешнее торможение - экстренное прекращение условно-рефлекторной деятельности под воздействием посторонних стимулов, биологическое значение его – преимущественное обеспечение ориентировочной реакции на неожиданно возникший раздражитель

Индукция - свойство основного нервного процесса (возбуждения или торможения) вызывать вокруг себя и после себя противоположный эффект

Инструментальный (оперантный) условный рефлекс - условный рефлекс, получаемый по методике, при использовании которой безусловное подкрепление дается только после проявления определенной реакции

Интероцептивные условные рефлексы - рефлексы, вырабатываемые на физические и химические раздражения интерорецепторов, обеспечивающие физиологические процессы гомеостатической регуляции функции внутренних органов

Иррадиация возбуждения - распространение нервного процесса из центрального очага на окружающую зону

Иррадиация - способность нервного процесса распространяться из места своего возникновения на другие нервные элементы

Искусственные условные рефлексы - рефлексы, образующиеся на стимулы, которые обычно не имеют прямого отношения к подкрепляющему их безусловному стимулу

Классический условный рефлекс - условный рефлекс, получаемый при ассоциировании предшествующего по времени ранее нейтрального, а теперь ставшего сигнальным раздражителя, с последующим действием безусловного раздражителя (подкрепления), вызывающего соответствующий безусловный рефлекс

Кифоз – изгиб позвоночника выпуклостью назад

Лордоз – изгиб позвоночника выпуклостью вперёд

Мышление – опосредованное и обобщённое познание человеком предметов и явлений объективной действительности в их существенных связях и отношениях

Навыки – действия человека, автоматизированные в результате многократного повторения. Навыки вырабатываются у детей в процессе учебной, игровой и трудовой деятельности

Натуральные условные рефлексы - условные рефлексы, которые образуются на раздражители, являющиеся естественными, обязательно сопутствующими признаками, свойствами безусловного стимула, на базе которого они вырабатываются

Неврозы – функциональные расстройства высшей нервной деятельности, обусловленные нарушением физиологических процессов деятельности мозга без морфологических изменений. Неврозы связаны с сильным психическим потрясением и в случае школьной практики могут быть обусловлены неадекватными педагогическими воздействиями

Нейропсихология - отрасль психологической науки, сложившаяся на стыке психологии, медицины и физиологии, изучающая мозговые механизмы высших психических функций на материале локальных поражений головного мозга

Нейрофизиология - раздел физиологии животных и человека, изучающий функции нервной системы и ее основных структурных единиц – нейронов

Низшая нервная деятельность - деятельность низших отделов головного и спинного мозга, заведующих главным образом соотношениями и интеграцией частей организма между собой

Обучаемость – восприимчивость к обучению, характеризующая учебные способности детей и подростков. В физиологии – интегративный показатель деятельности организма ребёнка как функциональной системы, отражающий скорость сбора информации, скорость её обработки и способы реализации при достижении полезного для существования системы результата.

Опережающее развитие органов и функциональных систем – один из общих принципов развития, заключающийся в более раннем формировании органов и систем, чем это требуется. Например, рефлекс сосания обеспечивается у ребёнка сложной функциональной системой, состоящей из различных органов. Функционирование которых возможно задолго до рождения

Осанка – привычное положение тела ребёнка при сидении, стоянии, ходьбе, приобретаемое под влиянием условий воспитания и жизни. Нарушение осанки ребёнка происходит при несоблюдении гигиенических норм обучения и воспитания, а также в результате некоторых заболеваний. При правильной осанке голова и туловище занимают прямое положение, плечи немного опущены и слегка отведены назад, грудь выставлена вперёд, а живот несколько подтянут. Сохранению нормальной осанки способствует правильный режим обучения в школе и жизни в семье

Память - это способность организма приобретать, сохранять и воспроизводить в сознании информацию и навыки

Педагогика – наука об обучении и воспитании детей и подростков

Подкрепление - безусловный раздражитель, вызывающий биологически значимую реакцию, при сочетании которой с предваряющим ее действием индифферентного стимула вырабатывается классический условный рефлекс

Принцип анализа и синтеза раздражителей - в мозге непрерывно происходит анализ и синтез, как поступающей информации, так и ответных реакций, организм извлекает из среды полезную информацию, перерабатывает, фиксирует ее в памяти и формирует ответные действия

Принцип детерминизма - всякая деятельность организма, каждый акт нервной деятельности вызван определенной причиной, воздействием из внешнего мира или внутренней среды организма

Принцип структурности - в мозге нет процессов, которые не имели бы материальной основы, каждый физиологический акт нервной деятельности приурочен к структуре

Проприоцептивные условные рефлексы - рефлексы, формируемые на раздражение собственных рецепторов поперечнополосатой мускулатуры туловища и конечностей, составляют основу всех двигательных навыков животных и человека

Простой условный рефлекс - рефлекс, для выработки которого используется простой раздражитель (свет, звук).

