

КАФЕДРА АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Щербакова М.А.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

**«ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И
ШКОЛЬНАЯ ГИГИЕНА»**

для специальностей

1-03 03 08-04 - «Олигофренопедагогика. Логопедия»

1-01 02 01 - «Начальное образование. Дошкольное образование»

1-01 02 01 - «Начальное образование»

1-01 01 02-05 - «Дошкольное образование. Логопедия»

1-03 01 02 - «Музыкальное искусство»

2011

Составитель:

М.А. Щербакова, старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии УО «ВГУ им. П.М. Машерова»

Рецензенты:

Г.Г. Сушко, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой анатомии и физиологии УО «ВГУ им. П.М. Машерова»

Р.И. Демидов, ассистент кафедры общей гигиены и экологии УЗ «Витебский государственный медицинский институт»

Учебно-методический комплекс содержит современные сведения об основах возрастной физиологии, школьной гигиены, возрастных особенностях организма, закономерностях физического развития, укрепления здоровья и поддержания высокой работоспособности при различных видах учебной деятельности; гигиенических нормативов учебной деятельности. Предназначен для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1-03 03 08-04 - «Олигофренопедагогика. Логопедия»; 1-01 02 01 - «Начальное образование. Дошкольное образование»; 1-01 02 01 - «Начальное образование»; 1-01 01 02-05 - «Дошкольное образование. Логопедия»; 1-03 01 02 - «Музыкальное искусство». В электронном учебно-методическом комплексе представлены тематический план, лекционный курс, лабораторный практикум, контролирующий материал (тесты), вопросы к зачету, задания для самостоятельной работы студентов 1 курса, списки основной и дополнительной литературы.

**Карта электронного учебно-методического комплекса
«Возрастная физиология и школьная гигиена»**

Содержание учебно-методического комплекса	Стр.
1. Организационно-методический раздел:.....	4
1.1. Цели и задачи дисциплины.....	4
1.2. Требования к уровню освоения содержания курса.....	4
1.3. Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых необходимо для изучения курса «Возрастная физиология и школьная гигиена».....	4
2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины.....	5
2.1. Базовая учебная программа курса.....	5
2.2. Учебная программа курса.....	8
2.2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы ДО.....	8
2.2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы ЗО.....	22
3. Теоретический раздел электронного учебно-методического комплекса «Возрастная физиология и школьная гигиена».....	28
4. Практический раздел электронного учебно-методического комплекса «Возрастная физиология и школьная гигиена».....	122
4.1. Практические занятия.....	122
5. Блок контроля знаний электронного учебно-методического комплекса «Возрастная физиология и школьная гигиена».....	262
5.1. Тесты по дисциплине «Возрастная физиология и школьная гигиена» для студентов ДО и ЗО.....	262
5.2. Экзаменационные материалы для проверки практических навыков для студентов ДО и ЗО.....	278
5.3. Вопросы к экзамену.....	279
5.4. Темы контрольных работ.....	280
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	282
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	283

1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса «Возрастная физиология и школьная гигиена» - сформировать у студентов, будущих педагогов представления о закономерностях онтогенеза человека, о возрастных обязанностях развивающегося организма, его взаимоотношениях с окружающей средой; вооружить системой знаний, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей.

1.2. Требования к уровню освоения содержания курса

Изучить человеческий организм в различные периоды онтогенеза, начиная от оплодотворения и формирования органов и систем у зародыша и плода и до пожилого возраста; рассмотреть функции, процессы жизнедеятельности органов, систем органов и всего организма, их взаимодействие в теле человека в разные возрастные периоды и в условиях изменяющейся внешней среды.

Эти сведения необходимы педагогу, так как, будущий учитель в ходе своей профессиональной подготовки вузе должен овладеть значительным объемом знаний, умений и навыков, которые бы помогли ему в осуществлении образовательного процесса и обучения учащихся. Все это делает актуальной проблему овладения студентами педагогических вузов системой знаний о взаимосвязях физического, психического, социального здоровья человека и общества; а так же знаниями о человеке, как субъекте образовательного процесса, его возрастных, индивидуально-типологических особенностях.

В данном курсе большое внимание уделено вопросам, необходимым для правильного понимания биологической природы и целостности организма человека. В процессе изучения данного курса у будущих педагогов сформируются навыки и умения, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие творческих способностей.

1.3. Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины	Раздел, тема
1	Основы валеологии и школьной гигиены	Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата, зрительного и слухового анализаторов.
2	Физиология сенсорных систем и речевых нарушений	Строение зрительного и слухового анализаторов
3	Основы невропатологии	Строение нервной системы.

4	Основы генетики	Этапы деления, роста, развития и формирования половых клеток. Сперматогенез. Овогенез.
---	-----------------	--

2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

2.1. Базовая учебная программа курса «Возрастная физиология и школьная гигиена»

Физиология, предмет и методы, значение

Возрастная физиология, ее предмет и роль в системе педагогического образования. Методы физиологических исследований. Организм и внешняя среда. Адаптация. Краткая история физиологии.

Физиология нервной системы, ее возрастные особенности

Общий план строения нервной системы и ее функции. Общие принципы координационной деятельности центральной нервной системы.

Строение нервной ткани и ее свойства. Интегративная и координационная деятельность нервной клетки. Строение и морфофункциональная классификация нейронов. Рецепторы. Рецепторный и генераторный потенциалы. Нейроглия. Проведение возбуждения по нервам. Физиология синапсов.

Механизмы деятельности центральной нервной системы. Методы исследования функций центральной нервной системы. Рефлекторный принцип регуляции функций. Торможение в центральной нервной системе.

Свойства нервных центров. Принципы интеграции и координации в деятельности центральной нервной системы. Нейронные комплексы и их роль в деятельности центральной нервной системы. Иррадиация, индукция, доминанта. Особенности протекания иррадиации и индукции у детей, учет этих особенностей в процессе обучения и воспитания.

Физиология центральной нервной системы. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы. Функциональная структура автономной нервной системы. Особенности конструкции автономной нервной системы. Влияние автономной нервной системы на функции тканей и органов.

Высшая нервная деятельность, ее становление в процессе развития ребенка

Условно-рефлекторная основа высшей нервной деятельности. Методы изучения высшей нервной деятельности. Основоположники учения о ВНД – И.П. Павлов, И.М. Сеченов.

Условный рефлекс. Механизм образования. Методы изучения условных рефлексов. Стадии образования условного рефлекса. Виды условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Особенности условного торможения у детей – физиологическая основа воспитания. Динамика основных нервных процессов.

Возрастные особенности условно-рефлекторной деятельности. Условные рефлексы на время в разном возрасте. Врожденные и приобретенные программы поведения.

Физиологические механизмы памяти. Воля, эмоции, внимание. Роль эмоций в воспитании и обучении. Сон и сновидения.

Нейрофизиологические основы психической деятельности. Речь и мышление. Сознание. Познавательные процессы. Вторая сигнальная система. Сигнальные системы действительности. Возрастные особенности взаимодействий первой и второй сигнальной систем.

Типы высшей нервной деятельности, их пластичность. Личность и ее индивидуально-психологические особенности. Интересы, склонности, способности. Характер. Темперамент.

Возрастная особенность анализаторов

Общая физиология сенсорных систем. Методы исследования сенсорных систем. Общие принципы строения сенсорных систем. Основные функции сенсорной системы. Механизмы переработки информации в сенсорной системе. Адаптация сенсорной системы. Взаимодействие сенсорных систем.

Частная физиология сенсорных систем. Зрительный анализатор. Строение и оптические свойства глаза. Зрительное восприятие. Аккомодация. Острота зрения. Возрастные изменения аккомодации. Возрастные особенности пространственного видения. Гигиена зрения.

Слуховой анализатор. Возрастные особенности слухового анализатора. Вестибулярная система. Соматосенсорная система. Обонятельная система. Вкусовая система. Висцеральная система.

Железы внутренней секреции. Половое созревание

Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Принципы гормональной регуляции. Железы внутренней секреции. Методы исследования. Образование, секреция и механизмы действия гормонов. Регуляция биосинтеза гормонов. Секреция и перенос гормонов, механизм их действия.

Гипофиз. Щитовидная железа. Околощитовидные железы. Надпочечники. Поджелудочная железа.

Половые железы, и их роль в процессе роста, развития организма и полового созревания; развитие вторичных половых признаков.

Организм – единое целое. Нейро-гуморальная регуляция и ее нарушения.

Возрастные особенности органов пищеварения.

Обмен веществ и энергии

Физиологические основы голода и насыщения. Сущность пищеварения. Пищеварение и его значение. Конвейерный принцип организации пищеварения.

Пищеварительные функции пищеварительного тракта. Секреция пищеварительных желез. Моторная функция пищеварительного тракта. Всасывание. Методы изучения пищеварительных функций.

Механизмы управления пищеварительной деятельностью. Рефлекторные механизмы. Пищеварение в полости рта и глотание. Прием пищи. Жевание. Слюноотделение. Глотание. Пищеварение в желудке. Секреторная функция желудка. Моторная функция желудка. Пищеварение в тонкой кишке. Секреция поджелудочной железы. Желчеотделение и желчевыделение. Кишечная секреция. Моторная функция тонкой кишки. Всасывание различных веществ в тонкой кишке. Функции толстой кишки. Роль толстой кишки в пищеварении.

Эндокринная функция пищеварительного тракта и выделение в составе секретов биологически активных веществ. Иммунная система пищеварительного тракта.

Обмен веществ. Обмен белков. Возрастные потребности организма в белках. Обмен липидов. Обмен углеводов. Особенности липидного и углеводного обмена в разном возрасте.

Обмен минеральных солей и воды. Значение воды, минеральных солей, микроэлементов в процессе роста и развития ребенка. Витамины. Превращение энергии и общий обмен веществ. Методы исследования энергообмена.

Возрастные особенности энергетического обмена. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности.

Основы рационального питания. Гигиена питания.

Возрастные особенности крови.

Органы кровообращения

Гомеостаз и внутренняя среда организма: кровь, лимфа, тканевая жидкость.

Понятие о системе крови. Основные функции крови. Количество крови в организме. Состав плазмы крови. Физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови. Эритроциты. Гемоглобин и его соединения. Функции эритроцитов.

Лейкоциты. Физиологические лейкоцитозы. Лейкопении Лейкоцитарная формула. Неспецифическая резистентность и иммунитет.

Тромбоциты. Группы крови. Система. Система резус (Rh-гr) и другие. Группы крови и заболеваемость. Система гемостаза. Процесс свертывания крови. Механизм свертывания крови. Регуляция свертывания крови.

Анализ крови, как один из показателей состояния здоровья. Малокровие у детей и подростков.

Деятельность сердца. Электрические явления в сердце, проведение возбуждения. Электрическая активность клеток миокарда. Функции проводящей системы сердца. Электрокардиограмма. Фазы сердечного цикла. Регуляция деятельности сердца. Внутрисердечные регуляторные механиз-

мы. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Возрастные особенности регуляции работы сердца.

Функции сосудистой системы. Классификация сосудов. Движение крови по сосудам. Артериальное давление крови. Артериальный пульс. Объемная скорость кровотока. Движение крови в сосудах. Сосудодвигательный центр. Мозговое кровообращение. Венечное кровообращение.

Образование лимфы. Состав лимфы. Движение лимфы. Функции лимфатической системы.

Возрастные особенности органов дыхания

Сущность и стадии дыхания. Внешнее дыхание. Легочная вентиляция. Легочные объемы. Особенности строения органов дыхания в детском возрасте.

Механика дыхания. Емкость легких. Газообмен и транспорт газов. Дыхательный центр. Рефлекторная регуляция дыхания. Координация дыхания с другими функциями организма. Особенности дыхания при физической нагрузке. Защитные функции дыхательной системы.

Возрастные особенности органов выделения.

Строение и функции кожи.

Выделение. Почки и их функции. Методы изучения функций почек. Нефрон и его кровоснабжение. Строение и функции почек.

Гомеостатические функции почек. Экскреторная функция почек. Инкреторная функция почек. Метаболическая функция почек. Принципы регуляции реабсорбции и секреции веществ в клетках почечных канальцев. Регуляция деятельности почек.

Количество, состав и свойства мочи. Мочеиспускание. Последствия удаления почки и искусственная почка. Возрастные особенности структуры и функции почек.

Возрастные особенности строения и функции кожи. Защитная функция кожи, ее роль в терморегуляции. Выделительная и дыхательная функция кожи.

Теплообмен организма детей и подростков. Закаливание. Гигиена кожи.

Индивидуальное развитие организма человека

Репродуктивные органы. Оплодотворение. Беременность. Развитие зародыша и плода. Развитие человека после рождения.

Наследственные и врожденные заболевания.

2.2. Учебная программа курса

2.2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы ДО

Специальность 1-03 03 08-04 - «Олигофренопедагогика. Логопедия»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных	28	

часов		
Лекции	16	
Практические	12	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	2	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Специальность 1-01 02 01 - «Начальное образование. Дошкольное образование»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	34	
Лекции	18	
Практические	16	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Тематический план по курсу

для специальности 1-03 03 08-04 Олигофренопедагогика. Логопедия

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Введение	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2
2	Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата	Общая характеристика опорно-двигательной системы. Возрастные особенности строения и химического состава костей. Возрастные особенности развития скелета. Особенности строения мышечной ткани. Работа и утомление мышц в разные возрастные периоды.	2
3	Возрастные особенности крови и кровообращения	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, ее возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода.	2

4	Возрастные особенности и гигиена органов дыхания	Общая характеристика и значение органов дыхания. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2
5	Пищеварительная система, обмен веществ и энергии. Гигиена питания.	Значение пищеварения. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварительные железы. Регуляция пищеварения. Обмен веществ, его возрастные особенности. Понятие авитаминоза, гипервитаминозов и гиповитаминоза.	2
6	Физиология нервной системы	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система.	1
7	Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами. Торможение условных рефлексов. Типы ВНД. Интегративные процессы в ЦНС как основа психических	1
8	Возрастная физиология и гигиена анализаторов	Общая характеристика сенсорных систем. Зрительный анализатор: ядро и оболочки глазного яблока. Вспомогательные аппараты глаза. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Слуховой анализатор: наружное, среднее, внутреннее ухо. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков. Вестибулярный анализатор, вкусовой, обонятельный, висцеральный анализаторы.	2
9	Возрастная эндокринология	Общие представления о железах. Фазы секреции. Классификация желез. Характеристика экзокринных желез и их классификация. Общая характеристика эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Половое созревание.	2

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1.	Опорно-двигательная система	Позвоночный столб, его отделы, сроки образования и фиксации изгибов позвоночника. Возрастные изменения формы, размеров положения грудной клетки. Развитие костей поясов и свободных конечностей, сроки их окостенения. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом.	2

2.	Сердечно-сосудистая система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Малокровие, его профилактика. Схема кровообращения. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку.	2
3.	Дыхательная система	Общая характеристика и значение органов дыхания. Регуляция дыхания и ее возрастные особенности. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Гигиеническое значение воздушной среды в помещении. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия	2
4.	Пищеварительная система	Строение и функции органов пищеварения. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника. Обмен веществ - основа процессов жизнедеятельности организма на различных этапах онтогенеза	2
5.	Нервная система	Возрастные изменения структуры нейрона и нервного волокна. Развитие и функциональное значение различных отделов нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	2
6.	Возрастная физиология и гигиена анализаторов	Общая характеристика сенсорных систем. Возрастные изменения аккомодации, остроты зрения. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Освещение учебных заведений. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.	2

Тематический план по курсу

для специальности 1-01 02 01 – «Начальное образование. Дошкольное образование»

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Введение	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2
2.	Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата	Общая характеристика опорно-двигательной системы. Возрастные особенности строения и химического состава костей. Возрастные особенности развития скелета. Особенности строения мышечной ткани. Работа и утомление мышц в разные возрастные периоды.	2

3.	Возрастные особенности крови и кровообращения	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, ее возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода.	2
4.	Возрастные особенности и гигиена органов дыхания	Общая характеристика и значение органов дыхания. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2
5.	Пищеварительная система, обмен веществ и энергии. Гигиена питания.	Значение пищеварения. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварительные железы. Регуляция пищеварения. Обмен веществ, его возрастные особенности. Понятие авитаминоза, гипервитаминоза и гиповитаминоза.	2
6.	Физиология нервной системы	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система.	2
7.	Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами. Торможение условных рефлексов. Интегративные процессы в ЦНС как основа психических функций.	2
8.	Возрастная физиология и гигиена анализаторов	Общая характеристика сенсорных систем. Зрительный анализатор: ядро и оболочки глазного яблока. Вспомогательные аппараты глаза. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Слуховой анализатор: наружное, среднее, внутренне ухо. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков. Вестибулярный анализатор, вкусовой, обонятельный, висцеральный анализаторы.	2
9.	Возрастная эндокринология	Общие представления о железах. Фазы секреции. Классификация желез. Характеристика экзокринных желез и их классификация. Общая характеристика эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Половое созревание.	2

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Опорно-двигательная система	Позвоночный столб, его отделы, сроки образования и фиксации изгибов позвоночника. Возрастные изменения формы, размеров положения грудной клетки. Развитие костей поясов и свободных конечностей, сроки их окостенения. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом. Нарушения опорно-двигательного аппарата у детей и подростков и их профилактика.	2
2.	Сердечно-сосудистая система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Малокровие, его профилактика. Схема кровообращения. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку.	2
3.	Дыхательная система	Общая характеристика и значение органов дыхания. Регуляция дыхания и ее возрастные особенности. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Гигиеническое значение воздушной среды в помещении. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия	2
4.	Пищеварительная система	Функции органов пищеварения. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника. Обмен веществ - основа жизнедеятельности организма на различных этапах онтогенеза.	2
5.	Нервная система	Возрастные изменения структуры нейрона и нервного волокна. Развитие и функциональное значение различных отделов нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	2
6.	Возрастная физиология и гигиена анализаторов	Общая характеристика сенсорных систем. Возрастные изменения аккомодации, остроты зрения. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Освещение учебных заведений. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.	2
7.	Железы внутренней секреции	Общая характеристика эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система, ее роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции. Стадии полового созревания.	2
8.	Состояние здоровья детей и подростков	Понятие о здоровье и болезни. Компоненты здоровья. Влияние состояния здоровья учащихся на их работоспособность. Гигиена физического воспитания. Профилактика вредных привычек.	2

Учебно-методическая карта дисциплины
Начальное образование. Дошкольное образование

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2	-	-		1	1, 2	-
2	Общая характеристика опорно-двигательной системы. Возрастные особенности строения и химического состава костей. Возрастные особенности развития скелета. Особенности строения мышечной ткани. Работа и утомление мышц в разные возрастные периоды.	2	-	-		1	1, 2	
3	Позвоночный столб, его отделы, сроки образования и фиксации изгибов позвоночника. Возрастные изменения формы, размеров положения грудной клетки. Развитие костей поясов и свободных конечностей, сроки их окостенения. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом. Нарушения опорно-двигательного аппарата у детей и подростков и их профилактика	-	2	-		2, 5	2	Тесты

4	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода	2	-	-		1	1, 2	-
5	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Малокровие, его профилактика. Схема кровообращения. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку.	-	2	-		2,5	2	Тесты
6	Общая характеристика и значение органов дыхания. Общий план строение органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2	-	-		1,2	1,2,3	-
7	Общая характеристика и значение органов дыхания. Регуляция дыхания и ее возрастные особенности. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Гигиеническое значение воздушной среды в помещении. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия	-	2	-		2, 3, 4, 5	2	Опрос

8	Значение пищеварения. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварительные железы. Регуляция пищеварения. Обмен веществ, его возрастные особенности. Понятие авитаминоза, гипervитаминоз и гиповитаминоза.	2	-	-		1,2	1,2,3	-
9	Функции органов пищеварения. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника. Обмен веществ - основа жизнедеятельности организма на различных этапах онтогенеза.		2	-		2, 3, 4, 5	2	Тесты, опрос
10	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система	2	-	-		1,2,3	-	-
11	Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами. Торможение условных рефлексов. Интегративные процессы в ЦНС как основа психических функций.	2	-	-		1,2,3,5	-	-
12	Возрастные изменения структуры нейрона и нервного волокна. Развитие и функциональное значение различных отделов нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	-	2	-		2, 3,4,.5		Тесты, опрос
13	Общая характеристика сенсорных систем. Зрительный анализатор: ядро и оболочки глазного яблока. Вспомогательные аппараты глаза. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Слуховой анализатор: наружное, среднее, внутренне ухо. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков. Вестибулярный анализатор, вкусовой, обонятельный, висцеральный анализаторы.	2	-	-		1,2,3,5	-	-

14	Общая характеристика сенсорных систем. Возрастные изменения аккомодации, остроты зрения. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Освещение учебных заведений. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.	-	2	-		2,3,5	-	Опрос
15	Общие представления о железах. Фазы секреции. Классификация желез. Характеристика экзокринных желез и их классификация. Общая характеристика эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Половое созревание.	2	-	-		1,2,4,5	1,2,3	-
16	Общая характеристика эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система, ее роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции. Стадии полового созревания.	-	2			2,3,6	2,3,4,5	Опрос, тесты
17	Понятие о здоровье и болезни. Компоненты здоровья. Влияние состояния здоровья учащихся на их работоспособность. Гигиена физического воспитания. Профилактика вредных привычек	-	2			1,2	1,2,3	Опрос

Учебно-методическая карта дисциплины
Олигофренопедагогика. Логопедия.

