

Министерство образования и науки РД  
ГБПОУ РД «Профессионально-педагогический колледж имени  
М.М.Меджидова»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.03 ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И**  
**ГИГИЕНА**

*«общеобразовательный цикл»*

*общепрофессиональная дисциплина*

*основной профессиональной образовательной программы*

*по специальностям:*

*53.02.01 Музыкальное образование*

*54.02.06 Изобразительное искусство и черчение*

*44.02.02 Преподавание в начальных классах,*

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Избербаш 2020 г.**

Составитель: Гаджикадиева З.М., преподаватель ГПОБУ СПО «Республиканский педагогический колледж имени М.М.Меджидова»

Учебно-методический комплекс по дисциплине *возрастная анатомия* (далее УМКД) - является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГПОБУ СПО «РПК имени М.М.Меджидова» по специальностям СПО 44.02.02 Преподавание в начальных классах, 53.02.01 Музыкальное образование, 54.02.06 Изобразительное искусство и черчение, разработанной в соответствии с примерной программой/ФГОС СПО третьего поколения.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (УМКД) «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» адресован студентам очной формы обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Наименование разделов</b>	<b>стр.</b>
1. Введение	4
2. Образовательный маршрут	8
3. Содержание дисциплины	9
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	24
5 Глоссарий	27
6. Информационное обеспечение дисциплины	44

## УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Учебно-методический комплекс по дисциплине (далее УМКД) *возрастная анатомия, физиология и гигиена* создан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания и подготовки к текущему и итоговому контролю по дисциплине.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия курса приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим и лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая написание докладов и рефератов, составление расписания занятий для начальных классов и режима дня школьников, анализ гигиенических норм и требований, предъявляемых к зданиям и помещениям образовательных учреждений.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) составлено на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится дифференцированный зачет.

В зачетную книжку выставляется дифференцированная оценка. Зачет выставляется на основании оценок за практические и лабораторные работы и точки рубежного контроля.

В результате освоения дисциплины Вы должны уметь:

- определять топографическое расположение и строение органов и частей тела;
- применять знания по анатомии, физиологии и гигиене при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- оценивать факторы внешней среды с точки зрения их влияния на функционирование и развитие органов человека в детском и подростковом возрасте;

- проводить под руководством медицинского работника мероприятия по профилактике заболеваний детей;
- обеспечивать соблюдение гигиенических требований в кабинете, при организации обучения младших школьников;
- учитывать особенности физической работоспособности и закономерности ее изменения в течение различных интервалов времени (учебный год, четверть, месяц, неделя, день, занятие) при проектировании и организации образовательного процесса.

В результате освоения дисциплины Вы должны знать:

- основные положения и терминологию анатомии, физиологии и гигиены человека;
- основные закономерности роста и развития организма человека;
- строение и функции систем органов здорового человека;
- физиологические характеристики основных процессов жизнедеятельности организма человека;
- возрастные анатомо-физиологические особенности детей и подростков;
- влияние процессов физиологического созревания и развития ребенка на его физическую и психическую работоспособность, поведение;
- основы гигиены детей и подростков;
- гигиенические нормы, требования и правила сохранения и укрепления здоровья на различных этапах онтогенеза;
- основы профилактики инфекционных заболеваний;
- гигиенические требования к учебно-воспитательному процессу, зданиям и помещению школы.

В результате освоения дисциплины у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ;
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях ;
- ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ;
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности ;
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами ;
- ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса ;

- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ;
- ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий ;
- ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья детей ;
- ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм, ее регулирующих.

Содержание дисциплины поможет Вам подготовиться к последующему освоению профессиональных компетенций.

В таблице приведены профессиональные компетенции, к освоению которых готовит содержание дисциплины.

Название ПК	Результат, который Вы должны получить после изучения содержания дисциплины (показатели)
ПК 1.1. определять цели и задачи, планировать уроки	- умение определять цели и задачи урока, грамотная разработка конспекта уроков естествознания с учетом возрастных особенностей; - знание основных методов и средств обучения по данному предмету в начальной школе.
ПК 1.2. Проводить уроки	- знание основных методов и средств обучения по данному учебному предмету в начальной школе.
ПК 1.3.осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты обучения.	- формирование и использование данных знаний по заданным параметрам в ходе рефлексивной оценки результатов обучения.
ПК 2.2. Проводить внеурочные занятия	- Знание методик проведения внеурочных занятий с использованием здоровьесберегающих методик младшего школьного возраста и особенностей индивидуального развития детей.
ПК 2.3. осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности обучающихся.	- умение оценивать результаты деятельности обучающихся на основе их индивидуального развития анатомо-морфологических особенностей.
ПК 4.2. Создавать в кабинете предметно-развивающую среду.	- выявление соответствия образовательного пространства возрастным и индивидуальным особенностям учащихся.
ПК 4.3. Систематизиро-	- обоснование выбора педагогической и методической ли-

<p>вать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области начального общего образования на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.</p>	<p>тературы в области начального общего образования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение аргументировать выбор способов решения педагогических проблем;</li> <li>- выявления соответствия целей, содержания, методов и средств обучения выбранной образовательной технологии</li> </ul>
---	---

**Внимание!** Если в ходе изучения дисциплины у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете прийти на дополнительные занятия к преподавателю, которые проводятся согласно графику. Время проведения консультаций Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1

<b>Формы отчетности, обязательные для сдачи</b>	<b>количество</b>
лабораторные занятия	3
практические занятия	18
Точки рубежного контроля	4
Итоговая аттестация	дз

**Желаем Вам удачи!**

## **Раздел 1. ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ**

### **Тема 1.1. Возрастные особенности и гигиена опорно-двигательного аппарата. Гигиенические требования к оборудованию школ.**

**Основные понятия и термины по теме:** опорно-двигательный аппарат, кифоз, лордоз, возрастные особенности скелета и скелетных мышц.

#### **План изучения темы**

1. Скелет человека. Строение и функции суставов. Изгибы позвоночника, их формирование и функциональное значение. Развитие скелета.
2. Мышечная система. Строение и функции мышц. Особенности реакции организма на физическую нагрузку в разном возрасте.
3. Осанка. Нарушение осанки. Плоскостопие. Правильная поза при стоянии, сидении, ходьбе. Воспитание правильной осанки у школьников. Правила расстановки мебели в классе.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов :**

Значение опорно-двигательного аппарата. Строение скелета. Химический состав, форма, соединения костей. Свойства и возрастные изменения костей.

Строение костей. Рост костей. Основные функции скелета. Возрастные изменения костей. Процесс окостенения. Формирование изгибов позвоночника. Значение и формирование сводов стопы. Возрастные изменения черепа, значение и сроки зарастания родничков. Влияние физической активности на формирование скелета. Нарушения опорно-двигательного аппарата. Осанка. Значение физического воспитания в формировании осанки. Профилактика плоскостопия.

Строение скелетных мышц. Основные группы мышц. Работа мышц. Движение в суставе. Нервная регуляция двигательной активности. Гладкие мышцы. Развитие мышечной системы в онтогенезе. Мышечный тонус. Координация движений и ее становление у детей. Сила мышц. Быстрота, точность движений и выносливость. Их формирование у детей разного возраста.

Анатомия и функциональная активность мышц. Мышечная деятельность и физические возможности ребенка. Развитие моторной функции с возрастом и под влиянием внешней среды.

Деформации опорно-двигательного аппарата, причины и профилактика. Деформации (сколиозы, кифозы, лордозы) позвоночника. Осанка. Нарушение осанки. Формирование и значение правильной осанки. Деформация грудной клетки.

Инфекционные поражения опорно-двигательного аппарата. Переломы и вывихи костей. Растяжение связок. Плоскостопие, его объективные и субъективные причины. Профилактика развития плоскостопия.

Гигиенические требования к школьной мебели в соответствии роста и пропорций тела. Правила расстановки мебели и рассаживания учащихся в классе.

### **Лабораторные работы/ Практические занятия**

- «Оценка показателей физического развития по антропометрическим данным»
- «Осанка. Нарушение осанки. Определение плоскостопия»
- «Гигиенические требования к классной мебели»

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. «Анализ гигиенических норм и требований, предъявляемых к зданиям и помещениям образовательных учреждений» - индивидуальная проектная работа
2. «Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата»- самостоятельная работа
3. «Первая помощь при несчастных случаях» - доклад
4. «Двигательный режим учащихся» - реферат

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата и доклада, проверка конспекта, защита проекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Какие отделы позвоночника вы знаете. 2. Сколько изгибов имеет позвоночник человека? Какое значение они имеют? Скелет верхних и нижних конечностей. 4. Назовите типы соединения костей. 5. Назовите основные группы скелетных мышц. 6. Дефекты осанки, их причины. 7. Правила расстановки парт в классных помещениях.

**Тема 1.2. Анатомия, физиология и гигиена нервной системы, ее возрастные особенности.**

**Основные понятия и термины по теме:** центральная и периферическая нервная система, вегетативная нервная система, нейрон, рефлекторная дуга, эфферентные и афферентные нервы, белое и серое вещество мозга.

**План изучения темы:**

1. Общий план строения нервной системы. Нервная ткань, ее свойства.
2. Анатомо-физиологические особенности развития ЦНС.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Нервная система.

Нейрон как структурная и функциональная единица нервной ткани

Структурные и функциональные особенности нейрона, аксонный транспорт.

Функциональная характеристика нейрона в состоянии покоя. Свойства нервных волокон. Межклеточная передача возбуждения.

Морфофункциональная характеристика спинного мозга. Нейронная организация спинного мозга. Функции спинного мозга.

Продолговатый мозг. Морфофункциональная характеристика и его нейронная организация. Функции продолговатого мозга.

Мост, морфофункциональная характеристика моста и его нейронная организация. Физиология среднего мозга. Ориентировочные рефлексы. Функции среднего мозга.

Морфофункциональная характеристика мозжечка. Функции мозжечка

Морфофункциональная характеристика промежуточного мозга.

Физиология конечного мозга. Кора больших полушарий. Морфофункциональная характеристика. Электрические явления в коре больших полушарий. Локализация функций в коре больших полушарий. Поля по Бродману. Моторные, сенсорные, ассоциативные зоны коры. Рефлекторная организация нервной деятельности. Рефлекс - основной акт нервной деятельности. Классификация рефлексов по биологическому значению, по происхождению, по положению рецепторов, по характеру ответных реакций, по задействованным отделам ЦНС. Правила образования условных рефлексов. Значение условного рефлекса.

Физиология вегетативной нервной системы. Висцеральный мозг: регуляция вегетативных функций в различных отделах ЦНС

### **Лабораторные работы\ Практические занятия**

- « Физиология нервной системы»

**Задания для самостоятельного выполнения – не имеется**

*Вопросы для самоконтроля по теме: 1. Каково общее строение нервной системы? 2. Какими свойствами обладает нервная ткань? 3. Каково строение спинного мозга? 4. Что такое рефлекторная дуга и из каких элементов она состоит? 5. Какое строение имеет головной мозг и какие функции он выполняет? 6. Какое строение имеет кора больших полушарий?*

**Тема 1.3. Рефлекторная деятельность организма. Низшая и высшая нервная деятельность.**

## **Основные понятия и термины по теме:**

Условные и безусловные рефлексы, ВНД, возбуждение и торможение, принципы рефлекторной деятельности.

## **План изучения темы:**

1. Классификация рефлексов. Возрастные особенности условно-рефлекторной деятельности.
2. Возбуждение и торможение. Координация нервных процессов.
3. Безусловные и условные рефлексы как основа нервной деятельности. Высшая и низшая нервная деятельность.

## **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Интегративная деятельность высших отделов мозга. Работы И.М. Сеченова, И.П. Павлова. Учение о высшей нервной деятельности как нейрофизиологической основы психических процессов. Понятие о безусловных рефлексах.

Условные рефлексы, их биологическое значение. Условия и механизм формирования. Внешнее торможение. Запредельное торможение. Развитие у детей запредельного торможения. Индукционное торможение. Использование индукционного торможения в воспитании ребенка. Индукционное торможение. Внутреннее торможение : условное, дифференцировочное и запаздывающее. Возрастные особенности формирования разных видов торможения и их значение в воспитании и обучении ребенка. Динамический стереотип. Образование новых стереотипов у детей.

Принцип доминанты. Свойства доминантного очага. Усвоение ритма. Значение доминанты в формировании условно-рефлекторной деятельности. Первая и вторая сигнальные системы. Принципиальные отличия по И.П.Павлову. Слово, как сигнал сигналов. Развитие второй сигнальной системы у детей. Мышление –форма отражения действительности мозгом. Физиологическая основа мышления. Управление деятельностью речевого аппарата корой больших полушарий.

Суточный ритм “сон - бодрствование”. Физиологическая характеристика и длительность разных фаз сна. Изменение структуры и продолжительности сна у детей разного возраста. Нарушение сна и его профилактика для детей дошкольного возраста.

Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. Соотношение процессов возбуждения и торможения в ЦНС. Классификация типов по И. П. Павлову. Изменения по мере развития ребенка. Типологическая характеристика по Н. И. Красногородскому.

Индивидуальные особенности нервной системы школьников, которые необходимо учитывать в педагогической практике.

## **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Исследование рефлекторных реакций человека»
2. «Исследование высшей нервной деятельности»

3. «Гигиенические требования к организации умственного труда школьников. Режим дня школьника»
4. «Составление школьного расписания»

**Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Условные рефлексы на время в разном возрасте» - самостоятельная работа
2. «Физиолого-гигиеническое обоснование режима дня» - самостоятельная работа
3. «Типологические особенности ВНД детей и подростков»- самостоятельная работа.
4. «Механизмы сна и бодрствования, Гигиена сна.» - самостоятельная работа.
5. «Нормы объема домашних заданий для учащихся разного возраста» - самостоятельная работа
6. «Сон ,сновидения ,гипноз» - реферат

**Форма контроля самостоятельной работы:** выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата и доклада, проверка конспекта , проверка рабочих тетрадей и др.

***Вопросы для самоконтроля по теме:** 1.Что такое ВНД? 2. Чем отличаются условные рефлексы от безусловных? 3. Как образуются условные рефлексы? 4. Какие виды внешнего торможения вы знаете? 5. Какие виды внутреннего торможения вы знаете? 6. Что такое иррадиация нервных процессов? 7. Что такое динамический стереотип? 8. Какие типы ВНД И.П.Павлов установил для людей?*

## **Тема 1.4. Сенсорные системы.**

**Основные понятия и термины по теме:**

Анализатор, сенсорные системы, органы чувств, периферический отдел анализатора, проводниковый отдел, корковый отдел анализатора.

**План изучения темы:**

1. Значение, роль и свойства анализаторов
2. Зрительный анализатор. Гигиена зрения.
3. Слуховой анализатор. Гигиена слуха.
4. Значение и общий план строения кожного, обонятельного, вкусового, вестибулярного анализаторов.

**Краткое изложение теоретических вопросов:**

Сенсорные системы. Периферические рецепторы, проводящие пути, проекционные области коры. Значение сенсорных систем. Формирование ощущений как субъективной реакции на действующий сенсорный стимул. Сенсорное восприятие, этапы. Классификации рецепторов.

Особенности сенсорной функции у детей и подростков.

Зрительная сенсорная система. Отделы зрительной сенсорной системы.

Светопроводящие среды глаза и преломления света. Строение глаза.

Фоторецепторы глаза (палочки и колбочки). Фотохимические реакции.

Функциональные характеристики зрения. Возрастные особенности зрительной сенсорной системы. Аккомодация, изменения с возрастом.

Слуховая сенсорная система. Значение в связи с развитием речевого общения. Отделы слуховой сенсорной системы. Возрастные особенности слуховой сенсорной системы.

Вестибулярная сенсорная система. Влияние раздражений вестибулярной системы на другие функции организма.

Возрастные особенности сенсорных систем.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Физиология сенсорных систем»

#### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы

#### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, проверка конспекта, проверка рабочих тетрадей и др.

*Вопросы для самоконтроля по теме:* 1. Что такое анализатор? Как он построен? 2. Как построена оптическая система глаза? 3. Укажите причины близорукости и меры профилактики. 4. Как построено наружное ухо? Какую функцию оно выполняет? 5. Строение среднего уха. 6. Строение кортиева органа. 7. Причины снижения остроты слуха. Методы борьбы с шумом как средства профилактики снижения слуха. 8. Строение органов обоняния и вкуса. 9. Назовите все виды кожной чувствительности.

### **Тема 1.5. Возрастные особенности эндокринной системы.**

#### **Основные понятия и термины по теме:**

Железы; гормон; экзокринные и эндокринные железы; гипофиз; эпифиз; гипоталамус; инсулин; гигантизм; акромегалия; кретинизм.

#### **План изучения темы:**

1. Важнейшие железы внутренней секреции человека и их функции.
2. Гормоны, регулирующие процессы роста и активности.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Железы внутренней секреции (эндокринная система).

Щитовидная железа и ее гормоны. Влияние на процессы роста и развития ребенка. Околощитовидные железы и их функционирование в растущем организме.

Надпочечники - расположение, строение, функции. Гормоны коры надпочечников и их участие в развитии организма ребенка. Гормоны мозгового слоя надпочечников, их участие в адаптации организма ребенка к стрессовым ситуациям. Вилочковая железа - строение, функции, изменение с возрастом.

Гипофиз - расположение в организме, строение, функции, изменения с возрастом. Влияние гормонов гипофиза на рост и развитие ребенка

Половые железы - расположение, гормоны и их влияние на рост и развитие детского организма.

Гормональная функция поджелудочной железы.

Гормональная функция эпифиза.

Регуляция образования и выделения гормонов. Влияние гормонов на функциональное состояние организма и поведение ребенка

**Лабораторные работы\ Практические занятия:** *не имеется*

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Влияние процессов физиологического созревания и развития ребенка на его физическую и психическую работоспособность и поведение» - реферат или компьютерная презентация

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

устный опрос, защита реферата и доклада, проверка конспекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Какую роль в обмене веществ играет поджелудочная железа? 2. Гипофиз, его строение и гормональное влияние на растущий организм. 3. Щитовидная железа, ее строение и функции. 4. В чем выражается взаимодействие желез внутренней секреции?

## **Тема 1.6. Возрастные особенности кровеносной и сердечно-сосудистой систем.**

### **Основные понятия и термины по теме:**

Внутренняя среда организма; кровь; форменные элементы крови; плазма крови; лимфа; тканевая жидкость; резус-фактор; донор; реципиент; агглютинация; антитела; антигены; иммунитет; иммунная система; тимус; фагоциты. Сердце; артерии; вены; аорты; капилляры; пульс; эпикард; миокард; эндокард; автоматия сердца; синусный

узел; сердечный цикл; кровяное давление; (систолическое и диастолическое); круг кровообращения.

### **План изучения темы:**

1. Кровь и ее значение для организма.
2. Система кровообращения и ее возрастные особенности.
3. Регуляция кровообращения у детей и подростков.
4. Строение и работа сердца
5. Нарушения сердечно-сосудистой системы и их профилактика.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Возрастные особенности количества и состава крови. Количество крови в организме человека. Плазма и форменные элементы. Эритроциты. Содержание гемоглобина в крови. Возрастные изменения.

Лейкоциты - белые кровяные клетки. Лимфоциты, моноциты, нейтрофилы. Роль лимфоцитов в обеспечении иммунитета. Количество лейкоцитов и их соотношение с возрастом. Возрастные изменения иммунитета. Значение профилактических прививок. Тромбоциты (кровяные пластинки) и свертывание крови. Свертывание крови у детей.

Сердечно-сосудистая система. Движение крови по сосудам. Строение сердца. Проводящая система сердца. Механизм автоматии сердца. Основные свойства сердца. Нервные и гуморальные механизмы регуляции деятельности сердца. Большой и малый круг кровообращения.

Нарушения сердечно-сосудистой системы и их профилактика.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Определение ЧСС до и после физической нагрузки»
2. «Определение артериального давления. Устройство тонометра.»

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Наркотические вещества, алкоголь, их действие на психику»- реферат ( компьютерная презентация)
2. «Профилактика подростково-юношеского алкоголизма» - реферат ( компьютерная презентация)
3. «Никотин, канцерогенные вещества табачного дыма» - реферат ( компьютерная презентация)

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата и доклада, проверка конспекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Какова роль внутренней среды организма? 2. Химический состав плазмы крови. 3. Что такое фагоцитоз? 4. Какова роль тромбоцитов? 5. Различие между большим и малым кругом кровообращения. 6. Строение сердца. 7. Фазы работы сердца. 8. Ударный и минутный объемы сердца.

## **Тема 1.7. Возрастные особенности дыхательной системы**

### **Основные понятия и термины по теме:**

Дыхание; вдох; выдох; аэробное и анаэробное дыхание; плевра; альвеолы; ЖЕЛ; спирометр; глубина и частота дыхания; дыхательный объем; гуморальная регуляция; реанимация.

### **План изучения темы:**

1. Дыхательная система. Воздухоносные пути.
2. Возрастные особенности полости носа. Голосовые складки и голосообразование. Возрастные особенности гортани, трахеи и легких.
3. Механизм дыхания. Дыхательные объемы.
4. Гигиена органов дыхания.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Дыхательная система. Воздухоносные пути: носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи. Строение и возрастные особенности полости носа. Голосовые складки и голосообразование. Строение гортани. Парные и непарные хрящи гортани. Возрастные особенности гортани. Возрастные особенности трахеи.

Собственно дыхательный орган – легкие. Возрастные особенности легких. Механизм дыхания. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Глубина дыхания младшего школьника. Газообмен в легких и тканях. Приспособление дыхания к потребностям организма.

Регуляция дыхания. Рефлекторная и гуморальная регуляция. Возрастные особенности.

Гигиена дыхания. Гигиенические требования к воздуху. Значение дыхания через нос. Болезни органов дыхания и их предупреждение.

Первая помощь при нарушении дыхания.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Определение физической работоспособности с помощью пробы на дыхательную систему»
2. «Гигиена дыхания. Гигиенические требования к воздуху»
3. «Первая помощь при нарушении дыхания. Искусственное дыхание»

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Роль воздушной среды в сохранении здоровья» (реферат)

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата и доклада, проверка конспекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Значение и строение органов дыхания. 2. Гортань, ее строение и функции. 3. Трахея и бронхи. Их строение и особенности у младших школьников. 4. Акт дыхания. Как он совершается? 5. В чем сущность регуляции дыхания? Какие виды регуляции дыхания вам известны?

## **Тема 1.8. Возрастные особенности пищеварительной системы.**

### **Основные понятия и термины по теме:**

Пищеварение; пищеварительная система; зубы; ферменты; муцин; лизоцим; язык; железа.