Психофизиология - область междисциплинарных исследований на стыке психологии и нейрофизиологии, направленных на изучение психики в единстве с ее нейрофизиологическим субстратом

Развитие ребёнка – качественные изменения детского организма, сопровождающиеся усложнением его организации и функциональной деятельности

Раздражитель - любой материальный агент, внешний или внутренний, осознаваемый или неосознаваемый, выступающий как условие последующих изменений состояния организма

Рахит – заболевание, встречающееся у детей до 2-3 лет и характеризующееся расстройством фосфорно-кальциевого обмена. Основной причиной рахита является гиповитаминоз D, возникающий в результате недостаточного поступления витамина с пищей и нарушения естественного образования его в организме под влиянием ультрафиолетовой радиации солнца.

Возникновению рахита способствует неправильный режим дня ребёнка, искусственное вскармливание

Реакция - любой ответ организма на изменение во внешней или внутренней среде – от биохимической реакции отдельной клетки до условного рефлекса

Рефлекс - опосредованная нервной системой закономерная ответная реакция организма на раздражитель

Рецептор - периферическая специализированная часть анализатора, посредством которой воздействие раздражителей внешнего мира и внутренней среды организма трансформируется в процессе нервного возбуждения

Речь – процесс общения людей посредством сложившегося в общественном развитии языка. Речь – одна из ведущих качественных особенностей человека.

Рост – увеличение длины, объёма и массы тела, связанное с увеличением число клеток и количества составляющих их органических молекул, т.е. количественные изменения в организме

Сигнальный раздражитель - раздражитель, прежде не вызывавший соответствующей реакции, но при определенных условиях образования условного рефлекса, начинающий ее вызывать

Сигнальные системы – изученный И.П. Павловым условно-рефлекторный механизм отражения действительности. Первая сигнальная система – система конкретных сигналов, общая для человека и животных. Вторая сигнальная система – система слов – построена на отвлечении и обобщении конкретных сигналов окружающей среды. Эта система является сугубо человеческой и лежит в основе мышления. Обычно у человека обе системы находятся в равновесии и тесном взаимодействии. Изучение деятельности сигнальных систем позволило дать естественно-научное обоснование некоторым методическим приёмам обучения и воспитания ребёнка

Сколиоз – образование изгиба позвоночника в сторону вследствие нарушения гигиены обучения и правил личной гигиены. Существенную роль в этом заболевании играет также общая мышечная слабость и рахит

Сознание – основная психологическая категория. Высшая форма отражения действительности, присущая только человеку и неразрывно связанная с языком, посредством которого она осуществляется

Специализация условного рефлекса - процесс, заключающийся в том, что после первичной генерализации условной реакции по мере ее повторения она приурочивается к строго определенному сигналу и осуществляется только требуемым способом

Стереотипный условный рефлекс - рефлекс, образуемый на определенный временной или пространственный «узор», комплекс стимулов.

Стимул - воздействие, обуславливающее динамику психических состояний индивида (обозначаемую как реакция) и относящееся к ней как причина к следствию

Темперамент – совокупность индивидуально-психических особенностей человека, характеризующаяся главным образом быстротой возникновения чувств и их силой, скоростью движений человека. Физиологическую основу темперамента составляют типы высшей нервной деятельности. Знание психофизиологических основ темперамента необходимо педагогу для организации дифференцированного обучения и воспитания детей и подростков

Торможение - активный, неразрывно связанный с возбуждением процесс, приводящий к задержке деятельности нервных центров или рабочих органов

Торможение безусловное - разновидность коркового торможения. В отличие от условного торможения наступает без предварительной выработки. Включает в себя: 1) индукционное (внешнее) торможение; 2) запредельное (охранительное) торможение