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов					Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2	-	-	1	1	1,2	
2.	Общая характеристика опорно-двигательной системы. Возрастные особенности строения и химического состава костей. Возрастные особенности развития скелета. Особенности строения мышечной ткани. Работа и утомление мышц в разные возрастные периоды.	2	-	-		1	1,2	
3.	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, ее возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода.	2	-	-		2,5	2	

4.	Общая характеристика и значение органов дыхания. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2	-	-	1	1	1,2	
5.	Позвоночный столб, его отделы, сроки образования и фиксации изгибов позвоночника. Возрастные изменения формы, размеров положения грудной клетки. Развитие костей поясов и свободных конечностей, сроки их окостенения. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом.	-	2	-		2, 4	1,2,3	Тесты
6.	Значение пищеварения. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварительные железы. Регуляция пищеварения. Обмен веществ, его возрастные особенности. Понятие авитаминоза, гипервитаминоза и гиповитаминоза.	2	-	-	1	3	2,3,4,5	
7.	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Малокровие, его профилактика. Схема кровообращения. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку.	-	2	-	1	1,3	1,2,3	тесты
8.	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация	2	-	-		2,5	2	

	условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами. Торможение условных рефлексов. Типы ВНД. Интегративные процессы в ЦНС как основа психических							
9.	Общая характеристика и значение органов дыхания. Регуляция дыхания и ее возрастные особенности. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Гигиеническое значение воздушной среды в помещении. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия	-	2	-		2,4	1,2,3	Тесты
10.	Строение и функции органов пищеварения. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание и моторная функция кишечника. Обмен веществ - основа процессов жизнедеятельности организма на различных этапах онтогенеза	-	2	-		1,2,3,5	2,3,4,5	Опрос
11.	Общая характеристика сенсорных систем. Зрительный анализатор: ядро и оболочки глазного яблока. Вспомогательные аппараты глаза. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Слуховой анализатор: наружное, среднее, внутренне ухо. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков. Вестибулярный анализатор, вкусовой, обонятельный, висцеральный анализаторы.	2	-	-	1	2, 3,4-5	1,2,3	

12.	Общие представления о железах. Фазы секреции. Классификация желез. Характеристика экзокринных желез и их классификация. Общая характеристика-эндокринных желез и их классификация. Гормоны. Общие свойства гормонов. Действие гормонов. Половое созревание.	2	-	-		2, 3, 4, 5	2	
13.	Возрастные изменения структуры нейрона и нервного волокна. Развитие и функциональное значение различных отделов нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	-	2	-	1	1,2	1,2,3	
14.	Общая характеристика сенсорных систем. Возрастные изменения аккомодации, остроты зрения. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Освещение учебных заведений. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.	-	2	-		2, 3, 4, 5	2	Тесты, опрос

2.2.2.

Объем дисциплины и виды учебной работы 30

Специальность 1-03 03 08-04 - «Олигофренопедагогика. Логопедия»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	8	
Лекции	4	
Практические	4	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Специальность 1-01 01 02-05 - «Дошкольное образование. Логопедия»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	8	
Лекции	6	
Практические	2	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Специальность 1-03 01 02 - «Музыкальное искусство»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	8	
Лекции	6	
Практические	2	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Специальность 1-01 02 01 - «Начальное образование»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	8	
Лекции	6	
Практические	2	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	

Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр
------------------------	-------	-----------------

Специальность 1-01 02 01 - «Начальное образование. Дошкольное образование»

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
Всего часов по дисциплине	52	I
Количество аудиторных часов	8	
Лекции	4	
Практические	4	
Лабораторные	-	
Самостоятельная работа	-	
Курсовая работа/рефераты	-	
Вид итогового контроля	зачет	Зачет I семестр

Тематический план по курсу

для специальности 1-03 03 08-04 «Олигофренопедагогика. Логопедия»

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Возрастные особенности крови, кровообращения и органов дыхания	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, её возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода. Общий план строение органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2
6	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах

1.	Сердечно-сосудистая система. Дыхательная система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия.	2
2.	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и её возрастные особенности.	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2

Тематический план по курсу
для специальности 1-01 01 02-05 - «Дошкольное образование. Логопедия»
Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Введение	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2
2	Возрастные особенности крови, кровообращения и органов дыхания	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, её возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода. Общий план строение органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2
3	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система.	2

	бенности	Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	
--	----------	--	--

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1.	Сердечно-сосудистая система. Дыхательная система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия.	2

Тематический план по курсу

для специальности 1-03 01 02 - «Музыкальное искусство»

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Введение	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2
2	Возрастные особенности крови, кровообращения и органов дыхания	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, её возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода. Общий план строение органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений	2

3	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2
---	---	---	---

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1.	Сердечно-сосудистая система. Дыхательная система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия.	2

Тематический план по курсу

для специальности 1-01 02 01 - «Начальное образование»

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Введение	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Фундаментальные свойства живых систем. Закономерности роста и развития. Онтогенез, критические периоды онтогенеза. Возрастная периодизация организма.	2
2	Возрастные особенности крови, кровообращения и органов дыхания	Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, её возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений.	2

3	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2
---	---	--	---

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1.	Сердечно-сосудистая система. Дыхательная система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия.	2

Тематический план по курсу

для специальности 1-01 02 01 - «Начальное образование. Дошкольное образование»

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Объем в часах
1	Введение. Возрастные особенности крови, кровообращения и органов дыхания	Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Закономерности роста и развития. Онтогенез. Возрастная периодизация организма. Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови. Плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы. Регуляция кровообращения, её возрастные особенности. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кровообращение плода. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений.	2

6	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2
---	---	--	---

Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Практические и семинарские занятия	Содержание	Объем в часах
1.	Сердечно-сосудистая система. Дыхательная система	Строение и значение форменных элементов крови. Возрастные изменения СОЭ. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Регуляция кровообращения и ее возрастные особенности. <i>Практическая работа:</i> Возрастные особенности реакции ССС на физическую нагрузку. <i>Практическая работа.</i> Спирометрия.	2
2.	Физиология нервной системы. Высшая нервная деятельность и ее возрастные особенности.	Онтогенез и филогенез нервной системы. Классификация нервной системы. Основные свойства и функции элементов нервной системы. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Вегетативная нервная система. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.	2

3. Теоретический раздел электронного учебно-методического комплекса «Возрастная физиология и школьная гигиена»

- Лекция 1. Введение. Закономерности роста и развития организма
- Лекция 2. Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата
- Лекция 3. Внутренняя среда организма. Состав и свойства крови
- Лекция 4. Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы
- Лекция 5. Физиология и гигиена органов дыхания
- Лекция 6. Физиология и гигиена пищеварительной системы. Обмен веществ и энергии
- Лекция 7. Физиология и гигиена выделительной системы
- Лекция 8. Физиология и гигиена половой системы
- Лекция 9. Физиология и гигиена эндокринной системы
- Лекция 10. Физиология нервной системы
- Лекция 11. Физиология и гигиена анализаторов

Лекция 1

Введение. Закономерности роста и развития организма

Возрастная физиология – наука о жизнедеятельности организма и отдельных его частей (клеток, тканей, органов, функциональных систем) в возрастном аспекте. Объектом изучения является организм человека на различных стадиях его индивидуального развития. Возрастной физиологией рассматриваются функциональные процессы организма человека в разные периоды жизни.

Гигиена – наука об охране и укреплении здоровья человека. Естественнонаучной базой гигиены служат анатомия и физиология человека. **Возрастная периодизация.** Онтогенез – процесс индивидуального развития организма от момента его оплодотворения до смерти. В основе онтогенеза лежит цепь строго определённых последовательных биохимических, физиологических и морфологических изменений для каждого из периодов индивидуального развития организма.

В индивидуальном развитии человека различают два периода внутриутробный и внеутробный. В течение внутриутробного периода происходит формирование органов и частей тела, свойственных человеку. Данный период делится на эмбриональную фазу (первые 8 недель), когда происходит начальное развитие зародыша и закладка органов, и фетальную фазу (3-9 месяцев), в течение которой идет дальнейшее развитие плода. Внеутробный период – это период, когда новая особь продолжает свое развитие вне тела матери. Он длится от момента рождения до смерти.

После рождения внеутробный период жизни человека делится по возрастам с учётом морфологических и функциональных особенностей:

1. новорожденный – 1 – 10 дней;
2. грудной возраст – 10 дней – 1 год;
3. раннее детство – 1 – 3 года;
4. первое детство – 4 – 7 лет;
5. второе детство – 8 – 12 лет мальчики, 8 – 11 лет девочки;
6. подростковый возраст – 13 – 16 лет мальчики, 12 – 15 лет девочки;
7. юношеский возраст – 17 – 21 год юноши, 16 – 20 лет девушки;
8. зрелый возраст (1 период) – 22 – 35 лет мужчины, 21 – 35 лет женщины;
9. зрелый возраст (2 период) – 36 – 60 лет мужчины, 36 – 55 лет женщины;
10. пожилой возраст – 61 – 74 мужчины, 56 - 74 женщины;
11. старческий возраст – 75 – 90 лет мужчины и женщины;

12. долгожители – 90 лет и более.

Особенности развития организма в различные периоды. Каждый возрастной период характеризуется морфофункциональными особенностями. Так, у *новорожденного* ребенка голова округлая, большая ($1/4$ всей длины тела, у взрослого – $1/8$) и окружность её составляет 34-36 см. Шея и грудь короткие, живот длинный, ноги короткие, руки длинные. Мускулатура развита слабо.

Грудной период характеризуется усиленным ростом и развитием органов и систем. За год длина тела ребёнка увеличивается в среднем на 25 см, вес достигает 10-11 кг.

В *период раннего детства* рост замедляется: увеличение массы и длины тела происходит гораздо медленнее, чем на первом году. Все органы ребёнка в этом периоде развиваются и укрепляются мышцы и скелет.

В *период первого детства* рост в длину превалирует над увеличением массы тела. Рост детей на 4-м и 5-м году жизни несколько замедляется и равен в среднем 4-6 см в год; на 6-м и 7-м году жизни прибавка в росте значительно возрастает – до 8-10 см. Это первый период вытягивания, который связан с функциональными изменениями в эндокринной системе. К 5-му году значительно развивается мускулатура, особенно на ногах, мышцы становятся сильнее, работоспособность их увеличивается.

В *периоде второго детства* вновь преобладает рост в ширину, однако, в это время начинается половое созревание, а к концу периода усиливается рост тела в длину, темпы которого больше у девочек. В 10 лет происходит первый перекрест – длина и масса тела девочек превышает таковую мальчиков. Усиленно развивается мышечная система, однако у детей этого возраста мышцы спины ещё слабы и не могут долго поддерживать тело в вертикальном положении, что может привести к плохой осанке и искривлению позвоночника. Увеличивается концентрация половых гормонов, что обеспечивает соответствующие анатомо-физиологические отличия в развитии мальчиков и девочек.

В *подростковом периоде* происходит половое созревание, сопровождающееся ускоренным физическим развитием. Условно в подростковом возрасте выделяют собственно подростковый возраст (у девочек с 12 до 16 и у мальчиков с 13 до 17 лет) и юношеский (у девочек от 16, у мальчиков от 17 лет).

В физиологическом отношении подростковый возраст обусловлен увеличением выработки гормонов, основные из которых гормон роста, половые гормоны, гормоны щитовидной железы, инсулин. Половое созревание начинается с проявления вторичных половых признаков, у девочек оно наступает примерно на 2 года раньше, чем у мальчиков. Параллельно с половым созреванием происходит интенсивный рост тела в длину, пик его скорости в среднем приходится на 12 лет и достигает 9 см в год. В 15-16 лет наступает постепенная остановка роста. У мальчиков наибольшая ско-

рость роста приходится на 14 лет и достигает 10-12 см в год. В 18-20 лет отмечается постепенная остановка роста.

Как у мальчиков, так и у девочек одновременно с увеличением роста нарастает вес тела, в среднем до 3-5 кг в год. У подростков быстро растут и развиваются все части тела, ткани и органы. Темпы роста неодинаковы. Неравномерность роста отдельных частей тела вызывает временное нарушение координации движений – появляются неуклюжесть, неповоротливость, угловатость. В этот период нужно внимательно следить за осанкой подростка.

Зрелый возраст разделяют на два периода. Первый период (у мужчин 22-35 лет, у женщин 21-35 лет) отмечается прекращением роста и устойчивостью функциональных отправления, достигающих оптимального развития. Форма и строение тела изменяются мало, отмечается некоторое возрастание массы скелета за счёт отложения новых слоёв костного вещества на поверхностях костей. Максимум проявления большинства функций приходится обычно на возраст 20-25 лет, после чего начинается постепенное снижение интенсивности их проявления. В 20-25 лет наблюдается идеальная и должная для этого человека масса тела. Обычно стабильная масса тела сохраняется до 40-46 лет.

Во втором периоде (у мужчин 36-60 лет, у женщин 36-55 лет), происходит постепенная нейроэндокринная перестройка, угасает функция половых желез (климакс). Климакс сопровождается значительными изменениями физиологических функций (уменьшается концентрация в крови гормонов половых желез, снижаются функции щитовидной железы, тимуса, надпочечников). По мере старения эти первичные изменения ведут к вторичным: атрофия покровов, вялость, дряблость, морщинистость кожи, поседение и выпадение волос, сокращение объёма и тонуса мускулатуры, ограничение подвижности в суставах. Пропорции тела остаются постоянными, но к концу этого периода начинают уменьшаться.

Пожилой и старческий возраст характеризуется: изменением энергетических процессов в клетке; уменьшается активность дыхательных ферментов. Значительно изменяется регуляция функций органов и систем. С возрастом изменяются приспособительные возможности сердечно-сосудистой системы, что выражается в снижении частоты сердечного ритма в состоянии покоя у людей пожилого и старческого возраста.

Следует отметить, что возрастное развитие происходит по заложенной в генотипе программе. Каждому ребенку присуща своя индивидуальная траектория развития в рамках данной программы, реализация которой может различаться по времени. Дети с замедленным темпом биологического развития – ретарданты – имеют более низкий для данного возраста уровень физического развития, у них более выражено напряжение сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, более высокий уровень основного обмена. Основными причинами этого явления могут быть нару-

шения во внутриутробном периоде, родовые травмы, неблагоприятные социальные условия, перенесенные болезни и т.д. В течение последних 100-150 лет установлено и другое явление – акселерация, которая выражается в ускорении морфофункционального развития и созревания всего организма детей и подростков. У мужчин акселерация выражена в большей степени. Так, масса тела новорожденных детей возросла в среднем на 100-300 г, годовалых детей – на 1500-2000 г, а длина их тела – на 5 см. Длина тела детей в период второго детства и в подростковом возрасте увеличилась на 10-15 см, а взрослых мужчин – на 6-8 см. Сократился период увеличения длины тела человека – в конце прошлого века рост продолжался до 23-26 лет, в настоящее время у мужчин – до 18-19, у женщин – до 16-17 лет.

В онтогенезе человека существуют *критические периоды*. Они характеризуются особой чувствительностью организма к различным воздействиям окружающей среды. Это отмечено во время раннего эмбриогенеза (первые дни и недели развития зародыша), при формировании того или иного органа. Во внеутробном развитии – это периоды новорожденности и полового созревания.

Примером отрицательного влияния на эмбриональное развитие является повреждающее действие никотина, алкоголя, антибиотиков. Это действие может вызвать внутриутробную гибель плода. Значительная часть нарушений и пороков развития является наследственной и передается от предыдущих поколений.

Организм человека – как единое целое. Структурной единицей организма человека, как и любого живого существа, является клетка. В основе жизнедеятельности организма лежат такие важные функции клеток, как обмен веществ, рост, развитие, движение, раздражимость, размножение. Кроме того, клетка является хранителем генетической информации. Клетки, сходные по строению, имеющие общее происхождение и выполняющие одинаковые функции, объединяются в ткани. Из тканей состоят органы, образующие системы органов. Последние интегрируются в целостный организм. Организм един и может существовать только благодаря своей целостности. Целостность организма обеспечивается нейро-гуморальной регуляцией его функций. *Нервная регуляция* осуществляется нервной системой. *Гуморальная регуляция* обеспечивается биологически активными веществами – гормонами, которые содержатся в крови, тканевой жидкости и лимфе.

Строение и химический состав клеток. Основные компоненты клетки - ядро, цитоплазма, с расположенными в ней органоидами, клеточная мембрана. В клетках живых организмов обнаружено около 90 элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Они подразделяются на три группы: макроэлементы (кислород, углерод, водород, азот, составляющие в сумме 98 % содержимого клетки), микроэлементы (магний, натрий, железо, калий, кальций, сера, фосфор, хлор; на их долю приходится 1,9%) и

ультрамикроэлементы (цинк, медь, йод, фтор, бром, золото, серебро, алюминий и другие – менее 0,1 %). Все эти элементы входят в состав органических и неорганических веществ живого организма. Неорганические вещества в клетке представлены водой и минеральными солями. Содержание *воды* в организме колеблется в пределах 40-95 %, неодинаково в различных тканях и зависит от физиологической активности клетки. Органические вещества представлены углеводами, жирами и белками.

Классификация и функции тканей. По выполняемым функциям ткани подразделяют на четыре группы: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные.

Соединительные ткани. К собственно соединительным тканям относятся рыхлая волокнистая и плотная волокнистая неоформленная и оформленная. Кроме того, выделяют ткани со специальными свойствами (ретикулярная и жировая), твердые скелетные (костная, хрящевая), и жидкие (кровь и лимфа). Их основные функции: защитная, опорная, запасная. Особым видом соединительной ткани является кровь, межклеточным веществом которой служит плазма, а клеточными компонентами – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Одни соединительные ткани выполняют опорную и механическую функции (плотная волокнистая ткань, хрящ, кость), другие – трофическую, иммунную (фагоцитоз и выработка антител) функции (рыхлая волокнистая и ретикулярная ткани, кровь, лимфа), а также транспортную и дыхательную функции (кровь и лимфа).

Мышечные ткани. Основным свойством мышечной ткани является способность к сокращению, которая осуществляется за счет сократимых белков (актина и миозина). Различают поперечно-полосатую и гладкую мышечные ткани. *Поперечнополосатые мышечные ткани* образуют скелетную мускулатуру. Они состоят из мышечных волокон, длина которых может составлять от нескольких миллиметров до 10-12 см. Каждое волокно содержит цитоплазму с многочисленными овальными ядрами и миофибриллами. В функциональном отношении они относятся к произвольным мышцам, т. е. сокращаются по воле человека. *Гладкие мышечные ткани* образуют мускулатуру внутренних органов (стенки сосудов, кишечника, бронхов, мочевого пузыря, мочеточников и т. д.). Это веретенообразные клетки, в цитоплазме которых имеются одно палочковидное ядро и миофибриллы. Гладкие мышцы сокращаются произвольно, для них характерны длительные тонические сокращения и относительно медленные движения. После растяжения они долго сохраняют длину которую получили.

Нервная ткань. Благодаря нервной ткани происходит восприятие поступающей в организм информации и обеспечение реакции на него всего организма. Основные ее свойства – раздражимость (способность переходить из состояния покоя в активное физиологическое состояние) и возбудимость (способность отвечать на раздражение). Данные свойства связаны

со способностью клеток нервной, а так же мышечной и железистой, тканей вырабатывать и передавать биоэлектрические потенциалы. Трансмембранная разность потенциалов, существующая между цитоплазмой и окружающим клетку наружным раствором называют *потенциалом покоя*. При действии раздражителя возникает быстрое колебание мембранного потенциала – *потенциал действия*, который возникает в месте раздражения. Распространение потенциалов действий по нервным волокнам обеспечивает передачу информации в нервной системе.

Нервная ткань образована особыми клетками – нейронами и расположенными между ними клетками нейроглии, выполняющими питательную, опорную и защитную функции. *Нейрон* состоит из тела и цитоплазматических отростков (дендритов и аксонов). Передача нервного импульса от одного нейрона к другому осуществляется посредством межклеточных контактов, образованных отростками нейронов, которые называются синапсы. Импульс поступает по пресинаптическому окончанию, которое ограничено пресинаптической мембраной и воспринимается постсинаптической мембраной. Между мембранами расположена синаптическая щель. В пресинаптическом окончании находится множество пузырьков, содержащих медиаторы – физиологически активные вещества (адреналин, ацетилхолин и др.). Нервный импульс, поступающий в пресинаптическое окончание, вызывает освобождение в синаптическую щель медиатора, который действует на постсинаптическую мембрану, вызывая образование нервного импульса в постсинаптической части.

Эпителиальные ткани образуют наружные покровы тела и выстилают многие полости внутренних органов (слизистая оболочка внутренних органов, кожный эпителий, железы внешней и внутренней секреции). Выполняют защитную, выделительную и секреторную функции.

В них клетки плотно прилегают друг к другу, поэтому межклеточного вещества очень мало. Такое строение ткани затрудняет проникновение в организм микробов, вредных веществ. Часто клетки эпителиальной ткани располагаются многочисленными слоями, надежно защищая расположенные под ними органы. Сами же эпителиальные клетки, подвергаясь вредным воздействиям, в большинстве случаев погибают. В связи с этим они способны к быстрому размножению. Наглядным примером могут служить поверхностные клетки кожи: они постепенно отмирают, слущиваются и заменяются новыми за счет размножения клеток более глубокого слоя.

Лекция 2

Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата

Функции опорно-двигательной системы. Опорно-двигательный аппарат объединяет скелет и поперечнополосатые (скелетные) мышцы и представляет одну из важнейших систем человеческого организма. Он вы-

полняет опорную и защитную функции и играет решающую роль в движении.

Скелет состоит из костей и связывающих их образований. В организме человека насчитывается свыше 200 костей, которые составляют до 18 % массы тела у мужчин и 16 % – у женщин. На долю мышц соответственно приходится 36% у мужчин и 42% у женщин, а у мужчин-спортсменов иногда до 50%. В теле человека насчитывается около 400 мышц.