### **План изучения темы:**

1. Строение пищеварительной системы. Пищеварение в полости рта и желудка.
2. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Возрастные особенности органов пищеварения.
3. Гигиена питания. Рацион питания младших школьников. Пищевые отравления.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Пищеварительная система. Общий принцип строения и функции. Полость рта. Зубы. Пищевод. Возрастные особенности глотки и пищевода. Желудок. Возрастные особенности желудка. Возрастные особенности тонкой кишки. Толстая кишка. Возрастные особенности толстой кишки.

Печень. Возрастные особенности печени.

Поджелудочная железа. Возрастные особенности поджелудочной железы.

Общая характеристика процесса пищеварения. Механическая и химическая обработка пищи. Пищеварение в ротовой полости. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Возрастные особенности органов пищеварения.

Регуляция пищеварения.

Гигиена питания. Рацион питания младших школьников. Пищевые отравления.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Питательные вещества и пищевые продукты. Гигиена питания.»
2. «Составление пищевого рациона для детей и подростков.»

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Воспитание у детей и подростков гигиенических навыков, связанных с приемом пищи» - реферат (или компьютерная презентация)

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата, проверка конспекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Какие физические процессы происходят в полости рта? 2. Что такое перистальтика желудка и кишечника? 3. Каким изменениям подвергается пища в пищеварительном тракте? 4. Строение, расположение и функции печени. 5. Согласованность работы пищеварительного аппарата. 6. Раскройте сущность нервной и гуморальной регуляции пищеварения.

### **Тема 1.9. Возрастные особенности обмена веществ.**

#### **Основные понятия и термины по теме:**

Метаболизм; регуляция обмена; обмен белков, жиров и углеводов; витамины; взаимное превращение; ферментные системы.

#### **План изучения темы:**

1. Основной обмен. Обмен белков. Обмен жиров и углеводов.
2. Обмен минеральных солей и воды. Регуляция обмена веществ. Витамины. Авитаминоз.

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Обмен веществ и энергии: возрастные и индивидуальные особенности. Энергетическая стоимость процессов роста и развития. Возрастная динамика основного обмена. Рабочий обмен и суточные энерготраты. Возрастное развитие механизмов трофики и терморегуляции.

Особенности обмена энергии и веществ у детей и подростков. Пластические процессы. Обмен белков. Обмен жиров и углеводов. Потребности детей и подростков белках, жирах и углеводах. Витамины, их значение для развития ребенка.

Энергетический обмен у детей и подростков. Величина основного обмена. Возрастные особенности энергетического обмена. Составления пищевого рациона для детей разного возраста.

Терморегуляция организма. Температурные рецепторы и теплорегулирующие центры мозга. Равновесие между теплопродукцией и теплоотдачей. Возрастные особенности.

Болезни обмена веществ. Гигиенические требования рационального и сбалансированного питания. Суточная потребность в энергии, белках, жирах, углеводах, микроэлементах, витаминах.

**Лабораторные работы\ Практические занятия:** не имеется

**Задания для самостоятельного выполнения:** не имеется

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Что такое обмен веществ, каково его значение? 2. Полноценные и неполноценные белки. 3. Роль жиров и углеводов в организме. 4. Как протекает обмен энергии и расход тепла у младших школьников? 5. Значение горячих завтраков в организации питания детей в школе. 6. Значение витаминов А,В,С,Д. 7. Пищевые отравления, их виды и профилактика.

## **Тема 1.9. . Возрастные особенности выделительной системы и кожи.**

### **Основные понятия и термины по теме:**

Почки; мочеточники; мочеиспускание почечный клубочек; нефрон; фильтрация; обратное всасывание; лоханка.

Дерма; эпидермис; потовые и сальные железы; ногти; волосы; рецептор кожи; закаливание; факторы закаливания.

### **План изучения темы:**

1. Строение органов выделения и их функции. Возрастные особенности.
2. Образование мочи. Химический состав первичной и вторичной мочи. Гигиена мочеполовых органов у детей.
3. Строение и функции кожи. Возрастные особенности.
4. Гигиена кожи. Болезни кожи. Закаливание.

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Структурно-функциональная единица почки. Нефрон. Механизм образования мочи. Изменение функции выделения с возрастом.

Мужские половые органы, строение, развитие в онтогенезе.

Женские половые органы, строение, развитие в онтогенезе.

Возрастные особенности строения и функции кожи. Роль кожи в поддержании постоянной температуры тела. Выделительная и дыхательная функция кожи. Правила ухода за кожей. Гигиена волос и ногтей.

Гигиенические требования к одежде и обуви.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Исследование особенностей кожи на разных участках».

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Гигиена волос и ногтей» - реферат или компьютерная презентация

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, защита реферата, проверка конспекта, защита проекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Как построены органы выделения? 2. Образование мочи. 3. Энурез и его профилактика. 4. Строение кожи. 5. Значение потовых и сальных желез. 6. Болезни кожи и их профилактика.

**Раздел 3. Гигиенические требования к организации учебно-воспитательного процесса. Гигиена и профилактика заболеваний.**

**Тема 2.1. Болезни детей. Инфекционные болезни и их профилактика.**

**Основные понятия и термины по теме:**

Гигиенические навыки; ЗОЖ; здоровье; болезнь; сан. бюллетень; образ жизни; норма; профилактика; гиподинамия.

**План изучения темы:**

1. Санитарная культура населения. Общие сведения об инфекционных заболеваниях.
2. Иммуитет. Предупреждение иммунодефицита.
3. Основные инфекционные болезни ребенка, их профилактика.

**Краткое изложение теоретических вопросов:**

Показатели состояния здоровья детского населения. Группы здоровья. Причины и структура заболеваемости детей и подростков. Влияние состояния здоровья школьников на их работоспособность. Влияние условий обучения и воспитания на состояние здоровья учащихся. Роль воздушной среды в сохранении здоровья.

Возбудители болезней. Источники инфекции. Пути передачи инфекции. Проникновение инфекции в организм. Самозащита организма. Иммуитет. Предупреждение инфекционных болезней в школе: карантин, общие профилактические мероприятия в школе.

Инфекционные болезни детей. Скарлатина. Дизентерия. Корь. Ветряная оспа. Полиомиелит. Эпидемический гепатит.

Глистные заболевания. Понятие о зоонозах и орнитозах.

**Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Инфекционные болезни детей»
2. «Хронические болезни детей»

**Задания для самостоятельного выполнения:** не имеется

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. Назовите источники инфекции. 2. Какие пути проникновения инфекции в организм вам известны? 3. Что такое карантин и как он осуществляется? 4. Перечислите известные вам инфекционные болезни детей. 5. Какие общие профилактические меры вам известны?.

## **Тема 2.2. Гигиенические требования к организации учебно-воспитательного процесса**

### **Основные понятия и термины по теме:**

Гигиенические навыки; ЗОЖ; здоровье; болезнь; сан. бюллетень; образ жизни; норма; профилактика; гиподинамия.

### **План изучения темы:**

1. Гигиеническое воспитание и обучение детей
2. Санитарное просвещение
3. Внеклассная и внешкольная санитарно-просветительская работа

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

Гигиеническое воспитание и санитарное просвещение. Гигиеническая оценка учебного процесса и внеклассной работы. Круглосуточный режим школьника. Общественно - полезный труд. Внеурочная физкультурная работа. Гигиенические основы здорового образа жизни.

Понятие об утомлении. Проявление утомления в поведенческих реакциях, в снижении умственной работоспособности. Возрастные уровни показателей умственной работоспособности. Фазы работоспособности. Дневная периодичность умственной работоспособности.

Продолжительность урока, физиолого-гигиенические нормативы общей учебной нагрузки. Гигиенические требования к построению расписания.

Режим дня, его отдельные элементы и их организация.

### **Лабораторные работы\ Практические занятия:**

1. «Составление расписания занятий для начальных классов школ с учетом физической работоспособности и закономерностей ее изменения в течение различных интервалов времени».
2. «Гигиена учебно-воспитательного процесса»

### **Задания для самостоятельного выполнения:**

1. «Анализ гигиенических норм и требований, предъявляемых к зданиям и помещениям образовательных учреждений» - исследовательская работа

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

выполнение и сдача ЛПР, устный опрос, проверка конспекта, защита проекта, проверка рабочих тетрадей и др.

**Вопросы для самоконтроля по теме:** 1. В чем сущность системы гигиенического воспитания и обучения в школе? 2. Как и где ведется преподавание

*основ гигиенических знаний? 3. В чем заключается санитарно-просветительская работа в школе?*

## **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Текущий контроль**

### **3.3. Самостоятельная работа (виды, формы контроля, методические рекомендации)**

Виды самостоятельной работы:

- составление тематических тезаурусов;
- подготовка устных сообщений;
- написание конспектов и рефератов;

- изготовление санитарных бюллетеней с практическими рекомендациями;
- создание электронных презентаций;
- оформление практических работ и формулировка выводов;
- составление индивидуальных схем обследования состояния функциональных систем младшего школьника.

#### Формы контроля самостоятельной работы:

- оценка выполнения практического задания;
- контрольная работа;
- устный опрос;
- анализ и оценка результатов тестирования;
- защита рефератов презентаций, санитарных бюллетеней;
- письменный опрос с использованием индивидуальных маршрутов.

Методические рекомендации к организации самостоятельной работы (требования, правила выполнения и оформления, алгоритм выполнения, срок сдачи, критерии и показатели оценивания)

### Общие требования к оформлению письменных работ

Для написания самостоятельной работы лучше использовать листы писчей бумаги стандартного формата А-4. Текст следует писать на одной стороне листа, который должен иметь поля: 3 см с левой стороны, 1 см с правой стороны, а верхнее и нижнее поля по 2 см (это придает работе аккуратный вид и удобно при сшивании листов). Текст работы может быть написан от руки или отпечатан. Все фотографии, рисунки, схемы, карты (если они необходимы и дополняют текст) выполняет сам автор.

Не следует использовать при оформлении работы иллюстрации, вырезанные из книг, журналов, открытки, марки и др. Не должно быть украшательства. Это считается признаком «дурного тона» и не допускается в научных работах любого уровня. Работа должна быть сброшюрована или переплетена. Возможно выделение текста более жирным шрифтом. Нумерация идет с цифры 2.

В начале работы должно быть оглавление, в котором указываются номера страниц по отдельным главам. Каждая глава текста должна начинаться с нового листа, независимо от того, где окончилась предыдущая.

В конце работы обязательно следует привести список информационных ресурсов.

### Требования к написанию реферата

#### 1. Требования к оформлению титульного листа.

В верхней части листа указывается название учебного заведения (в правом верхнем углу), в центре – тема реферата, ниже темы справа – Ф.И.О. обучающегося, номер группы, внизу – город

#### 2. Оглавление.

Следующим после титульного листа должно идти оглавление. Реферат следует составлять из четырех основных частей: введения, основной части, заключения и списка литературы.

### 3. Основные требования к введению.

Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может рассматриваться в связи с невыясненностью вопроса в науке, с его сложностью для изучения. А также в связи с многочисленными вопросами и спорами, которые вокруг него возникают. В этой части необходимо показать. Почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Введение должно содержать краткий обзор изученной литературы. Объем введения составляет не более 2-3 страниц.

### 4. Требования к основной части реферата.

Основная часть реферата содержит материал, отобранный для рассмотрения проблемы. Средний объем основной части реферата 10-15 страниц. Материал должен быть распределен на главы или параграфы. Необходимо сформулировать их название и соблюдать логику изложения. Основная часть реферата кроме содержания, выбранного из разных источников, должна включать в себя собственное мнение учащегося и сформулированные самостоятельные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

### 5. Требования к заключению.

Заключение – часть реферата, в котором формулируются выводы по параграфам или главам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения 2-3 страницы.

### 6. Основные требования к списку литературы.

Источники должны быть перечислены в алфавитной последовательности (по первым буквам фамилий авторов или по названию сборников). Необходимо указывать место издания, название издательства, год издания.

## **Оформление практических заданий.**

Структура оформления практических занятий по дисциплине определяется предметными кафедрами.

В содержании тетради для практических работ входят дата, название (тема) и цель работы; перечисление оборудования и материалов (химических реактивов), а также отчет, который составляется в виде таблицы с выполнением и описанием опытов, наблюдаемых явлений, объяснением и записью выводов.

Оценки за выполнение практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости студентов.

## **Глоссарий**

*Тема 1.1. Введение в предмет и его роль на современном этапе.*

Анатомия, физиология, гигиена, микробиология, цитология, гистология, органо-генез.

*Тема 1.2. Уровни организации живой системы.*

Рост, развитие, клетка; ткань; орган; фенотип; генотип; тканевой уровень; клеточный уровень; системный уровень; организменный уровень; клеточный уровень; системный уровень; организменный уровень.

### *Тема 2.1. Нервная система.*

Нейрон; аксон; дендрит; рефлекс; торможение ЦНС; ВНС; ПНС; СНС; ПНС; ЦНС; головной мозг; спинной мозг; нервы; нервные окончания; нервные узлы; нервные ганглии; волокна; синапс; медиатор.

### *Тема 2.2. Основы учения о ВНД.*

Типы ВНД; условные и безусловные рефлексы; динамический стереотип; школьная зрелость; темперамент; сангвиник; холерик; флегматик; меланхолик.

### *Тема 2.3. Сенсорные системы.*

Сенсорная система; фоторецепторы; проводниковый отдел; рецепторный отдел; центральный отдел; орган равновесия; улитка; полукружные каналы; палочки; колбочки; тельца Почини; внутреннее ухо; среднее ухо; наружное ухо; обонятельная луковица; вкусовая почка; проприорецепторы; хеморецепторы; фоторецепторы; фонорецепторы; механорецепторы.

### *Тема 2.4. Опорно-двигательный аппарат.*

Кость; скелет головы, туловища, конечностей; скелетная мышца; швы; хрящевые прокладки; сустав; полусустав; костная ткань; сократимость; эластичность; растяжимость; тонус; атрофия; сгибатели; разгибатели; синергисты; антогинисты; фасция; миофибриллы.

### *Тема 3.1. Эндокринные железы.*

Железы; гормон; экзокринные и эндокринные железы; гипофиз; эпифиз; гипоталамус; инсулин; гигантизм; акромегалия; кретинизм.

### *Тема 3.2. Обмен веществ и энергии*

Метаболизм; регуляция обмена; обмен белков, жиров и углеводов; витамины; взаимное превращение; ферментные системы.

### *Тема 3.3. Кровь.*

Внутренняя среда организма; кровь; форменные элементы крови; плазма крови; лимфа; тканевая жидкость; резус-фактор; донор; реципиент; агглютинация; антитела; антигены; иммунитет; иммунная система; тимус; фагоциты; гуморальный иммунитет.

### *Тема 3.4. Сердечно - сосудистая система.*

Сердце; артерии; вены; аорты; капилляры; пульс; эпикард; миокард; эндокард; автоматия сердца; синусный узел; сердечный цикл; кровяное давление; (систолическое и диастолическое); круг кровообращения.

### *Тема 3.5. Дыхание.*

Дыхание; вдох; выдох; аэробное и анаэробное дыхание; плевра; альвеолы; ЖЕЛ; спирометр; глубина и частота дыхания; дыхательный объем; гуморальная регуляция; реанимация.

### *Тема 3.6. Пищеварение.*

Пищеварение; пищеварительная система; зубы; ферменты; муцин; лизоцим; язык; железа.

### *Тема 3.7. Выделение.*

Почки; мочеточники; мочеиспускание почечный клубочек; нефрон; фильтрация; обратное всасывание; лоханка.

### *Тема 3.8. Кожа. Закаливание организма.*

Дерма; эпидермис; потовые и сальные железы; ногти; волосы; рецептор кожи; закаливание; факторы закаливания.

### *Тема 4.1. Методы гигиенического воспитания и формы санитарно-просветительной работы.*

Гигиенические навыки; ЗОЖ; здоровье; болезнь; сан. бюллетень; образ жизни; норма; профилактика; гиподинамия.

=====

**Авитаминоз** – специфические нарушения в организме и тяжелые заболевания при отсутствии определенных витаминов.

**Агглютинация** – реакция склеивания эритроцитов в крови при совмещении одноименных агглютининов и агглютиногенов.

**Агглютинины** – агглютинирующие, склеивающие вещества белковой природы, содержащиеся в плазме крови.

**Агглютиногены** – агглютинируемые, склеиваемые вещества белковой природы, содержащиеся в эритроцитах.

**Анаболизм** – реакция биологического синтеза сложных молекул основных биологических соединений, специфичных для данного организма, из простых компонентов, поступающих в клетки организма.

**Анемия** (малокровие) – уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина в крови, возникающее в результате разных причин (кровотечения, ухудшенного питания и т.д.).

**Брадикардия** – редкий ритм сердечных сокращений.

**Вдох** – процесс поступления воздуха в легкие, связанный с увеличением объема грудной полости и снижением внутрилегочного давления ниже атмосферного.

**Вентиляция легких** – смена воздуха в легких, обеспечиваемая совокупностью процессов вдоха и выдоха, поддерживающих постоянство альвеолярного воздуха.

**Возбудимость** – способность тканей приходить в состояние возбуждения под действием раздражителей.

**Возбуждение** – активный физиологический процесс, возникающий в клетках в ответ на действие раздражителя, сопровождающийся биоэлектрическими, биохимическими, морфологическими изменениями и приводящий к возникновению специфической функции ткани.

**Восприятие** – сложный активный процесс, включающий анализ и синтез поступающей информации.

**Время кругооборота крови** – время, необходимое для прохождения частицей крови всего круга кровообращения с возвращением к исходной точке.

**Выдох** – процесс пассивного выдоха воздуха из легких, связанный с уменьшением объема грудной полости и увеличением внутрилегочного давления выше атмосферного.

**Высотная болезнь** – заболевание, возникающее в результате снижения парциального давления кислорода в окружающей среде и развития гипоксии мозга.

**Высшая нервная деятельность** – совокупность сложных форм деятельности коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований, обеспечивающую взаимодействие целостного организма с внешней средой.

**Вязкость крови** – свойство крови оказывать сопротивление ее течению при перемещении частиц относительно друг друга.

**Газовая эмболия** – закупорка просвета сосудов пузырьком газа.

**Гем** – активная группа небелковой части дыхательного пигмента крови гемоглобина, содержащая двухвалентное железо.

**Гемодинамические показатели** – показатели, характеризующие движение крови по сосудам (объемная и линейная скорость, давление кров, сопротивление сосудов и т.д.).

**Гемофилия** – наследственное заболевание, встречающееся преимущественно у мужчин, связанное с нарушением образования антигемофильного фактора и понижением вследствие этого свертываемости крови.

**Гетерохрония** – неравномерное созревание функциональных систем.

**Гипоксия** – уменьшение количества кислорода в тканях.

**Гормоны** – специфические активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции.

**Гуморальная регуляция** – один из механизмов координации процессов жизнедеятельности в организме, осуществляемой через жидкие среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) с помощью биологически активных веществ, выделяемых клетками, тканями и органами.

**Диастолическое давление** – давление крови в сосудах во время диастолы сердца (минимальное давление).

**Динамический стереотип** – последовательная цепь условно-рефлекторных актов, осуществляющихся в строго определенном, закреплённом

во времени порядке и являющихся следствием сложной системной реакции организма на комплекс условных раздражителей.

**Дыхательный объем** – объем воздуха, который человек вдыхает и выдыхает в состоянии покоя.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** – максимальный объем воздуха, который человек может выдохнуть после глубокого вдоха. Отражает максимальные возможности дыхательной системы организма.

**Здоровье** – естественное состояние организма, характеризующееся его уравниванием с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений.

**Зевота** – своеобразный двигательный процесс, характеризующийся произвольными дыхательными движениями, состоящими из глубокого вдоха, при котором раскрываются рот и голосовая щель, и быстрого энергичного выдоха.

**Иммунитет** – способ защиты организма от всех антигенно чужеродных веществ как экзогенной, так и эндогенной природы, фактор стабильности онтогенеза.

**Катаболизм** – процесс расщепления молекул сложных органических веществ с освобождением энергии.

**Лейкоцитарная формула** – процентное содержание различных форм лейкоцитов в периферической крови.

**Лизоцим** – гидролитический фермент секретов слюны, фактор неспецифической иммунной защиты.

**Лимфатические сосуды** – тонкостенные, содержащие лимфу сосуды, разветвленные по всему организму; внеклеточная жидкость и лимфоциты, которые накапливаются в тканях, собираются в лимфатических сосудах и, проходя через лимфатические узлы, поступают в основной лимфатический сосуд – грудной проток.

**Макрофаги** – большие моноклеарные клетки, широко представлены в тканях организма; производные костномозговых предшественников; играют критическую роль в развитии иммунитета; выполняют роль фагоцитирующих клеток с киллерной активностью, а также участников воспалительной реакции.

**Миофибриллы** – тонкие волокна сократительного вещества, проходящие вдоль всей цитоплазмы гладкого и поперечно-полосатого мышечного волокна.

**Нейрон** – структурная и функциональная единица нервной системы, приспособленная для осуществления приема, обработки, хранения, передачи и интеграции информации.

**Нервные центры** – сложные функциональные объединения нейронов, расположенных в различных отделах центральной нервной системы, согласованно участвующие в регуляции функций и рефлекторных реакциях.

**Осанка** – привычное положение тела человека во время ходьбы, стояния, сидения и работы.

**Переливание крови** – внутрисосудистое введение крови одного человека другому.

**Пищеварение** – процесс физической и химической обработки пищи и превращения ее в более простые и растворимые соединения, которые могут всасываться, переноситься кровью, усваиваться организмом.

**Плоскостопие** – деформация, заключающаяся в частичном или полном опущении продольного или поперечного свода стопы.

**Пороки сердца** – нарушение целостности клапанного аппарата или перегородок сердца, приводящее к нарушению нормального кровотока.

**Пульс артериальный** – колебания стенок артерий, обусловленные ритмическими сокращениями сердца и эластичность сосудов.

**Работоспособность** – способность человека развить максимум энергии и экономно расходуя ее, достичь поставленной цели при качественном выполнении умственной или физической работы.

**Резус-фактор** – белок, содержащийся в эритроцитах, обуславливающий индивидуально-иммунологические свойства крови.

**Рефлекс** – ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая при посредстве центральной нервной системы.

**Рецепторы** – клетки, специализированные для восприятия физических, физико-химических и химических сигналов внешней и внутренней среды.

**Рост** – количественный процесс, характеризующийся непрерывным увеличением массы организма и сопровождающийся изменением числа его клеток или их размеров.

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

**Сердечный цикл** – время, в течение которого происходит последовательное однократное сокращение и расслабление всех отделов сердца.