Условное (внутреннее) торможение - носит условный характер и требует специальной выработки. Биологический смысл его в том, что изменившиеся условия внешней среды требуют соответствующего адаптивного приспособительного изменения в условно-рефлекторном поведении

Условный рефлекс - рефлекс на действие условного раздражителя, которым становится любой первоначально индифферентный раздражитель, действующий одновременно с раздражителем, вызывающим безусловный рефлекс

Утомление – временное снижение физической и умственной работоспособности

Ферменты – биологические катализаторы, вещества, регулирующие скорость химических превращений в растительных и животных организмах

Экстероцептивные условные рефлексы - рефлексы, образуемые на стимулы, воспринимаемые наружными внешними рецепторами тела

3.8 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Обреимова, Н.И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Н.И. Обреимова, А.С.Петрухин. – М., 2000.
2. Сапин. М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков /М.Р. Сапин – М. Academia, 2002.
3. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология с возрастными особенностями детского организма / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – М. Academa, 2004.

Дополнительная литература

1. Абрамова, Г.С. Возрастная психология: Учебник для студентов вузов / Г.С. Абрамова – М.: Академический проект, 2001. – 704 с.
2. Афтанас, Л.И. Эмоциональное пространство человека: психофизиологический анализ /Л.И. Афтанас – Новосибирск, 2000.
3. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность / В.М. Смирнов – М.: Academa, 2003.

4. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: /А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб.- Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Олимпия Пресс, 2005.

Пособия и методические материалы

1. Нормальная физиология: руководство к проведению лабораторных работ / Н.А. Барабаш – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 185с
2. Эдокова, Г.И. Учебно-методическое пособие к лабораторно – практическим занятиям «Высшая нервная деятельность» / Г.И. Эдокова, Е.В.Попова, О.И. Симонова - Горно-Алтайск: Горно-Алтайский госуниверситет, 2008г.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографическом списке, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме реферата или конспекта. Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на лабораторно-практических занятиях до выполнения работы и на индивидуальных занятиях.

Таблица 2

План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Темы	Кол-во часов	Формы отчётности, сроки
1	2	3	4
Введение. Общие закономерности роста и развития организма			
1	Физическое развитие и его оценка. Наследственность и среда, их влияние на развитие организма. Формирование и развитие регуляторных систем организма. Взаимоотношения организма со средой. Возрастные особенности адаптации к различным климато-географическим и социальным условиям Биологический и социальный возраст.	10	Ответы на лабораторных занятиях 1 модуля

1	2	3	4
Анатомо-физиологические особенности систем организма на разных этапах онтогенеза			
2	<p>Регуляция нейросекреции по механизму обратной связи. Физиологические основы дыхания. Физиологическое обоснование гигиенических требований к воздухообмену в учебных помещениях. Искусственная вентиляция. Физиологические особенности сердечно-сосудистой системы. Тренировка сердечно-сосудистой системы. Взаимодействие сердечно-сосудистой и дыхательной системы у ребёнка. Роль дыхательной системы в формировании звуков. Физиологические основы питания. Возрастные особенности обмена веществ. Режим питания детей и подростков. Пищевые отравления и их предупреждения. Физиология кожных покровов. Профилактика кожных заболеваний. Физиологическая оценка состояния здоровья детей и подростков. Анатомия, физиология опорно-двигательного аппарата.</p>	20	<p>Ответы на лабораторных занятиях 2 модуля</p>
Возрастные особенности развития нервной системы и высшей нервной деятельности			
3	<p>Классификация нейронов. Значение отдельных частей нейрона. Нейроглия, и её функциональное значение. Развитие нейрона. Различные типы синапсов. Методы исследования функций коры головного мозга. Локализация функций в коре больших полушарий. Взаимодействие коры и подкорковых структур. Развитие представлений И.П.Павлова о механизмах формирования временной связи. Динамический стереотип, его значение в воспитательной работе. Темперамент в структуре индивидуальности. Физиологические основы сознания. Мотивации, эмоции и поведенческие реакции организма. Роль эмоций в воспитании обучения. Понятие о функциональных системах. Интегративная деятельность мозга. Нейрофизиологические механизмы восприятия и внимания. Время появления условных рефлексов на речевые раздражители, скорость их образования.. Значение речевых стереотипов для развития речи. Роль сенсорных систем во взаимоотношении матери ребенка.</p>	20	<p>Ответы на лабораторных занятиях 3 модуля</p>