Скелет имеет опорное значение, образуя структурную основу тела и определяя его размер и форму. Скелет является также пассивным органом движения, так как к нему прикрепляются мышцы. Кроме того, кости скелета представляют депо солей кальция, фосфора и других элементов и участвуют в минеральном обмене. Внутри многих костей содержится красный костный мозг, где образуются форменные элементы крови. Некоторые части скелета (череп, грудная клетка, таз) служат вместилищем и защитой жизненно важных органов – мозга, легких, сердца и т. д. Мышцы являются активной частью опорно-двигательного аппарата. К опорной функции мышц относится защита внутренних органов, которая осуществляется мышцами, окружающими полости тела.

Свойства, состав, и строение костей. Кости обладают прочностью, упругостью и легкостью. Ткань, образующая кость, является разновидностью соединительной ткани. Она представлена костными клетками и минерализованным межклеточным веществом. Костные клетки бывают трех типов: остециты, остеобласты и остеокласты. *Остециты* замурованы в межклеточном веществе, контактируют друг с другом островками и обеспечивают обмен веществ в ткани. *Остеобласты* находятся в зонах костеобразования и обеспечивают рост кости в толщину и ее срастание при переломе. *Остеокласты* (клетки разрушители) участвуют в рассасывании кости. Совместное действие всех типов клеток обеспечивает перестройку кости при росте и изменении функциональной нагрузки. Минеральный компонент кости образован солями кальция, которые придают костям твердость. Эластичность костей обеспечивается органическими веществами (оссеин, оссеомукоид).

Все кости, за исключением мест их сочленения, покрыты *надкостницей*. Это тонкая соединительнотканная оболочка, богатая нервами и сосудами, проникающими в кость через особые отверстия. Через надкостницу осуществляются питание и иннервация кости. К надкостнице прикрепляются сухожильные связки, мышцы. На ее внутренней поверхности находятся остеобласты. Под надкостницей располагается слой компактного вещества, состоящий из пластинок костной ткани (трабекул) плотно лежащих по отношению друг к другу. Глубже расположен слой губчатого вещества, которое содержит рыхло лежащие трабекулы. Причем, пластинки губчатого вещества находятся в направлениях наибольшего растяжения и

сжатия костей, а компактное вещество преобладает в костях, которые выполняют функцию опоры и движения.

По форме кости бывают длинные и короткие с полостью внутри (трубчатые), плоские (широкие), губчатые и смешанные. В трубчатых костях различают среднюю часть – диафиз и два конца – эпифизы. Диафизы образованы компактным веществом, а эпифизы – губчатым. Внутри диафиза в полости находится желтый костный мозг, а в ячейках губчатого вещества и в плоских костях – красный костный мозг. Примерами плоских костей могут служить кости черепа, лопатки, губчатых – ребра, трубчатых – кости плеча, голени, коротких – кости запястья, смешанных – позвонки.

Различают два типа соединения костей: непрерывное и прерывное. Непрерывное соединение осуществляется посредством костной (кости таза), хрящевой (позвонки) и соединительной (большинство костей черепа) тканей. Прерывное соединение осуществляется при помощи суставов. В состав сустава входят суставные поверхности сочленяющихся костей, покрытые хрящом, суставная капсула, окружающая концы костей и суставная полость, находящаяся между костями внутри капсулы.

Общий обзор скелета человека. В скелете человека различают три отдела – скелет туловища, скелет конечностей и скелет головы. Скелет туловища, или осевой скелет, подразделяется на позвоночник и грудную клетку.

Позвоночник (скелет туловища) образован 33–34 позвонками, расположенными друг над другом, между телами которых находятся прослойки из хрящевой ткани, придающие ему гибкость и упругость. Позвоночник состоит из 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-5 копчиковых позвонков. Каждый позвонок содержит тело и дугу, от которой отходит 7 отростков (1 остистый, отходит по средней линии от дуги, 2 поперечных, по бокам дуги, 4 суставных, отходящих по паре вверх и вниз). Крестцовые позвонки в юности срастаются в одну кость – крестец. Он имеет треугольную форму с основанием, обращенным вверх и вершиной вниз.

Между телами и дугами позвонков находятся позвоночные отверстия, образующие позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг. Позвоночный столб имеет 4 изгиба: выпуклость вперед – шейный и поясничный лордозы и два обращенных выпуклостью назад – грудной и крестцовой кифозы. Грудная клетка состоит из 12 пар ребер, грудины и 12 грудных позвонков. Спереди к грудине прикрепляются 7 пар ребер, называемых истинными. Концы 8-10 пар при помощи хрящей соединяются не с грудиной, а с хрящом предыдущего ребра Их называют ложными. Самые короткие ребра, 11-12 пара, носят название колеблющихся. Они передними концами лежат свободно.

Скелет конечностей. Скелет конечностей (верхний и нижний) принято делить на скелет свободной верхней и нижней конечности и скелет

пояса (плечевого, тазового), который укрепляет конечность на туловище.

Скелет плечевого пояса состоит из двух парных костей – лопатки и ключицы. Скелет свободной верхней конечности образуют плечевая кость, кости предплечья (лучевая и локтевая) и кости кисти (запястья, пясти и фаланги пальцев).

Скелет тазового пояса образован тазовой костью, которая срастается из трех костей: подвздошной, лонной (лобковой), седалищной. На месте их сращения на тазовой кости имеется углубление - вертлужная впадина, в которую входит головка бедренной кости. Седалищные и лобковые кости ограничивают запирающее отверстие, затянутое соединительнотканной мембраной. Окончательное сращение трех костей происходит у девочек в 12-15 лет, а у мальчиков - в 13-16 лет.

Скелет нижней конечности образуют бедренная кость, кости голени (большая и малая берцовые) и кости стопы (предплюсны, плюсны и фаланги пальцев).

Скелет головы, или череп, состоит из мозгового и лицевого отделов. Мозговой отдел (черепная коробка) защищает мозг от повреждений. Он образован неподвижно соединенными друг с другом плоскими костями: спереди – непарной лобной, сверху – парными теменными, с боковых сторон – височными и сзади – непарной затылочной костью с отверстием, через которое соединяются головной и спинной мозг. В состав лицевого отдела черепа входят нижняя и верхняя челюсти, скуловые, носовые и другие кости, которые, кроме нижней челюсти, неподвижно соединены друг с другом. Верхняя и нижняя челюсти содержат по 16 ячеек, в которых помещаются корни зубов.

Основные группы мышц. Мышцы представляют собой органы тела человека и животных, состоящие из поперечнополосатой мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов. Каждая мышца заключена в соединительнотканную оболочку, имеющую гладкую поверхность. При сокращении она движется относительно соседних мышц с минимальным трением. Волокна на концах скелетной мышцы постепенно переходят в сухожилия. Сухожильные концы мышц прикрепляются чаще всего к разным костям, только мимические мышцы прикреплены одним концом к коже. Обычно при движении сокращается не одна, а целая группа мышц. Мышцы, выполняющие аналогичные функции, называются *синергистами*, а противоположные – *антагонистами*. Почти каждая мышца имеет своего антагониста (например, сгибатели – разгибатели, вращающие – поднимающие, сжимающие – разжимающие и т. д.). По форме различают длинные, короткие, широкие и круглые мышцы. По выполняемым в организме функциям выделяют мышцы головы, шеи, груди, живота, спины, поясов конечностей.

К мышцам головы относят затылочно-лобную, височные, мимические, жевательные и другие, *к мышцам шеи* – грудино-подъязычную, гру-

дино-ключично-сосцевидную и другие.

К мышцам груди принадлежат наружные и внутренние межреберные, малые и большие грудные, передние зубчатые и другие мышцы.

Мышцы живота представлены прямой, поперечными, косыми, внутренними и наружными косыми. Они образуют брюшной пресс, который выполняет ряд функций: участие в акте дыхания и движении позвоночника, удержание органов брюшной полости в нормальном положении.

Мышцы верхней конечности подразделяются на мышцы плечевого пояса (дельтовидная мышца и др.) и свободной конечности. Двуглавая мышца сгибает плечо и предплечье в плечевом и локтевом суставах, а трехглавая разгибает их в этих же суставах. На передней поверхности предплечья лежат сгибатели кисти и пальцев, на задней – разгибатели.

Мышцы нижней конечности образуют тазовый пояс и мышцы свободной конечности. К мышцам таза относят подвздошно-поясничную и три ягодичные, обеспечивающие сгибание и разгибание в тазобедренном суставе, а также сохранение тела в вертикальном положении. К мышцам, приводящим в движение бедро и голень, относятся четырехглавая и двуглавая. Стопу и пальцы приводит в движение ряд мышц, из которых самая крупная икроножная. Она также принимает участие в поддержании тела в вертикальном положении.

Работа и утомление мышц. Работа мышц связана со способностью мышечной ткани сокращаться и определяется произведением массы поднятого груза на высоту поднятия. При расслаблении мышца работу не производит. Для работы мышц необходима энергия, источником которой является АТФ, образующаяся в процессе гликолиза. Работа мышц зависит от интенсивности их кровоснабжения. Током крови в мышцы поступает глюкоза и уносятся продукты ее неполного расщепления.

Длительная работа мышц приводит к их утомлению. Утомление мышц обусловлено накоплением в них молочной кислоты, углекислоты и других продуктов распада. *Утомление* — это нормальная физиологическая реакция мышечной ткани, оно исчезает после отдыха. Впервые механизмы утомления были изучены И. М. Сеченовым в 1903 г. Он установил, что на скорость утомления влияют ритм работы и величина нагрузки. При среднем ритме работы и нагрузке отмечается наиболее высокая работоспособность и медленное развитие утомления. И. М. Сеченов показал, что восстановление работоспособности утомленной правой руки происходит быстрее, если в период отдыха работать левой рукой. Это явление он назвал активным отдыхом. Неинтересная работа вызывает утомление быстрее, чем интересная.

Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата. В течение индивидуальной жизни человека костная система претерпевает значительные изменения. Так, у новорожденного имеется большое количество хрящевой ткани. В течение первого года жизни кости растут медленно, от

1 до 7 лет рост ускоряется. После 11 лет вновь начинается активный рост, формируются костно-мозговые полости.

Химический состав костей в разные периоды жизни неодинаков. Твердость костям придают неорганические вещества (соли кальция). В пожилом возрасте их содержание возрастает, что придает костям большую хрупкость, чем другие периоды. Эластичность костей обеспечивается органическими веществами (оссеин, оссеомукоид), которых содержится больше в детском возрасте. Это может приводить при длительном лежании и ходьбе, неправильной посадке к искривлению позвоночника. Кроме того, этому способствует и то, что у детей мышцы спины слабо развиты.

Отличительной чертой детского черепа является преобладание размеров мозгового отдела над лицевым, что связано с ростом костей, прорезыванием зубов и укреплением жевательных мышц.

На крыше черепа новорожденного сохраняются остатки неокостеневшей соединительной ткани между костями в виде родничков. Всего их 6 (передний, задний, 2 клиновидных и 2 сосцевидных). Самый большой - передний, затем - задний. Передний - находится в месте схождения стреловидного шва с венечным, имеет форму ромба и окостеневает к 1,5 годам. Задний родничок находится у заднего конца стреловидного шва и окостеневает к 2 месяцам.

Все кости черепа срастаются к 13 годам. Индивидуальные черты лица формируются в период полового созревания. Благодаря отложению костного вещества, с возрастом кости лицевого черепа приобретают большую массивность. В зрелом возрасте начинается окостенение швов черепа. В старческом возрасте его кости становятся тоньше и легче, а за счет выпадения зубов и атрофии альвеолярного края челюстей лицо укорачивается и нижняя челюсть выдвигается вперед.

У новорожденного позвоночный столб прямой, за исключением небольшой крестцовой кривизны. Первый изгиб позвоночника, шейный лордоз, появляется у ребенка в грудном возрасте, когда он начинает держать головку. Грудной кифоз возникает в возрасте 6 месяцев, поясничный лордоз и крестцовый кифоз появляются с первыми пробами стояния и ходьбы, т.е. к концу первого года. На первых порах изгибы позвоночника не прочны: грудной и шейный окончательно формируются, как правило, к 6-7 годам, поясничный - к 12 годам.

Процесс окостенения верхних конечностей совершается неравномерно в различные возрастные периоды и длится, начиная с 1 года, до 18-20 лет, а иногда и до 25 лет. У девушек процесс окостенения завершается на 2 года быстрее.

У семилетних детей начинается сращение костей таза, которое заканчивается к 18-21 году. Начиная с десятилетнего возраста у девочек таз становится шире. Это важный период в физическом развитии девочек, потому что от того, насколько правильно срастутся кости таза, будет зави-

сеть ход родов.

Во время роста увеличение массы тела происходит в основном за счет возрастания объема и массы скелетной мускулатуры. Рост мышечного волокна в толщину наблюдается до 30-35 лет. После 50 лет начинается атрофия волокон, и как следствие, снижение массы мышц.

Возрастной особенностью мышц является неравномерность роста волокон в мышцах живота, спины, таза, голени. К концу первого года наиболее интенсивно развиваются мышцы спины и конечностей, что связано со стремлением ребенка ходить и ползать. У младших школьников, например, особенно интенсивно растут мышцы, обеспечивающие вертикальное положение тела, движение пальцев, а глубокие мышцы спины и живота развиты слабо. Вследствие этого, детям младшего школьного возраста противопоказаны статические усилия. Прирост силы рук происходит постепенно, но особенно увеличивается с 10 лет.

Физическое развитие. Физическое развитие – это долговременные изменения морфологических и функциональных признаков в процессе роста организма и под влиянием факторов, способствующих улучшению его состояния (питание, физическое воспитание и т.д.). Длина тела и его масса являются интегральными показателями, позволяющими судить о физическом развитии человека. Рост человека продолжается в течение первых 20 лет его жизни. Как правило, увеличение длины тела у мужчин заканчивается в возрасте 18-20 лет, у женщин – 16-18 лет. В дальнейшем до 60-65 лет длина тела не изменяется, а после этого в связи с укорочением (уплощением) межпозвоночных дисков, изменением осанки тела и уплощением сводов стопы длина тела уменьшается примерно на 1-1,5 мм в год.

Уровень физического развития зависит от врождённых задатков и сложного комплекса социальных, экономических, гигиенических и других условий окружающей среды.

Конституция человека – совокупность индивидуальных, относительно устойчивых особенностей человека. Строение, функциональные особенности организма у различных людей во многом сходны.

Различают следующие типы конституции: астенический, гиперстенический и нормостенический. Астеническому типу характерны вытянутая и уплощенная грудная клетка, длинная шея, тонкие и длинные конечности, часто высокий рост. Нормостенический тип отличается хорошим развитием костной и мышечной ткани, пропорциональным сложением. При гиперстеническом типе рост относительно низкий, грудная клетка округлая, шея короткая, имеет склонность к ожирению.

Интерес к типам конституции обусловлен их связью с различной реакцией на одни и те же болезнетворные факторы. По диспропорциональности строения тела можно судить о нарушениях ростовых процессов и причинах, их вызывающих (эндокринных, генетических и др.). Люди с гиперстеническим типом более предрасположены к болезням обмена ве-

ществ, атеросклерозу, заболеваниям желчных путей, но реже страдают инфекционными заболеваниями и туберкулезом. Люди нормостенического телосложения чаще болеют ревматизмом, язвой, гастритом с повышенной кислотностью. Астеники чаще страдают гастритом с пониженной кислотностью гипотонией.

Гигиена опорно-двигательного аппарата. С первого дня учебы в школе, детям приходится приспосабливаться к новым нагрузкам, новым условиям. Образ жизни ребенка, его привычки накладывают отпечаток на форму позвоночника, осанку. *Осанка* – непринужденная поза стоящего человека, зависит от взаиморасположения отдельных частей тела, от общего центра тяжести тела, и его особенностей, скелета (имеются в виду изгибы позвоночного столба), формы грудной клетки, состояния мышечной системы и суставно-связанного аппарата. Различают, в зависимости от выраженности изгибов позвоночника, несколько типов осанки: нормальная (умеренно выраженная изогнутость всех отделов позвоночника), выпрямленная (слабо выраженная изогнутость), сутуловатая (резко выраженная изогнутость в грудном отделе), лордотическая осанка (сильно выраженная изогнутость в поясничном отделе), кифотическая (усиление грудного кифоза, вследствие чрезмерной изогнутости одновременно в шейном и поясничном отделе позвоночника). Боковые искривления позвоночного столба влево или вправо от вертикальной линии формируют сколиотическую осанку, характеризующуюся ассиметричным положением туловища, в частности, плеч и лопаток. Одна из причин сколиоза – слабость мышц на стороне выпуклости позвоночника как следствие длительного неправильного положения при сидении, ношение тяжести в одной руке.

Сколиозы, как правило, носят функциональный характер, не зависимо от степени выраженности. Они могут влиять на кровообращение и дыхание. Доказано, что осанка изменяется в процессе целенаправленного развития недоразвитых мышц, что способствует ее исправлению и предупреждению.

Важной задачей физического воспитания школьников является выработка правильной осанки. Она имеет большое значение потому, что для всех внутренних органов создаются наиболее благоприятные условия работы, а движения наиболее естественны, рациональны, экономичны. Для предотвращения нарушения осанки следует соблюдать ряд гигиенических правил. Вести постоянный контроль за соблюдением правильной позы во время еды, сна, во время учебных занятий, заниматься физическими упражнениями. Доказано, что во время учебных занятий наиболее целесообразна прямая посадка с легким наклоном вперед, расстояние от глаз до тетради должно быть примерно равно длине предплечья и кисти. Высота сидения должна быть равна длине голени + 2-3 см на каблук. Оно обязательно должно иметь спинку.

При переносе груза необходимо распределять тяжесть на весь опорно-двигательный аппарат, поднимать груз – с прямой спиной, избегая прогибов позвоночника, так как при этом неравномерной окажется нагрузка на межпозвоночные диски.

Форма грудной клетки в норме бывает конической, цилиндрической, уплощенной, и объем грудной клетки, как увеличение ее возможностей, зависит от физических упражнений.

Форму ног определяют как нормальную, Х-образную, 0-образную. Здесь наблюдается прямая зависимость от перенесенных заболеваний, авитаминоза (в детстве), недостаточности развития мышц или чрезмерности физических нагрузок. Витамин D (кальциферол) называют *антирахитическим*, так как его гиповитаминоз у детей первого года жизни выражается рахитом, последствия которого проявляются у детей старшего возраста: Х- или 0-образные ноги. Избыточное количество витамина D в организме ребенка снижает аппетит, повышает содержание кальция, а затем фосфора в крови. Начинается преждевременное окостенение эпифизов костей, что влияет на рост тела в длину.

Форма стоп также бывает: нормальной, уплощенной и плоской. Свод стопы, осуществляя роль амортизатора, предохраняет внутренние органы, спинной и головной мозг от излишних сотрясений при ходьбе, прыжках и вынужденных переносах тяжести. Деформация стоп, характеризующаяся стойким опущением их сводов, называется *плоскостопием*. Различают продольное (опущен внутренний свод) и поперечное (опущен свод между головками плюсневых костей). Плоскостопие не является противопоказанием к физическим нагрузкам, но существуют некоторые ограничения, связанные с поднятием тяжестей и многократных упражнений прыжкового характера, вызывающих боль в своде стопы. Причинами плоскостопия в детском возрасте могут быть обувь на высоких каблуках и спортивная обувь.

Окружность грудной клетки измеряется в трех состояниях (при максимальном входе, во время паузы и при максимальном выдохе), разница между вдохом и выдохом называется экскурсией грудной клетки. Средняя величина составляет 5-7 см (у спортсменов 10-12 см и более).

Современные успехи физиологии, биологии и других дисциплин позволили объективно оценить влияние физических упражнений на организм человека. Мышечная работа ускоряет обмен веществ, и жиры при этом в буквальном смысле слова «сгорают». Физические упражнения повышают окислительно-восстановительные процессы в организме, увеличивают использование кислорода тканями, снижают содержание холестерина и жировых веществ, что препятствует развитию атеросклероза, улучшает функции сердечно-сосудистой системы.

Лекция 3

Внутренняя среда организма. Состав и свойства крови

Внутреннюю среду организма составляют тканевая жидкость, лимфа и кровь. Благодаря им в организме поддерживаются на относительно постоянном уровне температура тела, величина артериального давления, частота дыхания, содержание ионов натрия, калия, кальция, хлора, водорода, белков, сахара и других веществ. Способность сохранять постоянство внутренней среды получила название *гомеостаза*. В сохранении параметров внутренней среды важная роль принадлежит нервным и эндокринным механизмам.

Тканевая жидкость заполняет пространства между кровеносными капиллярами и клетками тканей. Она характеризуется специфичным составом для отдельных органов, почти лишена белков. Ее объем у человека составляет до 26,5 % массы тела. Тканевая жидкость обеспечивает переход аминокислот, глюкозы, гормонов, жиров, кислорода и других биологически активных веществ из крови в клетки тканей и удаление углекислого газа и других продуктов распада. Оттекая от органов в лимфатические сосуды, тканевая жидкость превращается в лимфу.

Лимфа это жидкость, циркулирующая по лимфатической системе человека. По составу солей она близка плазме крови, характеризуется низким содержанием белков. Циркулируя по лимфатическим сосудам, лимфа способствует возвращению белков из межклеточных пространств в кровь, перераспределению воды и поддержанию нормального обмена в тканях, удалению продуктов жизнедеятельности. В лимфатические сосуды кишечника поступают многие питательные вещества, в частности жиры. Нарушение лимфооттока ведет к нарушению обмена веществ в тканях, возникновению отеков. Лимфатическая система обеспечивает реакции иммунитета организма. Вместе с лимфой могут распространяться болезнетворные микробы и раковые клетки.