**Систолическое давление крови** – давление крови на стенки артерий в различных отделах кровеносной системы в момент выброса крови из левого желудочка.

**Спирометрия** – метод измерения легочных объемов воздуха.

**Тахикардия** – увеличение в сравнении с нормой частоты сердечных сокращений.

**Утомление** – временное снижение работоспособности целостного организма, его органов и систем, наступающее после длительной напряженной или кратковременной чрезмерно интенсивной работы.

**Фагоцитоз** – захват и внутриклеточное переваривание корпускулярного материала (бактерий, чужеродных и собственных отмирающих клеток, инертных частиц и др.).

**Ферменты** – это биологические катализаторы, вырабатываемые организмом и отличающиеся определенной специфичностью.

**Физиология** – наука о функциях живого организма, о процессах, протекающих в организме и его частях, раскрывающая законы жизнедеятельности организма как целого в его единстве и взаимодействии с окружающей средой.

**Электрокардиограмма** – графическая запись электрических изменений сердца, ритмически возникающих при его работе.

#### **Перечень точек рубежного контроля:**

- 1. Контрольная работа по теме:** «Основные закономерности онтогенетического развития. Опорно-двигательная система»
- 2. Контрольная работа по теме:** «Нервная система. Высшая нервная деятельность. Сенсорные системы.»
- 3. Контрольная работа по теме:** «Вегетативная физиология. (Системы органов пищеварения и обмена веществ, сердечно-сосудистая, дыхательная, выделения, половая и кожа)»
- 4. Контрольная работа:** «Гигиеническое воспитание и санитарно-просветительная работа»

#### **Контрольная работа № 1 «Закономерности онтогенеза. Опорно-двигательный аппарат.»**

##### **Вариант 1**

1. Какое строение имеют скелетные мышцы и как они развиваются у детей?
2. Каковы строение и возрастные особенности черепа?
3. Перечислите периоды развития ребенка после рождения. Что такое акселерация развития?

##### **Вариант 2**

1. Что такое рост, развитие, формообразование?
2. Какие типы соединения костей вы знаете?
3. Какие функции мышц вам известны? Какие функции выполняют мышцы у новорожденных?

### **Контрольная работа №2 «Нервная система. Высшая нервная деятельность. Сенсорные системы.»**

#### **Вариант 1.**

1. Каково строение коры больших полушарий?
2. Что такое иррадиация, индукция и их особенности у детей? Учет этих особенностей в процессе обучения и воспитания
3. Каково строение и где расположены рецепторы слухового анализатора?

#### **Вариант 2.**

1. Каково строение спинного мозга?
2. Дайте характеристику безусловному торможению и его особенностям у школьников.
3. Каково строение органа зрения?

### **Контрольная работа №3 «Эндокринная система. Пищеварительная система. Органы кровообращения.. Органы дыхания.»**

#### **Вариант 1.**

1. Какое воздействие на растущий организм оказывает гипофиз?
2. Из каких отделов состоит пищеварительная система?
3. Назовите фазы работы сердца.

#### **Вариант 2.**

1. Дайте характеристику пассивного иммунитета
2. Каково строение и значение гортани?
3. Обмен минеральных солей и воды в организме

### **Контрольная работа №4 «Гигиена и профилактика заболеваний»**

#### **Вариант 1.**

1. Гигиенические требования к земельному участку школы.
2. Наиболее распространенные детские инфекционные болезни. Какими возбудителями они вызываются и в чем выражаются?
3. Каковы основные правила закаливания организма?

#### **Вариант 2.**

1. Какие глистные заболевания вы знаете и каковы меры их профилактики?

2. Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению помещений школы.
3. Что такое инфекционные заболевания? Каковы основные пути распространения инфекций?

### **Критерии оценки контрольной работы**

Характеристика ответа	«Отлично»
<p>Студент демонстрирует системность и глубину знаний по разделу точно</p> <p>использует при ответе терминологию; умеет грамотно излагать материал; обосновывает свой ответ; правильно выполнена структура практического задания контрольной работы.</p>	«Отлично»
<p>Студент при выполнении контрольной работы в основном демонстрирует системность и глубину знаний по данному разделу в объёме учебной программы, но допускает недочёты в определении понятий и в структуре явлений по изученным системам.</p> <p>Студент умеет анализировать в своём ответе явления и факты, а также особенности строения и функционирования данных систем, но не во всех ответах на вопросы может сделать обоснованные выводы.</p>	Хорошо
<p>При ответе на вопрос контрольной работы студент демонстрирует поверхностные знания при изучении данного раздела учебной программы дисциплины. Ответы на вопрос содержат неточности в плане аналитического и физиоло-</p>	Удовлетворительно

<p>гического аспектов. Вопросы контрольной работы глубоко не проанализированы. В практическом задании демонстрирует слабое понимание закономерностей материала раздела. В некоторых вопросах может допускать существенные ошибки в раскрытии основных понятий.</p>	
<p>Студент не владеет минимальной терминологией; допускает грубые логические ошибки отвечая на поставленные вопросы контрольной работы, а также может полностью демонстрировать отсутствие знаний по данному разделу.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

## **КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **по дисциплине**

### **«ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА»**

Тема: **«Основные закономерности онтогенетического развития. Опорно-двигательная система».**

1. Перечислите периоды развития ребенка после рождения. Что такое акселерация развития?
2. Каковы строение и возрастные особенности черепа?
3. Какие функции мышц вам известны? Какие функции выполняют мышцы у новорожденных?
4. В чем заключается развитие и возрастные особенности скелета конечностей?
5. Каковы функции скелета?
6. Какие типы соединения костей вы знаете?
7. Каково строение скелета туловища?
8. Что общего и различного в строении скелета верхних и нижних конечностей?

9. Какое строение имеют скелетные мышцы и как они развиваются у детей?
10. Каковы причины повышенной утомляемости мышц у детей?
11. Что такое осанка и какие ее нарушения чаще всего встречаются у детей?
12. Какие гигиенические требования предъявляются к трудовому воспитанию школьников?
13. Что такое рост, развитие, формообразование?
14. Что такое антропометрические показатели и о чем они свидетельствуют?

## **Нервная система**

1. Какие функции выполняют верхние бугры четверохолмия среднего мозга?
2. Перечислите рефлекторные функции продолговатого мозга
3. Каково строение нервной клетки?
4. Каково строение спинного мозга?
5. Какое влияние оказывает парасимпатическая нервная система на сердечную деятельность?
6. Назовите основную функцию мозжечка.
7. Какие функции мозжечка Вы знаете?
8. В каких условиях активируется парасимпатическая нервная система?
9. Где расположены центры симпатической нервной системы?
10. Какие функции промежуточного мозга Вы знаете?
11. Перечислите общие эффекты симпатической нервной системы.
12. Какие функции вегетативной нервной системы Вы знаете?
13. Какую основную функцию ЦНС Вы знаете?
14. Какие отделы промежуточного мозга Вы знаете? Какие функции они выполняют?
15. Какие функции нижних бугров четверохолмия среднего мозга Вы знаете?
- 16.. Какие функции выполняют верхние бугры четверохолмия среднего мозга?
17. Какие отделы нервной системы вы знаете?
18. Какое строение имеет головной мозг и какие функции он выполняет?
19. Каково строение коры больших полушарий?
20. Что такое «рецепторы»?
21. Из каких звеньев состоит простейшая рефлекторная дуга?

## **Рефлекторная деятельность организма. Низшая и высшая нервная деятельность.**

1. Перечислите основные требования к выработке условных рефлексов.
2. Дайте характеристику безусловному торможению и его особенностям у школьников.
3. Что такое «сила» нервных процессов? Какими факторами она определяется?
4. Что такое иррадиация, индукция и их особенности у детей? Учет этих особенностей в процессе обучения и воспитания

5. Что такое подвижность нервных процессов?
6. Какие виды рефлексов Вы знаете?
7. Чем характеризуется уравновешенность нервных процессов?
8. Какие основные принципы рефлекторной теории Вы знаете?
9. Что является раздражителем для второй сигнальной системы?
10. Что такое условные рефлексы?
11. Дайте характеристику слабого типа ВНД.
12. Опишите безусловные рефлексы новорожденных
13. Что такое безусловный рефлекс?
14. Дайте характеристику сильного неуравновешенного типа ВНД
15. Что такое «динамический стереотип», в чем его биологический смысл и роль в обучении и воспитании? Приведите примеры полезных и вредных стереотипов младших школьников.
16. Дайте характеристику сильного уравновешенного инертного типа ВНД
17. В чем биологический смысл внутреннего торможения?
18. В чем биологический смысл безусловного торможения?
19. Что является раздражителем для первой сигнальной системы?
20. Учет типов ВНД при осуществлении индивидуального подхода к детям.
21. Выработка условного торможения – физиологическая основа воспитания?
23. В чем заключается павловская теория сна?
24. В чем биологический смысл внутреннего торможения?
25. Дайте характеристику сильного уравновешенного подвижного типа ВНД
26. Какие виды внешнего торможения вы знаете?
27. Какие нарушения сна существуют у детей и каковы гигиенические требования к его организации?

### Сенсорные системы

1. Каково строение и где расположены рецепторы слухового анализатора?
2. Каковы локализация рецепторов и проекционная зона вестибулярной сенсорной системы
3. Какие основные функции сенсорных систем Вы знаете?
4. Каковы наиболее распространенные дефекты зрения у детей и как осуществляется их коррекция?
5. Перечислите основные процессы, происходящие в сенсорных системах.
6. Как формируется чувство равновесия?
7. Что такое вестибулярный аппарат?
8. Что называют анализатором? Из каких отделов он состоит?
9. Каково строение органа зрения?
10. Каковы наиболее распространенные дефекты зрения у детей и как осуществляется их коррекция?

### Эндокринная система человека

1. Назовите общие свойства желез внутренней секреции?
2. Какие функции гормонов Вы знаете?
3. Опишите влияние гормонов щитовидной железы на процессы психического созревания?
4. Перечислите признаки сниженной функции щитовидной железы.
5. Перечислите признаки повышенной функции щитовидной железы
6. В чем заключается влияние гормонов щитовидной железы на рост и развитие на разных стадиях онтогенеза?
7. Какие железы внутренней секреции вы знаете и где они расположены?
8. Какое воздействие на растущий организм оказывает гипопиз?

### **Пищеварительная система**

1. Какие ферменты секретируются главными железами желудка? Какое влияние они оказывают на процессы пищеварения?
2. Какие основные функции ЖКТ Вы знаете?
3. В каких отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) происходит всасывание различных продуктов пищеварения?
4. Дайте краткую характеристику процессам, происходящим в ЖКТ
5. Какое влияние симпатическая нервная система оказывает на моторику ЖКТ?
6. Какую роль выполняет микрофлора толстого кишечника?
7. Что происходит с пищей в желудке и чем желудок ребенка отличается от желудка взрослого?
8. Какие ферменты входят в состав кишечного сока?
9. Какие нутриенты (вещества) всасываются в толстом кишечнике?
10. В чем заключается суть мембранного пищеварения?
11. Из каких отделов состоит пищеварительная система?
12. Какие вещества удаляются через желудочно-кишечный тракт?
13. Что такое энергетический обмен и как он изменяется с возрастом?
14. К какому отделу принадлежит двенадцатиперстная кишка? Какие вещества в ней подвергаются расщеплению?
15. Строение и значение ротовой полости. Какие железы в не впадают?
16. Что такое основной обмен?
17. Как совершается в организме белковый, жировой и углеводный обмен?
18. Обмен минеральных солей и воды в организме.
19. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.

### **Кровеносная система**

1. Дайте характеристику активного иммунитета.
2. Какие функции лимфы Вы знаете?
3. Что такое систолический объем?
4. Какие виды регуляции кровообращения Вы знаете?

5. Дайте определение и охарактеризуйте виды неспецифического иммунитета.
6. Какое сочетание агглютиногенов и агглютининов обуславливает 3-ю группу крови?
7. Перечислите функции сердечно-сосудистой системы
8. Какое сочетание агглютиногенов и агглютининов обуславливает 1-ю группу крови?
9. Назовите фазы работы сердца.
10. Какое сочетание агглютиногенов и агглютининов обуславливает 4-ю группу крови
11. Что такое пульс? Где он определяется?
12. Чем обеспечивается движение крови по венам?
13. Перечислите влияния симпатической нервной системы на сердечную деятельность
14. Что входит в состав внутренней среды организма?
15. Какое влияние оказывает парасимпатическая нервная система на сердечную деятельность?
16. Где начинается и заканчивается большой круг кровообращения?
17. Дайте характеристику пассивного иммунитета
18. Какие функции крови Вы знаете?
19. Какие вещества входят в состав плазмы крови?
20. Дайте характеристику автоматизму сердца. Где он возникает и как реализуется в стенках сердца?
21. Что такое проводящая система сердца? В чем особенности её волокон и узлов?
22. Какие виды регуляции кровообращения Вы знаете?
23. Где начинается и заканчивается малый круг кровообращения?
24. Какое сочетание агглютиногенов и агглютининов обуславливает 2-ю группу крови?

### Дыхательная система

1. Какие мышцы сокращаются во время выдоха?
2. Какие дыхательные объемы Вы знаете? Каковы их величины?
3. Что такое дыхательный цикл?
4. Опишите строение, функции и возрастные особенности легких.
5. Какие мышцы сокращаются во время вдоха?
6. Что такое жизненная емкость легких? Какова ее величина?
7. Какие основные функции органов дыхания Вы знаете?
8. Какие этапы процесса дыхания Вы знаете?
9. Что такое остаточный объем легких и какова его величина?
10. Что такое дыхательный центр и где он расположен?
11. Что такое резервный объем вдоха? Какова его величина?
12. Какое влияние оказывает симпатическая нервная система на деятельность систем дыхания и кровообращения?
13. Опишите последовательность фаз акта вдоха.
14. Что такое общая емкость легких и какова ее величина?

15. Какова последовательность фаз акта выдоха?
16. Какие основные функции органов дыхания Вы знаете?
17. Что такое дыхательный объем? Какова его величина??
18. Строение воздухоносных путей. Какие функции они выполняют?
19. Каково строение и значение гортани?
20. Заболевания органов дыхания у детей.

### **Выделительная система. Кожа.**

1. Какие фазы образования мочи в почках вы знаете? Дайте характеристику каждой из фаз.
2. Функции кожи в организме.
3. Каково микроскопическое строение почки?
4. Перечислите придатки кожи, дайте характеристику каждому из них?
5. Перечислите экскреторные органы.
6. Какие вещества удаляются через кожные покровы?
7. Какие органы образуют мочевыделительную систему?
8. Каково микроскопическое строение почки?
9. Каковы особенности кровоснабжения почки?
10. Где и как образуется вторичная моча?
11. Какие функции почек Вы знаете?
12. Механизмы обеспечения постоянства температуры тела человека. Особенности терморегуляции у детей.

### **Гигиена и профилактика заболеваний**

1. Гигиенические требования к земельному участку школы.
2. Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению помещений школы.
3. Что такое инфекционные заболевания? Каковы основные пути распространения инфекций?
4. Наиболее распространенные детские инфекционные болезни. Какими возбудителями они вызываются и в чем выражаются?
5. Чем вызывается грипп, какова общая картина этого заболевания? Профилактика гриппа.
6. Полиомиелит. Симптомы и меры предупреждения.
7. Какие глистные заболевания вы знаете и каковы меры их профилактики?
8. Какие вам известны кишечные инфекции и как они предупреждаются?
9. Что такое энурез и почему он возникает?
10. Какие заболевания глаз вы знаете и каковы меры их предупреждения?
11. Болезни кожи детей и меры их предупреждения.
12. Каковы основные правила закаливания организма?

## Итоговый контроль по дисциплине

Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Возрастная периодизация.
2. Нейрон как основная структурная единица нервной системы.  
Строение нейрона.
3. Значение нервной системы. Функции нервной системы.
4. Рефлекс как основной акт нервной деятельности. Общая схема рефлекторной дуги, ее звенья. Классификация рефлексов.
5. Спинной мозг, строение и функции.
6. Значение, строение и свойства анализаторов.
7. Обонятельный и вкусовой анализаторы.
8. Вегетативная нервная система, строение и функции.
9. Слуховой анализатор, строение и функции. Возрастные особенности слухового анализатора.
10. Зрительный анализатор – строение и функции. Возрастные особенности.
11. Преломляющие среды глаза. Гигиена зрения.
  
12. Головной мозг, строение и функции.
13. Стволовая часть головного мозга, строение и функции.
14. Учение о высшей нервной деятельности.
15. Типы высшей нервной деятельности у детей.
16. Условные рефлексы и их значение.
17. Образование условных рефлексов, возрастные особенности.
18. Торможение условных рефлексов.
19. Строение и функции нервной системы.
20. Частные типы высшей нервной деятельности человека.
21. Первая и вторая сигнальные системы.
22. Безусловные рефлексы и их значение
23. Сон и сновидения. Механизм и значение сна.
24. Вилочковая железа, ее роль.
25. Щитовидная железа, ее роль. Нарушения функций щитовидной железы.
26. Железы внутренней секреции, их роль в организме.
27. Гипофиз, его роль. Строение и функции гипофиза.
28. Типы соединения костей. Строение сустава.
29. Скелет туловища, головы и конечностей.
30. Повреждения скелета, виды и первая помощь.
31. Физиолого-гигиенические требования к осанке. Нарушения опорно-двигательного аппарата и их профилактика.

32. Гигиенические требования к классным помещениям и школьно-письменным принадлежностям.
33. Скелет верхних и нижних конечностей.
34. Значение опорно-двигательного аппарата. Строение и рост костей. Химический состав костей.
35. Строение мышц. Основные группы мышц.
36. Типы мышечной ткани, Мышцы груди и живота
37. Форменные элементы крови. Плазма крови.
38. Кровь, ее состав и функции.
39. Сердце, расположение и строение.
40. Кровообращение. Работа сердца.
41. Кровообращение. Органы кровообращения – сердце, аорта, артерии, капилляры, вены.
42. Иммунитет. Что способствует снижению иммунитета?
43. Значение и строение органов пищеварения.
44. Ротовая полость. Пищеварение в ротовой полости.
45. Зубы, их строение и развитие. Пищеварение в ротовой полости.
- Уход за зубами.
46. Строение органов пищеварения. Пищеварение в желудке.
47. Органы пищеварения. Пищеварение в кишечнике.
48. Питание. Нормы и режим питания детей .
49. Обмен веществ и энергии в организме.
  
50. Обмен белков, жиров и углеводов. Особенности обмена в детском возрасте.
51. Витамины и их роль в обмене веществ. Авитаминозы.
52. Органы дыхания. Акт дыхания. Гигиена дыхания.
53. Возрастные особенности органов дыхания.
54. Органы мочевыделительной системы, строение и функции
55. Значение, функции и строение кожи.
56. Характеристика и профилактика болезней детей.

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

1. Антропова М.В. Гигиена детей и подростков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Медицина, 2008. – 218 с.
2. Гуминский А.А. Анатомия и физиология детского организма с основами школьной гигиены. М.: Академия, 2007.- 183 с.
3. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма: учеб. пособие.- 4 изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2006 – 268 с.
4. Петришина О.Л., Попова Е.П. Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /под ред. О.Л. Петришина. – М.: Академия, 2007. – 368 с.
5. Рохлов В.С., Сивоглазов В.И. Практикум по анатомии и физиологии человека: учеб. пособие для студентов средних педагогических учебных заведений. – М.: Академия, 2006. – 87 с.
6. Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. Анатомия и физиология человека.- 4 изд. - М.: Академия, 2006.- 150 с.

### Дополнительные источники:

1. Гигиена: учебник, 2-е изд., прераб. и доп. / Под ред. акад. РАМН Г.И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 608 с.
2. Голубев В.В., Голубев С.В. Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста.- М.: Академия, 2006. – 160 с.
3. Гшинекин А.А., Леонтьева Н.Н., Тушина Л.П. Руководство к выполнению лабораторных заданий по возрастной физиологии. – М.: Академия, 2005. –80 с.
4. Курепина, М.М. Анатомия человека: учеб. для студ. вузов / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 383 с.
5. Рохлов, В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / В.С. Рохлов, В.И. Сивоглазов. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 160 с.
6. Соковня – Семенова И.И. Основы физиологии и гигиены детей и подростков. – М.: Академия, 2005. – 150 с.
7. Тушина Л.П. Анатомия и физиология детского организма. – М.: Академия, 2005. –250 с.
8. Хрипкова А.Г. Анатомия, физиология и гигиена человека. – М.: Академия, 2005. –306 с.
9. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В. Девочка – подросток – женщина. – М.: Академия, 2005. –86 с.
- 10.Хрипкова А.Г., Колесов Д.В. Мальчик – подросток – юноша. – М.: Академия, 2005. – 126 с.
- 11.Яковлев Е.Л. Нормальная анатомия человека. –М.: Академия, 2004 – 270 с.
- 12.Яшинский В.Л. Анатомия, физиология человека с возрастными особенностями детского организма. – М.: Академия, 2005 – 270 с.

### Интернет – ресурсы.

1. [www.prosv.ru/Attachmnt.aspx?Id=9835](http://www.prosv.ru/Attachmnt.aspx?Id=9835) (УМК «Школа России»)
2. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=223> (сайт «Федеральный государственный образовательный стандарт»)
3. [http:// www. Shool.edu.ru](http://www.School.edu.ru) –Российский образовательный портал
4. [http://www:ptdlib.ru/-](http://www.ptdlib.ru/) педагогическая библиотека
5. [http://www:inter-pedagogika.ru-](http://www:inter-pedagogika.ru/) сайт создан для преподавателей, родителей и студентов.

**Краткий курс лекций  
по возрастной анатомии, физиологии и гигиене**

**Раздел 1. ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ**

**Тема 1.1. *Возрастные особенности и гигиена опорно-двигательного аппарата. Гигиенические требования к оборудованию школ.***

Опорно-двигательная система человека состоит из скелета (пассивная часть), мышц (активная часть) и связочного аппарата.

Функции скелета: 1- опорная, 2- защитная, 3- механическая, 4- кроветворная.

**Скелет человека** состоит из скелета головы (череп), скелета туловища и скелета конечностей. Основу *скелета туловища* составляет позвоночник. Он состоит из отделов: шейного (7 позвонков), грудного (12 позвонков), поясничного (5 позвонков), крестцового (5 позвонков, сросшихся в 1), и копчикового (4-5 позвонков). У взрослого человека позвоночник имеет 4 изгиба: 2 лордоза – шейный и поясничный, и 2 кифоза – грудной и крестцово-копчиковый. Первый изгиб позвоночника – шейный - появляется у ребенка в грудном возрасте, когда он начинает держать головку. Грудной изгиб возникает в возрасте шести месяцев, когда ребенок начинает сидеть. Третий изгиб – поясничный, появляется с первыми пробами стояния и ходьбы, т.е. к концу первого года жизни. Изгибы позвоночника связаны с отличительной особенностью человека – вертикальным положением тела.