V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

5.1 Контрольные вопросы, выносимые на зачёт (1 семестр)

1. Предмет и задачи возрастной анатомии и физиологии. Значение возрастной анатомии и физиологии для психологии и педагогики
2. Организм - как единое целое
3. Закономерности роста и развития организма
4. Периоды развития организма
5. Критические периоды жизни ребёнка
6. Физическое развитие – важный показатель здоровья и социального благополучия. Антропометрические исследования для оценки физического развития
7. Характеристика анатомо-физиологических особенностей детей в различные периоды онтогенеза
8. Влияние наследственности и среды на развитие ребёнка
9. Биологическая акселерация
10. Скелет – пассивный аппарат движения. Рост, развитие, строение и соединение костей
11. Мышцы – активный аппарат движения. Строение и работа мышц
12. Внутренняя среда организма. Значение и состав крови
13. Возрастные особенности системы кровообращения
14. Свойства сердечной мышцы
15. Рефлекторные влияния на деятельность сердца и сосудов
16. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку
17. Факторы, неблагоприятно действующие на сердце и сосуды
18. Общий план строения и возрастные особенности органов дыхания
19. Возрастные изменения частоты и глубины дыхательных движений, жизненной ёмкости лёгких, минутного объёма дыхания
20. Возрастные особенности регуляции дыхания
21. Общий план строения пищеварительной системы
22. Обмен веществ и энергии – основы процесса жизнедеятельности организма
23. Возрастная динамика энергетического обмена
24. Строение и функции почек.
25. Система мочевого выделения, и её возрастные особенности.
26. Возрастные особенности кожи.
27. Строение и функции кожи.
28. Железы организма человека и их функции.
29. Эндокринная система и её возрастные особенности.
30. Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции.
31. Период полового созревания.

**5.2 Контрольные вопросы, выносимые на зачёт
для специальности «Социальная педагогика»
и экзамен для специальности «Педагогика и психология»
(2 семестр)**

1. Предмет и содержание курса «Возрастная анатомия и физиология».
2. Организм, как единое целое. Единство организма и среды.
3. Периоды развития организма. Гетерохронность развития.
4. Физическое развитие – важный показатель состояния здоровья и социального благополучия.
5. Роль нервной системы в восприятии, переработке и передаче информации, в организации реакции организма и осуществлении психических функций.
6. Структура нейрона, его свойства. Понятие о раздражении и раздражителях, о возбудимости, возбуждении, торможении.
7. Связь между нейронами. Синапсы, механизм передачи возбуждения в ЦНС.
8. Рефлекс, как основа нервной деятельности.
9. Строение и функции спинного мозга и его возрастные особенности
10. Строение и функции продолговатого мозга и его возрастные особенности.
11. Строение и функции среднего мозга и его возрастные особенности.
12. Строение и функции промежуточного мозга и его возрастные особенности.
13. Строение, функции и возрастные особенности коры больших полушарий
14. Процессы возбуждения и торможения в ЦНС и их взаимодействие, иррадиация, индукция, доминанта.
15. Учение об условных рефлексах. Возрастные особенности формирования условных рефлексов.
16. Безусловные рефлексы.
17. Торможение условных рефлексов.
18. Интегративные процессы в ЦНС, как основа психических функций.
19. Динамический стереотип, как основа привычек и навыков, как физиологическая основа режима дня.
20. Типы ВНД, их пластичность. Учет типов нервной деятельности при осуществлении индивидуального подхода к учащимся.
21. Акселерация. Теории акселерации.
22. Память и ее виды.
23. Первая и вторая сигнальная системы действительности. Возрастные особенности развития второй сигнальной системы.
24. Возрастные особенности строения и функции железы внутренней секреции.
25. Гипоталамо-гипофизарная система.
26. Стадии полового созревания. Половая зрелость – физиологическая и социальная.
27. Вредные привычки. Психология вредных привычек.
28. Возрастные особенности обмена веществ и энергии.
29. Строение, функции и возрастные особенности органов пищеварения.
30. Строение, функции и возрастные особенности органов дыхания.