Лимфа медленно движется по лимфатическим сосудам, по ходу которых располагаются лимфатические узлы, в которых происходит размножение лимфоцитов. Благодаря лимфоцитам путем фагоцитоза происходит уничтожение микробов, чужеродных веществ и образование антител.

Лимфатические узлы располагаются группами. Наибольшие их скопления наблюдаются в подчелюстной, подмышечной, локтевой, подколенной и паховой областях. Много лимфоузлов на шее, в грудной и брюшной полостях и в полости таза. При воспалительных процессах они увеличиваются, становятся плотными и могут легко прощупываться.

Состав и функции крови. *Кровь* является важнейшим компонентом внутренней среды организма. У взрослого человека ее количество составляет 7-8% массы тела (5-6 л), у младенца – 10-20%, что связано с более интенсивными обменными процессами. У детей, начиная с семилетнего воз-

раста, количество крови держится, как и у взрослых, на уровне 7% от массы тела. Кровь циркулирует по сосудам, но часть ее (до 40 %) находится в кровяных депо (селезенка, печень, легкие, кожа и др.). Выход крови из депо происходит при мышечной работе, кровопотерях, понижении атмосферного давления. За счет движения крови поддерживается непрерывная циркуляция жидкостей внутренней среды организма.

Кровь на 55-60 % состоит из плазмы и на 40-45 % – из форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов). Она имеет слабощелочную реакцию. Для артериальной крови рН составляет 7,4, рН венозной, вследствие содержания углекислоты, равно 7,35. Удельный вес плазмы у детей ниже, чем у взрослых, а вязкость крови выше.

Плазма крови содержит воду (90-92%), минеральные соли (0,9%), белки (6,6-8%), жиры (0,8%), углеводы (0,12%), ферменты, антитела и другие вещества. Основными белками плазмы являются альбумины (около 4,5% от общего количества белков), глобулины (2-5%), фибриноген (0,2-0,4%). Они обеспечивают вязкость плазмы, поддерживают рН крови, препятствуют оседанию эритроцитов, участвуют в поддержании иммунитета и свертывании крови, служат переносчиками ряда гормонов, минеральных веществ, липидов, холестерина. Состав солей плазмы близок к составу морской воды.

Эритроциты, или красные кровяные клетки. Это мелкие (7-8 мкм в диаметре) безъядерные клетки, имеющие форму двояковогнутого диска. Отсутствие ядра позволяет эритроциту вмещать большое количество гемоглобина, а форма способствует увеличению его поверхности. В 1 мкл крови взрослого человека насчитывается 4,5-6 млн эритроцитов, у детей младшего школьного возраста – 5-6 млн. Количество эритроцитов в крови непостоянно. Оно увеличивается при подъеме в высоту, больших потерях воды и т. д. Увеличение их числа называют эритроцитозом (эритремией), а уменьшение – эритропенией (анемией). Образуются эритроциты в красном костном мозге, а разрушаются в селезенке и печени. Длительность жизни эритроцитов человека составляет около 120 дней.

Гемоглобин (Hb) – красный железосодержащий пигмент, состоящий из двух частей: белка глобина и гема, содержащего железо. В легочных капиллярах гемоглобин, соединяясь с кислородом, образует оксигемоглобин (HbO₂), присутствующий в артериальной крови. В капиллярах тканей оксигемоглобин распадается с освобождением кислорода, образуя восстановленный гемоглобин (HbH). При соединении с углекислым газом, в венозной крови, образуется карбогемоглобин (HbCO₂).

Количество гемоглобина является показателем состояния здоровья. В норме у мужчин в крови содержится 130-160 г/л гемоглобина, у женщин – около 130 г/л. У ребенка младшего школьного возраста содержится 80-81% гемоглобина, у взрослых – 85%. При понижении содержания гемоглобина в крови возникает болезнь – малокровие (анемия). Ее причиной могут

быть кровотечения, повышенное кроворазрушение, гельминтозы, недостаток железа и витамина В12. При любой форме анемии возникает кислородное голодание. Чем младше ребенок, тем легче у него развивается малокровие, что объясняется более слабой функцией кроветворных органов и недостаточным поступлением кислорода из-за возрастных особенностей дыхательных путей. Взрослые и дети, страдающие анемией быстрее утомляются, отличаются бледностью кожи, одышкой, рассеянностью внимания.

В организме, помимо гемоглобина, в скелетных мышцах содержится миоглобин, который может присоединять до 14 % кислорода, находящегося в тканях. Это резерв на случай дефицита кислорода при интенсивной мышечной работе. Кроме того, известны патологические соединения гемоглобина. Это соединение с угарным газом – карбоксигемоглобин (HbCO) и метгемоглобин (HbOH), возникающий при попадании в кровь сильных окислителей (анилин, перманганат калия). Присоединение угарного газа к гемоглобину происходит в 300 раз быстрее, чем кислород. Карбоксигемоглобин соединение более прочное, чем оксигемоглобин. Отравление угарным газом опасно для жизни. Первая помощь при таком отравлении заключается в обеспечении доступа чистого воздуха в легкие.

При отстаивании крови с добавлением веществ, препятствующих свертыванию, наблюдается оседание эритроцитов. Величина скорости оседания эритроцитов (СОЭ) зависит от свойств плазмы, в первую очередь от содержания в ней белков глобулинов и фибриногена. Концентрация последних возрастает при воспалительных процессах, беременности. В норме СОЭ составляет у мужчин 1-10 мм/ч, у женщин 2-15 мм/ч. При беременности она увеличивается до 40-50 мм/ч.

Лейкоциты. Лейкоцитами называют бесцветные клетки крови. По особенностям строения различают зернистые (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы) и незернистые (лимфоциты и моноциты) лейкоциты. Каждый вид лейкоцитов выполняет определенные функции. Их процентное соотношение в крови называют *лейкоцитарной формулой* (нейтрофилы - 75%, базофилы - 0,5%, эозинофилы - 1-4%, лимфоциты 25-30%). Она имеет диагностическое значение и применяется при определении стадии заболевания. При скарлатине, ангине, ревматизме увеличивается процент лимфоцитов. При аллергических заболеваниях повышается процент содержания эозинофилов, при некоторых других - нейтрофилов и базофилов.

Количество лейкоцитов в 1 мкл крови взрослого человека колеблется в пределах 4-9 тыс., у детей в пределах 9-12 тыс. Уменьшение их числа в крови вызывает лейкопению. Она наблюдается при различных заболеваниях из-за угнетения выработки лейкоцитов. Увеличение количества лейкоцитов называют лейкоцитозом. Он может быть физиологическим из-за перераспределения крови после приема пищи, физической работы, а также при повышении температуры тела (например после принятия ванны) или возникать при воспалительных заболеваниях. Лейкоцитарная формула у

детей изменяется еще и при утомлении, во время плача, увлекательной игры.

Срок жизни лейкоцитов различен и может колебаться от нескольких часов (нейтрофилы) до 100-200 и более суток (лимфоциты). Зернистые лейкоциты образуются в красном костном мозге, моноциты – в печени и селезенке, лимфоциты – в вилочковой железе, костном мозге, а затем размножаются в селезенке, лимфатических узлах.

Главная функция лейкоцитов состоит в их способности защищать организм от инфекции. Каждый вид лейкоцитов выполняет определенные функции. Нейтрофилы и моноциты способны активно захватывать и поглощать бактерии, фрагменты клеток, твердые частицы. Это явление получило название *фагоцитоза* или *внутриклеточного переваривания*. Эозинофилы поглощают и нейтрализуют аллергены и токсины паразитов (вирусов, бактерий, простейших, плоских и круглых червей). Лимфоциты вырабатывают антитела, которые делают организм невосприимчивым к инфекционным заболеваниям.

Тромбоциты. Тромбоцитами называют безъядерные кровяные образования круглой или овальной формы диаметром 2-5 мкм. Они образуются в красном костном мозге и живут 8-11 дней. В 1 микролитре крови взрослого человека содержится 200-400 тыс. тромбоцитов, у детей 100-200 тыс. В них выявляются специфические гранулы, содержащие вещества, участвующие в свертывании крови.

Свертывание крови (гемостаз) представляет биологический процесс, сопровождающийся превращением жидкой крови в эластичный сгусток в результате перехода растворенного в плазме крови белка фибриногена в нерастворимый фибрин. Это защитная реакция организма, предотвращающая потерю крови при нарушении целостности кровеносных сосудов. Процесс свертывания крови регулируется нервной и эндокринной системами и обусловлен взаимодействием компонентов сосудистой стенки, тромбоцитов и ряда белков плазмы, называемых факторами свертывания крови. При осуществлении этого процесса тромбоциты начинают прилипать к поврежденной сосудистой стенке и освобождают ферменты, которые в присутствии солей кальция превращают белок протромбин, синтезирующийся в печени при участии витамина К, в тромбин. Последний способствует переходу растворенного в плазме белка фибриногена в фибрин, который, полимеризуясь, образует тонкие нити, удерживающие эритроциты. В результате формируется сгусток, закупоривающий пораженное место сосуда, и кровотечение останавливается. Время свертывания крови у человека колеблется от 5 до 12 минут.

Группы крови. Иммунологические признаки крови, обусловленные специфическими веществами – антигенами, позволяют делить ее на группы. В эритроцитах содержатся особые белковые вещества (агглютиногены) двух видов, которые принято обозначать символами А и В. В плазме крови

содержатся белки (агглютинины) α и β . Агглютинины α способны склеивать агглютиногены А, агглютинины β – агглютиногены В. В крови человека никогда одновременно не встречаются агглютинин α и агглютиноген А или β и В. В зависимости от содержания агглютиногенов и агглютининов кровь человека делят на четыре группы:

I группа (0) – α и β , II (А) – А и β , III (В) – В и α , IV (А и В) – 0. Около 85% людей имеют в составе эритроцитов белок-агглютиноген – резус-фактор (Rh). Их называют резус-положительными (Rh+). Остальных, не имеющих данного белка, называют резус-отрицательными (Rh-). Определяют группы крови по реакции склеивания эритроцитов (гемагглютинация).

Переливание крови проводят с учетом совместимости групп крови и резус-фактора. Одноименный агглютиноген донора не должен встречаться с агглютинином реципиента. Люди с I группой не являются универсальными донорами, как считалось ранее, т.к. в 10-20% случаев у них встречаются дополнительные агглютиногены и агглютинины. Установлено, что можно переливать не более 500мл донорской крови другой группы, а затем только кровь своей группы. Кровь II группы можно переливать людям со II и IV группами. Кровь доноров III группы можно переливать реципиентам III и IV групп, IV группы – только обладателям этой группы. Людям, кровь которых не содержит резус-фактора нельзя приливать кровь людей имеющих положительный резус-фактор, т.к. возникает резус-конфликт. В связи с этим была установлена причина гибели плода у некоторых беременных женщин. Развитие резус-положительного плода у резус-отрицательной матери сопровождается переходом через плаценту резус-фактора плода в кровь матери и обратной диффузией в кровь плода антирезусных веществ, вызывающих у него гемолиз эритроцитов и последующую гибель.

Иммунитет. Иммунологические нарушения: аллергия. Изучение защитных свойств белых клеток крови было начато русским ученым И. И. Мечниковым, который сделал в 1883 г. первые сообщения о фагоцитозе. Важная роль в защите организма от инфекции принадлежит также особым белкам плазмы (антителам), которые вырабатываются плазматическими клетками (видоизмененными в процессе иммунного ответа лимфоцитами). Антитела содержатся в глобулиновой фракции белков крови (иммуноглобулины) и свободно циркулируют с током плазмы. Они обеспечивают способность организма защищать собственную целостность и биологическую индивидуальность от повреждающих агентов, или иммунитет. Повреждающими факторами, или антигенами, являются вещества, которые воспринимаются организмом как чужеродные и вызывают специфический иммунный ответ — реакцию антиген — антитело, направленную на обезвреживание болезнетворных микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности (токсины) и др.

Различают врожденный и приобретенный иммунитет. *Врожденный*

иммунитет является наследственным признаком данного вида. Так, человек невосприимчив к возбудителям чумы рогатого скота, куриной холеры и т. д. *Естественный пассивный иммунитет* характерен для новорожденного, когда примерно в течение года присутствуют антитела матери. Затем вырабатывается *естественный активный иммунитет*, который обеспечивается за счет иммунной памяти. Если иммунитет вырабатывается после перенесенного инфекционного заболевания, то называется *приобретенным*. Современная медицина располагает мощными средствами, позволяющими создавать иммунитет искусственно — путем предохранительных прививок, лечебных сывороток. После введения вакцины (ослабленная или убитая культура возбудителя инфекционного заболевания) в организме образуются соответствующие антитела к антигенам возбудителя и человек становится невосприимчивым к определенному заболеванию. Это *активный приобретенный иммунитет*. В настоящее время созданы активные вакцины против оспы, бешенства, столбняка, туберкулеза. При введении в организм готовых антител, возникает *искусственный пассивный иммунитет*. Нарушение иммунитета проявляется в виде аллергии и СПИДа.

Сегодня под аллергией понимают неадекватный по силе иммунный ответ организма на определённое вещество (аллерген), связанный с повышенной к нему чувствительностью. Аллергеном называют антиген, вызывающий аллергию. Почему один антиген может быть аллергеном, а другой не может, до сих пор окончательно не ясно. Это определяется физико-химическими свойствами антигена и особенностями иммунной системы организма.

Все аллергены можно разделить на две большие группы:

1. эндогенные аллергены;
2. экзогенные аллергены.

Первая группа относится к тем случаям, когда по некоторым причинам развивается иммунный ответ на собственные компоненты организма. Вторая группа относится к аллергенам, присутствующим во внешней среде.

1. *Аллергены животного происхождения*. Выраженная аллергенность присуща клеткам покровных тканей – шерсти, перхоти, перьям птиц; кроме того, высокой аллергенностью обладают выделения теплокровных животных: моча, слюна и т.д.

2. *Растительные аллергены*. Пыльца очень многих растений может вызывать аллергию. В воздухе появляется пыльца определённых групп растений. Весной обнаруживается пыльца деревьев (берёза, лещина, дуб). В период конец мая – середина августа в связи с цветением злаковых трав (тимофеевка, мятлик и т.д.).

3. *Бактериальные и грибковые аллергены*. Это аллергены бактерий (стафилококков, стрептококков) и грибов (плесневые, дрожжевые грибы).

4. *Пылевые аллергены.* В эту группу объединяют аллергены, входящие в состав домашней пыли (продукты жизнедеятельности микрочлещей), аллергены библиотечной пыли, производственной пыли.

5. *Лекарственные аллергены.* Практически все из известных сегодня лекарств, способны вызвать аллергию, выступая в качестве полноценных аллергенов. Наиболее часто аллергию вызывают такие медикаменты, как антибиотики (пенициллин, стрептомицин, новокаин, лечебные гетерологические сыворотки).

6. *Пищевые аллергены.* Аллергия может возникать к целому ряду пищевых продуктов: в качестве аллергенов наиболее часто выступают молоко, яйца, рыба, мёд.

7. *Интенсивные аллергены.* Это аллергены, входящие в состав яда жалящих насекомых.

Признаки аллергической болезни возникают только в условиях контакта с аллергеном. Как только этот контакт прекращается, исчезают и признаки болезни.

Лекция 4

Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы

Строение и возрастные особенности сердечно-сосудистой системы. Работа органов кровообращения осуществляет непрерывную транспортировку к тканям и органам питательных веществ и удаление из них конечных продуктов обмена. Движение крови по сосудам, обеспечивающее обмен веществ между организмом и внешней средой, называется кровообращением. Оно осуществляется при помощи специальных органов, объединенных в единую функциональную систему. Система органов кровообращения включает сердце и кровеносные сосуды (артерии, капилляры, вены), пронизывающие все органы тела человека.

Сердце – главный орган системы кровообращения. Оно представляет собой полый мышечный орган, состоящий из четырех камер: двух предсердий (правого и левого), и двух желудочков (правого и левого). Правое предсердие сообщается с правым желудочком через трехстворчатый, а левое предсердие с левым желудочком – через двустворчатый (митральный) клапан. Около отверстий крупных сосудов (аорты и легочного ствола), выходящих из сердца имеется по три полулунных клапана. Последние состоят из трех полулуний – карманов, обращенных основанием к желудочкам, а свободными краями в сторону сосудов. Значение клапанов в том, что они не допускают обратного тока крови.

Стенки сердца состоят из трех слоев: внутреннего – эндокарда, среднего – миокарда и наружного – эпикарда. Все сердце заключено в околосердечную сумку, которая называется перикард. Последний, вместе с эпикардом, являются двумя листками серозной оболочки сердца, между

которыми находится щелевидное пространство, заполненное серозной жидкостью. Такое строение околосердечной сумки способствует уменьшению трения при сокращении сердца. Сердечная мышца по структуре сходна с поперечно-полосатыми мышцами, однако, она отличается способностью автоматически ритмично сокращаться благодаря импульсам, возникающим в самом сердце независимо от внешних воздействий (автоматия сердца).

Масса сердца взрослого человека в среднем около 250 г у женщин и около 330 г у мужчин. В первые два года жизни и в период полового созревания (12-15 лет) наблюдается наиболее интенсивный рост сердца. У детей в возрасте от 7 до 10 лет оно растет медленно, значительно отставая от увеличения массы тела и размеров всего организма. По внешнему виду сердце ребенка отличается от сердца взрослого только размерами и более четкими границами овальной ямки (углубление в перегородке между предсердиями). Овальная ямка – это след бывшего отверстия во внутриутробном периоде развития. Если оно не зарастает после рождения, то это определяется как порок *врожденного* происхождения. Чаще встречаются *приобретенные* пороки сердца, являющиеся последствиями ревматизма, аритмии, варикозного расширения вен.

Работа сердца. Функция сердца состоит в ритмичном нагнетании в артерии крови, приходящей к нему по венам. Сердце взрослого человека сокращается около 60-80 раз в минуту в состоянии покоя организма. Более половины этого времени оно отдыхает – расслабляется. Увеличение частоты сердечных сокращений до 90-150 ударов в минуту называется тахикардией и наблюдается при интенсивной мышечной работе и эмоциональном возбуждении. При более редком сердечном ритме, 40-50 ударов в минуту, возникает брадикардия (у спортсменов). Непрерывная деятельность сердца складывается из циклов, каждый из которых состоит из сокращения (*систола*) и расслабления (*диастола*).

Различают три фазы сердечной деятельности: сокращение предсердий, сокращение желудочков и пауза (одновременное расслабление предсердий и желудочков). Систола предсердий длится 0,1 с, желудочков – 0,3, общая пауза – 0,4 с. Таким образом, в течение всего цикла предсердия работают 0,1 с и отдыхают 0,7 с, желудочки работают 0,3 с и отдыхают 0,5 с. Этим объясняется способность сердечной мышцы работать, не утомляясь, в течение всей жизни. Высокая работоспособность сердечной мышцы обусловлена усиленным кровоснабжением сердца. Примерно 10 % крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту, поступает в отходящие от нее артерии, которые питают сердце. Сердечная мышца ребенка потребляет большое количество кислорода. В грудном возрасте на 1 кг массы тела его используется в 2-3 раза больше, чем во взрослом, поэтому для детей важно длительное пребывание на свежем воздухе.

Количество крови, выбрасываемое сердцем за минуту, называют *ми-*

нутным объемом крови. В норме у взрослого человека он составляет 4-5 л, а у семилетнего ребенка около 2 л. При физической нагрузке минутный объем крови достигает 25-30 л. У тренированных людей это происходит за счет увеличения частоты сердечных сокращений, у не тренированных – за счет увеличения систолического объема крови. Объем крови, выбрасываемый за одну систолу, называют *систолическим*. Он составляет 60-70 мл.

Кровеносные сосуды. Артерии. Кровеносные сосуды, несущие обогащенную кислородом кровь от сердца к органам и тканям (лишь легочная артерия несет венозную кровь) называют артериями.

У человека диаметр артерий колеблется от 0,4 до 2,5 см. Общий объем крови в артериальной системе составляет в среднем 950 мл. Артерии постепенно древовидно ветвятся на все более мелкие сосуды – *артериолы*, которые переходят в капилляры.

Капилляры. Мельчайшие сосуды (средний диаметр около 7 мкм), пронизывающие органы и ткани человека называются капилляры. Они соединяют мелкие артерии с мелкими венами. Через стенки капилляров, состоящие из клеток эндотелия, происходит обмен газов и других веществ между кровью и различными тканями.

Вены. Кровеносные сосуды, несущие насыщенную углекислым газом, продуктами обмена веществ, гормонами и другими веществами кровь от тканей и органов к сердцу (исключение легочные вены, несущие артериальную кровь) называются вены.

Круги кровообращения. Движение крови по сосудам впервые было описано в 1628 г. английским врачом У. Гарвеем. У человека кровь движется по замкнутой сердечно-сосудистой системе, состоящей из большого и малого кругов кровообращения.

Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка и заканчивается правым предсердием. Из левого желудочка сердца кровь поступает в самый крупный артериальный сосуд – *аорту*. От аорты отходят многочисленные артерии, которые, войдя в орган, делятся на более мелкие сосуды и, наконец, переходят в капилляры. Из капилляров кровь собирается в небольшие вены, которые, сливаясь, образуют сосуды большего калибра. Две самые крупные вены – верхняя полая и нижняя полая несут кровь в правое предсердие. Через капилляры большого круга кровообращения клетки тела получают кислород и питательные вещества, а также уносят углекислый газ и другие продукты распада. Во всех артериях этого круга течет артериальная кровь, а в его венах – венозная.