Волны усиления роста позвоночника: первые два года жизни, в возрасте 7-9 лет и в период полового созревания.

Грудная клетка образована 12 парами ребер, грудиной и грудным отделом позвоночника.

*Скелет конечностей.* Скелет верхних конечностей состоит из плечевого пояса и свободной верхней конечности. Плечевой пояс – 2 лопатки и 2 ключицы. Свободная верхняя конечность – плечо (плечевая кость), предплечье (локтевая и лучевая кости), кисть (запястье, пясть, фаланги пальцев).

Скелет нижних конечностей состоит из тазового пояса и свободной нижней конечности. Тазовый пояс – 2 тазовые кости (состоящие каждая из сросшихся подвздошной, лонной и седалищной костей) сзади прирастают к крестцовому отделу позвоночника. Свободная нижняя конечность – бедро (бедренная кость), голень (большая и малая берцовые кости) и стопа (предплюсна, плюсна и фаланги пальцев).

*Череп* делится на два отдела – мозговой и лицевой. Мозговой отдел – лобная, 2 теменные, 2 височные, затылочная, основная и решетчатая кости.

**Мышцы** – поперечно-полосатые, гладкие и мышца сердца.

Скелетных мышц – около 600. Каждая имеет мышечную и сухожильную часть. Вся мышца снаружи покрыта соединительнотканым чехлом – фасцией.

*Основные группы мышц.* Мышцы туловища делятся на мышцы спины, груди и живота. Мышцы спины: трапециевидная, широчайшая мышца спины, ромбовидные и др. Мышцы груди: большая и малая грудные мышцы, передние зубчатые мышцы, наружные и внутренние межреберные мышцы. Мышцы живота образуют брюшной пресс: прямая м. живота, поперечная м. живота, наружные и внутренние косые мышцы живота. Диафрагма отделяет брюшную полость от грудной.

Мышцы верхних конечностей: мышцы плечевого пояса и мышцы свободной верхней конечности.

Мышцы нижних конечностей: мышцы таза и мышцы свободной нижней конечности.

Мышцы головы: жевательные и мимические.

Утомление у детей младшего школьного возраста развивается быстрее, чем у взрослых, и чем моложе, тем быстрее. Выносливость у мальчиков и девочек 8-10 лет почти одинакова. После 12 лет у мальчиков наблюдается резкое повышение выносливости, но она в 3 раза меньше, чем у взрослых. Причинами быстрой утомляемости детей является также несовершенство координационного аппарата, недоразвитость некоторых скелетных мышц, несформированность навыков трудовой деятельности.

*Осанка* – это привычная поза при сидении, стоянии, ходьбе.

Нарушения осанки: сколиоз, вялая осанка, плоская спина, сутулая спина. Причины: недостаточное развитие мускулатуры, перенесение рахита, неправильный режим жизни ребенка, не соответствующая росту и пропорциям тела мебель, недостаточная освещенность рабочего места, неудобная одежда.

Проходы между рядами парт в классе – 70-75 см, расстояние до доски – 2,5-3 метра, окраска парт – светлая.

## **Тема 1.2. Анатомия, физиология и гигиена нервной системы, ее возрастные особенности.**

Нервная система делится на центральную и периферическую. Центральная – головной и спинной мозг, периферическая – нервы и нервные узлы вне спинного и головного мозга. Нервы – это пучки нервных волокон, покрытых соединительнотканной оболочкой. Если в нерве собраны волокна, передающие возбуждение из ЦНС к рабочему органу – это центробежные, или эфферентные, или двигательные нервы.

Центростремительные, или чувствительные, или афферентные нервы проводят импульсы от органов в ЦНС. Смешанные нервы проводят импульсы в обоих направлениях.

*Нейрон* – структурная единица нервной системы. Эта клетка состоит из тела, или сомы и отростков – дендритов и аксонов. Скопление тел нервных клеток с дендритами образует серое вещество. Белое вещество состоит из нервных волокон (аксонов), покрытых миелиновой оболочкой.

Свойства нервной системы:

1. Возбудимость – способность реагировать на разнообразные воздействия внешней и внутренней среды организма.
2. Проводимость – способность проводить возбуждение.

## Строение спинного мозга

На передней и задней поверхности спинного мозга проходят две продольные борозды, делящие его на правую и левую половину. На уровне каждого позвонка от спинного мозга отходит по паре спинномозговые *корешков*. Участок спинного мозга с парой отходящих корешков называют *сегментом*. Соответственно отделам позвоночника спинной мозг делится на шейный, грудной, поясничный, крестцовый отделы и заканчивается концевой нитью

Спинной мозг покрыт тремя оболочками: *мягкой, паутинной и твердой*.

Пространства между оболочками заполнены жидкостью — *ликвором*.

На поперечном разрезе спинного мозга видно, что он состоит из *серого* и *белого* вещества. Серое вещество, расположенное в центре, образовано скоплениями тел нейронов и их отростков, а также нейроглией. Белое вещество состоит из множества прилегающих друг к другу белых нервных волокон и нейроглии. В передних рогах располагаются двигательные (эфферентные) нейроны, а в задних — вставочные. Корешки спинного мозга канала, попарно соединяясь, образуют 31 пару смешанных спинномозговых нервов. Расположенные в сером веществе спинного мозга скопления тел нейронов, через которые проходит дуга определенного рефлекса, называют *нервными центрами*.

Функции спинного мозга:

а) Рефлекторная

*Рефлекс* — это ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая через ЦНС. Путь, по которому проходит возбуждение при осуществлении рефлекса, называется *рефлекторной дугой*. Рефлекторная дуга состоит из следующих частей: рецептор; центроостремительный нейрон; ЦНС; центробежный нейрон; рабочий орган.

б) Проводниковая

## Строение головного мозга

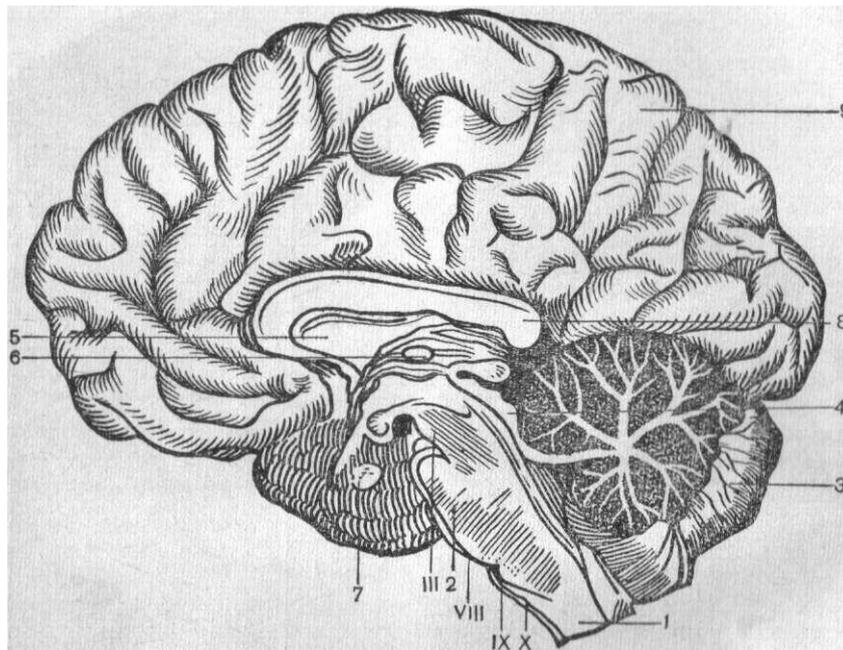


Рис. 9. Головной мозг человека сбоку в разрезе:

1 — продолговатый мозг; 2 — мост; 3 — мозжечок; 4 — четверохолмие; 5 — зрительный бугор; 6 — подбугровая область; 7 — гипофиз; 8 — мозолистое тело; 9 — большое полушарие; III, VIII, IX, X — места выхода глазодвигательного, слухового, языкоглоточного и блуждающего нервов.

Головной мозг, как и спинной, покрыт тремя оболочками: *мягкой, паутинной и твердой*. Между оболочками циркулирует жидкость — *ликвор*.

Головной мозг состоит из ствола головного мозга и переднего мозга. *Ствол головного мозга* включает продолговатый мозг, мост, мозжечок и средний мозг. Промежуточный мозг и большие полушария образуют *передний мозг*. От головного мозга отходит 12 пар черепных нервов.

### Ствол головного мозга.

В сером веществе *продолговатого мозга* расположены жизненно важные центры, регулирующие дыхание, деятельность сердца, жевание, сосание, глотание, слюноотделение, сокоотделение, слезоотделение, чихание, кашель, тонус скелетных мышц, работу сосудодвигательного центра.

Подобно продолговатому мозгу, *мост* образован белым веществом, в толще которого залегают скопления серого вещества — ядра. Основная функция моста — проводящая.

*Мозжечок* состоит из двух полушарий и червя. На поверхности находится серое вещество — это кора мозжечка. При помощи трех пар ножек мозжечок связан с продолговатым мозгом, мостом и средним мозгом. Функции: поддержание мышечного тонуса, координация движений.

*Средний мозг* состоит из *четверохолмия* и *ножек мозга*. Передние бугорки четверохолмия содержат центры ориентировочных рефлексов на зрительные раздражения. В задних бугорках четверохолмия находится центр ориентировочных рефлексов на слуховые раздражения.

В историческом развитии передний мозг — это наиболее молодой отдел нервной системы.

*Промежуточный мозг* находится над средним мозгом и состоит из зрительных бугров и *подбугровой области*. Через бугры проходят все афферентные импульсы, поступающие в головной мозг.

Подбугровая область совместно с гипофизом регулирует в организме обмен белков, жиров, использование тканями воды и минеральных веществ. Здесь же локализируются центры насыщения и голода, регуляции температуры организма. *Большие полушария* наибольшего развития достигают у человека. Правое и левое полушария соединяются между собой так называемым *мозолистым телом*, состоящим из скопления нервных волокон. Снаружи полушария покрыты тонким слоем (от 2 до 4 мм) серого вещества — *корой* (рис. 12). Под корой залегает белое вещество, в котором имеются ядра серого вещества — *подкорковые центры*, регулирующие формирование ощущений и эмоций.

В коре насчитывается 14—18 млрд. нервных клеток. Кора больших полушарий имеет множество *борозд* и *извилин*. Особенно глубокими бороздами являются *центральная* и *боковая*. Борозды делят полушария головного мозга на *лобные*, *теменные*, *височные* и *затылочные доли*.

Кора больших полушарий является высшим отделом центральной нервной системы. Она является основой психической деятельности человека, осуществляет связь организма с внешней средой.

*Зоны коры больших полушарий*. Двигательная зона находится впереди центральной борозды. Зрительная зона расположена в затылочной доле коры больших полушарий. В височной доле коры находится слуховая зона. С внутренней стороны каждого полушария расположена обонятельная зона. Позади центральной борозды помещается зона кожно-мышечной чувствительности.

В коре больших полушарий удалось обнаружить также участки, через которые проходят пути рефлексов, связанных с речью. Вся кора больших полушарий функционирует как единое целое.

### **Тема 1.3. Рефлекторная деятельность организма. Низшая и высшая нервная деятельность.**

Все рефлексы были разделены И. П. Павловым на две группы: *безусловные* и *условные*. Безусловные рефлексы — это врожденные реакции организма на раздражения. Они передаются по наследству, не изменяясь из поколения в поколение. Безусловные рефлексы являются видовыми. Например, сосательный. Безусловные рефлексы могут быть вызваны только специфическими для данного рецептора раздражителями. В осуществлении безусловных рефлексов принимают участие спинной мозг, ствол головного мозга, подкорковые центры, мозжечок, частично кора больших полушарий. Безусловные рефлексы делятся на оборонительные (отдергивание руки, чихание, мигание), пищевые (выплевывание, рвота, слюноотделение, сокоотделение и пр.), половые (связанные с размножением, заботой о потомстве), ориентировочные (прислушивание, принюхивание и т. д.).

Условные рефлексы отличаются от безусловных тем, что они индивидуальны и не являются одинаковыми даже для двух родственных особей. Условные рефлексы не являются врожденными,

они приобретаются в течение всей жизни, закрепляются или угасают. Условные рефлексы могут вырабатываться только на базе безусловных.

Условные рефлексы у детей образуются легко и долго сохраняются. Ребенок может сравнительно быстро приобрести определенные навыки поведения, определенные привычки, которые потом остаются на всю жизнь.

И. П. Павлов разграничивает два основных вида торможения условных рефлексов— *внешнее* — безусловное и *внутреннее* — условное.

Внешнее торможение возникает тогда, когда в коре больших полушарий появляется достаточно сильное возбуждение, не связанное с данным условным рефлексом (звонок во время приема пищи)

К внешнему торможению И. П. Павлов относит и *запредельное торможение*. Оно возникает в тех случаях, когда сила действия условного раздражителя значительно увеличена (учитель ведет объяснение слишком громким голосом).

При внешнем торможении действие вызывающих его факторов сразу же вызывает ослабление или исчезновение условных рефлексов.

Внутреннее, или условное, торможение наступает не сразу, а вырабатывается постепенно: а) при многократном неподкреплении условного раздражителя безусловным (угасание);

б) дифференцировочное торможение;

в) условный тормоз.

#### Динамика нервных процессов в КБП

Возбуждение и торможение могут распространяться по коре, захватывая соседние участки. Такое «разлитое» состояние процесса в коре называется *иррадиацией*.

Концентрирование процессов возбуждения и торможения связано с явлением индукции. При локализации возбуждения или торможения в первоначальном очаге в соседних участках коры устанавливается противоположное состояние. Это явление наз. *индукцией*. Индукция может быть одновременной и последовательной, положительной и отрицательной.

#### Принцип доминанты.

В ц.н.с. всегда есть доминирующий, господствующий очаг возбуждения, который как бы подчиняет себе деятельность других нервных центров, привлекая импульсы из других отделов нервной системы и усиливаясь за их счет.

#### Динамический стереотип.

Последовательная цепь условнорефлекторных актов, осуществляющихся в строго определенном, закреплённом во времени устойчивом порядке, называется *динамическим стереотипом*.

#### Физиологическое объяснение сна, сновидений и гипноза.

Согласно концепции И.П.Павлова, сон—это внутреннее торможение коры. Торможение широко распространяется по коре на нижерасположенные отделы. Ряд ученых считает, что в стволовой части мозга существуют гипногенные (порождающие сон) участки, возбуждение которых подавляет активность коры больших полушарий. Во время сна не вся кора оказывается заторможенной. Когда в «сторожевой пункт» поступает важный для него сигнал, растормаживаются участки коры, подавляющие деятельность гипногенных зон. Они затормаживаются, и в кору мощным потоком устремляются импульсы с периферии.

*Сновидения* возникают благодаря наличию бодрствующих участков коры головного мозга, в которые проникает много импульсов, вызывающих растормаживание того или иного участка коры, причем без ее контроля.

Нарушения сна: *запаздывание* - нарушение механизма засыпания, *патологический сон*- летаргия, нарколепсия, сомнамбулизм, сногворение.

#### Типы ВНД

Типом ВНД называется индивидуальная характеристика по 3-м основным признакам: 1 – сила возбуждения и торможения

2 – уравновешенность процессов возбуждения и торможения между собой

3 – подвижность процессов возбуждения и торможения.

Различают 4 типа ВНД у детей:

- 1 тип - сильный, неуравновешенный, безудержный;
- 2 тип – сильный, уравновешенный, безудержный;
- 3 тип – сильный, уравновешенный, малоподвижный (инертный);
- 4 тип – слабый, пониженно возбудимый.

#### **Тема 1.4. Сенсорные системы.**

Сенсорные системы способны воспринимать внешнюю для мозга информацию, передавать ее в мозг и анализировать. Получение информации от окружающей среды и собственного тела является обязательным и необходимым условием существования человека. Термин «сенсорные (лат. *sensus* — чувство) системы» сменил название «органы чувств», сохранившееся только для обозначения анатомически обособленных периферических отделов некоторых сенсорных систем (как, например, глаз или ухо).

В отечественной литературе в качестве синонима сенсорной системы применяется предложенное И. П. Павловым понятие «анализатор», указывающее на функцию сенсорной системы.

Все сенсорные системы состоят из периферических рецепторов, проводящих путей и коркового отдела анализатора. Периферические рецепторы — это чувствительные высокоспециализированные образования, способные воспринять, трансформировать и передать энергию внешнего стимула сенсорным нейронам. Окончательная переработка информации о действующем стимуле происходит в сенсорных областях коры.

Сенсорные системы человека обеспечивают:

- 1) формирование ощущений и восприятие действующих стимулов;
- 2) контроль произвольных движений;
- 3) контроль деятельности внутренних органов;
- 4) необходимый для бодрствования человека уровень активности мозга.

#### ***Зрительная сенсорная система***

Зрительная сенсорная система служит для восприятия и анализа световых раздражений. Через нее человек получает до 80-90% всей информации о внешней среде. Зрительная сенсорная система состоит из следующих отделов:

1. периферический отдел - это сложный орган - глаз, в котором находятся фоторецепторы и тела нейронов;
2. проводниковый отдел - зрительный нерв (вторая пара черепно-мозговых нервов),
3. корковый отдел находится в затылочной области коры больших полушарий.

#### **Светопроводящие среды глаза и преломления света (рефракция)**

Глазное яблоко представляет собой шаровидную камеру диаметром около 2.5 см, содержащую светопроводящие среды — роговицу, влагу передней камеры, хрусталик и студнеобразную жидкость — стекловидное тело, назначение которых преломлять световые лучи и фокусировать их в области расположения рецепторов на сетчатке. Стенками камеры служат 3 оболочки. Наружная непрозрачная оболочка — склера переходит спереди в прозрачную роговицу. Средняя сосудистая оболочка передней части глаза образует ресничное тело и радужную оболочку, обуславливающую цвет глаз. В середине радужной оболочки (радужки) имеется отверстие — зрачок, регулирующий количество пропускаемых световых лучей. Диаметр зрачка регулируется зрачковым рефлексом, центр которого находится в среднем мозге. Внутренняя сетчатая оболочка (сетчатка) или ретина, содержит фоторецепторы глаза — палочки и колбочки и служит для преобразования световой энергии в нервное возбуждение. Светопреломляющие среды глаза, преломляя световые лучи, обеспечивают четкое изображение на сетчатке. Основными преломляющими средами глаза человека являются роговица и хрусталик. Лучи, идущие из бесконечности через центр роговицы и хрусталика (т.е. через главную оптическую ось глаза) перпендикулярно к их поверхности, не испытывают преломления. Все остальные лучи преломляются и сходятся внутри камеры глаза в одной точке — фокусе.

Приспособление глаза к четкому видению различно удаленных предметов (его фокусирование) называется аккомодацией.

Этот процесс у человека осуществляется за счет изменения кривизны хрусталика. Ближняя точка ясного видения с возрастом отодвигается (от 7 см в 7-10 лет до 75 см в 60 лет и более), так как

снижается эластичность хрусталика и ухудшается аккомодация. Возникает старческая дальнозоркость.

В норме длинник глаза соответствует преломляющей силе глаза. Однако у 35% людей имеются нарушения этого соответствия. В случае близорукости длинник глаза больше нормы и фокусировка лучей происходит перед сетчаткой, а изображение на сетчатке становится расплывчатым. В дальнозорком глазу, наоборот, длинник глаза меньше нормы и фокус располагается за сетчаткой. В результате изображение на сетчатке тоже расплывчато.

Фоторецепторы глаза (палочки и колбочки) — это высокоспециализированные клетки, преобразующие световые раздражения в нервное возбуждение. Палочки, рассеянные преимущественно по периферии сетчатки (их 130 млн), и колбочки, расположенные преимущественно в центральной части сетчатки (их 7 млн.), различаются по своим функциям.

Палочки обладают более высокой чувствительностью, чем колбочки, и являются органами сумеречного зрения. Они воспринимают черно-белое (бесцветное) изображение. Колбочки представляют собой органы дневного зрения. Они обеспечивают цветное зрение. Существует 3 вида колбочек у человека: воспринимающие преимущественно красный, зеленый и сине-фиолетовый цвет. Разная их цветовая чувствительность определяется различиями в зрительном пигменте. Комбинации возбуждения этих приемников разных цветов дают ощущения всей гаммы цветовых оттенков, а равномерное возбуждение всех трех типов колбочек — ощущение белого цвета. При нарушении функции колбочек наступает цветовая слепота (дальтонизм), человек перестает различать цвета, в частности, красный и зеленый цвет. Это заболевание отмечается у 8% мужчин и у 0.5% женщин.

#### **Возрастные особенности зрительной сенсорной системы**

После рождения органы зрения человека претерпевают значительные морфофункциональные изменения. Например, длина глазного яблока у новорожденного составляет 16 мм, а его масса - 3,0 г, к 20 годам эти цифры увеличиваются до 23 мм и 8,0 г. В процессе развития меняется и цвет глаз. У новорожденных в первые годы жизни радужка содержит мало пигментов и имеет голубовато-сероватый оттенок. Окончательная окраска радужки формируется только к 10-12 годам.

Аккомодация - способность глаза к четкому видению предметов, находящихся на различных расстояниях. у детей выражена в большей степени, чем у взрослых. Эластичность хрусталика с возрастом уменьшается, и соответственно падает аккомодация. Вследствие этого у детей встречаются некоторые нарушения аккомодации. Так, у дошкольников вследствие более плоской формы хрусталика очень часто встречается дальнозоркость. В 3 года дальнозоркость наблюдается у 82% детей, а близорукость - у 2,5%. С возрастом это соотношение изменяется и число близоруких значительно увеличивается, достигая к 14-16 годам 11%. Важным фактором, способствующим появлению близорукости, является нарушение гигиены зрения: чтение лежа, выполнение уроков в плохо освещенной комнате, увеличение напряжения на глаза и многое др.

В процессе онтогенеза пропускная способность зрительной сенсорной системы также изменяется. До 12-13 лет существенных различий между мальчиками и девочками не наблюдается, а с 12-13 лет у девочек пропускная способность зрительного анализатора становится выше, и это различие сохраняется в последующие годы. Интересно, что уже к 10-11 годам этот показатель приближается к уровню взрослого человека, который в норме составляет 2-4 бит/с.

#### **Слуховая сенсорная система**

Слуховая сенсорная система служит для восприятия и анализа звуковых колебаний внешней среды. Она приобретает у человека особо важное значение и связи с развитием речевого общения между людьми. Деятельность слуховой сенсорной системы имеет также значение для оценки временных интервалов — темпа и ритма движений.