31. Строение, функции и возрастные особенности сердечно-сосудистой системы.
32. Строение, функции и возрастные особенности органов выделения.
33. Группы крови, резус фактор. Переливание крови
34. Общая схема кровообращения.
35. Возрастные особенности сенсорных систем
36. Критические периоды жизни ребёнка.
37. Скелет – пассивный аппарат движения. Рост, развитие, строение и соединение костей
38. Строение и возрастные особенности развития мышечной системы.
39. Внутренняя среда организма. Значение и состав крови.
40. Развитие детей в различные периоды онтогенеза.
41. Влияние наследственности и среды на развитие ребёнка.
42. Развитие речи у ребёнка.

VI. КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

6.1 Оценка знаний студентов по модульно-рейтинговой системе при изучении курса

Распределение баллов по отдельным видам работ при изучении курса «Возрастная анатомия и физиология» для студентов первого и второго курса психолого-педагогического факультета очного отделения.

Количество баллов для зачёта – 100 баллов.

За посещение лекций начисляется 2 балла.

Таблица 3

Распределение баллов за лабораторные занятия

№ модуля	Наименование темы	Форма контроля	Баллы	Сумма баллов
1	Введение. Общие закономерности роста и развития организма.	Лабораторная работа 1-2	4	8
2	Анатомо-физиологические особенности систем организма на разных этапах онтогенеза	Лабораторная работа 3-6	6	30
3	Возрастные особенности развития нервной системы и высшей нервной деятельности	Лабораторная работа 7-13	10	34
Итого:				72

Распределение дополнительных баллов

Оценка за лаб. работу	K_1	Сложность вопросов	K_2	Срок сдачи	K_3
«5»	1	1	1,2	Досрочно	1,2
«4»	0,8	2	1	В срок	1
«3»	0,6	3	0,8	1-я неделя	0,8

K_1 ; K_2 ; K_3 – коэффициенты определяются по приведённой таблице

6.2 Примерные тесты

1. Продолжить определение

а) Нейрон – это...

б) Аксон – это...

в) Дендриты – это

2. Расставьте порядковые номера по уровню сложности – от низшего к высшему:

а) нервная система;

б) нейрон;

в) нервная ткань.

3. Функции синапса.

а) передача нервного импульса с аксона на тело нервной клетки и дендриты;

б) передача нервного импульса с аксона на мышечную клетку;

в) с дендритов на тело нервной клетки.

4. Количественные изменения, связанные с увеличением числа клеток и размеров развивающегося организма называется?

а) деление;

б) развитие;

в) рост;

г) формообразование.

5. Функцией спинного мозга является

а) выработка условных рефлексов;

б) центр безусловных рефлексов;

г) проведение возбуждения.

6. Какой из отделов головного мозга имеет пластинку четверохолмия (подкорковые центры зрения и слуха)?

а) продолговатый мозг;

б) мост;

в) средний мозг.

7. Какой доли нет в полушариях мозга?

а) лобной;

б) островковой;

в) теменной;

г) червеобразной;

8. *Какая связь образуется при выработке условных рефлексов?*

- а) условная связь, между двумя группами клеток коры воспринимающим условное и воспринимающим безусловное раздражение
- б) временная связь, между двумя группами клеток коры воспринимающим условное, и воспринимающим безусловное раздражение
- в) безусловная связь, между двумя группами клеток коры воспринимающим условное раздражение

9. *Продолжить определение:*

Рефлекс это - ...

10. *Напишите, из каких звеньев состоит рефлекторная дуга.*

Рецептор - ... - ... - ...- эффектор (рабочий орган)

10. *Гипоталамо-гипофизарная система участвует в ...*

- а) регуляции мышечных реакций
- б) гормональной регуляции

11. *Качественные изменения в детском организме, заключающиеся в усложнении его организации, т.е. усложнении строения и функций всех тканей и органов и их дифференцировка называется...*

- а) формообразование;
- б) развитие;
- в) рост.

12. *Период индивидуального развития организма называется...*

- а) филогенез;
- б) онтогенез;
- в) эволюция.

13. *Какой термин соответствует для следующего определения: «Ускорение психического и физического развития детей по сравнению с предыдущими поколениями»*

- а) адаптация к новым условиям среды;
- б) акклиматизация;
- в) акселерация.

14. *Время, в течение которого происходят изменения, связанные с половым созреванием называют...*

- а) раннее детство;
- б) подростковый период;
- в) новорожденность.

15. *Система органов, воспринимающая и анализирующая сигналы, как из внешней, так и из внутренней среды называется...*

- а) половая система;
- б) сенсорная система;
- в) кровеносная система.