Малый круг кровообращения начинается от правого желудочка и заканчивается левым предсердием. Из правого желудочка сердца венозная кровь поступает в легочную артерию, которая вскоре делится на две ветви, несущие кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Насыщенная кислородом артериальная

кровь поступает по легочным венам в левое предсердие. Следовательно, в артериях малого круга кровообращения течет венозная кровь, а в его венах — артериальная.

Движение крови по сосудам возможно благодаря разности давлений в начале и в конце каждого круга кровообращения, которая создается работой сердца. В левом желудочке и аорте давление крови выше, чем в полых венах и в правом предсердии. Разность давлений в этих участках обеспечивает движение крови в большом круге кровообращения. Высокое давление в правом желудочке и легочной артерии и низкое в легочных венах и левом предсердии обеспечивают движение крови в малом круге кровообращения.

Основной причиной движения крови по венам служит разность давлений в начале и конце венозной системы, поэтому движение крови по венам происходит в направлении к сердцу. Этому способствуют присасывающее действие грудной клетки («дыхательный насос») и сокращение скелетной мускулатуры («мышечный насос»). Во время вдоха давление в грудной клетке уменьшается и становится отрицательным, т.е. ниже атмосферного. При этом разность давлений в крупных и мелких венах, т.е. в начале и в конце венозной системы увеличивается, и кровь направляется к сердцу. Скелетные мышцы, сокращаясь, сжимают вены, что также способствует передвижению крови к сердцу. Обратному току крови препятствуют и венозные клапаны, имеющие форму карманов, обращенных отверстиями в сторону сердца. При их наполнении, они смыкаются, и крови остается один путь – к сердцу.

Движение крови в капиллярах осуществляется за счет изменения просвета подводящих мелких артерий: их расширение усиливает кровоток в капиллярах, а сужение – уменьшает.

Пульс. Периодическое толчкообразное расширение стенок артерий, синхронное с сокращением сердца, называется пульс. По пульсу можно определить количество сокращений сердца в минуту. У взрослого человека частота пульса в среднем составляет 60-80 ударов в минуту, у новорожденного около 130, у 7-10-летнего ребенка – 85-90, у подростков 14-15 лет – 75-80. В местах, где артерии расположены на кости и лежат непосредственно под кожей (лучевая, височная), пульс легко прощупывается.

Кровяное давление. Давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов называют кровяным. Наиболее важным медицинским и физиологическим показателем состояния кровеносной системы является величина давления в аорте и крупных артериях – артериальное давление. Различают *максимальное (систолическое) давление крови* и *минимальное (диастолическое)*. Уровень давления в артериях во время систолы сердца у здорового человека в возрасте от 15 до 50 лет составляет около 120 мм рт.ст., а во время диастолы –

около 80 мм рт.ст. Есть заболевания, связанные с изменением кровяного давления: гипертония (при повышении), гипотония (при понижении). Существуют возрастные особенности колебания давления. После 50 лет оно может повышаться до 135-140 мм рт.ст., после 70 лет – до 160. У детей артериальное ниже, чем у взрослых. Так, у новорожденного оно составляет 60 мм рт.ст., в 1 год – 90/50 мм рт.ст., в 7 лет – 88/52 мм рт.ст. На величину артериального давления влияют: 1) работа сердца и сила сердечного сокращения; 2) величина просвета сосудов и тонус их стенок; 3) количество циркулирующей в сосудах крови; 4) вязкость крови.

Регуляция сердечной деятельности. Деятельность сердца регулируется нервными и гуморальными факторами. Сердце иннервируется вегетативной нервной системой. Симпатические нервы учащают ритм и усиливают силу сокращений, парасимпатические – замедляют ритм и ослабляют силу сокращений сердца. Гуморальная регуляция осуществляется с помощью имеющихся в крупных сосудах специальных хеморецепторов, которые возбуждаются под влиянием изменений состава крови. Повышение концентрации углекислого газа в крови раздражает эти рецепторы и рефлекторно усиливает работу сердца. Большая роль отводится и биологически активным веществам, поступающим в кровь Адреналин, образующийся в надпочечниках и в окончаниях симпатических нервов, также усиливает деятельность сердца. Ацетилхолин – медиатор парасимпатических нервных окончаний, наоборот, замедляет сердечный ритм.

Гигиена сердечно-сосудистой системы. Нормальная деятельность человеческого организма возможна лишь при наличии хорошо развитой сердечнососудистой системы. Скорость кровотока будет определять степень кровоснабжения органов и тканей и скорость удаления продуктов жизнедеятельности. При физической работе потребность органов в кислороде возрастает одновременно с усилением и учащением сердечных сокращений. Такую работу может обеспечить только сильная сердечная мышца. Чтобы быть выносливым к разнообразной трудовой деятельности, важно тренировать сердце, увеличивать силу его мышцы. Физический труд, физкультура развивают сердечную мышцу. Для обеспечения нормальной функции сердечно-сосудистой системы человек должен начинать свой день с утренней зарядки, особенно люди, профессии которых не связаны с физическим трудом. Для обогащения крови кислородом физические упражнения лучше выполнять на свежем воздухе.

На функцию сердечно-сосудистой системы оказывают вредное влияние алкоголь, никотин, наркотики. У людей, употребляющих алкоголь, курящих, чаще, чем у других, возникают спазмы сосудов сердца, чаще развивается атеросклероз – болезнь, связанная с изменением стенки кровеносных сосудов. Кроме этого, при избыточном употреблении жиров животного происхождения, на стенках сосудов может откладываться холестерин. Эти отложения, сначала в виде бляшек, затем – лент, могут существенно

ограничивать кровоток или же привести к разрыву сосуда. Начиная с определенного уровня, с возрастанием холестерина в крови растет вероятность сердечного приступа. При уровне ниже 5,2 мг на л крови холестерин не является существенным фактором при сердечных заболеваниях. Легкой степенью содержания холестерина считается 5,2-6,5 мг на л, 6,5-7,8 – умеренной, более 7,8 – высокой. Исследования показали, что для поддержания уровня холестерина в норме предпочтительнее диеты, содержащие ненасыщенные жиры, растительного происхождения. Они, а так же яблочная кислота, имеют тенденцию даже снижать холестерин в крови.

Лекция 5

Физиология и гигиена органов дыхания

Строение и функции органов дыхания. Специализированные органы для газообмена между организмом и внешней средой образуют систему органов дыхания, которая у человека представлена легкими, расположенными в грудной полости, и воздухоносными путями, носовой полостью, гортанью, трахеей, бронхами. Условно в дыхании выделяют 3 основных процесса: между внешней средой и легкими, между альвеолярным воздухом и кровью, между кровью и тканями.

Во время вдоха воздух через ноздри входит в *носовую полость*, разделенную на две половины костно-хрящевой перегородкой. Носовая полость выстлана реснитчатым эпителием, который очищает воздух от пыли. В слизистой оболочке имеются густая сеть капилляров, благодаря которой вдыхаемый воздух согревается, а также обонятельные рецепторы обеспечивают различение запахов. У детей гайморовы полости (пазухи верхней челюсти) недоразвиты, носовые ходы узкие, а слизистая оболочка при малейшем воспалении набухает, что затрудняет дыхание. Гайморовы полости полного развития достигают только в период смены зубов. Отверстия, соединяющие носовую полость с носоглоткой (лобная пазуха, хоаны) формируются до пятнадцатилетнего возраста.

Носоглотка – это верхняя часть глотки, где перекрещиваются пути пищеварительной и дыхательной систем. Пища проходит из глотки по пищеводу в желудок, а воздух – через гортань в трахею. При проглатывании пищи вход в гортань закрывается особым хрящом (надгортанником).

Гортань имеет вид воронки, образованной хрящами: щитовидным, черпаловидными, перстневидным, рожковидными, клиновидными и надгортанником. Щитовидный хрящ состоит из 2 пластинок, соединяющихся под углом (прямым у мужчин – кадык, тупым у женщин). Между щитовидным и черпаловидным хрящами натянуты голосовые связки (парные эластичные складки слизистой оболочки), которые ограничивают голосовую щель. Колебания голосовых связок во время выдоха вызывают звук. У человека в воспроизведении членораздельной речи, кроме голосовых свя-

зок, принимают участие также язык, губы, щеки, мягкое нёбо, надгортаник. В первые годы жизни гортань растет медленно и не имеет половых различий. Перед периодом половой зрелости рост ее ускоряется, и размеры увеличиваются (у мужчин на треть длиннее). К 11-12 годам ускоряется рост голосовых связок. У мальчиков (1,3 см) они длиннее, чем у девочек (1,2 см). К 20 годам у юношей они достигают 2,4 см, у девушек 1,6 см. В период полового созревания происходит изменение (мутация) голоса, что особенно резко заметно у мальчиков. В это время происходит утолщение и покраснение голосовых связок. Именно от их толщины, а также длины и степени натяжения зависит высота голоса.

Воздух из гортани поступает в *трахею* (или *дыхательное горло*), длина которой 8,5-15 см. Ее основу составляет 16-20 хрящевых колец, открытых сзади. Трахея плотно сращена с пищеводом. Поэтому отсутствие хрящей на задней стенке вполне обусловлено, так как пищевой комок, проходя по пищеводу не испытывает сопротивление со стороны трахеи. Рост трахеи происходит равномерно, за исключением первого года жизни и полового созревания, когда он наиболее интенсивен.

Трахея делится на два хрящевых *бронха*, идущих в легкие. Непосредственным ее продолжением является правый бронх, он короче и шире левого и состоит из 6-8 хрящевых полуколец. Левый имеет в своем составе 9-12 полуколец. Бронхи ветвятся, образуя бронхиальное дерево. От главных бронхов отходят долевые, затем сегментарные. К моменту рождения ребенка ветвление бронхиального дерева достигает 18 порядков, а у взрослого человека 23 порядков. Самые тонкие ветви бронхиального дерева называются бронхиолами.

Дыхательная часть органов дыхания – легкие. Они представляют собой парный орган в виде конуса с утолщенным основанием и верхушкой, выступающей на 1-2 см над первым ребром. На внутренней стороне каждого легкого имеются ворота, через которые проходят бронхи, артерии, вены, нервы и лимфатические сосуды. Легкие глубокими щелями делятся на доли: правое на три, левое – на две. На обоих легких имеется косая щель, начинающаяся на 6-7 см ниже верхушки легкого и идущая до его основания. На правом легком так же присутствует, менее глубокая, горизонтальная щель. Каждое легкое, а также внутренняя поверхность стенки грудной полости покрыты *плеврой* (тонкий слой гладкого эпителия), которая образует легочный и пристеночный листки. Между ними находится *плевральная полость* с небольшим количеством плевральной жидкости, облегчающей скольжение листков плевры при дыхании. Масса каждого легкого во взрослом возрасте колеблется от 0,5 до 0,6 кг. У новорожденных масса легких составляет 50 г, у детей младшего школьного возраста – около 400 г. Цвет легких в детском возрасте бледно-розовый, затем он становится темнее, за счет пыли и твердых частиц, которые откладываются в соединительно-тканной основе легкого.

Структурной единицей легкого является *ацинус*. Он представляет собой разветвление одной концевой бронхиолы. Последние заканчиваются мешочками, стенки которых образованы альвеолами. Альвеолы – это пузырьки произвольной формы, разделенные перегородками, которые оплетены густой сетью капилляров. Общее их количество превышает 700 млн, а суммарная поверхность у взрослого человека составляет около 100 м².

Внешнее дыхание обеспечивается вдохом и выдохом. Вдох осуществляется за счет сокращения межреберных мышц и диафрагмы, которые, растягивая грудную клетку, увеличивают ее объем, что способствует уменьшению давления в плевральной полости. При глубоком вдохе, кроме того, участвуют мышцы плечевого пояса, спины, живота и др. Легкие при этом растягиваются, давление в них понижается ниже атмосферного и воздух поступает в орган. При выдохе дыхательные мышцы расслабляются, объем грудной клетки уменьшается, давление в плевральной полости увеличивается, в результате чего легкие частично спадаются и воздух из них выталкивается во внешнюю среду. При глубоком выдохе сокращаются также внутренние межреберные мышцы, мышцы брюшной стенки, которые сжимают внутренние органы. Последние начинают давить на диафрагму и дополнительно ускоряют сжатие легких. В результате объем грудной полости уменьшается интенсивнее, чем при нормальном выдохе.

Обмен газов в легких и тканях. Газообмен в легких зависит от частоты дыхания, уровня концентрации кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и поддерживает нормальную концентрацию газов в крови. В детском возрасте дыхание не вполне ритмично. Чем моложе ребенок, тем больше у него частота дыхания, что связано с тем, что у детей потребность в кислороде удовлетворяется не за счет глубины, а за счет частоты дыхания.

Содержание газов во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе неодинаково. Во вдыхаемом содержится 20,94% кислорода, около 79,03 % азота, примерно 0,03 % углекислого газа, небольшое количество водных паров и инертных газов. В выдыхаемом воздухе остается 16 % кислорода, количество углекислого газа увеличивается до 4 %, содержание азота и инертных газов не изменяется, количество водных паров увеличивается. Разное содержание кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе объясняет обмен газов в альвеолах. Вследствие диффузии кислород переходит из альвеол в кровеносные капилляры, а углекислый газ – обратно. Каждый из этих газов движется из области с более высокой концентрацией в область с более низкой концентрацией.

Газообмен в тканях происходит по тому же принципу. Кислород из капилляров, где его концентрация высокая, переходит в тканевую жидкость с более низкой его концентрацией. Из тканевой жидкости он проникает в клетки и сразу же вступает в реакции окисления, поэтому в клетках свободного кислорода практически нет. По тем же законам углекислый газ

из клеток через тканевую жидкость поступает в капилляры, где расщепляет нестойкое соединение кислорода с гемоглобином (оксигемоглобин) и вступает в соединение с гемоглобином, образуя карбгемоглобин.

Регуляция дыхания. Изменение режима работы дыхательной системы, направленное на точное и своевременное удовлетворение потребности организма в кислороде называется регуляцией дыхания. Она осуществляется, как и регуляция других вегетативных функций, нервным и гуморальным путем. Нервная регуляция дыхания контролируется дыхательным центром, находящимся в продолговатом мозге, где каждые 4 сек. возникает возбуждение, в результате чего электрические импульсы передаются к дыхательным мышцам и вызывают их сокращения. В регуляции дыхания участвуют также спинномозговые центры и кора головного мозга. Последняя обеспечивает тонкие механизмы приспособления дыхания к изменениям условий среды. С корой головного мозга связаны предстартовые изменения дыхания у спортсменов, произвольное изменение ритма и глубины дыхания у человека. В спинном мозге находятся мотонейроны, аксоны которых иннервируют диафрагму, межреберные мышцы и мышцы живота, участвующие в акте дыхания.

Гуморальная регуляция дыхания осуществляется, во-первых, за счет прямого воздействия CO_2 крови на дыхательный центр. Во-вторых, при изменении химического состава крови (увеличение концентрации углекислого газа, повышение кислотности крови и т. д.) возбуждаются рецепторы сосудов и импульсы от них поступают в дыхательный центр, соответственно изменяя его работу.

Жизненная ёмкость лёгких. Дыхательные объемы. Человек в спокойном состоянии вдыхает и выдыхает около 0,5 л воздуха (*дыхательный объем*). Этот объем используют для характеристики глубины дыхания, однако, после спокойного вдоха и выдоха в легких остается до 1,5 л воздуха (*резервный объем вдоха и выдоха*). Совокупность дыхательного и резервных объемов воздуха составляет *жизненную емкость легких*. Она отражает наибольший объем воздуха, который человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха. Жизненная емкость легких у разных людей неодинакова, ее величина зависит от пола, возраста человека, его физического развития и составляет у взрослых 3,5-4,0 л, у семилетних мальчиков, например, она равна 1,4 л, у девочек на 100-300 мл меньше. Отмечено, что жизненная емкость легких на каждые 5 см роста увеличивается в среднем на 400 мл. При медицинских обследованиях ее определяют специальным прибором – спирометром.

Гигиена органов дыхания. Организм контактирует с внешней средой через органы дыхания, поэтому для создания условий нормальной деятельности дыхательной системы необходимо поддерживать оптимальный микроклимат учебных помещений.

Формирование микроклимата закрытых помещений зависит от мно-

гих причин: особенностей планировки помещений, свойств строительных материалов, климатических условий данной местности, режимов работы вентиляции и отопления. Температура воздуха в классе должна быть 18-19°C; в физкультурном зале - 16-17°C. Норма относительной влажности воздуха колеблется в пределах 30-70% (оптимум - 50-60%). Оптимальная скорость движения воздуха в классе - 0,2-0,4 м/с.

Не менее важным в плане влияния на здоровье и работоспособность школьников является контроль за химическим составом воздуха. Воздух помещений постоянно загрязняется выдыхаемым человеком CO₂, продуктами разложения пота, сальных желез, органических веществ, содержащихся в одежде, обуви, а также химических веществ, выделяющихся из полимерных материалов (поливинилхлорид, фенолформальдегидные смолы). В производственных помещениях многие технологические процессы сопровождаются выделением тепла, влаги, вредных веществ в виде паров, газов и пыли. Показано, что 3-5 минут проветривания вполне достаточно, чтобы воздух в классе полностью обновился.

Ряд школьных помещений оборудуется искусственной вентиляцией. Вытяжной вентиляцией снабжаются кабинеты физики и химии, пищеблока и туалетные помещения школ. Приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей примерно трехкратный воздухообмен в час, оборудуются физкультурные залы и учебно-трудоустроенные мастерские (УТМ). Вентиляция в помещениях является исключительно важным и эффективным средством охраны здоровья и профилактики заболеваний.

Для предупреждения проникновения болезнетворных микроорганизмов в дыхательные пути необходимо содержать помещение в чистоте, проводить влажную уборку, проветривание, при контакте с инфицированными больными рекомендуется использовать марлевые маски. Ряд вирусов поражают верхние дыхательные пути и легкие, распространяясь воздушно-капельным путем. Это возбудители дифтерии, коклюша, кори, краснухи, гриппа и респираторных заболеваний. В организме нет достаточно эффективных механизмов борьбы с респираторными инфекциями. Иммунитет вырабатывается примерно в течение недели, отсюда средняя продолжительность заболевания. Основным способом защиты организма – повышение температуры, которое многие ошибочно считают основным признаком заболевания. В настоящее время известно более 200 видов вирусов, вызывающих инфекционные заболевания. Грипп, особенно типа А, протекает в более тяжелой форме, чем простуда. Его характерная особенность – внезапное начало с высокой температурой и ознобом. При обычных методах лечения, простуда проходит за 2-5 дней, а полное восстановление организма – за 1-1,5 недели. Активная фаза гриппа продолжается около недели, но остаточные явления (слабость, мышечные боли) могут сохраняться еще 2-3 недели. Наиболее распространенные простудные заболевания – ринит (насморк), ларингит (воспаление гортани), фарингит (воспаление трахеи),

бронхит (воспаление бронхов). Нередко, попав на слизистые оболочки, вирусы не вызывают заболевания, но охлаждение тела, сразу же ведет к его развитию.

Немаловажное значение для органов дыхания имеет спорт, особенно такие виды, как бег, плавание, лыжи, гребля. У людей, начавших заниматься спортом в подростковом возрасте, значительно больше жизненная емкость легких.

Влияние курения и алкоголя на органы дыхания. Алкоголь, значительная часть которого выделяется из организма через легкие, повреждает альвеолы и бронхи, угнетает дыхательный центр и способствует проявлению заболеваний легких в особо тяжелой форме. Большой вред органам дыхания наносит курение, так как табачный дым способствует возникновению различных заболеваний (бронхиты, пневмонии, астмы и др.). Табачный дым раздражает слизистые гортани, бронхов, бронхиол, голосовых связок, что приводит к перестройке их эпителия. Как следствие, значительно снижается защитная функция дыхательных путей. За год через лёгкие проходит около 800 г табачного дёгтя, который накапливается в альвеолах. Происходит так же изменение обменных процессов за счёт радиоактивных элементов табака. Кроме того, курение вызывает кашель, усиливающийся по утрам, хронические воспаления дыхательных путей, бронхит, эмфизему лёгких, пневмонию, туберкулёз, рак различных участков дыхательной системы. Голос становится хриплым и грубым. Первопричиной рака лёгких у курящих является наличие в табачном дёгте одного из наиболее активных радиоэлементов – полония. О степени этой опасности можно судить по следующим данным: человек, выкуривающий в день пачку сигарет, получает дозу облучения в 3,5 раза больше дозы, принятой международным соглашением по защите от радиации. 90% всех установленных случаев рака лёгких приходится на долю курящих.

В зависимости от сорта и обработки табак содержит: никотина 1-4%, углеводов – 2-20%, органических кислот – 5-17%, белков – 1-1%, эфирных масел – 0,1-1,7%. Одним из самых ядовитых компонентов табака является никотин. Это вещество, алкалоид по химической природе, впервые выделили в чистом виде в 1828 г. учёные Посельт и Рейман. В одной сигарете массой 1 г содержится обычно 10-15 мг никотина, а в сигарете массой 10 г – до 150 мг этого вещества. В табачных листьях, кроме никотина, содержатся ещё 11 алкалоидов, важнейшие из которых: норникотин, никотириин, никотеин, никотимин и др. Все они сходны с никотином по строению и свойствам и поэтому имеют похожие названия.

Никотин действует на организм в две фазы. Вначале следует повышенная раздражимость и возбудимость самых различных систем и органов, а затем это состояние сменяется угнетением. Никотин в первой фазе своего действия возбуждает сосудодвигательный и дыхательный центры, а во второй фазе угнетает их. Одновременно с этим происходит повышение

артериального давления, что обусловлено сужением периферических сосудов. Кроме того, поступающий из сигарет угарный газ (СО), повышает содержание холестерина в крови и вызывает развитие атеросклероза.