Слуховая сенсорная система состоит из следующих разделов:

1. периферический отдел, который представляет собой сложный специализированный орган, состоящий из наружного, среднего и внутреннего уха;
2. проводниковый отдел
3. корковый отдел — представлен височной областью коры больших полушарий и обеспечивает возникновение ощущения.

Наружное ухо является звукоулавливающим аппаратом.

Звуковые колебания улавливаются ушными раковинами (у животных они могут поворачиваться к источнику звука) и передаются по наружному слуховому проходу к барабанной перепонке, которая отделяет наружное ухо от среднего. Улавливание звука и весь процесс слушания двумя ушами — так называемый бинауральный слух — имеет значение для определения направления звука. Звуковые колебания, идущие сбоку, доходят до ближайшего уха на несколько десятитысячных долей секунды (0.0006 с) раньше, чем до другого. Этой ничтожной разницы во времени прихода звука к обоим ушам достаточно, чтобы определить его направление.

Среднее ухо является звукопроводящим аппаратом. Оно представляет собой воздушную полость, которая через слуховую (Евстахиеву) трубу соединяется с полостью носоглотки. Колебания от барабанной перепонки через среднее ухо передают соединенные друг с другом 3 слуховые косточки — молоточек, наковальня и стремячко, а последнее через перепонку овального окна передает эти колебания жидкости, находящейся во внутреннем ухе, — перилимфе. Благодаря слуховым косточкам амплитуда колебаний уменьшается, а сила их увеличивается, что позволяет приводить в движение столб жидкости во внутреннем ухе. При сильных звуках специальные мышцы уменьшают подвижность барабанной перепонки и слуховых косточек, адаптируя слуховой аппарат к таким изменениям раздражителя и предохраняя внутреннее ухо от разрушения. Благодаря соединению через слуховую трубу воздушной полости среднего уха с полостью носоглотки возникает возможность выравнивания давления по обе стороны барабанной перепонки, что предотвращает ее разрыв при значительных изменениях давления во внешней среде — при погружениях под воду, подъемах на высоту, выстрелах и пр. Это барофункция уха.

Внутреннее ухо является звуковоспринимающим аппаратом. Оно расположено в пирамидке височной кости и содержит улитку, которая у человека образует 2.5 спиральных витка. Улитковый канал разделен двумя перегородками основной мембраной и вестибулярной мембраной на 3 узких хода: верхний (вестибулярная лестница), средний (перепончатый канал) и нижний (барабанная лестница). На вершине улитки имеется отверстие, соединяющее верхний и нижний каналы в единый, идущий от овального окна к вершине улитки и далее к круглому окну. Полость его заполнена жидкостью — перилимфой, а полость среднего перепончатого канала заполнена жидкостью иного состава — эндолимфой. В среднем канале расположен звуковоспринимающий аппарат — Кортиев орган, в котором находятся механорецепторы звуковых колебаний — волосковые клетки.

Физиологический механизм восприятия звука. Восприятие звука основано на двух процессах, происходящих в улитке: 1) разделение звуков различной частоты по месту их наибольшего воздействия на основную мембрану улитки и 2) преобразование рецепторными клетками механических колебаний в нервное возбуждение. Звуковые колебания, поступающие во внутреннее ухо через овальное окно, передаются перилимфе, а колебания этой жидкости приводят к смещениям основной мембраны. От высоты звука зависит высота столба колеблющейся жидкости и соответственно место наибольшего смещения основной мембраны: звуки высокой частоты дают наибольший эффект на начале основной мембраны, а низких частот — доходят до вершины улитки. Таким образом, при различных по частоте звуках возбуждаются разные волосковые клетки и разные нервные волокна, т. е. осуществляется пространственный код. Увеличение силы звука приводит к увеличению числа возбужденных волосковых клеток и нервных волокон, что позволяет различать интенсивность звуковых колебаний.

Волоски рецепторных клеток погружены в покровную мембрану. При колебаниях основной мембраны начинают смещаться находящиеся на ней волосковые клетки и их волоски механически раздражаются покровной мембраной.

В результате в волосковых рецепторах возникает процесс возбуждения, который по афферентным волокнам направляется к нейронам спирального узла улитки и далее в ЦНС.

Человек обычно воспринимает звуки с частотой от 15 до 20000 Гц (в диапазоне 10-11 октав). У детей верхний предел достигает 22000 Гц, с возрастом он понижается. Наиболее высокая чувствительность обнаружена в области частот от 1000 до 3000 Гц. Эта область соответствует наиболее часто встречающимся частотам человеческой речи и музыки.

### **Возрастные особенности слуховой сенсорной системы**

Слова дети слышат много хуже, чем звуковые тоны, и в этом отношении сильно отличаются от взрослых. Окончательное формирование органов слуха у детей заканчивается к 12 годам. К

этому возрасту значительно повышается острота слуха, которая достигает максимума к 14-19 годам и после 20 лет уменьшается. С возрастом также изменяются пороги слышимости, и падает верхняя частота, воспринимаемых звуков.

Функциональное состояние слухового анализатора зависит от многих факторов окружающей среды. Специальной тренировкой можно добиться повышения его чувствительности. Например, занятия музыкой, танцами, фигурным катанием, художественной гимнастикой вырабатывают тонкий слух. С другой стороны, физическое и умственное утомление, высокий уровень шума, резкое колебание температуры и давления снижают чувствительность органов слуха. Кроме того, сильные звуки вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют развитию нервных и сердечно-сосудистых заболеваний. Необходимо помнить о том, что порог болевых ощущений для человека составляет 120-130 дБ, но даже шум в 90 дБ может вызывать у человека болевые ощущения (шум промышленного города днем составляет около 80 дБ).

Для избежания неблагоприятного воздействия шума необходимо соблюдать определенные гигиенические требования. Гигиена слуха - система мер, направленная на охрану слуха, создание оптимальных условий для деятельности слуховой сенсорной системы, способствующих нормальному ее развитию и функционированию.

Различают специфическое и неспецифическое действие шума на организм человека. Специфическое действие проявляется в нарушении слуха, неспецифическое - в отклонениях со стороны ЦНС, вегетативной реактивности, в эндокринных расстройствах, функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и пищеварительного тракта.

У лиц молодого и среднего возраста уровни шума в 90 дБ, воздействуя в течение часа, понижают возбудимость клеток коры головного мозга, ухудшают координацию движений, отмечается снижение остроты зрения, устойчивости ясного видения и чувствительности к оранжевому цвету, нарастает частота срывов дифференцировки. Достаточно пробыть всего 6 ч в зоне шума 90 дБ (шум, испытываемый пешеходом на сильно загруженной транспортом улице) чтобы снизилась острота слуха. При часовой работе в условиях воздействия шума в 96 дБ наблюдается еще более резкое нарушение корковой динамики. Ухудшается работоспособность и снижается производительность труда.

Труд в условиях воздействия шума в 120 дБ через 4-5 лет может вызвать нарушения, характеризующиеся неврастеническими проявлениями. Появляются раздражительность, головные боли, бессонница, расстройства эндокринной системы, нарушается тонус сосудов и ЧСС, возрастает или понижается артериальное давление. При стаже работы в 5-6 лет часто развивается профессиональная тугоухость. По мере увеличения срока работы функциональные отклонения перерастают в невриты слухового нерва.

Весьма ощутимо влияние шума на детей и подростков. Более значительными оказываются повышение порога слуховой чувствительности, снижение работоспособности и внимания у учащихся после воздействия шума в 60 дБ. Решение арифметических примеров требовало при шуме в 50 дБ на 15-55%, а в 60 дБ на 81-100% больше времени, чем до действия шума, а снижение внимания достигало 16%.

Снижение уровней шума и его неблагоприятного воздействия на учащихся достигается проведением ряда мероприятий: строительных, архитектурных, технических и организационных. Например, участок учебных заведений ограждают по всему периметру живой изгородью высотой не менее 1,2 м. Большое влияние на величину звукоизоляции оказывает плотность, с какой закрыты двери. Если они плохо закрыты, то звукоизоляция снижается на 5-7 дБ.

Большое значение в снижении шума имеет гигиенически правильное размещение помещений в здании учебного заведения. Мастерские, гимнастические залы размещаются на первом этаже здания, в отдельном крыле или в пристройке. Восстановлению функционального состояния слуховой сенсорной системы и сдвигов в других системах организма детей и подростков способствуют небольшие перерывы в тихих комнатах.

### ***Вестибулярная сенсорная система***

Вестибулярная сенсорная система служит для анализа положения и движения <sup>53</sup> тела в пространстве. Это одна из древнейших сенсорных систем, развившаяся в условиях действия силы тяжести на земле. Импульсы вестибулярного аппарата используются в организме для поддержания равновесия тела, для регуляции и сохранения позы, для пространственной организации движений человека.

Вестибулярная сенсорная система состоит из следующих отделов:

1. периферический отдел включает два образования, содержащие механорецепторы вестибулярной системы — преддверие и полукружные каналы;
2. проводниковый отдел
3. корковый отдел. Точная локализация коркового отдела вестибулярной сенсорной системы у человека в настоящее время не установлена.

Влияние раздражений вестибулярной системы на другие функции организма

Вестибулярная сенсорная система связана со многими центрами спинного и головного мозга и вызывает ряд вестибуло-соматических и вестибуло-вегетативных рефлексов.

Вестибулярные раздражения вызывают установочные рефлексы изменения тонуса мышц, лифтные рефлексы, а также особые движения глаз, направленные на сохранение изображения на сетчатке. — нистагм (движения глазных яблок со скоростью вращения, в противоположном направлении, затем быстрое возвращение к исходной позиции и новое противоположное вращение).

Вестибулярная сенсорная система играет важную роль в регуляции положения тела в пространстве и его движений. Развитие вестибулярного аппарата у детей и подростков в настоящее время мало изучено. Существуют данные о том, что ребенок рождается с достаточно зрелыми подкорковыми отделами вестибулярного анализатора.

### ***Сенсорные системы кожи, внутренних органов, вкуса и обоняния***

Проприоцептивная сенсорная система также участвует в регуляции положения тела в пространстве и обеспечивает координацию абсолютно всех движений человека - от локомоторных до сложнейших трудовых и спортивных двигательных навыков. В процессе онтогенеза формирование проприорецепции начинается с 1-3 месяцев внутриутробного развития. К моменту рождения проприорецепторы и корковые отделы достигают высокой степени зрелости и способны к выполнению своих функций. Особенно интенсивно идет совершенствование всех отделов двигательного анализатора до 6-7 лет. С 3 до 7-8 лет быстро нарастает чувствительность проприорецепции, идет созревание подкорковых отделов двигательного анализатора и его корковых зон. Формирование проприорецепторов, расположенных в суставах и связках, заканчивается к 13-14 годам, а проприорецепторов мышц - к 12-15 годам. К этому возрасту, они уже практически не отличаются от таковых у взрослого человека.

Температурные рецепторы играют важную роль в сохранении постоянства температуры тела. Экспериментально показано, что чувствительность температурных рецепторов на первых этапах постнатального развития ниже, чем у взрослых. Тактильные рецепторы обеспечивают восприятие механических воздействий, чувство давления, прикосновения и вибрации. Чувствительность этих рецепторов у детей ниже, чем у взрослых. Уменьшение порогов восприятия происходит до 18-20 лет. Боль воспринимается специальными рецепторами, представляющими собой свободные нервные окончания. Болевые рецепторы у новорожденных детей имеют более низкую чувствительность, чем у взрослых. Особенно быстро, возрастает болевая чувствительность с 5 до 6-7 лет.

Периферическая часть вкусовой сенсорной системы - вкусовые рецепторы расположены в основном на кончике, корне и по краям языка. Новорожденный ребенок уже обладает способностью дифференцировать горькое, соленое, кислое и сладкое, хотя чувствительность вкусовых рецепторов невысока, к 6 годам она приближается к уровню взрослого.

Периферическая часть обонятельной сенсорной системы - обонятельные рецепторы располагаются в верхней части носовой полости и занимают не более 5 см<sup>2</sup>. У детей обонятельный анализатор начинает функционировать уже в первые дни после рождения. С возрастом чувствительность обонятельного анализатора нарастает особенно интенсивно до 5-6 лет, а затем постоянно снижается.

В коже и внутренних органах имеются разнообразные рецепторы, реагирующие на физические и химические раздражители.

В коже представлена тактильная, температурная и болевая рецепция. На 1 см<sup>2</sup> кожи, в среднем, приходится 12-13 холодных точек, 1-2 тепловых, 25 тактильных и около 100 болевых.

Тактильная сенсорная система предназначена для анализа давления и прикосновения. Ее рецепторы представляют собой свободные нервные окончания и сложные образования, в которых нервные окончания заключены в специальную капсулу. Они находятся в верхних и нижних слоях кожи, в кожных сосудах, в основаниях волос. Особенно их много на пальцах рук

и ног, ладонях, подошвах, губах. Это механорецепторы, реагирующие на растяжение, давление и вибрацию.

Температурная рецепция осуществляется холодowymi рецепторами и тепловыми. При температуре кожи 31-37°C эти рецепторы почти неактивны. Ниже этой границы холодowe рецепторы активизируются пропорционально падению температуры, затем их активность падает и совсем прекращается при +12°C. При температуре выше 37°C активизируются тепловые рецепторы, достигая максимальной активности при +43°C, затем резко прекращают ответы.

Обонятельная и вкусовая сенсорные системы. Обонятельная и вкусовая сенсорные системы относятся к древнейшим системам. Они предназначены для восприятия и анализа химических раздражений, поступающих из внешней среды. Хеморецепторы обоняния находятся в обонятельном эпителии верхних носовых ходов. Это — волосковые биполярные клетки, передающие информацию к обонятельным зонам коры. Различные рецепторы избирательно реагируют на разные молекулы пахучих веществ, возбуждаясь лишь теми молекулами, которые являются зеркальной копией поверхности рецептора. Они воспринимают эфирный, камфарный, мятный, мускусный и др. запахи, причем к некоторым веществам чувствительность необычайно высока.

Хеморецепторы вкуса представляют собой вкусовые луковицы, расположенные в эпителии языка, задней стенке глотки и мягкого неба. У детей их количество больше, а с возрастом — убывает. Микроворсинки рецепторных клеток выступают из луковицы на поверхность языка и реагируют на растворенные в воде вещества. Их сигналы поступают через волокна лицевого и языко-глоточного нервов (продолговатый мозг) в таламус и далее в соматосенсорную область коры. Рецепторы разных частей языка воспринимают четыре основных вкуса: горького (задняя часть языка), кислого (края языка), сладкого (передняя часть языка) и соленого (передняя часть и края языка). Между вкусовыми ощущениями и химическим строением вещества отсутствует строгое соответствие, так как вкусовые ощущения могут изменяться при заболевании, беременности, условнорефлекторных воздействиях, изменениях аппетита.

### **Тема 1.5. Возрастные особенности эндокринной системы.**

**Железами внутренней секреции** называются железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свои продукты — гормоны непосредственно в кровь, лимфу или спинномозговую жидкость. Эти железы связаны между собой, оказывая влияние на деятельность друг друга по принципу обратной связи.

**Гормоны** — это органические вещества различной химической природы — аминокислоты, белки, стероиды.

Железы внутренней секреции осуществляет гуморальную регуляцию обмена веществ (белкового, углеводного, жирового и минерального), роста, развития, деятельности сердечно-сосудистой и других систем организма человека. Аналогично регулирует деятельность организма и объединяет его в единое целое нервная система. Они действуют согласованно, в одном направлении, но имеют и существенные различия. Гуморальная регуляция осуществляет свое влияние медленнее (в течение нескольких минут и часов), в то время как нервная регуляция происходит за доли секунды. Влияние продуктов эндокринной системы более продолжительно, чем нервной. Нервная система регулирует работу всех желез внутренней секреции, а гормоны в свою очередь влияют на функцию нервной системы. Иначе, эндокринные железы подчиняются контролю со стороны нервной системы, в силу чего складывается единая нейрогормональная регуляция функций. Именно она осуществляет центральный контроль, координацию и интеграцию функционирования многочисленных клеток, тканей и органов человеческого организма.

К железам внутренней секреции относятся гипофиз, щитовидная железа, околощитовидная железа, надпочечные железы, поджелудочная железа, половые железы (семенники и яичники), вилочковая железа (тимус). Поджелудочная железа и половые железы — смешанные железы, являющиеся одновременно железами внутренней и внешней секреции. Более 100 лет назад было обнаружено, что не все участки поджелудочной железы связаны с выводными протоками. Впоследствии оказалось, что эта железа обладает двойной секрецией.

Одни ее участки вырабатывают сок, поступающий через выводные протоки в двенадцатиперстную кишку, другие, называемые островками, функционируют как железы внутренней секреции. Они не имеют выводных протоков и весьма обильно снабжены кровеносными сосудами, куда и попадает вырабатываемый в этих участках гормон инсулин, способствующий превращению глюкозы в животный крахмал.

Кроме основных желез внутренней секреции, внутрисекреторной функцией обладают некоторые области мозга, особенно гипоталамус, а также, некоторые другие органы. Временную, но очень важную функцию выполняет в женском организме плацента. Наконец, имеются отдельные клеточные группы по ходу желудочно-кишечного тракта, в печени и почках, которые также секретируют гормоны или гормоноподобные вещества. Многие гормоны пептидной структуры обнаружены в головном мозге, где они модулируют передачу нервного импульса через синапсы.

В зависимости от внешних воздействий и состояния внутренней среды гипоталамус, во-первых, координирует все вегетативные процессы нашего организма, выполняет функции высшего вегетативного нервного центра; во-вторых, регулирует деятельность эндокринных желез, трансформируя нервные импульсы в гуморальные сигналы, поступающие затем в соответствующие ткани и органы и изменяющие их функциональную деятельность.

Несмотря на столь совершенную регуляцию деятельности желез внутренней секреции, их функции существенно изменяются под влиянием патологических процессов. Возможно либо усиление секреции эндокринных желез – гиперфункция желез, либо уменьшение секреции – гипофункция. Нарушение функций эндокринной системы, в свою очередь, сказывается на процессах жизнедеятельности организма.

Приведем краткую характеристику роли отдельных эндокринных желез и их гормонов в организме человека.

Важную роль в регуляции обмена веществ играет **щитовидная железа**. Это самая крупная железа эндокринной системы. Щитовидная железа расположена в области шеи, впереди дыхательного горла. Масса ее у взрослого человека составляет 20-30 г. Ткань железы состоит из фолликулов – множества круглых или овальных образований размером 25–500 мкм.

Один из гормонов щитовидной железы, усиливая функцию остеобластов (клеток, образующих костную ткань), способствует отложению в костях кальция, а тем самым снижению его содержания в крови. Другие гормоны стимулируют окислительные процессы и ускоряют развитие организма. Недостаточная деятельность железы вызывает заболевание, которое проявляется в сильном снижении основного обмена, то есть обмена в условиях покоя, и нарушении обмена белков, что ведет к ослаблению деятельности всего организма. Замедляется сокращение сердца, вяло работают органы пищеварения, падает температура тела, реакции организма, в том числе и речевые, становятся медленными и слабыми, развивается апатия – человек ко всему относится безразлично. С нарушением белкового обмена связана задержка воды в тканях. Подкожная соединительная ткань набухает и перерождается – кожа приобретает отечный вид.

Этот признак болезни послужил поводом назвать ее микседемой, то есть слизистым отеком. Основным обмен при микседеме падает на 30-40%. При микседеме задерживается психическое развитие, нарушаются половые функции.

У детей встречается временная небольшая гиперфункция щитовидной железы, что характеризуется их повышенной возбудимостью и эмоциональностью. Наблюдается также значительное ускорение их физического и умственного развития. При гипофункции щитовидной железы резко снижается обмен веществ, возбудимость нервной системы, работоспособность, ухудшается память, наблюдаются расстройства психической деятельности. Так проявляется микседема у детей.

Выяснив причины микседемы, медицина нашла средство ее лечения. Больные по предписанию врачей ежедневно принимают внутрь препараты гормонов, которые изготавливаются из щитовидной железы животных. С течением времени у больных восстанавливается нормальный обмен веществ. Но такое лечение приходится проводить без перерыва в течение всей жизни. Известны и другие методы лечения этой болезни.

Чрезмерная деятельность щитовидной железы может привести к тиреотоксикозу. Наиболее распространенной формой его проявления является базедова болезнь.

При этой болезни резко усиливается обмен веществ. Потребление кислорода повышено даже при спокойном лежании. У больных отмечается быстрая утомляемость, часто повышается

температура, учащается сердечный ритм до 180-200 ударов/мин., нарушается деятельность системы кровообращения, в тяжелых случаях – выраженное пучеглазие. Увеличивается потребление пищи. Сильно повышается возбудимость центральной нервной системы: больной очень подвижен, постоянно находится в возбужденном состоянии, легко раздражается и обычно страдает бессонницей. Резко повышенная трата энергии ведет к мышечной слабости, похуданию и даже крайнему истощению.

В некоторых районах земного шара из-за недостатка в питании йода, необходимого для синтеза гормонов в щитовидной железе, у населения часто наблюдается ее гипофункция. Характерное для гипофункции снижение обмена до известной степени компенсируется разрастанием железистой ткани. Это заболевание называют эндемическим (эндемии – заболевания, наблюдающиеся постоянно у многих представителей населения в данной местности) зобом, так как он сопровождается появлением на шее у больных так называемого зоба. В настоящее время разработаны эффективные меры профилактики этого заболевания, связанные с искусственным обогащением питания йодом.

Гипофункция в детском возрасте может привести к серьезным нарушениям умственного развития – от незначительного слабоумия до идиотизма. Эти нарушения сопровождаются задержкой роста, сниженной работоспособностью, сонливостью, расстройством речи, инфантилизмом. Дети с такими значительными нарушениями физического и умственного развития, являющимися следствием гипофункции щитовидной железы, называются кретинами, а само заболевание – кретинизмом.

У задней поверхности щитовидной железы расположены 4 маленькие **околощитовидные железы**. Их описал и дал название в 1879 г. известный ученый К. Сандстрём. Гормон этих желез стимулирует функцию клеток, разрушающих костную ткань, что ведет к частичному переходу кальция из кости в кровь и усиливает выделение фосфора с мочой.

При недостаточном образовании паратгормона повышается возбудимость нервной системы, и нередко возникают судорожные сведения мышц конечностей. При его чрезмерном образовании возбудимость нервной системы понижается, мышцы становятся вялыми, а в костях появляются пустоты вследствие частичного разрушения костной ткани.