Подсчитано, что смертельная доза никотина для человека составляет 1 мг на 1 кг массы тела (в целой пачке как раз и содержится одна смертельная для взрослого доза никотина). По данным ВОЗ, общая смертность курящих превышает смертность некурящих на 30-80%, причём наиболее значительная разница приходится на возраст 45-54 лет, т.е. наиболее ценный в отношении профессионального опыта и творческой активности.

Пассивное курение не менее вредно, особенно для детей, так для обезвреживания ядовитых веществ табачного дыма, организм ребенка должен расходовать необходимые для роста и развития витамины и серо-содержащие аминокислоты.

Лекция 6

Физиология и гигиена пищеварительной системы.

Обмен веществ и энергии

Значение пищеварения. Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо регулярное поступление пищи, представляющей совокупность органических и неорганических веществ, получаемых человеком из окружающей среды и используемых им для поддержания жизнедеятельности. С пищей человек получает жизненно необходимые вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли, воду), которые используются организмом для построения и возобновления клеток, тканей и восполнения расходуемой энергии.

Пищеварение – это процесс механической и химической (ферментативной) обработки пищи, в результате которого питательные вещества всасываются и усваиваются в пищеварительном канале, а непереваренные остатки и конечные продукты распада выводятся из организма. Химическая обработка пищи осуществляется с помощью ферментов пищеварительных соков (слюна, желудочный, панкреатический, кишечный сок, желчь). Ферменты – это вещества белковой природы, которые выделяются железами внутренней секреции. Они активны лишь при определенной кислотности среды, температуре и способны расщеплять строго определенные вещества. Например, ферменты желудочного сока активны в кислой среде, ферменты слюны активны в щелочной среде. Все ферменты делят на три группы: протеазы, липазы, карбогидразы. Протеазы (пепсин, трипсин) расщепляют белки на аминокислоты и содержатся в желудочном, поджелудочном и кишечном соках. Липазы действуют на жиры с образованием глицерина и жирных кислот и входят в состав поджелудочного и кишечных соков. Карбогидразы (амилаза) расщепляют углеводы на глюкозы и представлены в слюне, поджелудочном и кишечном соках.

Строение и функции органов пищеварения. Система органов пищеварения состоит из пищеварительного канала и пищеварительных желез (слюнных, поджелудочной, печени). Пищеварительный канал образован ротовой полостью, глоткой, пищеводом, желудком, толстым и тонким кишечником.

Ротовая полость ограничена костями верхней и нижней челюстей и мышцами. Ее верхнюю границу образуют твердое и мягкое нёбо, нижнюю – челюстно-подъязычные мышцы, по бокам располагаются щеки, а спереди – десны с зубами и губы. Твердое нёбо имеет слизистую оболочку, сращенную с надкостницей. Сзади твердое нёбо переходит в мягкое, образованное мышцами, покрытыми слизистой оболочкой. Задний отдел мягкого нёба образует язычок. При глотании мышцы мягкого нёба, сокращаясь, отделяют носовую часть глотки от ротовой. В боковых складках мягкого нёба лежат нёбные миндалины (скопления лимфоидной ткани, выполняющие защитную роль). Всего у человека 6 миндалин: две небные, две трубные в слизистой оболочке глотки, язычная в слизистой оболочке корня языка, глоточная в слизистой оболочке глотки. За счет них образуется лимфоидное глоточное кольцо, которое задерживает проникающие с пищей болезнетворные микроорганизмы. В ротовой полости располагаются язык и зубы.

Язык – подвижный мышечный орган, образованный поперечнополосатыми мышцами, покрыт слизистой оболочкой, снабженной сосудами и нервами. В языке различают переднюю свободную часть (тело) и заднюю (корень). В слизистой языка расположены нитевидные, желобовидные, грибовидные и листовидные сосочки, в которых находятся вкусовые рецепторы. Язык участвует в механической обработке пищи, перемешивая ее и образуя пищевой комок, а также в определении вкуса и температуры пищи. Вкусовые рецепторы кончика языка воспринимают ощущение сладкого, корня языка – горького, боковых поверхностей – кислого и соленого. Язык вместе с губами и челюстями участвует в образовании речи.

В ротовую полость открываются протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушных, подъязычных, подчелюстных и множества мелких. *Слюна* – первый пищеварительный сок слабощелочной реакции, действующий на пищу. Фермент слюны *амилаза (птиалин)* расщепляет крахмал до мальтозы, а фермент *мальтаза* расщепляет ее до глюкозы. Слюна обладает и бактерицидным свойством за счёт фермента лизоцима. Состав слюны изменяется с возрастом человека и в зависимости от вида пищи. Чем суше принимаемая пища, тем более вязкая выделяется слюна. Значительное количество жидкой слюны выделяется на кислые и горькие вещества.

Всасывание в ротовой полости практически отсутствует, т.к. здесь не образуются мономеры (мельчайшие структурные единицы питательных веществ), время пребывания пищи минимально. Исключение составляют лекарственные вещества, алкоголь и небольшое число углеводов.

Одним из важнейших элементов пищеварительной системы являются зубы. Всего их 32 (резцы, клыки, малые и большие коренные). Зубы образованы разновидностью костной ткани - дентином (самая прочная ткань в организме человека). Каждый зуб имеет корень, полость, заполненную рыхлой соединительной тканью (пульпа), коронку покрытую эмалью, шейку. Резцы служат для захватывания и откусывания пищи. Они имеют коронку долотообразной формы и одиночный корень. Клыки дробят и разрывают пищу. Коронка клыка имеет два режущих края, а корень одиночный и длинный. Малые коренные зубы имеют по два жевательных бугорка на коронке, которые служат для растирания и перемалывания пищи. Корни этих зубов одиночные, но раздваиваются на концах. Большие коренные зубы, в отличие от малых, имеют по три и более жевательных бугорка. Верхние коренные имеют по три корня, нижние – по два.

У ребенка они обычно начинают прорезываться на 6-7-м месяце жизни. Это – молочные зубы, всего их 20. К 13-14 годам они заменяются постоянными. С 20-22 лет, а иногда и позже прорезываются большие коренные зубы – зубы мудрости. Их четыре. Они очень непрочны и в акте жевания не участвуют. Три корня зуба мудрости сливаются в один конический.

Зубная формула для постоянных зубов имеет следующее строение:

2.1.2.3

2.1.2.3

Это означает, что на каждой половине верхнего и нижнего зубного ряда имеется по 2 резца, 1 клык, 2 малых коренных и 3 больших коренных зуба. Зубная формула для молочных зубов такова:

2.1.0.2

2.1.0.2

На каждой половине верхнего и нижнего зубного ряда расположено по 5 зубов: 2 резца, 1 клык, 2 коренных зуба.

Наиболее распространенными заболеваниями зубов являются кариес и пульпит. При кариесе нарушается целостность эмали покрывающей коронку, и в зубе появляется полость. Пульпит – заболевание, сопровождающееся воспалением мягких тканей в центре зуба. Данные заболевания возникают в результате деятельности микроорганизмов, при недостатке в фтора, а так же витаминов С и D. Кроме того, в результате расслабления мышц десен нарушения эластичности их сосудов возникает заболевание пародонтоз. Оно обусловлено недостатком витамина С.

В ротовой полости измельченная зубами пища смачивается слюной, обволакивается муцином и превращается в пищевой комок, который с помощью мышц языка продвигается к глотке. За счет рефлекторного сокращения мышц глотки происходит акт глотания и пища поступает в пищевод. При этом надгортанник опускается, закрывая вход в гортань, а мягкое нёбо поднимается, преграждая путь в носоглотку.

Пищевод. Стенка пищевода, как и других отделов пищеварительного канала, состоит из трех слоев: внутреннего – слизистая оболочка; среднего – мышечная оболочка и наружного – серозная оболочка. Он является цилиндрической трубкой длиной 22-30 см, имеющей в спокойном состоянии щелевидный просвет. На своем протяжении пищевод имеет три сужения. По пищеводу пища продвигается в желудок за счет волнообразного сокращения мышц его стенки. Жидкая пища движется по нему 1 сек., твердая – 8-9 сек.

Слизистая оболочка пищевода у детей богата кровеносными сосудами, нежная и легко ранима. Эластичная ткань и слизистые железки в стенке пищевода у детей недоразвиты, выделяют мало слизи. Это затрудняет прохождение непережеванной пищи по пищеводу у детей младшего и среднего школьного возраста. Поэтому грубая пища в их рационе должна занимать небольшое место.

Желудок это расширенная толстостенная часть пищеварительного канала, лежащая в брюшной полости под диафрагмой. Состоит из трех частей – верхней (дно), средней (тело) и внутренней (пилорическая область). В желудке различают кардиальное отверстие, являющееся входом и привратниковое, являющееся выходом. Нижний, выпуклый край желудка формирует большую кривизну желудка, а верхний вогнутый – малую. Емкость желудка взрослого человека составляет 1,5-4 литров. У новорожденного его вместимость составляет около 7 мл, к концу первой недели уже 80 мл, такое количество молока ребенок съедает за один прием. К семи годам желудок по форме становится как у взрослого.

В слизистой оболочке желудка имеются железы, продуцирующие желудочный сок. Их три типа:

- 1) главные клетки, выделяющие ферменты *пепсин* и *химозин*;
- 2) обкладочные клетки, выделяющие соляную кислоту;
- 3) добавочные клетки, продуцируют вещества мукоиды и слизь, защищающие оболочку от механических и химических воздействий.

Железы желудка выделяют за сутки 1,5-2,5 л желудочного сока. Он представляет собой бесцветную жидкость, содержащую соляную кислоту (0,3-0,5%) и имеющую кислую реакцию (рН=1,5-1,8). В кислой среде фермент пепсин расщепляет белки до структурных компонентов пептидов, а химозин – створаживает белок молока. Белки, подвергнутые предварительному действию протеаз и образовавшиеся при этом осколки белковых молекул затем легче расщепляются протеазами сока поджелудочной железы и тонкой кишки.

Желудочный сок взрослого человека обладает небольшой липолитической активностью, т.е. способностью расщеплять эмульгированные жиры молока. Эта активность имеет значение для ребёнка в период его молочного вскармливания.

Благодаря соляной кислоте происходит денатурация и набухание белков, что способствует их быстрейшему расщеплению, обезвреживание микроорганизмов, поступающих с пищей. Кислотность желудочного сока первых месяцев жизни низкая, она возрастает к концу первого года и становится нормальной к 7-12 годам жизни.

У человека вне процесса пищеварения существует непрерывная секреция желудочного сока. Это объясняется тем, что человек получает пищу через небольшие промежутки времени и поэтому имеет место постоянная стимуляция деятельности желудочных желез.

Желудочную секрецию принято делить на три фазы. *Первая фаза* начинается с раздражения дистантных рецепторов глаза, уха, носа, возбуждаемых видом и запахом пищи, всей обстановкой, связанной с её приёмом. К ним присоединяются и безусловные рефлексы, возникающие при раздражении рецепторов полости рта и глотки. Нервные влияния осуществляют пусковые эффекты, т.е. обильную секрецию желудочного сока, вследствие чего желудок оказывается заранее подготовленным к приёму пищи.

Во *вторую фазу* происходит выделение желудочного сока, которое вызвано безусловно-рефлекторными влияниями вследствие раздражения пищей механорецепторов желудка и гуморальными влияниями (воздействие гормонов гастрина, гистамина).

Третья фаза называется кишечная. Во время нее желудочную секрецию стимулируют влияния из кишечника, передающиеся нервным и гуморальным путём. Например, продукты гидролиза питательных веществ, особенно белков, вызывают выделение гастрина и гистамина, а продукты гидролиза жира тормозят желудочную секрецию.

Пища в желудке в течение 4-8 часов подвергается как химической, так и механической обработке. Моторная функция осуществляется за счет сокращения гладких мышц желудка. Благодаря им в здесь поддерживается давление, перемещается пища с желудочным соком. В центральной части содержимое не перемешивается, поэтому принятая одновременно пища располагается в желудке слоями. Углеводная пища задерживается меньше в желудке, чем белковая. Жирная эвакуируется с наименьшей скоростью. Жидкости начинают переходить в кишечник сразу же после их поступления в желудок. У детей в первые месяцы жизни эвакуация содержимого желудка замедлена. При естественном вскармливании ребёнка содержимое желудка эвакуируется быстрее, чем при искусственном.

Размеры всасывания в желудке невелики. Здесь всасываются вода и растворённые в ней минеральные соли, алкоголь, глюкоза и небольшое количество аминокислот.

Тонкий кишечник. Далее пищеварение продолжается в тонком кишечнике, длина которого составляет 5-7 м. В нем различают 12-перстную кишку, а также тощую и подвздошную кишки, где продолжается химиче-

ская обработка пищи и всасывание продуктов ее расщепления, механическое перемешивание и продвижение пищи в толстый кишечник. Кроме того, для тонкого кишечника характерна эндокринная функция – выработка биологически активных веществ, которые активизируют деятельность ферментов. Слизистая оболочка содержит многочисленные железы, продуцирующие кишечный сок, в состав которого входит свыше 20 ферментов, действующих на все пищевые вещества и продукты их неполного расщепления. Слизистая тонкого кишечника покрыта многочисленными ворсинками, за счет чего увеличивается ее всасывающая поверхность. У новорожденного тонкая кишка имеет длину 1,2 м, к 2-3 годам – увеличивается до 2,8 м, а к 10 годам она достигает длины взрослого человека.

Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки выделяет группу ферментов, действующих на белки, жиры, углеводы. Кроме того, сюда поступают сок поджелудочной железы и секрет печени – желчь. Натощак её содержимое имеет слабощелочную реакцию ($\text{pH}=7,2-8,0$). Когда пищевой комок пропитывается кишечным соком, действие желудочного фермента пепсина прекращается и пища подвергается действию сока поджелудочной железы, желчи и кишечного сока.

Поджелудочная железа. Является железой смешанной секреции, располагается позади желудка на уровне второго поясничного позвонка. Имеет дольчатое строение. В железе различают головку, тело и хвост. Основная масса железы имеет внешнесекреторную функцию, выделяя свой секрет через выводные протоки в двенадцатиперстную кишку. Меньшая ее часть в виде поджелудочных островков, относится к эндокринным образованиям, выделяя в кровь инсулин. В вырабатываемом железой соке содержатся ферменты, расщепляющие белки (*трипсин, химотрипсин*), жиры (*липаза*), углеводы (*амилаза*) и нуклеиновые кислоты (*нуклеазы*). Она выделяет за сутки 1,5-2,0 л сока, который имеет слабощелочную реакцию ($\text{pH}=7,8-8,4$) и представляет собой бесцветную прозрачную жидкость.

Поджелудочная железа у новорожденного имеет длину 3-7 см. Лежит она более косо, подвижнее и относительно больше, чем у взрослых. Наиболее активно она развивается до 1 года и в 5-6 лет. К 13-15 годам она достигает размеров взрослого человека, а полного развития к 25-40 годам. Поджелудочная железа уже у новорожденного отделяет много сока и её усиленная деятельность восполняет в раннем детстве недостаточное развитие желудочных желез. С возрастом количество поджелудочного сока увеличивается, а его переваривающая сила и количество ферментов уменьшаются.

Печень. Это самая крупная железа организма человека, расположена в правом подреберье, масса ее до 1,5 кг. В печени осуществляется синтез белков крови, гликогена, жироподобных веществ, протромбина и др. Она служит депо крови и гликогена, обезвреживает находящиеся в крови конечные продукты распада органических веществ (ядовитые вещества). В

печени образуется желчь, которая участвует в процессах пищеварения и всасывания. Она не содержит пищеварительных ферментов, но активирует ферменты поджелудочного и кишечного сока, эмульгирует жиры, что облегчает их расщепление и всасывание. Желчь усиливает двигательную активность кишечника и тормозит развитие гнилостных процессов в нем. В желчи находятся желчные кислоты, пигменты и холестерин. Желчные пигменты являются конечными продуктами распада гемоглобина. Основной желчный пигмент - это билирубин, красно-жёлтого цвета. Другой пигмент - биливердин - зеленоватого цвета и содержится в небольшом количестве. Холестерин находится в растворённом состоянии за счёт желчных кислот. Желчь накапливается в желчном пузыре и затем выделяется в двенадцатиперстную кишку рефлексорно при поступлении пищи в желудок. Печень у новорожденного очень больших размеров и занимает большую половину брюшной полости. У взрослых масса печени составляет 2-3% от общей массы, у новорожденного этот процент значительно выше - 4,0-4,5%. Детская печень очень подвижна и её положение зависит от положения тела.

Вес печени и количество отделяемой желчи на единицу веса у детей значительно больше. Но она содержит меньше кислот и регуляция углеводного и жирового обмена у детей младшего возраста недостаточна.

Толстый кишечник. Представлен слепой кишкой с червеобразным отростком, восходящей, поперечной и нисходящей ободочными кишками и прямой кишкой. Его длина составляет 1,5-2 м. Толстая кишка по своему внешнему виду отличается от тонкой. Она имеет более значительный диаметр, особые продольные мышечные тяжи или ленты, характерные вздутия, отростки серозной оболочки, содержащие жир. В толстой кишке выделяется небольшое количество сока, имеющего щелочную реакцию (рН=8,5-9,0). Здесь происходит интенсивное всасывание воды, формирование каловых масс. Кроме того, в небольших количествах поступает глюкоза, аминокислоты и некоторые другие легко всасываемые вещества.

В толстой кишке живут многочисленные микроорганизмы (до десятков млрд на 1 кг содержимого), значение которых весьма значительно. Они участвуют в разложении непереваренных остатков пищи и компонентов пищеварительных секретов, синтезе витаминов К и группы В, ферментов и других физиологически активных веществ. Нормальная микрофлора подавляет патогенные микроорганизмы и предупреждает инфицирование организма. Нарушение нормальной микрофлоры при заболеваниях или в результате длительного введения антибиотиков происходят бурные размножения в кишечнике дрожжей, стафилококка и других микроорганизмов.

Поступающая с овощами и фруктами целлюлоза (клетчатка), в организме человека используется примерно на 40%. Продукты ее гидролиза всасываются в толстом кишечнике. Ферменты бактерий последнего расщепляют волокна клетчатки.

До 3-х лет тонкая и толстая кишка развиваются равномерно, затем толстая кишка начинает развиваться быстрее. С ростом ребёнка происходит опускание кишечника, особенно места перехода тонкого кишечника в толстый.

Основная функция кишечника - это *всасывание*. Процесс всасывания представляет собой переход (диффузию) составных компонентов питательных веществ из пищеварительного канала в кровь и лимфу. Белки всасываются в виде аминокислот, углеводы – в виде глюкозы, а жиры – в виде глицерина и жирных кислот. Процессу всасывания питательных веществ способствует наличие ворсинок. Количество их на 1 мм² достигает 20-40, а их высота – около 1 мм, что значительно увеличивает площадь соприкосновения питательных веществ со слизистой кишечника. Они имеют сложное строение: сверху покрыты эпителием, а внутри имеют кровеносный и лимфатический сосуды и мышечные клетки. Последние, сокращаясь, работают, как насос, нагнетающий жидкое содержимое полости кишечника в кровь и лимфу. Основное всасывание происходит в тонкой кишке, за исключением растительной клетчатки, которая всасывается в толстой кишке.

Процесс пищеварения, происходящий поэтапно в различных отделах пищеварительного тракта находится под постоянным контролем нервных и гуморальных механизмов. Значение центральной нервной системы в регуляции пищеварения было изучено И. П. Павловым, который доказал, что отделения слюны, желудочного сока происходят рефлекторно и являются безусловными пищевыми рефлексам. Они связаны преимущественно с непосредственным раздражением пищей рецепторов полости рта, пищевода, желудка. Возникшее в рецепторах возбуждение по чувствительным нервам передается в продолговатый мозг, где оно анализируется, и ответный импульс по центробежным нервам направляется к рабочим органам (происходит отделение слюны, желудочного сока и т. д.). С помощью зрительного, слухового анализаторов на внешние признаки пищи могут вырабатываться и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция обусловлена выделением слизистой оболочкой желудка в кровь гормона гастрина, который стимулирует секрецию желудочного сока, желчевыделение, регулирует двигательную активность желудка и кишечника. Кроме того, гормоны передней доли гипофиза, коры надпочечников влияют на синтез пищеварительных ферментов, на процессы всасывания и моторику кишечника.

Понятие об обмене веществ и энергии. Обмен веществ и энергии – это поступление в организм из внешней среды различных веществ, усвоение и изменение их, выделение образующихся продуктов распада. Обмен веществ неотделим от превращения энергии. Поступающие с пищей органические вещества используются как строительный материал организма, а так же как энергетические ресурсы. После ряда химических превращений

из веществ, поступивших с пищей, синтезируются свои, специфические для данного организма и для данного органа соединения, из которых строятся клеточные структуры. Энергетическая роль питательных веществ состоит в том, что используется энергия, выделяющаяся при расщеплении и окислении их до конечных продуктов. Энергия в организме человека расходуется для поддержания температуры тела на определённом уровне, для синтеза составных частей клетки во время роста организма и для замены изношенных частей. Она необходима для деятельности всех систем и органов даже если человек находится в полном покое.

Количество пищи, которую съедает человек за свою жизнь, во много раз превышает его собственную массу, что говорит о высокой скорости процессов обмена веществ в организме. Обмен веществ у детей более высокий, чем у взрослых, и не бывает постоянным даже в пределах одной возрастной группы, так как тесно связан с процессами роста и развития организма и состоянием нервной системы. Наблюдаются периоды усиления и замедления обмена веществ, что связано с ускорением и замедлением процесса роста и развития в разное время года. Более интенсивный обмен наблюдается у новорожденных, у младших школьников он значительно ниже, но в период полового созревания сильно повышается. Обмен веществ у взрослых меняется в зависимости от физической нагрузки, а также от состояния здоровья.

Обмен белков. В организме белки выполняют различные функции. Являясь основным материалом, из которого построены клетки нашего тела, белки выполняют строительную роль. Ферменты и гормоны имеют белковую природу. Первые способны изменять скорость химических превращений в процессе обмена веществ, вторые – обеспечивают гуморальную регуляцию функций организма. Все виды двигательных реакций в организме выполняются сократительными белками – актином и миозином. Некоторые белки выполняют транспортную функцию, например, гемоглобин. Они выполняют иммунную функцию, так как антитела, вырабатываемые в организме при попадании антигенов, являются белками.

Их расщепление, так же как усвоение, и выведение из организма, происходит непрерывно. Поэтому требуется непрерывное восполнение белков в организме и, особенно, в развивающемся. В состав простых белков входит всего четыре химических элемента: кислород, водород, углерод и азот. В состав сложных белков (например, белки мозга) входит также сера, фосфор, железо и др.

Об интенсивности белкового обмена в организме судят по количеству поступившего и выделившегося из организма азота, так как белок в отличие от других органических веществ организма человека содержит в своем составе азот. По соотношению количества азота, поступившего и выделенного из организма, определяют *азотистый баланс*.

Если количество поступившего в организм азота больше, чем выведенного, то говорят о положительном балансе азота. Такое преобладание синтеза белка над распадом наблюдается в детском возрасте (от рождения вплоть до окончания роста организма). Если же количество выделенного азота больше, чем поступившего, т. е. расщепление белка в организме преобладает над синтезом, имеет место отрицательный баланс азота, который возникает при некоторых болезнях, голодании, а также при употреблении неполноценных белков.

Белки представляют собой полимерные соединения, состоящие из мономеров — *аминокислот*. Известно всего 20 аминокислот, из которых и построены все белковые соединения, входящих в состав организма человека. *Специфичность белков* определяется как количеством составляющих белковые молекулы аминокислот, так и их последовательностью. Из всех 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.

Белки, содержащие весь необходимый набор аминокислот в таких взаимоотношениях, которые обеспечивают нормальный синтез белка, являются белками биологически полноценными. Наоборот, белки не содержащие тех или иных аминокислот, будут неполноценными. Так, неполноценными являются желатин (нет триптофана и др.), кукурузный белок - зеин (мало триптофана и лизина), глиадин - белок пшеницы (мало лизина) и некоторые другие. Наиболее высока биологическая активность белков мяса, яиц, рыбы, икры, молока. В связи с этим пища должна иметь в своём составе не менее 30% белков животного происхождения.

Отсутствие в пище любой из незаменимых аминокислот (остальные могут синтезироваться в организме) вызывает серьезные нарушения жизнедеятельности организма, особенно растущего организма детей и подростков. 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.

Регуляция обмена белков осуществляется нервным и гуморальным путем. Нервные влияния контролируются гипоталамической областью промежуточного мозга. Гуморальная регуляция реализуется соматотропным гормоном гипофиза и гормонами щитовидной железы – тиротоксином и трийодтиронином, которые стимулируют синтез белка. Гормоны коры надпочечников – гидрокортизон, кортикостерон усиливают распад белков в тканях, особенно в мышечной и лимфоидной, а в печени наоборот стимулируют.

Обмен жиров. Жиры в организме используются в основном как энергетический материал. Их участие в построении органов и систем, т. е.

пластическая функция, весьма незначительна. Один грамм жира при расщеплении дает 9,3 ккал энергии. 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 таким образом в организме роль тепловой и механической изоляции, т. е. защитные функции. Любой жир, всасываемый кишечником, попадает главным образом в лимфу и в незначительном количестве – в кровь.

Жиры включают в себя собственно жиры (липиды) и жироподобные вещества (липоиды). Липиды образуются соединением спирта глицерина и жирных кислот. К липоидам относятся фосфатиды и стерины. Несмотря на то, что специфичность жира выражена меньше, чем специфичность белков, у человека имеется относительное постоянство состава и свойств жира. Это связано с наличием в них жирных кислот. Последние делятся на насыщенные, и ненасыщенные.

Насыщенные жирные кислоты содержатся в животных жирах, а также в кокосовом и пальмовом масле. Они обычно находятся в твердом состоянии при комнатной температуре и почти всегда затвердевают при охлаждении. Жиры молока не затвердевают, поскольку они гомогенизированы, то есть подвергнуты процессу, приводящему к их дисперсии. Ненасыщенные жирные кислоты содержатся в основном в растительных жирах остаются жидкими как при комнатной температуре, так и при охлаждении.

Биологическая ценность жиров определяется тем, что некоторые жирные кислоты не могут образовываться в организме и являются незаменимыми. К ним относятся линолевая, линолиновая, арахидоновая кислоты. Линолевая и линолиновая содержатся в растительных маслах, особенно в оливковом, подсолнечном и конопляном. Арахидоновая содержится в курином, гусином и свином сале. При их дефиците развиваются патологические изменения в сосудистой стенке, приводящие к тяжёлому заболеванию – атеросклерозу. Могут наступить также нарушения половой функции. В рационе человека, должны преобладать растительные жиры. После 40 лет, животные жиры должны быть практически исключены из рациона. Твёрдые жиры животного происхождения вредны для организма. Они встраиваются в клеточную мембрану, делает её непроницаемой для различных веществ, в результате чего клетка стареет. Избыточное содержание в организме жира любого вида способствует превращению его в гликоген в печени и мышцах, создает ацидоз (повышенную кислотность крови и других жидкостей, составляющих внутреннюю среду организма), снижает аппетит, приводит к ожирению, а иногда является причиной расстройств желудочно-кишечного тракта.

У детей организм больше нуждается в энергетическом материале. Например, на первом году жизни ребенок должен получать 7 г жира на 1

кг веса тела в сутки, к 4 годам – до 3,5-4 г, в младшем школьном возрасте – 2,5-2 г, в 10-12 лет – 1,5 г, взрослому – 1 г на килограмм веса. Большое значение в детском питании имеет качество жира. Вообще для детей лучше использовать молочные жиры, а на первом году жизни необходимы жиры грудного молока, усваивающиеся на 94-98%, а при искусственном вскармливании на 85%. Не следует лишать детей и растительных жиров, ненасыщенные жирные кислоты которых, благоприятствуют росту, нормализуют функции кожи, уменьшают количество холестерина в крови.

Регуляция обмена жиров осуществляется нервным и гуморальным путем. Парасимпатические нервы, способствуют отложению жира, а симпатические - наоборот. Нервные влияния контролируются гипоталамической областью промежуточного мозга (как к отложению жира, так и к похудению). Гуморальная регуляция реализуется соматотропным гормоном гипофиза, гормонами мозгового слоя надпочечников – адреналина и норадреналина, щитовидной железы – тиротоксином, которые обладают жиromобилизирующим влиянием. Глюкокортикоиды коры надпочечников, а также инсулин поджелудочной железы оказывают тормозящее влияние на мобилизацию жира.

Обмен углеводов. Углеводы – основной источник энергии (1 г выделяет 4,1 ккал) и пластического материала (построение оболочек клеток, соединительной ткани) в организме. Они усиленно расщепляются в пищеварительном тракте и усваиваются на 90-98%. Углеводы в организме расщепляются до простых сахаров — глюкозы, фруктозы, галактозы, и т. д. В их состав, как и в состав жиров, входит три химических элемента: кислород, водород, и углерод. 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.

Потребность в углеводах за сутки составляет: в возрасте 1- 3 лет – 193 г, в 8-13 – 370 г, в 14-17 – 470 г, что близко к норме взрослого (500 г).

Количество глюкозы в крови младших школьников - 0,08-0,1%, т. е. почти равно норме взрослого. Однако большое количество сахара в пище повышает его содержание в крови на 50-70 и даже на 100%. Это так называемое алиментарное (пищевое) повышение, или гликемия, которая у маленьких детей не вызывает беспокойства в связи с повышенным углеводным обменом. Гликемия у взрослых в пределах 0,15-0,16% вызывает, глюкозурию, т. е. появление сахара в моче. В некоторых случаях возможно стойкое патологическое повышение концентрации углеводов в крови, сопровождающееся усиленным выведением сахара с мочой. Это заболевание, называемое *сахарным диабетом*, связано с нарушением внутрисекреторной функции поджелудочной железы. При пониженном содержании сахара в крови (менее 0,1 %) гликоген, имеющийся в печени и мышцах, расщепляется до глюкозы и поступает в кровь; образование глюкозы возможно

также из белка и жира. Патологическое снижение глюкозы до 0,05 % опасно для жизни, наступает обморочное состояние (инсулиновый шок), которое также связано с нарушением функций поджелудочной железы.

Дети (в том числе школьного возраста) должны получать с пищей не только легкоусвояемые углеводы: глюкозу, сахар, крахмал, но и нерасщепляемые – клетчатку и пектины. Если первые необходимы как источник энергии, то клетчатка нужна для укрепления зубов и всего жевательного аппарата, а также как раздражитель кишечника, стимулятор перистальтики и опорожнения его. Она нормализует деятельность нормальной микрофлоры в кишечнике, способствует выведению холестерина. Недостаток клетчатки способствует развитию ожирения, а во взрослом возрасте, сердечно-сосудистых заболеваний, рака кишечника и других. Другим неусвояемым сахаром является пектин, которого много во всех овощах и фруктах, но больше всего в кожице яблока и цитрусовых. Он также способствует подавлению гнилостной микрофлоры в кишечнике человека, выведению холестерина из организма. Клетчатку с пектином называют ещё пищевыми волокнами. Оптимальное содержание их 10-15 г в рационе. Эта потребность легко покрывается хлебом грубого помола, овощами и фруктами. Много их в сухих овощах и фруктах изюме и черносливе.

Регуляция обмена углеводов осуществляется нервным и гуморальным путем. Нервные влияния контролируются гипоталамической областью промежуточного мозга. Гуморальная регуляция реализуется соматотропным гормоном гипофиза и гормонами щитовидной железы – тироксином и трийодтиронином, глюкагоном, продуцируемым поджелудочной железой, адреналином – гормоном мозгового слоя надпочечников и глюкокортикоидами коркового слоя надпочечников, которые увеличивают уровень сахара в крови. Инсулин - единственный гормон, вызывающий снижение уровня глюкозы в крови.

Обмен воды. Вода и другие минеральные вещества (соли, кислоты, щелочи), используемые организмом входят в состав всех его тканей. Вода и растворенные в ней минеральные соли принимают активное участие в синтезе веществ в процессе роста тканей.

Общее количество воды в организме зависит от возраста, пола и упитанности. В среднем в организме человека содержится около 61% воды. Содержание воды в детском организме значительно выше, особенно на первых этапах развития. В организме новорожденного вода составляет от 70 до 80%. Больше всего воды в крови - 92%, в мышцах - 70%, во внутренних органах - 76-86%. Меньше всего воды в костях - 22% и в жировой ткани - 30%. 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, в 11-14

лет – 1500 мл. Потребность человека в воде при обычной температуре составляет 2-2,5 л.

Ограничение приема воды нарушает внутриклеточный обмен в организме, изменяет цвет кожи и видимых слизистых оболочек, вызывает жажду. Лучше всего утолять жажду очищенной пресной водой или натуральными соками. Содержащиеся в последних витамины и минеральные вещества делают их полезным заменителем промышленных прохладительных напитков, в которых есть только сахар, вода, консерванты и искусственные добавки. Для очистки воды рекомендуется использовать специальные фильтры. Наличие солей в организме, их удержание и выведение зависят не только от употребления с пищей, но и от их содержания в питьевой воде. Следует знать, что кипячение не во всех случаях вызывает выпадение в осадок солей и снижает жесткость воды. Использование природных минеральных вод – один из старейших методов лечения ряда заболеваний, но употреблять их нужно только по назначению врача в строго определенных количествах. Частое их применение ведет к нарушению солевого обмена. Углекислый газ, который содержится в газированных напитках, вызывает раздражение слизистой желудка и излишнее сокоотделение. В жаркую погоду хорошим средством для утоления жажды является чай, увеличивающий слюноотделение и устраняющий сухость во рту. Можно так же добавлять к воде фруктовые и овощные соки или экстракты.

Регуляция водного обмена осуществляется нервно-рефлекторными и гуморальными механизмами. Первый реализуется нервным центром, который находится в промежуточном мозге, точнее, в гипоталамусе. Второй осуществляется с помощью следующих гормонов: антидиуретического (гормон гипофиза), минералокортикоидов (гормоны коры надпочечников).

Значение витаминов. Витамины – это биологически активные вещества разнообразной химической природы, которые в малых количествах оказывают сильное действие на обмен веществ. Недостаточное поступление витаминов в организм – *гиповитаминоз* и полное отсутствие – *авитаминоз* так же неблагоприятны для организма, как и их избыток – *гипервитаминоз*. Витамины ускоряют биохимические реакции в организме, повышают активность гормонов и ферментов, участвуют в образовании пищеварительных ферментов. Они применяются для повышения сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям, факторам внешней среды.

При организации питания школьников необходимо следить за тем, чтобы пища содержала достаточное количество витаминов и прежде всего натуральных, которыми богаты овощи, ягоды, фрукты, в течение круглого года.

В настоящее время известно более 40 витаминов; одни из них растворяются в воде (В, С, Р), другие – в жирах (А, D, Е, К, F) (Табл. 1).

При продолжительном хранении продуктов происходит потеря ими

витаминов. Так, картофель за 2 месяца хранения теряет половину витамина С, рассеянный солнечный свет в течении 5-6 минут уничтожает до 64% витаминов молока, уже в первые минуты варки пищи большинство витаминов практически полностью разрушаются. Большая часть свежих фруктов при хранении почти не теряет витамина С, бета-каротина и других питательных веществ. В то время, как овощи могут потерять около четверти витамина С после дня хранения в холодильнике, большинство фруктов сохраняют этот витамин в течение 7-10 недель. При биохимическом способе квашения овощей – без большого количества поваренной соли — достигается частичное сохранение витамина С даже в течение нескольких месяцев. Для сохранения витаминов, не нарежьте заранее свежие овощи, т.к. пребывание на воздухе разрушает витамин А и С, а свет снижает содержание рибофлавина и витамина К.

Таблица 1.

Витамин	Функция	Суточная норма	Источники
1	2	3	4
Жирорастворимые			
А (ретинол)	Рост и формирование скелета, ночное зрение, функция биологических мембран, печени, надпочечников, состояние костей, зубов, волос, кожи и репродуктивной системы	0,5мг	Печень, сливки, сыр, яйца, рыбий жир, почки, молоко
Провитамины А (каротин)	В организме преобразуется в витамин А, антиоксидантное действие и антиканцерогенное	1,0мг	Морковь, абрикосы, перец, щавель, облепиха
Д (кальциферол)	Регулирует обмен Са и Р, укрепляет зубы, предупреждает рахит	0,3 мг	Зародыши зерновых, пивные дрожжи, рыбий жир, яйца, молоко
Е (токоферол)	Антиоксидант, функция биологических мембран, состояние половых желез, гипофиза, надпочечников и щитовидной железы, мышечная работоспособность, долголетие	12- 15мг	Растительные масла, зародыши зла ков, зеленые овощи
К (филлохинон, викасол)	Свертывание крови, анаболическое действие	1,5мг	Зеленый салат, капуста
Водорастворимые			

В1 (тиамин)	Обмен углеводов, функции желудка, сердца, нервной системы	2,0 мг	Цельные зерна, пивные дрожжи, печень, картофель
В2 (рибофлавин)	Обмен белков, жиров, углеводов, рост, ночное и цветовое зрение	2,0 мг	Печень, яйца, проросшие зерна, неочищенные крупы, зеленые овощи
В3 (никотино-вая кислота)	Функции нервной системы, состояние кожи, уровень холестерина в крови, функции щитовидной железы и надпочечников	10 мг	Пивные дрожжи, проросшие зерна, рис, яйца, рыба, орехи, сыр, сухофрукты
В12 (цианкоболамин)	Образование эритроцитов, обмен белков, улучшение роста и общего состояния детей	3 мкг	Печень, почки, рыба, яйца, сыр, творог
С (аскорбиновая кислота)	Окислительно-восстановительные процессы, состояние стенок сосудов, участие иммунитета, антиоксидант	100-300 мг	Шиповник, черная смородина, капуста, укроп, цитрусовые, картофель

Обработка овощей паром придает им мягкость без потери свежести, и сохраняет больше витаминов и минеральных веществ по сравнению с варкой. Используйте для этого пароварку или другую емкость с плотной крышкой. Отваривать овощи лучше в небольшом количестве воды, поскольку вода удаляет питательные вещества. Чтобы сохранить больше витамина С, опускайте овощи в кипящую воду. Поскольку в кожице таких овощей как помидоры, огурцы и сладкий перец содержатся волокна, а витамины сохраняются непосредственно у ее поверхности, перед едой лучше их не очищать. Это же касается и фруктов. Например, очищенное яблоко теряет до 25 % витамина С. Одними из важнейших источников витаминов D, E, группы В являются злаки. Однако, значительная часть их теряется при очистке муки. Поскольку многие из нас потребляют злаковые в основном в виде хлеба, самый легкий способ получить максимальную пользу от зерновых продуктов – это вместо белого хлеба есть хлеб из непросеянной пшеничной или овсяной муки.

Минеральные вещества в организме играют многосторонние и важные функции. Они определяют структуру и функции многих ферментативных систем и процессов, обеспечивают нормальное течение определенных важных физиологических процессов, принимают участие в пластических процессах и построении тканей, особенно костной (Табл. 2).

На баланс минеральных солей в организме влияют возраст и индивидуальные особенности детей в разные периоды года. Если взрослый и здоровый организм принимает избыточное количество минеральных солей, то они могут откладываться про запас. Так, хлорид натрия откладывается в подкожной клетчатке, соли железа - в печени, кальция - в костях, калия - в

мышцах.

Таблица 2.

Элемент	Потребность (мг/сутки)	Источники	Локализация в организме	Физиологическая роль и биологические эффекты
Al алюминий	2-50	Хлебопродукты	Печень, головной мозг, кости	Способствует развитию и регенерации эпителиальной, костной, соединительной ткани; воздействует на активность ферментов и пищеварительных желёз
Br бром	0,5-2	Хлебопродукты, молоко	Головной мозг, щитовидная железа	Участвует в регуляции нервной системы, функции половых и щитовидной железы
Fe железо	10-30	Хлебопродукты, мясо, фрукты	Эритроциты, селезёнка, печень	Участвует в кроветворении, дыхании, в иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях
I йод	1,1-1,3	Молоко, овощи	Щитовидная железа	Необходим для функционирования щитовидной железы
Co кобальт	0,02-0,2	Хлебопродукты, молоко, овощи	Кровь, кости, селезёнка, печень, гипофиз яичники	Стимулирует кроветворение, участвует в синтезе белков, в регуляции углеводного обмена
Mn Марганец	2-10	Хлебопродукты	Кости, печень, гипофиз	Влияет на развитие скелета, участвует в иммунных реакциях, в кроветворении и тканевом дыхании
Cu медь	1-4	Хлебопродукты, картофель, фрукты	Печень, кости	Способствует росту и развитию, участвует в кроветворении, иммунных реакциях, тканевом дыхании
Mo молибден	0,1-0,5	Хлебопродукты	Печень, почки, пигментная оболочка глаза	Входит в состав ферментов, ускоряет рост
F фтор	2-3	Вода, овощи, молоко	Кости, зубы	Повышает устойчивость зубов к кариесу, стимулирует кроветворение иммунитет, рост костей
Zn цинк	5-20	Хлебопродукты, мясо, овощи	Печень, простата, сетчатка	Участвует в кроветворении, в деятельности желёз внутренней секреции

При дефиците их они поступают в органы из депо. Источниками минеральных веществ являются молоко, яйца, мясо, фрукты и овощи. Выде-

ляются минеральные вещества почками, потовыми железами и кишечником.

Минеральные соли содержатся в пище в достаточном количестве для поддержания жизнедеятельности. Только хлорид натрия вводят дополнительно. Однако для растущего организма минеральных солей требуется больше. Они необходимы для новообразования тканей и органов, например, костной системы. Дополнительно, главным образом, необходимо вводить соли калия, натрия, магния, хлор и фосфор. Те же соли необходимы и в период беременности для развивающегося плода.

Обмен энергии. Энергетическая роль питательных веществ состоит в том, что используется энергия, выделяющаяся при расщеплении и окислении их до конечных продуктов. В процессе обмена веществ происходит превращение энергии: потенциальная энергия органических соединений, поступивших с пищей, превращается в тепловую, механическую и электрическую энергии. Результатом энергетических процессов является теплообразование, поэтому энергия, образовавшаяся в организме, может быть выражена в калориях и джоулях. Калорийность пищи – это ее способность выделять энергию. При длительном недостатке энергетически ценной пищи организмом расходуются не только резервные углеводы и жиры, но и белки, что в первую очередь ведёт к уменьшению массы скелетных мышц. В результате происходит общее ослабление организма.

Основной обмен – это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Основной обмен зависит от возраста, от общей массы тела, от внешних условий проживания и индивидуальных особенностей человека. У мужчин – работников физического труда, не требующего значительных энергозатрат, среднесуточный энергетический обмен равен 2750–3000 ккал, у женщин той же группы – 2350–2550 ккал. Для людей умственного труда энергозатраты будут несколько ниже: 2550–2800 ккал для мужчин и 2200–2400 ккал для женщин. У детей же интенсивность основного обмена значительно выше, чем у взрослого. В возрасте от 20 до 40 лет он сохраняется на довольно постоянном уровне. В пожилом возрасте он снижается.