Суммарная масса паращитовидных желез у новорожденного колеблется от 6 до 10 мг. В течение первого года жизни она увеличивается в 3-4 раза, к пяти годам она еще удваивается, а к 10 годам – утраивается.

После 20 лет общая масса четырех паращитовидных желез достигает 120-140 мг и остается постоянной до глубокой старости. Во все возрастные периоды масса паращитовидных желез у женщин несколько больше, чем у мужчин.

**Надпочечники** состоят из двух желез, выполняющих различные функции. Одна железа, образующая внутренний, или мозговой слой, вырабатывает гормон адреналин, оказывает влияние на многие функции организма, а в основном усиливает мышечную активность и связанный с ней обмен углеводов. Другая железа, образующая наружный, или корковый слой надпочечника, вырабатывает несколько различных гормонов. Один из них влияет на содержание в организме натрия и кальция, другие – на обмен углеводов, белков и жиров, в частности, увеличивая содержание в крови глюкозы, которая начинает образовываться в процессе усиленного расщепления гликогена и аминокислот. Кроме того, эти гормоны снижают воспалительные реакции, возникающие при различных повреждающих воздействиях на организм. Третья группа гормонов получила название половых, так как их функция сходна с внутрисекреторной функцией мужских и женских половых желез. Они в значительной степени определяют ход полового созревания детей и подростков, обеспечивают необходимые иммунные свойства детского и взрослого организма, участвуют в реакциях стресса, регулируют белковый, жировой, углеводный, водный и минеральный обмен. Особенно сильное влияние на жизнедеятельность организма оказывает адреналин. Интересен тот факт, что содержание многих гормонов надпочечников зависит от физической тренированности организма ребенка. Обнаружена положительная корреляция между активностью надпочечников и физическим развитием детей и подростков.

Физическая активность значительно повышает содержание гормонов, обеспечивающих защитные функции организма, и тем самым способствует оптимальному развитию.

Нормальная жизнедеятельность организма возможна лишь при оптимальном соотношении концентрации различных гормонов надпочечников в крови, которое регулируется гипофизом и

нервной системой. Существенное повышение или понижение их концентрации в патологических ситуациях характеризуется нарушением многих функций организма.

**Шишковидная железа, или эпифиз**, расположенная на задней поверхности среднего мозга, наиболее интенсивно функционирует в детском возрасте. Ее гормоны тормозят половое развитие.

**Вилочковая** или зобная железа расположена в грудной полости, позади грудины. Она начинает функционировать на 11-12-й неделе внутриутробного развития. К моменту рождения железа относительно велика (ее вес составляет 0,4% массы тела). В дальнейшем ее рост сильно замедляется. Так, примерно к 8 годам масса тела увеличивается в 6 раз, а масса железы всего лишь в полтора раза. По-видимому, вилочковая железа стимулирует лимфатические железы, участвуя в образовании антител и развитии иммунных реакций, и тем самым способствует повышению устойчивости организма к инфекциям.

**Гипофиз** – ведущая железа внутренней секреции, изменяющая функции всех эндокринных желез и многие функции организма. Он расположен под основанием головного мозга и соединен воронкой гипоталамуса.

У взрослых вес гипофиза – 0,55-0,56 г, у новорожденных – 0,1-0,15 г, в 10 лет – 0,33 г, в 20 лет – 0,54 г. Масса у мужчин равна примерно 0,5 г, у женщин – 0,6 г. Снаружи гипофиз покрыт капсулой. Гипофиз располагается в непосредственном соседстве с промежуточным мозгом и имеет с ним многочисленные двусторонние связи. Близкое соседство гипофиза и головного мозга является благоприятным фактором для объединения «усилий» нервной и эндокринной систем в реализации жизнедеятельности организма.

Гипофиз, подобно надпочечникам, состоит из двух образований, выполняющих различные функции. В задней доле находятся гормоны, которые в основном регулируют водный обмен, в частности, функции почек.

Передняя доля занимает особое положение среди других желез внутренней секреции. Ее гормоны влияют на обмен белков, жиров и углеводов, на рост организма, она также стимулирует функцию коры надпочечников, щитовидной и половых желез. Нарушение функций передней доли может привести к чрезмерному ожирению, резкому похуданию (гипофизарное истощение) и другим последствиям нарушения обмена веществ.

Чрезмерная секреция гормона роста вызывает у взрослых ненормальный рост отдельных частей тела: удлиняются конечности, разрастается грудная клетка, увеличиваются кости лица, особенно нижняя челюсть и нос, растет язык. Тело человека приобретает уродливый вид. Болезнь сопровождается рядом внутренних расстройств и нередко приводит к смерти. В соответствии с развитием гипофиза из двух разных зачатков в нем различают две доли – переднюю (аденогипофиз) или железистый гипофизиз, заднюю (нейрогипофиз) или нервный гипофиз.

Аденогипофиз, более крупная часть, составляет 70-80% от всей массы гипофиза. Она более плотная, чем задняя доля. К аденогипофизу относят переднюю, среднюю или промежуточную и туберальную (бугровую) доли.

Известно более 20 гормонов, образующихся главным образом в аденогипофизе. Эти гормоны – тропные гормоны – оказывают регулирующее влияние на функции других эндокринных желез: щитовидной, околощитовидных, поджелудочной, половых и надпочечников, на все стороны обмена веществ и энергии, на процессы роста и развития детей и подростков. В частности, в передней доле гипофиза синтезируется гормон роста (соматотропный гормон), регулирующий процессы роста детей и подростков. В этой связи гиперфункция гипофиза может приводить к резкому увеличению роста детей, вызывая гормональный гигантизм, а гипофункция, наоборот, приводит к значительной задержке роста. Умственное развитие при этом сохраняется на нормальном уровне.

Гормоны гипофиза (фолликулостимулирующий гормон – ФСГ, лютеинизирующий гормон – ЛГ, пролактин) регулируют развитие и функции половых желез, поэтому усиление их секреции вызывает ускорение полового созревания детей и подростков, а гиперфункция гипофиза – задержку полового развития. В частности, ФСГ у женщин регулирует созревание в яичниках яйцеклеток, а у мужчин – сперматогенез. ЛГ стимулирует развитие яичников и семенников и образование в них половых гормонов. Пролактин имеет важное значение в регуляции процессов лактации у кормящих женщин. Прекращение гонадотропной функции гипофиза вследствие патологических процессов может привести к полной остановке полового развития.

В гипофизе синтезируются ряд гормонов регулирующих деятельность и других эндокринных желез, например, адренокортикотропный гормон (АКТГ), усиливающий секрецию глюкокортикоидов, или тиреотропный гормон, усиливающий секрецию щитовидной железы.

**Половые железы** являются смешанными. Здесь образуются как половые клетки – сперматозоиды и яйцеклетки, так и половые гормоны. В мужских половых железах – семенниках – образуются мужские половые гормоны – андрогены. Здесь же образуется и наибольшее количество женских половых гормонов – эстрогенов. В женских половых железах – яичниках – образуются женские половые гормоны и небольшое количество мужских. Истинно мужской половой гормон – тестостерон.

Все андрогены – стероиды. Физиологическая роль тестостерона заключается, прежде всего, во влиянии на формирование половых признаков.

Эстрогены стимулируют рост и развитие половой системы женского организма, обеспечивают состояние половых путей, благоприятствуют оплодотворению яйцеклетки. Под влиянием прогестерона (совместно с эстрогенами) происходит подготовка матки к имплантации оплодотворенного яйца, развиваются молочные железы, таким образом, создаются условия для полноценного вынашивания беременности.

Половые гормоны оказывают существенное влияние на обмен веществ. Андрогены возбуждают синтез белка в организме и в мышцах, что увеличивает их массу, способствуют образованию костей и поэтому повышают вес тела. Они уменьшают синтез гликогена в печени и отложение жира в организме. Половые гормоны обуславливают количественные и качественные особенности обмена веществ мужского и женского организмов, определяющие развитие наружных и внутренних половых органов, или первичных и вторичных половых признаков.

**Поджелудочная железа** находится рядом с желудком и двенадцатиперстной кишкой. Она относится к смешанным железам. Здесь образуется поджелудочный сок, играющий важную роль в пищеварении, здесь же осуществляется секреция гормонов, принимающих участие в регуляции углеводного обмена (инсулина и глюкагона).

Поджелудочная железа состоит из экзокринной и эндокринной частей. Эндокринная представлена группами эпителиальных клеток, образующих своеобразной формы панкреатические островки (островки Лангерганса), в которых образуются гормоны, отделенные от другой, экзокринной части железы тонкими соединительнотканными прослойками.

Инсулин – единственный гормон, под влиянием которого уменьшается содержание глюкозы в крови, а в печени и мышцах откладывается гликоген. Он увеличивает образование жира и глюкозы и тормозит распад жира. Инсулин активизирует синтез белка, усиливая транспорт аминокислот через мембраны клеток. Недостаток инсулина приводит к развитию сахарного диабета. Это заболевание связано с гипофункцией поджелудочной железы. Сахарный диабет характеризуется снижением содержания в крови гормона инсулина, что приводит к нарушению усвоения сахара организмом и повышению его концентрации в крови. У детей проявление этого заболевания чаще всего наблюдается с 6 до 12 лет. Важное значение в развитии сахарного диабета имеют наследственная предрасположенность и провоцирующие факторы среды, инфекционные заболевания, нервные перенапряжения и переедание.

Глюкагон, напротив, способствует повышению уровня сахара в крови (гипергликемия), и в этой связи является антагонистом инсулина. Глюкагон – пептид, под влиянием которого происходит распад гликогена печени до глюкозы.

Поэтому введение его или усиление секреции повышает уровень глюкозы в крови, т.е. вызывает гипергликемию. Кроме того, глюкагон стимулирует распад жира в жировой ткани.

### **Тема 1.6. Возрастные особенности кровеносной системы.**

Сердечно-сосудистая система обеспечивает транспорт кислорода ко всем тканям тела и удаление из них продуктов метаболизма (это – промежуточный обмен, охватывающий всю совокупность реакций, главным образом ферментативных, протекающих в клетках, обеспечивающих как расщепление сложных соединений, так и их синтез и взаимопревращение, а также перенос различных веществ от одних органов к другим). Центральным органом сердечно-сосудистой системы является сердце.

Сердечно-сосудистая система представляет собой замкнутую систе-

му трубок, по которым циркулирует кровь. Движение крови обеспечивается рядом причин, из которых особо следует отметить работу сердца и активные сокращения мышечных элементов стенок сосудов. Сосуды, несущие кровь от сердца, называются артериями. Сосуды, по которым кровь поступает к сердцу, называются венами. Артерии, кроме легочных, несут насыщенную кислородом кровь алого цвета, вены – более темную кровь, содержащую меньшее количество кислорода и большее – углекислого газа. Однако легочные вены содержат артериальную кровь, оттекающую от легких, а легочные артерии – венозную кровь.

Сердце является полым четырехкамерным органом. Оно имеет форму уплощенного конуса. В сердце различают основание, верхушку и две поверхности: переднюю и нижнюю.

В сердце различают также правое и левое предсердия, правый и левый желудочки. Предсердия лежат в основании сердца, желудочки образуют основную массу органа (в том числе, верхушку). Нижняя плоская поверхность сердца лежит на диафрагме. Продольной перегородкой оно делится на две изолированные друг от друга половины: правую, или венозную, содержащую венозную кровь, и левую, артериальную, в которой течет артериальная кровь. Каждая половина сердца состоит из предсердия и желудочка. Предсердия отделяются друг от друга межпредсердной перегородкой, а желудочки – межжелудочковой перегородкой. Предсердия с соответствующими желудочками соединяются предсердно-желудочковыми отверстиями, через которые кровь в момент сокращения мышцы предсердий переходит в желудочки.

В полость правого предсердия открываются верхняя и нижняя полые вены, а также венечный синус – сток собственных вен сердца. Кровь из полости правого предсердия через правое предсердно-желудочковое отверстие поступает в правый желудочек.

Правый желудочек лежит спереди и справа от левого, занимает большую часть передней-верхней поверхности, на которой передняя продольная борозда служит его границей с левым желудочком. Толщина стенки правого желудочка равна 5-8 мм. По краям правого предсердно-желудочкового отверстия расположен трехстворчатый клапан. В момент перехода крови из предсердия в желудочек створки опускаются, прижимаются к стенкам желудочка и тем самым отверстия открываются. В период сокращения желудочков обратным током крови створки клапана поднимаются, их свободные края плотно смыкаются и герметически отделяют желудочек от предсердия. К свободным краям створок прикрепляются сухожильные нити, которые берут начало от сосочковых мышц. Правый желудочек содержит три сосочковые мышцы. Эти мышцы вместе с сухожильными нитями удерживают створки и препятствуют обратному току крови в предсердие.

Из полости правого желудочка кровь через артериальное отверстие проникает в легочный ствол. В устье легочного ствола расположены три полулунных клапана. В момент систолы (сокращения) правого желудочка проходящая в легочный ствол кровь прижимает клапаны к стенкам легочного ствола. В момент диастолы (расслабления) правого желудочка кровь устремляется из легочного ствола в полость правого желудочка. Обратный ток крови расправляет клапаны, их свободные края смыкаются и плотно закрывают устье легочного ствола.

Левое предсердие лежит сзади и слева в основании сердца

. В левое предсердие впадают четыре легочных вены. Кровь из левого предсердия переходит в левый желудочек через левое предсердно-желудочковое отверстие, в области которого имеется двустворчатый клапан.

В основании левого предсердно-желудочкового отверстия заложен двустворчатый (митральный, своей формой клапан напоминает головной убор римского папы – митру) клапан. От его свободных краев к двум сосочковым мышцам натянуты сухожильные нити. Двустворчатый клапан изолирует левый желудочек от предсердия в период сокращения желудочка. На внутренней поверхности левого желудочка имеются хорошо выраженные мышечные перекладки. Выходом из полости левого желудочка является устье аорты, где расположены три полулунных клапана, назначение которых сходно с клапанами легочного ствола.

Строение стенки сердца. В стенке сердца различают 3 слоя: наружный, серозный – эпикард; средний, мышечный – миокард и внутренний, выстланный эндотелием – эндокард.

Миокард состоит из поперечнополосатых мышечных волокон.

Эндокард состоит из соединительнотканной основы, содержащей гладкомышечные волокна, покрытые эндотелием.

### **Большой и малый круг кровообращения.**

В кровеносной системе различают два круга кровообращения: большой и малый. Они начинаются в предсердиях .

*Малый круг кровообращения* начинается легочным стволом. Легочный ствол начинается из правого желудочка на передневерхней поверхности сердца. Он поднимается вверх и влево и пересекает лежащую позади него аорту. Длина легочного ствола – 5-6 см. Под дугой аорты (на уровне четвертого грудного позвонка) он делится на две ветви: правую и левую легочные артерии.

Легочные артерии делятся на долевые, сегментарные и субсегментарные ветви. Последние, сопровождая разветвления бронхов, образуют капиллярную сеть, густо оплетающую альвеолы легких, в области которых происходит газообмен между кровью и находящимся в альвеолах воздухом. Вследствие разницы парциальных давлений углекислота из крови переходит в альвеолярный воздух, из которого в кровь поступает кислород. В этом газообмене большую роль играет гемоглобин, содержащийся в эритроцитах.

Из капиллярного русла легких кровь, насыщенная кислородом, переходит последовательно в субсегментарные и затем в долевые вены. Последние в области ворот каждого легкого образуют две правые и две левые легочные вены. Каждая из них обычно отдельно впадает в левое предсердие. В отличие от вен других областей тела легочные вены содержат артериальную кровь и не имеют клапанов.

*Большой круг кровообращения.* Основным стволом большого круга кровообращения является аорта, которая начинается из левого желудочка.

В ней различают восходящую часть, дугу и нисходящую часть. Восходящая часть аорты в начальном отделе образует значительное расширение – луковичу. Длина восходящей аорты равна 5-6 см. От восходящей части аорты, в области луковичи, отходят правая и левая венечные артерии.

Конечными сосудами большого круга кровообращения является верхняя и нижняя полые вены. Верхняя полая вена собирает кровь от головы, шеи, верхних конечностей, органов и стенок грудной полости, из венозных сплетений позвоночного канала и частично от стенок брюшной полости.

#### *Возрастные особенности строения сердца и сосудов.*

Сердце новорожденного имеет шарообразную форму. Поперечный размер сердца равен продольному и превышает его, что связано с недостаточным развитием желудочков и относительно большими размерами предсердий.

Объем сердца от периода новорожденности до 16-летнего возраста увеличивается в 3-3,5 раза. Растет сердце наиболее быстро в течение первых двух лет жизни, затем – в 5-9 лет и в период полового созревания. Масса сердца удваивается к концу первого года жизни, утраивается к 2-3 годам, к 6 годам возрастает в 5 раз, а к 15 годам увеличивается в 10 раз по сравнению с периодом новорожденности.

Масса сердца несколько больше у мальчиков, чем у девочек. Эта разница увеличивается вначале медленно (до 11 лет), затем сердце девочек увеличивается быстрее и в 13-14 лет оно у них становится больше. А после этого возраста масса сердца у мальчиков вновь нарастает более интенсивно.

*Частота пульса у детей.* Пульс новорожденных аритмичен, характеризуется неодинаковой продолжительностью и неравномерностью отдельных пульсовых норм и промежутком между ними.

Пульс у детей всех возрастов чаще, чем у взрослых, что в первую очередь объясняется более интенсивным обменом веществ. Во сне пульс у детей замедляется. Этого не наблюдается у детей первых месяцев жизни; разница в пульсе во время сна и бодрствования у детей до 1-2 лет составляет около 10 ударов в минуту, а после 4-5 лет она может достигать 15-20 ударов в минуту.

У новорожденного среднее артериальное давление равно 50-58, у детей 3-7 лет – 73-77, 8-14 лет – 80-86 мм рт. ст.

С возрастом происходит увеличение ударного и минутного объема крови.

*Возрастные особенности количества и состава крови.* Количество крови в организме человека меняется с возрастом. У детей крови относительно массы тела больше, чем у взрослых. У новорожденных кровь составляет 14,7% массы, у детей одного года - 10,9%, у детей 14 лет - 7%. Это связано с более интенсивным протеканием обмена веществ в детском организме. Общее количество

крови у новорожденных в среднем составляет 450-600 мл, у детей 1 года - 1,0-1,1 л, у детей 14 лет - 3,0-3,5 л, у взрослых людей массой 60-70 кг общее количество крови 5-5,5л.

Осуществление эритроцитами дыхательной функции связано с наличием в них гемоглобина, являющегося переносчиком кислорода. Содержание гемоглобина в крови измеряется либо в абсолютных величинах, либо в процентах. За 100% принято наличие 16,7 г гемоглобина в 100 мл крови. У взрослого человека обычно в крови содержится 60-80% гемоглобина. Причем содержание гемоглобина в крови мужчин составляет 80-100%, а у женщин - 70-80%. Содержание гемоглобина зависит от количества эритроцитов в крови, питания, пребывания на свежем воздухе и других причин.

Содержание гемоглобина в крови также меняется с возрастом. В крови новорожденных количество гемоглобина может варьировать от 110% до 140%. К 5-6-му дню жизни этот показатель снижается. К 6 месяцам количество гемоглобина составляет 70-80%. Затем к 3-4 годам количество гемоглобина несколько увеличивается (70-85%), в 6-7 лет отмечается замедление в нарастании содержания гемоглобина, с 8-летнего возраста вновь нарастает количество гемоглобина и к 13-15 годам составляет 70-90%, т. е. достигает показателя взрослого человека. Снижение числа эритроцитов ниже 3 млн. и количества гемоглобина ниже 60% свидетельствует о наличии анемического состояния (малокровия).

Малокровие - резкое снижение гемоглобина крови и уменьшение количества эритроцитов. Различного рода заболевания и особенно неблагоприятные условия жизни детей и подростков приводят к малокровию. Оно сопровождается головными болями, головокружением, обмороками, отрицательно сказывается на работоспособности и успешности обучения. Кроме того, у малокровных учащихся резко снижается сопротивляемость организма, и они часто и длительно болеют.

Первейшей профилактической мерой против малокровия оказываются правильная организация режима дня, рациональное питание, богатое минеральными солями и витаминами, строгое нормирование учебной, внеклассной, трудовой и творческой деятельности, чтобы не развивалось переутомление, необходимый объем суточной двигательной активности в условиях открытого воздуха и разумное использование естественных факторов природы.

Одним из важных диагностических показателей, свидетельствующих о наличии воспалительных процессов и других патологических состояний, является скорость оседания эритроцитов. У мужчин она составляет 1-10 мм/ч, у женщин - 2-15 мм/ч. С возрастом этот показатель изменяется. У новорожденных скорость оседания эритроцитов низкая (от 2 до 4 мм/ч). У детей до 3 лет величина СОЭ колеблется в пределах от 4 до 12 мм/ч. В возрасте от 7 до 12 лет величина СОЭ не превышает 12 мм/ч.

Другим классом форменных элементов являются лейкоциты - белые кровяные клетки. Важнейшей функцией лейкоцитов является защита от попадающих в кровь микроорганизмов и токсинов. По форме, строению и функции различают разные типы лейкоцитов. Основные из них: лимфоциты, моноциты, нейтрофилы. Лимфоциты образуются в основном в лимфатических узлах. Они вырабатывают антитела и играют большую роль в обеспечении иммунитета. Нейтрофилы вырабатываются в красном костном мозге: они играют основную роль в фагоцитозе. Способны к фагоцитозу и моноциты - клетки, образующиеся в селезенке и печени.

Существует определенное соотношение между разными типами лейкоцитов, выраженное в процентах, так называемая лейкоцитарная формула. При патологических состояниях изменяется как общее число лейкоцитов, так и лейкоцитарная формула.

Количество лейкоцитов и их соотношение изменяются с возрастом. Так, в крови взрослого человека содержится 4000-9000 лейкоцитов в 1 мкл. У новорожденного лейкоцитов значительно больше, чем у взрослого человека (до 20 тыс. в 1 мм<sup>3</sup> крови). В первые сутки жизни число лейкоцитов возрастает (происходит рассасывание продуктов распада тканей ребенка, тканевых кровоизлияний, возможных во время родов) до 30 тыс. в 1 мм<sup>3</sup> крови.

Начиная со вторых суток число лейкоцитов снижается и к 7-12-му дню достигает 10-12 тыс. Такое количество лейкоцитов сохраняется у детей первого года жизни, после чего оно снижается и к 13-15 годам достигает величин взрослого человека. Кроме того, было выявлено, что чем меньше возраст ребенка, тем больше незрелых форм лейкоцитов содержит его кровь.

Тромбоциты (кровяные пластинки) - самые мелкие из форменных элементов крови. Количество их варьирует от 200 до 400 тыс. в 1 мм<sup>3</sup> (мкл). Днем их больше, а ночью меньше. После тяжелой мышечной работы количество кровяных пластинок увеличивается в 3-5 раз.

Образуются тромбоциты в красном костном мозге и селезенке. Основная функция тромбоцитов связана с их участием в свертывании крови. Нормальное функционирование кровообращения, препятствующее как кровопотере, так и свертыванию крови внутри сосуда, достигается оп-

ределенным равновесием двух существующих в организме систем - свертывающей и противосвертывающей.

В эритроцитах содержатся особые вещества антигены, или агглютиногены, а в белках плазмы агглютенины, при определенном сочетании этих веществ происходит склеивание эритроцитов - агглютинация. Одним из наиболее существенных агглютиногенов, для возрастной физиологии, является резус-фактор. Он содержится у 85% людей (резус-положительные), у 15% этого фактора в крови нет (резус-отрицательные). При переливании резус-положительной крови резус-отрицательному человеку в крови появляются резус-отрицательные антитела, и при повторном переливании резус-положительной крови могут наступить серьезные осложнения в виде агглютинации. Резус-фактор в особенности важно учитывать при беременности. Если отец резус-положительный, а мать резус-отрицательная, кровь плода будет резус-положительная, так как это доминантный признак. Агглютиногены плода, поступая в кровь матери, вызовут образование антител (агглютенинов) к резус-положительным эритроцитам. Если эти антитела через плаценту проникнут в кровь плода, наступит агглютинация и плод может погибнуть. Поскольку при повторных беременностях в крови матери увеличивается количество антител, опасность для детей возрастает. В таком случае либо женщине с резус-отрицательной кровью вводят заблаговременно антирезус гаммаглобулин, либо только что родившемуся ребенку производят заменное переливание крови.

### **Тема 1.7. Возрастные особенности дыхательной системы**

**Дыхание** – это непрерывный обмен газов между организмом и окружающей его средой.

В организме постоянно совершаются окислительные процессы. Поступающий из окружающей среды кислород доставляется к клеткам, где он связывается с углеродом и водородом, которые отщепляются от высокомолекулярных органических веществ.

Удаляемые из организма углекислый газ, вода, другие соединения содержат большую часть поступившего в организм кислорода. Меньшая часть кислорода входит в состав цитоплазмы клеток. Кислород обеспечивает окислительные процессы, которые являются основными биохимическими процессами, освобождающими энергию. Поэтому жизнь организма без достаточного снабжения их тканей кислородом невозможна.

К органам дыхания относятся: полость носа, глотка, гортань, трахея, бронхи и легкие. Все органы дыхания (кроме легких) являются воздухоносными путями, они проводят воздух извне в легкие и из легких наружу. Легкие образуют дыхательную часть, поскольку в них происходит газообмен между воздухом и кровью.

Воздухоносные пути имеют в своих стенках или костную основу (носовая полость), или хрящи (гортань, трахея, бронхи). Поэтому эти органы сохраняют просвет, не спадаются. Слизистая оболочка воздухоносных путей покрыта мерцательным эпителием, реснички их клеток своими движениями изгоняют наружу вместе со слизью попавшие в дыхательные пути инородные частицы.

Полость носа выполняет двоякую функцию: она является началом дыхательных путей и органом обоняния. Вдыхаемый воздух, проходя через полость носа, очищается, согревается, увлажняется. Находящиеся во вдыхаемом воздухе пахучие вещества раздражают обонятельные рецепторы, в которых возникают обонятельные нервные импульсы.

Полость носа разделена перегородкой на правую и левую половины.

Сзади полость носа через отверстия – хоаны сообщается с верхним отделом глотки – носоглоткой. На боковых стенках располагаются три носовые раковины: верхняя, средняя и нижняя, свисающие в полость носа. Между раковинами находятся носовые ходы: верхний, средний и нижний. В слизистой оболочке, покрывающей верхние отделы полости носа (верхние носовые раковины и верхние носовые ходы), располагаются обонятельные рецепторы, воспринимающие различные запахи. Эта часть полости носа получила название обонятельной области. Зону нижних и средних носовых ходов называют дыхательной областью. Слизистая оболочка полости носа богата кровеносными сосудами (венами), назначение которых – согревание вдыхаемого воздуха. В носовую полость открываются воздухоносные придаточные полости (пазухи) носа: лобная, верхнечелюстная (гайморова пазуха), клиновидная, а также решетчатые лабиринты. Эти пазухи не только уменьшают вес черепа, но и служат резонаторами звуков, голоса.

Из полости носа вдыхаемый воздух через хоаны попадает в носоглотку. Затем, пройдя через ротовую часть глотки, где пересекает пищеварительный путь, попадает в гортань. В ротовую часть глотки поступает также воздух при дыхании через рот.

*Возрастные особенности полости носа.* У новорожденного полость носа низкая и узкая, носовые раковины относительно толстые, носовые ходы развиты слабо. К шести месяцам высота полости носа увеличивается до 22 мм и формируется средний носовой ход, к двум годам – нижний, после двух лет – верхний. К десяти годам полость носа увеличивается в длину в 1,5 раза, а к 20 годам – в 2 раза по сравнению с новорожденным.

Гортань располагается в передней части шеи, ниже подъязычной кости. Впереди гортани располагаются поверхностные мышцы шеи, сзади – гортанная часть глотки. Гортань при помощи связок и мышц соединена с подъязычной костью. При глотании, разговоре, кашле гортань смещается вверх-вниз. Вверху гортань сообщается с глоткой, внизу переходит в трахею. Спереди и с боков к гортани прилежит щитовидная железа.

Голосовые складки, покрытые слизистой оболочкой, образованы голосовыми связками и голосовыми мышцами, натянутыми между щитовидным хрящом впереди и черпаловидными хрящами сзади. Узкое сагитальное пространство между голосовыми складками носит название голосовой щели. При прохождении выдыхаемого воздуха через голосовую щель голосовые складки колеблются, вибрируют и воспроизводят звуки.

При спокойном дыхании у взрослого человека ширина голосовой щели составляет 5 мм. При голосообразовании, особенно при пении, крике, голосовая щель расширяется до максимальных размеров – 15 мм. Более низкий голос у мужчин зависит от большей, чем у женщин и детей, длины голосовых связок.

*Возрастные особенности гортани.* Гортань новорожденного имеет сравнительно большие размеры, она широкая, короткая, воронкообразная, располагается выше (на уровне III-V шейных позвонков), чем у взрослого человека. Вследствие высокого расположения гортани у новорожденных и детей грудного возраста надгортанник находится несколько выше корня языка. Гортань быстро растет в течение первых 4-х лет жизни ребенка. В период полового созревания (после 10-12 лет) вновь начинается активный рост, который продолжается до 25 лет у мужчин и до 22-23 лет – у женщин.

Трахея, с которой сверху соединяется связками гортань, простирается от нижнего края VI шейного позвонка до верхнего края V грудного позвонка. Трахея имеет скелет в виде 16-20 хрящевых полуколец, не замкнутых сзади и соединенных кольцевыми связками. Задняя стенка трахеи, прилежащая к пищеводу, – перепончатая, построена из соединительной ткани и гладкомышечных пучков. Слизистая оболочка трахеи покрыта мерцательным эпителием, содержит много желез и лимфоидных узелков.

На уровне V грудного позвонка трахея делится на два главных бронха – правый и левый, направляющихся к воротам легких. Правый главный бронх короче и шире левого, он является как бы продолжением трахеи.

Стенки главных бронхов имеют такое же строение, как и трахея, их скелет образован хрящевыми полукольцами. В воротах легких главные бронхи делятся на долевые. В правом легком имеются три долевых бронха, в левом – два. Долевые бронхи делятся на сегментарные и другие, более мелкие, которые образуют в каждом легком 22-23 порядка ветвления.

Разветвления в легком называют бронхиальным деревом. В стенках бронхов среднего диаметра гиалиновая хрящевая ткань сменяется эластическими хрящевыми пластинками. У мелких бронхов хрящевая ткань отсутствует вообще, но хорошо выражена гладкомышечная.

*Возрастные особенности трахеи.* У новорожденного длина трахеи составляет 3,2-4,5 см, ширина просвета в средней части – около 0,8 см.

Перепончатая стенка трахеи относительно широкая, хрящи трахеи развиты слабо, они тонкие, мягкие. В пожилом возрасте (после 60 лет) хрящи трахеи становятся плотными, хрупкими.

После рождения ребенка трахея быстро растет в течение первых 6 месяцев, затем рост ее замедляется, и вновь ускоряется в период полового созревания и в юношеском возрасте (12-22 года). К 3-4 годам жизни ребенка ширина просвета трахеи увеличивается в два раза. Трахея у ребенка 10-12 лет вдвое длиннее, чем у новорожденного, а к 20-25 годам длина ее утраивается. Главные бронхи растут быстро на первом году жизни ребенка и в период полового созревания.

Правое и левое легкие располагаются в грудной полости справа и слева от сердца и крупных кровеносных сосудов. Покрывают легкие серозной оболочкой, плеврой, образующей вокруг каждого легкого замкнутый плевральный мешок, плевральную полость. По форме легкое напоминает конус с уплощенной медиальной стороной, закругленной верхушкой и основанием, обращенным к диафрагме.

Каждое легкое глубокими бороздами (щелями) разделено на доли. У правого легкого три доли: верхняя, средняя и нижняя, у левого легкого две доли – нижняя и верхняя. У долей выделяют сегменты (по 10 сегментов в каждом легком). В каждую дольку входит дольковый бронх диаметром 1 мм, который делится на концевые бронхиолы, а концевые – на дыхательные бронхиолы. Последние переходят в альвеолярные ходы, на стенках которых имеются миниатюрные выпячивания (пузырьки) – легочные альвеолы. Одна концевая бронхиола с ее разветвлениями – дыхательными бронхиолами, альвеолярными ходами и альвеолами – называется альвеолярным деревом, или легочным ацинусом (гроздь). Ацинус является структурно-функциональной единицей легкого, в нем происходит газообмен между протекающей по капиллярам кровью и воздухом альвеол.

*Возрастные особенности легких.* Легкие у новорожденного неправильной конусовидной формы, верхние доли относительно небольших размеров, средняя доля правого легкого по размерам равна верхней доле, а нижняя сравнительно велика. Бронхиальное дерево к моменту рождения в основном сформировано. На первом году жизни наблюдается его интенсивный рост.

В период полового созревания рост бронхиального дерева снова усиливается. У людей 40-45 лет оно имеет наибольшие размеры.

Образование новых разветвлений альвеолярных ходов заканчивается к 7-9 годам, легочных альвеол – к 12-15 годам.

В процессе роста и разветвления легких после рождения ребенка увеличивается и их объем: в течение первого года жизни – в 4 раза, к 8 годам – в 10 раз, к 20 годам – в 20 раз по сравнению с объемом легких новорожденного.

Плевра – это серозная оболочка, которая покрывает легкие со всех сторон, прочно срастаясь с легочной паренхимой, и образует стенки плевральных полостей, в которых располагаются легкие. Плевра, покрывающая легкие, – легочная, висцеральная плевра, по корню легких переходит на стенки грудной полости, образует вокруг каждого легкого замкнутый плевральный мешок (правый и левый). Плевру, выстилающую стенки грудной полости, называют пристеночной, или париетальной

Между париетальной и висцеральной плеврой имеется узкая щель – плевральная полость, содержащая небольшое количество серозной жидкости. Эта жидкость смачивает соприкасающиеся поверхности висцеральной и париетальной плевры, облегчает скольжение легких в плевральных полостях.

#### *Механизм вдоха и выдоха.*

Благодаря ритмичному сокращению диафрагмы (8-18 раз в минуту) и других дыхательных мышц (наружных, межреберных, плечевого пояса, шеи), объем грудной клетки то увеличивается (при вдохе), то уменьшается (при выдохе). При расширении грудной клетки легкие пассивно растягиваются, давление воздуха в них понижается и становится ниже атмосферного (на 3-4 мм рт. ст.). Поэтому воздух извне через дыхательные пути устремляется в легкие – происходит вдох. Выдох осуществляется при расслаблении мышц вдоха и сокращении мышц выдоха (внутренние межреберные мышцы, мышцы передней брюшной стенки). Приподнятая и расширенная при вдохе грудная клетка в силу своей тяжести и при действии ряда мышц опускается. Растянутые легкие благодаря своей эластичности уменьшаются в объеме. При этом давление в легких резко возрастает, и воздух покидает их – происходит выдох.

При спокойном дыхании человек вдыхает и выдыхает 500 мл воздуха. Это количество воздуха называют дыхательным объемом. При глубоком (дополнительном) вдохе в легкие поступит еще 1500 мл воздуха. Это – резервный объем воздуха. При равномерном дыхании после спокойного выдоха человек, при напряжении дыхательных мышц, может выдохнуть еще 1500 мл воздуха. Это еще один резервный объем воздуха. Объем воздуха (3500 мл), складывающийся из дыхательного (500 мл), резервного – вдоха (1500 мл), резервного – выдоха (1500 мл), называют жизненной емкостью легких. У тренированных, физически развитых людей жизненная емкость легких может достигать 7000-7500 мл. У женщин в связи с меньшей массой тела жизненная емкость легких меньше, чем у мужчин. У детей 4-летнего возраста составляет 1200 мл, в 10 лет – 1600 мл, в 15 лет – 2600 мл.

После того как человек выдохнет 500 мл воздуха, а затем еще сделает глубокий выдох (1500 мл), в его легких все еще останется примерно 1200 мл остаточного объема воздуха. В течение минуты человек вдыхает и выдыхает 5-8 литров воздуха. Это – минутный объем дыхания. Из 500 мл вдыхаемого воздуха только 360 мл проходит в альвеолы и отдает кислород в кровь. Остальные 140 мл остаются в воздухоносных путях и в газообмене не участвуют.

Альвеолы оплетены густой сетью кровеносных капилляров, что сильно увеличивает площадь, на которой совершается газообмен между воздухом и кровью.

При вдохе концентрация (парциальное давление) кислорода в альвеолах намного выше (100 мм рт. ст.), чем в венозной крови (40 мм рт. ст.) протекающей по легочным капиллярам. Поэтому кислород легко выходит из альвеол в кровь, где он быстро вступает в соединение с гемоглобином эритроцитов. Одновременно углекислый газ, концентрация которого в венозной крови капилляров высокая (47 мм рт. ст.), диффундирует в альвеолы, где его парциальное давление ниже (40 мм рт. ст.). Из альвеол легкого углекислый газ выводится с выдыхаемым воздухом.

Таким образом, разница в давлении (напряжение) кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе, в артериальной и венозной крови дает возможность кислороду диффундировать из альвеол в кровь, а углекислому газу из крови в альвеолы.

Благодаря особому свойству гемоглобина вступать в соединение с кислородом и углекислым газом кровь способна поглощать эти газы в значительном количестве. В 1000 мл артериальной крови содержится до 20 мл кислорода и до 52 мл углекислого газа. Одна молекула гемоглобина способна присоединить к себе 4 молекулы кислорода, образуя неустойчивое соединение – оксигемоглобин.

Недостаточное поступление кислорода в ткани (гипоксия) может возникнуть при недостатке его во вдыхаемом воздухе. Анемия – уменьшение содержания гемоглобина в крови – появляется, когда кровь не может переносить кислород.

При остановке, прекращении дыхания развивается удушье (асфиксия). Такое состояние может случиться при утоплении или других неожиданных обстоятельствах. При остановке дыхания, когда сердце еще продолжает работать, делают искусственное дыхание с помощью специальных аппаратов, а при их отсутствии – по методу «рот в рот», «рот в нос» или путем сдавливания и расширения грудной клетки.

### **Тема 1.8. Возрастные особенности пищеварительной системы**

Органы, осуществляющие процессы пищеварения, образуют пищеварительную систему. Она состоит из пищеварительной трубки, длина которой у взрослого человека достигает 7-8 метров, и ряда расположенных вне ее стенок крупных пищеварительных желез.

Трубка образует расширения (ротовая полость, желудок) и множество изгибов, петель.

Ротовая полость, глотка, пищевод расположены в области головы, шеи и груди. Функция переднего отдела – прием, пережевывание пищи, смачивание ее слюной. В глотке происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей. В брюшной полости пищеварительная трубка резко расширяется, образуя желудок. В желудке и тонкой кишке с помощью пищеварительных соков пища переваривается, продукты всасываются в кровь и лимфу.

Задний отдел пищеварительной системы – это толстая кишка, в которой всасывается вода, и формируются каловые массы. Непереваренные и непригодные к всасыванию вещества удаляются наружу через задний проход.

Полость рта подразделяют на два отдела: преддверие рта и собственно полость рта. Преддверие ограничено губами и щеками снаружи, зубами и деснами изнутри. Верхнюю стенку полости рта образуют покрытое слизистой оболочкой твердое небо и мягкое небо.

Мягкое небо примыкает сзади к твердому и заканчивается язычком. Дном полости рта является диафрагма, на которой лежит язык. Переходя на нижнюю поверхность языка, слизистая оболочка образует его уздечку. По обе стороны от уздечки на вершинах подъязычных сосочков открываются протоки слюнных желез.

Язык участвует в процессе сосания, глотания, артикуляции речи; язык является органом вкуса. Слизистая оболочка языка покрыта неороговевающим многослойным плоским эпителием. Слизистая оболочка спинки и краев языка образует множество сосочков.

Зубы. У человека имеются две последовательно сменяющие друг друга формы зубов – молочные (временные) и постоянные. Зубы расположены в зубных альвеолах.

У взрослого человека 32 постоянных зуба, у ребенка 20 молочных зубов. У каждого зуба различают коронку, шейку, корень. Коронка выступает над десной, шейка находится на границе между корнем и коронкой. Корень расположен в альвеоле, оканчиваясь верхушкой, на которой имеется маленькое отверстие, через которое в зуб входят сосуды и нервы. Внутри зуба имеется полость, заполненная зубной пульпой, богатой сосудами и нервами. Каждый зуб имеет один (резцы, клыки), два или три корня (коренные зубы). Зубы построены главным образом из дентина, который в области коронки покрыт эмалью, а в области корня цементом.

По форме коронки различают следующие формы зубов: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы. Прорезывание молочных зубов начинается на 6-7 месяце после рождения ребенка. Первыми прорезаются медиальные нижние резцы. Оканчивается прорезывание молочных зубов к началу 3-го года жизни ребенка.

Железы рта. Мелкие железы (губные, щечные, язычные, небные) расположены в слизистой оболочке, подслизистой основе и в толще щечной мышцы. В ротовую полость открываются также протоки трех пар больших слюнных желез: околоушных, поднижнечелюстных и подъязычных.

Глотка представляет собой трубку воронкообразной формы длиной 11-12 см, обращенную кверху своим широким концом и сплюснутую в переднезаднем направлении. Верхний конец глотки сращен с основанием черепа. На границе между VI и VII шейными позвонками глотка переходит в пищевод.

У взрослого человека глотка вдвое длиннее ротовой полости, у новорожденного – приблизительно равна ей.

Пищевод представляет собой цилиндрическую трубку длиной 22-30 см. Начинается он на уровне границы между VI и VII шейными позвонками и оканчивается на уровне XI грудного позвонка впадением в желудок.

*Возрастные особенности глотки и пищевода.*

У новорожденного глотка короткая. Длина глотки новорожденного – около 3 см. Размеры носовой части глотки к двум годам жизни ребенка увеличиваются в два раза.

Пищевод новорожденного имеет длину 10-12 см и диаметр от 0,4 до 0,9 см со слабо выраженными анатомическими сужениями. К 11-12 годам длина пищевода удваивается (20-22 см). Мышечная оболочка пищевода у новорожденного развита слабо, до 12-15 лет она интенсивно растет, в дальнейшем изменяется мало. Слизистая оболочка у детей до одного года бедна железами.

Желудок человека служит резервуаром для проглоченной пищи, он перемешивает ее с пищеварительными соками и осуществляет химическую переработку (переваривание) пищи компонентами желудочного сока. Желудок выполняет также эндокринную и всасывательную функции.

Форма желудка человека напоминает химическую реторту или грушу, однако она постоянно изменяется в зависимости от количества съеденной пищи, положения тела и т.п. Вместительность желудка у взрослого человека составляет от 1,5 до 4 литров.

Вверху находится вход в желудок – кардиальное отверстие, и прилежащая к нему кардиальная часть.

Слева от нее желудок расширяется, образуя дно, или свод, который книзу вправо переходит в тело желудка.

Нижний выгнутый край желудка формирует большую кривизну, верхний выгнутый – малую кривизну. Узкая правая часть желудка образует привратник (пилорус), который переходит в двенадцатиперстную кишку.

Собственные железы содержат главные клетки, вырабатывающие пищеварительные ферменты, обкладочные, выделяющие соляную кислоту, и слизистые. Пилорические железы располагаются в области перехода желудка в двенадцатиперстную кишку.

*Возрастные особенности желудка.* Желудок новорожденного имеет веретенообразную форму. К концу первого года жизни он удлиняется, а в период от 7 до 11 лет приобретает такую же форму, как у взрослого человека. Объем желудка у новорожденного – около 50 см<sup>3</sup>. В конце 1-го года жизни он увеличивается до 250-300 см<sup>3</sup>. В 2 года объем желудка равен 490-500, в 3 года – 580-680, к 4 годам – до 750, к 12 годам – 1300-1500 см<sup>3</sup>.

Значительная часть желудка новорожденного находится в левом подреберье и прикрыта левой долей печени.

Тонкая кишка человека начинается от привратника желудка на уровне между телами XII грудного и I поясничного позвонков и делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Длина тонкой кишки колеблется от 5 до 6 м. Тонкая кишка образует петли, которые спереди покрыты большим сальником, а сверху и боков ограничены толстой кишкой. Слизистая оболочка тонкой кишки образует многочисленные круговые складки и огромное количество ворсинок, благодаря чему увеличивается всасывательная поверхность слизистой оболочки.

Двенадцатиперстная кишка, имеющая форму подковы, огибает головку поджелудочной железы, располагаясь большей своей частью позади брюшины. Различают верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую части двенадцатиперстной кишки.

Тощая и подвздошная кишки покрыты брюшиной со всех сторон, они располагаются внутрибрюшинно, имеют брыжейку. Их слизистая оболочка образует 600-700 круговых складок и огромное количество ворсинок, которые увеличивают всасывающую поверхность этих клеток.

*Возрастные особенности тонкой кишки.* Тонкая кишка новорожденного имеет длину 1,2-2,8 м, в 2-3 года – в среднем 2,8 м, к 10 годам она достигает такой же ее величины, как у взрослого человека (5-6 м).

Интенсивный рост желез наблюдается в первые годы жизни ребенка.

У тощей и подвздошной кишки новорожденного складки выражены слабо, железы недоразвиты. Многочисленные ворсинки уже имеются.

Мышечная оболочка развита слабо. Интенсивный рост всех структур тонкой кишки отмечается до трех лет, затем он замедляется и в 10-15 лет вновь усиливается.

Толстая кишка начинается слепой кишкой, расположенной в правой подвздошной ямке, и заканчивается прямой кишкой, открывающейся наружу заднепроходным отверстием.

В слепую кишку впадает подвздошная кишка. За слепой кишкой следует ободочная кишка (в виде обода), у которой выделяют восходящую ободочную, поперечную и нисходящую, переходящую в прямую кишку.

Общая длина толстой кишки равна 1,5-2 м.

Толстая кишка отличается от тонкой не только своим расположением и толщиной, но и строением продольного мышечного слоя в виде трех узких лент, наличием гаустр – вздутий стенок кишки между лентами, наличием сальниковых отростков, полулунной формой складок слизистой оболочки и отсутствием у нее ворсинок. В слизистой оболочке также много кишечных желез и лимфоидных узелков.

Слепая кишка имеет примерно равную длину и ширину (7-8 см). От ее нижней стенки отходит червеобразный отросток, который является органом иммунной системы.

*Возрастные особенности толстой кишки.* Толстая кишка новорожденного короткая. К концу грудного возраста она удлиняется до 83 см, а к 10 годам достигает 118 см.

Слепая кишка у новорожденного короткая (1,5 см), располагается она выше крыла подвздошной кости. Типичный для взрослого человека вид слепая кишка принимает к 7-10 годам.

Печень является самой крупной пищеварительной железой, она имеет мягкую консистенцию, красно-бурый цвет. Масса печени у взрослого человека составляет 1-1,5 кг. Печень участвует в обмене белков, углеводов, жиров, витаминов. Среди многочисленных функций печени весьма важны защитная, желчеобразовательная и другие. В утробном периоде печень является также кроветворным органом.

Печень расположена в брюшной полости под диафрагмой справа, в правом подреберье, лишь небольшая ее часть заходит влево, в надчревную область. Передневерхняя поверхность печени выпуклая, соответственно вогнутости диафрагмы. Передний край печени острый. Нижняя (висцеральная) поверхность имеет вдавления, образованные прилегающими к печени органами. Серповидная связка, представляющая собой два листка брюшины, переходящие с диафрагмы на печень, делит диафрагмальную поверхность печени на две доли – большую правую и меньшую левую.

Печень со всех сторон покрыта брюшиной. Под брюшиной находится фиброзная оболочка (глиссонова капсула).

*Возрастные особенности печени.* У новорожденного печень имеет относительно большие размеры и занимает более половины объема брюшной полости. Масса печени новорожденного – 135 г. Левая доля печени по размерам равна правой или больше ее.

У детей печень очень подвижна и ее положение легко изменяется при изменении положения тела.

Желчный пузырь является резервуаром для желчи, его емкость 40 см<sup>3</sup>. Широкий конец пузыря образует дно, суженный – его шейку, переходящую в пузырный проток, по которому желчь попадает в пузырь и выделяется из него. Между дном и шейкой расположено тело пузыря. Пузырь снизу и с боков покрыт брюшиной, верхняя его часть прилежит к печени.

Пузырный проток, соединяясь с общим печеночным протоком, образует общий желчный проток длиной около 7 см. В месте впадения общего желчного протока в двенадцатиперстную кишку имеется гладкомышечный сфинктер, регулирующий поступление желчи в кишку.

*Возрастные особенности желчного пузыря.* Желчный пузырь у новорожденного – удлиненный (3-4 см), однако дно его не выступает из-под нижнего края печени. К 10-12 годам длина желчного пузыря возрастает примерно в 2-4 раза.

Поджелудочная железа имеет длину около 15-20 см и массу 60-100 г. Она имеет серовато-красный цвет, дольчатая, расположена забрюшинно на задней брюшной стенке, поперечно на уровне I-II поясничных позвонков.

У поджелудочной железы выделяют широкую головку, расположенную внутри изгиба двенадцатиперстной кишки, удлиненное тело и хвост, достигающий ворот селезенки. Железа покрыта тонкой соединительно-тканной капсулой. Поджелудочная железа по существу состоит из двух желез – экзокринной, вырабатывающей у человека в течение суток 500-1000 мл панкреатического сока, и эндокринной, продуцирующей гормоны, регулирующие углеводный и жировой обмен.

*Возрастные особенности поджелудочной железы.*

Поджелудочная железа новорожденного очень мала, ее длина составляет 4-5 см, масса равна 2-3 г. К 3-4 месяцам масса железы увеличивается в 2 раза, к 3 годам достигает 20 г, в 10-12 лет – 30 г. У новорожденных поджелудочная железа относительно подвижна. Топографические взаимоотношения железы с соседними органами, характерные для взрослого человека, устанавливаются в первые годы жизни ребенка.

Брюшная полость, или полость живота, ограничена сверху диафрагмой, сзади – позвоночником и прилежащими к нему мышцами, спереди и с боков – передней и боковыми стенками живота, внизу – костями и мышцами таза.

Механическую и химическую обработку пищи и превращение ее в усвояемые организмом вещества называют пищеварением.

Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи начинается в полости рта. Здесь пища измельчается, анализируются ее вкусовые качества. Крупные и мелкие железы выделяют слюну. Слюна представляет собой мутноватую жидкость слабощелочной реакции. Глотание – это сложный рефлекторный акт. Прожеванная, смоченная слюной пища превращается в полости рта в пищевой комок, который движением языка, губ и щек попадает на корень языка.

Из ротовой полости пищевой комок попадает в ротовую часть глотки. В это время продольные мышцы глотки поднимают ее, как бы натягивая на пищевой комок, а круговые мышцы, сокращаясь, проталкивают пищу из глотки в пищевод. Волнообразное сокращение мышц пищевода продвигает пищу в желудок.

Весь путь от ротовой полости до желудка твердая пища проходит за 6-8 секунд, а жидкая – за 2-3 секунды.

Пищеварение в желудке и кишечнике. В желудке происходят химические превращения пищевых веществ: белки до полипептидов различной сложности, жиры до глицерина и жирных кислот.

В кишечнике сокращение круговой и продольной мускулатуры тонких кишок способствует передвижению пищевого комка вдоль пищеварительной трубки. Это облегчает ферментативные процессы переваривания пищи. Сокращения круговой мускулатуры (перистальтика) способствуют передвижению пищи. Наиболее активную роль в кишечном пищеварении играют фер-

менты поджелудочной железы, желчь и сам кишечный сок, выделяемый железами слизистой оболочки кишечника.

В двенадцатиперстной кишке происходит расщепление белков до аминокислот, свободно всасывающихся в кровь. В двенадцатиперстной кишке подвергаются дальнейшему расщеплению углеводы. В кишечном соке содержатся ферменты поджелудочной железы и желез двенадцатиперстной кишки.

Пристеночное пищеварение является наиболее эффективной и биологически наиболее целесообразной формой пищеварения. На стенке кишки повышается активность ферментов. Кроме того, продукты расщепления переходят в кровь без дополнительного передвижения от полости кишки к микроворсинкам.

Процессы пищеварения заканчиваются в толстом кишечнике. Железы толстого кишечника секретируют слизь. Малоактивные ферменты, одноименные с ферментами сока тонких кишок, вырабатываются в пограничных отделах тонкого кишечника. В нем происходит сбраживание углеводов и гниение белков под воздействием бактерий. При гниении белков образуется ряд ядовитых продуктов – индол, скатол, фенол, которые всасываются в кровь и обеззараживаются в печени.

### **Тема 1.9. Возрастные особенности обмена веществ.**

Процессы **обмена веществ и энергии** особенно интенсивно идут во время роста и развития детей и подростков, что является одной из характерных черт растущего организма.

На этом этапе онтогенеза пластические процессы значительно преобладают над процессами разрушения, и только у взрослого человека между этими процессами обмена веществ и энергии устанавливается динамическое равновесие. Таким образом, в детстве преобладают процессы роста и развития или ассимиляции, в старости - процессы диссимиляции. Эта закономерность может нарушаться в результате различных заболеваний и действия других экстремальных факторов окружающей среды.

в состав клеток входит около 70 химических элементов, образующих в организме два основных типа химических соединений: органические и неорганические вещества. В теле здорового взрослого человека средней массы (70 кг) содержится примерно: воды - 40-45; белков- 15-17; жиров - 7-10; минеральных солей - 2,5-3; углеводов - 0,5-0,8. Непрерывные процессы синтеза и распада, происходящие в организме, требуют регулярного поступления материала, необходимого для замещения уже отживших частиц организма. Этот «строительный материал» поступает в организм с пищей. Количество пищи, которую съедает человек за свою жизнь, во много раз превышает его собственную массу. Все это говорит о высокой скорости процессов обмена веществ в организме человека.

Обмен белков. Белки составляют около 25% от общей массы тела. Это самая сложная его составная часть. Белки представляют собой полимерные соединения, состоящие из аминокислот. Белковый набор каждого человека является строго уникальным, специфичным. В организме белок пищи под действием пищеварительных соков расщепляется на свои простые составные части - пептиды и аминокислоты, которые затем всасываются в кишечнике и поступают в кровь. Из 20 аминокислот только 8 являются незаменимыми для человека. К ним относятся: триптофан, лейцин, изолейцин, валин, треонин, лизин, метионин и фенилаланин. Для растущего организма необходим также гистидин.

Отсутствие в пище любой из незаменимых аминокислот вызывает серьезные нарушения жизнедеятельности организма, особенно растущего. Белковое голодание приводит к задержке, а затем и к полному прекращению роста и физического развития.

Ребенок становится вялым, наблюдается резкое похудание, обильные отеки, поносы, воспаление кожных покровов, малокровие, снижение сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям и т. д. Это объясняется тем, что белок является основным пластическим материалом организма, из которого образуются различные клеточные структуры. Кроме того, белки входят в состав ферментов, гормонов, нуклеопротеидов, образуют гемоглобин и антитела крови.

Если работа не связана с интенсивными физическими нагрузками, организм человека в среднем нуждается в получении в сутки примерно 1,1-1,3 г белка на 1 кг массы тела. С увеличением физических нагрузок возрастают и потребности организма в белке. Для растущего организма потребности в белке значительно выше. На первом году постнатального развития ребенок должен получать более 4 г белка на 1 кг массы тела, в 2-3 года - 4 г, в 3-5 лет - 3,8 г и т. д.

Обмен жиров и углеводов. Эти органические вещества имеют более простое строение, они состоят из трех химических элементов: углерода, кислорода и водорода. Одинаковый химический состав жиров и углеводов дает возможность организму при избытке углеводов строить из них жиры, и, наоборот, при необходимости из жиров в организме легко образуются углеводы.

Общее количество жира в организме человека в среднем составляет около 10-20%, а углеводов - 1%. Большая часть жиров находится в жировой ткани и составляет резервный энергетический запас. Меньшая часть жиров идет на построение новых мембранных структур клеток и на замену старых. Некоторые клетки организма способны накапливать жир в огромных количествах, выполняя в организме роль тепловой и механической изоляции.

В рационе здорового взрослого человека жиры должны составлять около 30% общей калорийности пищи, т. е. 80-100 г в день. Необходимо использовать в пищу жиры и животного, и растительного происхождения, в соотношении 2:1, так как некоторые составные компоненты растительных жиров не могут синтезироваться в организме.

Это так называемые непредельные жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая. Недостаточное поступление этих жирных кислот в организм человека приводит к нарушению обмена веществ и развитию атеросклеротических процессов в сердечно-сосудистой системе.

Потребности детей и подростков в жирах имеют свои возрастные особенности. Так, до 1,5 года потребности в растительных жирах нет, а общая потребность составляет 50 г в день, с 2 до 10 лет потребность в жирах увеличивается 80 г в день, а в растительных - до 15 г, в период полового созревания потребность в жирах у юношей составляет 110 г в сутки, а у девушек - 90 г, причем потребность в растительных жирах у обоих полов одинакова - 20 г в сутки.

Углеводы в организме расщепляются до глюкозы, фруктозы, галактозы и т. д. и затем всасываются в кровь. Содержание глюкозы в крови взрослого человека постоянно и равно в среднем 0,1%. При повышении количества сахара в крови до 0,11-0,12% глюкоза поступает из крови в печень и мышечные ткани, где откладывается в запас в виде животного крахмала - гликогена. При дальнейшем увеличении содержания сахара в крови до 0,17% в его выведение из организма включаются почки, в моче появляется сахар. Это явление называют глюкозурией.

Организм использует углеводы в основном как энергетический материал. В обычных условиях в среднем для взрослого мужчины, занятого умственным или легким физическим трудом, в день требуется 400-500 г углеводов. Потребности в углеводах детей и подростков значительно меньше, особенно в первые годы жизни. Так, до 1 года потребность в углеводах составляет 110 г в сутки, от 1,5 до 2 лет - 190 г, в 5-6 лет - 250 г, в 11-13 лет - 380 г и у юношей - 420 г, а у девушек - 370 г. В детском организме наблюдается более полноценное и быстрое усвоение углеводов и большая устойчивость к избытку сахара в крови.

Водно-солевой обмен. Для жизнедеятельности организма вода играет намного большую роль, чем остальные составные части пищи. Дело в том, что вода в организме человека является одновременно строительным материалом, катализатором всех обменных процессов и терморегулятором тела. Общее количество воды в организме зависит от возраста, пола и массы. В среднем в организме мужчины содержится свыше 60% воды, в организме женщины - 50%.

Содержание воды в детском организме значительно выше, особенно на первых этапах развития.

По данным эмбриологов, содержание воды в теле 4-месячного плода достигает 90%, а у 7-месячного - 84%. В организме новорожденного объем воды составляет от 70 до 80%. В постнатальном онтогенезе содержание воды быстро падает. Так, у ребенка 8 мес. содержание воды составляет 60%, у 4,5-летнего ребенка - 58%, у мальчиков 13 лет - 59%, а у девочек этого же возраста - 56%. Большее содержание воды в организме детей, очевидно, связано с большей интенсивностью обменных реакций, связанных с их быстрым ростом и развитием. Общая потребность в воде детей и подростков возрастает по мере роста организма. Если годовалому ребенку необходимо в день примерно 800 мл воды, то в 4 года - 1000 мл, в 7-10 лет - 1350 мл, а в 11-14 лет - 1500 мл.

Потребности взрослого и ребенка в минеральных веществах значительно отличаются. Недостаток минеральных веществ в пище ребенка более быстро приводит к различным нарушениям обменных реакций и соответственно к нарушению роста и развития организма. Так, норма потребления кальция в организме годовалого ребенка составляет 1000 мг в день, фосфора - 1500 мг. В возрасте от 7 до 10 лет потребность в микроэлементах увеличивается, кальция требуется 1200 мг в день, фосфора - 2000 мг. К концу периода полового созревания потребность в микроэлементах немного снижается.

Витамины. Они требуются для нашего организма в ничтожно малых количествах, но их отсутствие приводит организм к гибели, а недостаток в питании или нарушение процессов их усвоения - к развитию различных заболеваний, называемых гиповитаминозами.

Известно около 30 витаминов, влияющих на различные стороны обмена веществ, как отдельных клеток, так и всего организма в целом. Это связано с тем, что многие витамины являются составной частью ферментов. Следовательно, отсутствие витаминов вызывает прекращение синтеза ферментов и соответственно нарушение обмена веществ.

Человек получает витамины с пищей растительного и животного происхождения. Для нормальной жизнедеятельности человеку из 30 витаминов необходимо обязательно поступление 16-18. Особенно важное значение имеют витамины В1, В2, В12, РР, С, А и D. До одного года норма потребности витамина А составляет 0,5 мг, В1 - 0,5 мг, В2 - 1 мг, РР - 5 мг, В6 - 0,5 мг, С - 30 мг и D - 0,15 мг. В период от 3 до 7 лет норма потребности витамина А составляет 1 мг, В1 - 1,5 мг, В2 - 2,5 мг, РР - 10 мг, В6 - 1,5 мг, С - 50 мг, а потребность в витамине D остается такой же - 0,15 мг. На момент полового созревания норма потребности витамина А составляет 1,5 мг, В1 - 2 мг, В2 - 3 мг, РР - 20 мг, В6 - 2 мг, С - 70 мг и D - 0,15 мг.

Растущий организм обладает высокой чувствительностью к недостатку витаминов в пище. Наиболее распространенным гиповитаминозом среди детей является заболевание, называемое рахитом. Оно развивается при недостатке в детском питании витамина D и сопровождается нарушением формирования скелета. Встречается рахит у детей до 5 лет.

Следует также отметить, что поступление в организм избыточного количества витаминов может вызвать серьезные нарушения его функциональной деятельности и даже привести к развитию заболеваний, получивших название гипервитаминозы. Поэтому не следует злоупотреблять препаратами витаминов и включать их в питание только по рекомендации врача.

#### 4. Энергетический обмен у детей и подростков

Обмен веществ в организме тесно связан с превращением энергии. Определить количество продуцируемой в организме энергии можно методами прямой и непрямой калориметрии. Одним из важнейших показателей интенсивности обменных процессов в организме является величина основного обмена, под которой понимается уровень обменных реакций при комнатной температуре и в полном функциональном покое. Величина основного обмена зависит от возраста, пола и массы.

В среднем величина основного обмена у мужчин составляет в сутки 7140-7560 кДж, а у женщин 6430-6800 кДж. Интенсивность обменных реакций у детей в пересчете на 1 кг массы тела или 1 м<sup>2</sup> его поверхности значительно выше, чем у взрослых, хотя абсолютные величины меньше. Так, у мальчиков 8 лет величина основного обмена в пересчете на 1 м<sup>2</sup> поверхности составляет 6190 кДж, а у девочек - 5110 кДж. Далее с возрастом величина основного обмена уменьшается и у юношей 15 лет она составляет - 4800 кДж, у девушек - 4480 кДж.

Зная энергетические затраты организма, можно составить оптимальный пищевой рацион так, чтобы количество энергии, поступающее с пищей, полностью покрывало энергетические расходы организма. Для детей и подростков особенно важным является состав пищи, так как детский организм для нормального развития и роста нуждается в определенном количестве белков, жиров, углеводов, минеральных солей, воды и витаминов. Важно помнить, что для детей и подростков нормальное питание - необходимое условие их физического и психического развития. Пренебрежение едой так же вредно, как и злоупотребление ею.

### Тема 1.10. Возрастные особенности выделительной системы.

**Мочеполовая система** объединяет в себе мочевые и половые органы.

Они тесно связаны друг с другом по своему развитию. Мочевые органы состоят из парных почек, вырабатывающих мочу, и мочевыводящих путей (почечных чашек, лоханок и мочеточников, непарного мочевого пузыря, мочеиспускательного канала).

Почка – это парный экскреторный орган, вырабатывающий мочу, лежащий на задней стенке брюшной полости позади брюшины. Расположены почки по бокам позвоночного столба на уровне последнего грудного или двух верхних поясничных позвонков. Правая почка лежит немного ниже левой, в среднем на 1-2,5 см (в зависимости от давления правой доли печени). Верхним концом почки доходят до уровня XI ребра, нижний конец отстоит от подвздошного гребня на 3-5 см. Указанные границы положения почек подвержены индивидуальным вариациям; нередко верхняя

граница поднимается до уровня верхнего края XI грудного позвонка, а нижняя может опускаться на 1-1/2 позвонка. Почка имеет бобовидную форму. Вещество ее на поверхности гладкое, темно-красного цвета. В почке различают верхний и нижний концы, латеральный и медиальный края, и поверхности – переднюю и заднюю.

Латеральный край почки –выпуклый, медиальный – посередине вогнутый, обращен не только медиально, но и несколько вниз и вперед. Средняя вогнутая часть медиального края содержит в себе ворота, через которые входят почечные артерии и нервы и выходят вены, лимфатические сосуды и мочеточник

В почке различают корковое и мозговое вещество. Корковое вещество занимает периферический слой органа, имеет толщину около 4 мм. Мозговое вещество состоит из образований конической формы, носящих название почечных пирамид. Широкими основаниями пирамиды обращены к поверхности органа, а верхушками – в сторону синуса. Верхушки соединяются по две или более в закругленные возвышения, носящие названия сосочков, реже одной верхушке соответствует отдельный сосочек. Всего сосочков имеется в среднем около двенадцати. Каждый из них усеян маленькими отверстиями, через которые моча выделяется в начальные части мочевых путей (чашки).

Структурно-функциональной единицей почки является нефрон, в котором образуется моча.

В каждой почке находится до миллиона нефронов, совокупность которых составляет главную массу почечного вещества. Для понимания строения почки и ее нефрона надо иметь в виду ее кровеносную систему.

Почечная артерия берет начало от аорты и имеет весьма значительный калибр, что соответствует мочеотделительной функции органа, связанной с «фильтрацией» крови.

У ворот почки почечная артерия делится соответственно отделам почки на артерии для верхнего и нижнего полюса и для центральной части почки. В паренхиме почки эти артерии идут между пирамидами, т.е. между долями почки.

У основания пирамид на границе мозгового и коркового вещества они образуют дуги, от которых отходят артериолы.

В почке содержатся две системы капилляров: одна соединяет артерии с венами, другая – специального характера, в виде сосудистого клубочка, в котором кровь отделена от полости капсулы только двумя слоями плоских клеток: эндотелием капилляров и эпителием капсулы. Это создает благоприятные условия для выделения из крови воды и продуктов обмена. Моча на своем пути до мочевого пузыря проходит через малые и большие чашки, почечную лоханку и мочеточник.

Малые чашки, числом около 8-9, одним концом охватывают один-два, реже три почечных сосочка, другим впадают в одну из больших чашек. Больших чашек обыкновенно две – верхняя и нижняя. Еще в синусе почки большие чашки сливаются в одну почечную лоханку, которая выходит через ворота позади почечных сосудов и, загибаясь вниз, переходит тотчас ниже ворот почки в мочеточник.

Каждая почечная чашка охватывает конусообразный почечный сосочек, как двустенный бокал.

Чашки, лоханка и мочеточник составляют макроскопически видимую часть экскреторных путей почки.

Мочеточник представляет собой трубку около 30 см длиной и диаметром 4-7 мм. От лоханки мочеточник непосредственно за брюшиной идет вниз и медиально в малый таз.

Мочевой пузырь представляет собой вместительное для скопления мочи, которая периодически выводится через мочеиспускательный канал.

Вместимость мочевого пузыря в среднем 500-700 мл и подвержена большим индивидуальным колебаниям.