Регуляция обмена энергии осуществляется условно-рефлекторным путем с участием центров коры головного мозга и гипоталамической области промежуточного мозга. Особую роль играет гуморальная регуляция, за счёт секреции гормонов щитовидной железы – это тироксин и трийодтиронин и гормона мозгового слоя надпочечников – адреналина.

Основы рационального питания. Важно помнить, что правильно организованное питание является обязательным условием нормальной и здоровой жизни, а для детей и подростков рациональное питание – необходимое условие их физического и психического развития. Пренебрежение едой так же вредно, как и злоупотребление.

Избыток белка в организме оказывает отрицательное влияние на него. Наиболее к нему чувствительны маленькие дети и пожилые люди. Особенно страдают от белка почки и печень, они увеличиваются в размере и в них происходят структурные изменения. Длительный избыток белков приводит к перевозбуждению нервной системы.

Если перейти сразу после вскармливания грудным молоком на продукты, содержащие большое количество белка: мясо, творог, яйца, то это отрицательно влияет на ребёнка – ускоряет его развитие, способствует развитию заболевания почек и печени, и также замедляет умственное развитие.

При тепловой обработке разрушается третичная структура белка и после этого белки лучше подвергаются действию пищеварительных соков и лучше усваиваются. Вместе с тем длительная тепловая обработка, например, жарение приводит к взаимодействию белков с углеводами, вследствие чего образуются вещества, которые в организме не усваиваются. В жареном мясе образуется ряд вредных азотсодержащих соединений, в том числе обладающих и канцерогенными свойствами. То же самое происходит при копчении. Уже давно установлено, что для организма оптимальным является употребление пищи без тепловой обработки. При приёме вареной пищи наблюдается пищевой лейкоцитоз, к стенкам кишечника направляются в большом количестве лейкоциты, как в том случае, когда наблюдается какое-то повреждение. Организм реагирует на вареную пищу, как на вторжение чего-то враждебного. Повторяясь так несколько раз в день, такая реакция изнуряет организм. Для предупреждения пищевого лейкоцитоза и его последствий рекомендуется делать обманный маневр: начинать еду с сырой закуски и потом есть вареное.

Следует выделить несколько золотых правил питания. Во-первых нельзя оставлять приготовленную пищу даже на несколько часов (свеже-едение). Сразу же начинается брожение и гниение. Во-вторых – сыроедение. Рекомендуется употреблять как можно больше свежих овощей и фруктов. Особенно полезны дикорастущие растения при ожирении, гипертонии, атеросклерозе. Но если вы худощавы и легко возбудимы, то лучше отварные овощи. В-третьих – сезонность питания. Весной и летом нужно увеличить количество растительных продуктов, зимой следует употреблять пищу, богатую белками. Важное значение имеют так же разнообразие, чередование продуктов и ограничение в питании. Больше всех устают самые большие едоки.

Сочетание, совместимость пищи. При несовместимых продуктах развивается повышенное брожение, гниение и интоксикация образующимися вредными веществами. Установлено, что сочетание жирной и крахмалистой пищи неблагоприятно для организма. Крахмалистые овощи (картофель, морковь, свекла), белковые продукты (мясо, яйца, молочные продукты, орехи, бобовые) крупы и хлебобулочные изделия не совместимы

между собой, но совместимы с зелёными овощами, употребляемыми сырыми (огурцы, редис, лук, чеснок, щавель), салатами, капустой. Существует теория о раздельном питании, согласно которой нужно есть в разное время белки и углеводы, белки и жиры, белки и сахара, белки и кислоты, кислоты и крахмала.

Для предотвращения ожирения и очистки организма целесообразно применять разгрузочные дни. Их меню составляют из однообразной некалорийной пищи, и повторяются они через 6-10 дней. Длительное голодание проводится только под наблюдением врача (4-5 дней). После него нельзя употреблять соль, мясо, рыбу, яйца, грибы.

Вегетарианство – потребление только растительной пищи. Различают старовегетарианцев, неукоснительно придерживающихся этого правила, и младовегетарианцев, дополняющих вегетарианскую пищу молоком, яйцами либо молоком и яйцами одновременно. В климатических условиях Беларуси переход только на растительную пищу не приемлем и может привести к отрицательному азотистому балансу в организме, так как в произрастающих в нашей зоне растениях нельзя найти все незаменимые аминокислоты. Поэтому молоко и яйца должны быть в рационе.

Лекция 7

Физиология и гигиена выделительной системы

Функции выделительной системы. В процессе обмена веществ в организме образуются продукты распада. Накапливаясь, они нарушают постоянство внутренней среды организма и затрудняют его деятельность. Через легкие из организма удаляются углекислый газ, вода, некоторые летучие вещества (алкоголь и др.). Кишечник выделяет не переваренные остатки принятой пищи, соли кальция, желчные пигменты, частично воду и некоторые другие вещества. Потовые железы удаляют 5-10 % всех конечных продуктов обмена (вода, соль, некоторые аминокислоты, мочевины, мочевая кислота и др.).

Основная роль в выделительных процессах принадлежит почкам, которые удаляют из организма около 75 % конечных продуктов обмена (аммиак, мочевины, мочевая кислота, чужеродные и ядовитые вещества, образующиеся в организме или принятые в виде лекарств, и др.). Почки, выводя из организма излишек воды и минеральных солей, участвуют в регуляции осмотического давления крови.

Выделением называется процесс удаления из организма конечных продуктов жизнедеятельности, образующихся в результате распада органических веществ (углекислый газ, вода, мочевины, мочевая кислота, соли, и др.). При накоплении этих веществ в тканях возникает опасность отравления и гибели организма.

Строение и возрастные особенности системы выделения. Почки

представляют собой парные органы бобовидной формы, длиной около 10 см, расположенные по обеим сторонам позвоночника на уровне XII грудного, I и II поясничных позвонков на задней стенке брюшной полости. Правая почка лежит на 2-3 см ниже левой. На внутренней, вогнутой стороне почки расположена воронкообразная полость (*почечная лоханка*), от которой отходит *мочеточник*. Сюда же подходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервы, образуя так называемые *ворота почки*. В почке различают наружный (корковый) и внутренний (мозговой) слои. Кортикальный слой расположен по периферии почки и, входя в виде столбиков в мозговое вещество, делит его на 15-20 почечных пирамид. Каждая пирамида основанием обращена наружу, а верхушкой – к почечной лоханке. Кортикальное вещество имеет красно-бурую окраску, а мозговое более светлую. Структурной и функциональной единицей почки является нефрон.

Нефрон начинается в корковом веществе почки небольшой капсулой, имеющей форму двустенной чаши, внутри которой находится клубочек кровеносных капилляров. Между стенками капсулы имеется полость, от которой начинается мочевой каналец. Он извивается и затем переходит в мозговой слой, получая название извитого канальца первого порядка. В мозговом слое каналец выпрямляется, образует петлю и возвращается в кортикальный слой. Здесь он вновь извивается, образуя извитой каналец второго порядка, который впадает в выводящий проток или в собирательную трубку. Последние, сливаясь, образуют общие выводящие протоки. Эти протоки проходят через мозговой слой почки к верхушкам пирамид и открываются в полость почечной лоханки.

Почки, в связи с выполняемой функцией, имеют двойное кровообращение. Мелкая артерия, подходящая к капсуле, называется *приносящим сосудом*. Он распадается в капсуле на 50 капиллярных петель, образующих клубочек. Капилляры клубочка собираются в *выносящий сосуд*, по которому кровь оттекает от клубочка. Выносящий сосуд, выйдя из клубочка капилляров, вновь разветвляется на капилляры, которые густо оплетают извитые канальцы первого и второго порядка, а затем собираются в мелкие вены. Последние, укрупняясь, образуют почечную вену, впадающую в нижнюю полую вену.

К моменту рождения почки во многих отношениях обнаруживают функциональную незрелость. Клубочковая фильтрация у новорожденного в 2,5 раза слабее, чем у взрослого. И достигает его уровня только к концу 1-ого года жизни.

У новорожденного почки расположены несколько ниже, чем у детей старшего возраста. До 2-3 лет поверхность почки бугристая, неровная и имеет дольчатое строение. Клубочки у новорожденного расположены ближе друг к другу, чем у взрослого. С возрастом это расстояние увеличивается. Масса почки новорожденного составляет 11-12 г. К году она утраивается, а к 15 годам увеличивается в 10 раз. У новорожденного величина

коркового слоя равна $1/5$, а у взрослого $1/2$ мозгового слоя. Следовательно, с возрастом наиболее интенсивно растет величина коркового слоя, формирование его заканчивается к 5 годам. Рост же мозгового слоя происходит неравномерно: главным образом до трех лет, в 5-6 лет и в 9-12 лет.

Особенности деятельности почек в зрелом возрасте и в старости изучены меньше. Для периода старения характерны постепенный регресс основных почечных функций. Эти явления связаны в основном с нарастающими явлениями нарушений системы кровообращения почки. Постепенно атрофируются отдельные нефроны, деятельность которых полностью не компенсируется оставшимися. Уровень клубочковой фильтрации между 50-60, годами начинает постепенно снижаться.

Из почек моча выводится через мочеточники (трубки длиной до 30 см и шириной 3-6 мм), открывающиеся в мочевой пузырь.

Стенка мочеточников и мочевого пузыря состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и соединительно-тканной. Моча из почек продвигается за счет сокращений мышечной оболочки и периодически (2-3 раза в минуту) она поступает в мочевой пузырь. Он представляет собой полый мышечный орган вместимостью до 750 мл., который находится в области малого таза. Позади него у мужчин расположена прямая кишка, у женщин – матка. При сильном наполнении мочевого пузыря его верхушка прилегает к передней брюшной стенке. Когда объем мочи достигает некоторого критического уровня, напряжение его мышечных стенок увеличивается, давление повышается и наступает рефлекторный акт мочеиспускания.

Моча выводится из организма через мочеиспускательный канал. Он имеет внутренний и наружный сфинктеры. Внутренний (непроизвольный) охватывает его у места выхода из мочевого пузыря и открывается независимо от воли человека. Наружный сокращается произвольно.

Мочевой пузырь у детей раннего возраста располагается выше, чем у взрослого: в области живота, а затем уже опускается в область малого таза вместительность его у новорожденного 50 мл, 2 год 200 мл, 10 лет - 900 мл.

Образование мочи. Идет в три фазы: фильтрация, реабсорбция и секреция. *Фильтрация* происходит в почечных клубочках в том случае, если давление крови в капиллярах клубочка превышает по величине сумму онкотического давления белков плазмы крови и давление жидкости в капсуле клубочка. Фильтрация обусловлена разностью между гидростатическим давлением крови в капиллярном клубочке (70 мм рт. ст.), онкотическим давлением белков плазмы крови (30 мм рт. ст.) и гидростатическим давлением фильтрата плазмы крови в капсуле клубочка (20 мм рт. ст.). Фильтрационное давление определяющее скорость клубочковой фильтрации, составляет 20 мм рт. ст. В полости капсулы из плазмы крови, протекающей через капилляры клубочка, фильтруются вода и все растворимые в плазме крови вещества (неорганические вещества, мочевины, мочевая ки-

слота, глюкоза, аминокислоты), кроме белков. Жидкость, профильтрованная в просвет капсулы, по составу близка к плазме крови и называется *первичной мочой*. В обычных условиях в первичной моче наблюдаются лишь следы белков плазмы, но частично крупномолекулярные белки все же проникают в первичную мочу здорового человека.

Второй этап мочеобразования это – *реабсорбция*. В почках человека за сутки образуется 180 л мочи, а выделяется 1-1,65 л. остальная жидкость всасывается обратно в канальцах. В проксимальном отделе нефрона полностью реабсорбируются аминокислоты, глюкоза, витамины, белки, микроэлементы, натрий, хлор, бикарбонаты. В последующих отделах всасывается только вода и ионы. Все биологически важные для организма вещества имеют порог выведения. Так, выделение сахара с мочой наступает при её концентрации в плазме крови 160-180 мг%. Непороговые вещества полностью выделяются при любой их концентрации в плазме крови.

Следующим этапом образования мочи является канальцевая *секреция*. Секреция происходит из крови в просвет канальца против концентрационного и электрохимического градиента. Секреция позволяет быстро выделять органические основания и ионы. Схема секреторного процесса при транспорте органических соединений состоит в том, что в мембране клетки проксимального канальца имеется переносчик, обладающий сродством в данному веществу. Образуется комплекс переносчика и вещества, который перемещается в мембране и на ее внутренней стороне распадается, освобождая вещество и вновь приобретая способность перемещаться к внешней стороне мембраны и соединяться с новой молекулой вещества.

При обычном водном режиме за сутки выделяется 1-1,5 л мочи с плотностью 1,001% и до 1,033%. Количество мочи может уменьшаться в условиях высокой температуры, при обильном потоотделении и ночью во время сна. В составе мочи в сутки выделяется 25-35 г мочевины, до 1,2 г азота в составе аммиака, 0,7 г мочевой кислоты, 1,5 г креатинина, образующегося в мышцах, в небольших количествах поступают продукты гниения белков в кишечнике - индол, скатол, фенол.

В условиях патологии в моче обнаруживается ацетон, желчные кислоты, белок, глюкоза и многие другие. Когда концентрация глюкозы в крови превышает 10 ммоль/л (160-180 мг%), а также при патологии наблюдается глюкозурия - выделение глюкозы с мочой.

Цвет мочи зависит от величины диуреза и экскреции пигментов, он изменяется от светло-желтого до оранжевого. Пигменты образуются из билирубина желчи в кишечнике, где билирубин превращается в уробилин и урохром. Часть пигментов - это окисленные продукты распада гемоглобина.

С возрастом меняется количество и состав мочи изменяется. У детей ее отделяется больше, чем у взрослого человека, а мочеиспускание происходит чаще за счет большего количества воды и углеводов в рационе ре-

бенка. У месячного ребенка мочи отделяется 350 мл, к 1 году - 750 мл, к 10 г годам - 1,5 л, а в период полового созревания до 2 л. Потом это количество уменьшается.

У новорожденного реакция мочи резкокислая, а с возрастом она становится слабокислой. Кроме того, у новорожденного повышена проницаемость почечного эпителия, отчего в моче всегда обнаруживается белок. Чего у взрослых, здоровых людей быть на должно.

Регуляция выделения. Осуществляется нервными и гуморальными механизмами. Почки обильно снабжены волокнами симпатической и парасимпатической нервной системы. При раздражении симпатических нервов кровеносные сосуды почек сужаются, количество притекающей крови уменьшается и давление в клубочках падает. Это снижает скорость образования первичной мочи, обратное всасывание воды, неорганических веществ из вторичной мочи. Парасимпатические нервы, наоборот, расширяют кровеносные сосуды. Кроме того, почки получают импульсы из высших нервных центров, находящихся в промежуточном мозге.

Количество образующейся и отделяющейся мочи зависит от потребностей организма в воде. Всасывание воды из первичной мочи усиливается вазопрессином – антидиуретическим гормоном гипофиза (АДГ), а гормон надпочечников адреналин вызывает уменьшение образования мочи, так как сужает почечные сосуды. Гормон коры надпочечников альдостерон регулирует обратное всасывание солей натрия и калия в канальцах.

При избыточном содержании воды в организме так же снижается концентрация веществ в крови и её осмотическое давление падает. Это уменьшает активность центральных осморцепторов, расположенных в гипоталамусе, а также периферических в печени, селезенке и других органах, что снижает выделение АДГ из нейрогипофиза в кровь и приводит к усилению выделения воды почкой.

При обезвоживании организма увеличивается концентрация осмотически активных веществ в плазме крови, возбуждаются осморцепторы, расположенные в кровеносных сосудах, усиливается секреция АДГ, увеличивается реабсорбция воды, уменьшается мочеотделение и выделяется концентрированная моча.

При раздражении механорецепторов мочевого пузыря импульсы по центростремительным нервам поступают в крестцовый отдел спинного мозга, в котором находится рефлекторный центр мочеиспускания. Первые позывы возникают, когда объём жидкости достигает 150 мл, а рефлекторное мочеиспускание наступает при объеме 200-300 мл. Спинальный центр мочеиспускания находится под контролем вышележащих отделов мозга. Тормозящие влияния поступают из коры головного мозга и среднего мозга, а возбуждающие из гипоталамуса и варолиева моста.

Искусственная почка. После удаления одной почки в течение нескольких недель увеличивается масса оставшейся почки, клубочковая

фильтрация увеличивается в 1,5 раза. Одна почка успешно обеспечивает устойчивость внутренней среды.

После удаления двух почек в течение нескольких дней развивается уремия. В этом случае концентрация продуктов азотистого обмена в крови возрастает, содержание мочевины увеличивается в 20-30 раз, нарушается гомеостаз, развивается слабость, расстройства дыхания и наступает смерть.

Для замещения некоторых функций почек используют аппарат под названием "искусственная почка". В основе работы прибора лежит принцип *гемодиализа* (отделение коллоидов от истинно растворенных веществ). Он представляет собой диализатор, в котором через поры полупроницаемой мембраны кровь очищается от шлаков, нормализует её состав. В этих аппаратах используют диализирующие пленки, через поры которых, как в почечных клубочках, проходят низкомолекулярные компоненты плазмы, но не проникают белки. По одну сторону пленки непрерывно протекает кровь пациента, поступающая из артерии и вливаемая потом в вену, по другую сторону находится диализирующий раствор. Этот раствор подобен плазме крови, но не содержит мочевины и других продуктов азотистого обмена. Вследствие этого эти вещества легко диффундируют в диализирующий раствор. Больной обычно подключается к такому аппарату 2-3 раза в неделю на несколько часов и жизнь может поддерживаться таким образом в течении нескольких лет. В клинике часто гемодиализ сочетается с гемосорбцией. В данном случае в качестве используют колонку, заполненную активированным углем, с помощью которого удаётся удалить из крови вредные вещества, которые в нормальных условиях расщепляются в почке.

Гигиена органов выделения. Для обеспечения нормальной функции почек следует избегать употребления алкоголя, острой пищи, соблюдать осторожность при работе с ядовитыми веществами. Почки стабилизируют концентрацию рН в плазме крови на уровне 7,36. Следует знать, что при избыточном употреблении мяса образуется больше кислот, поэтому моча становится кислой, а при потреблении растительной пищи рН мочи сдвигается в щелочную сторону.

Рефлекс задержки мочи образуется к концу 1-ого года жизни. Недержание мочи (энурез) встречается у 5-10% детей до 15 лет, чаще у мальчиков (70%). Причинами энуреза могут быть чрезмерное повышение возбудимости парасимпатической иннервации мочевого пузыря, нарушение режима и воспитания, психические травмы, плохие бытовые условия. Дети плохо переносят это заболевание, нервничают, долго не засыпают, а потом погружаются в глубокий сон, во время которого позывы к мочеиспусканию не воспринимаются. Профилактика энуреза состоит в правильном воспитании с самого раннего возраста, создании нормальных бытовых условий, физическом развитии, строгом соблюдении гигиены питания и сна.

Лекция 8

Физиология и гигиена половой системы

Половая система человека представлена наружными и внутренними мужскими и женскими половыми органами. Основной частью их являются половые железы: яички у мужчин и яичники у женщин. Половая система представлена мужскими и женскими половыми органами. Основной частью их являются половые железы: яички у мужчин и яичники у женщин. По расположению половые органы подразделяют на наружные и внутренние.

Мужские половые органы. К *внутренним мужским половым органам* относятся половые железы – яички (с их оболочками и придатками), где развиваются половые клетки (сперматозоиды) и вырабатываются половые гормоны, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы. Наружными половыми органами мужчины являются половой член и мошонка. Мужской мочеиспускательный канал служит не только для выведения мочи, но и для прохождения сперматозоидов, которые поступают в него из семявыбрасывающих протоков.

Внутренние мужские половые органы. Яичко (семенник) является парной половой железой, выполняет в организме две важнейшие функции. В яичках образуются сперматозоиды и половые гормоны, влияющие на развитие первичных и вторичных половых признаков. Поэтому яички одновременно являются железами внешней и внутренней секреции. Располагаются яички вместе с *придатками* вне брюшной полости в особом месте – в *мошонке*, отделены друг от друга соединительнотканной перегородкой. Яичко делится перегородками на множество долек, в каждой из которых располагается по 1-2 извитых канальца, где происходит образование сперматозоидов.

Железы мужских половых органов расположены на путях продвижения сперматозоидов (спермы) от места их образования в яичках до выведения из половых путей мужчины. Такими железами являются предстательная железа и бульбоуретральные железы.

Предстательная железа (простата) – непарный, железисто-мышечный орган, который по форме и размерам сравнивают с каштаном. Расположена предстательная железа под мочевым пузырем, через нее проходит начальная часть мочеиспускательного канала и оба семявыбрасывающих протока. Многочисленные протоки предстательной железы открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала.

Бульбоуретральная железа, парная, величиной с горошину, расположена в толще мочеполовой диафрагмы, позади мочеиспускательного канала. Секрет этих желез поступает в мочеиспускательный канал и входит в состав спермы.

Секрет, вырабатываем эпителием канальцев придатка яичка, а также *семенных пузырьков*, расположенных возле мочевого пузыря, разжижает сперму и способствует активации сперматозоидов.

Наружные мужские половые органы. Половой член выполняет две функции – он служит для выведения мочи и для введения семени в женское влагалище. Состоит из задней части (*корень*), передней части (*тело полового члена*), утолщенной *головки*, на вершине которой располагается *наружное отверстие мочеиспускательного канала*. У основания головки кожа полового члена образует циркулярную свободную складку – крайнюю плоть, скрывающую головку.

Половой член образован двумя пещеристыми и одним губчатым телами. Пещеристые и губчатое тела покрыты плотной соединительнотканной белочной оболочкой, от которой внутрь отходят соединительнотканые перекладины – *трабекулы*. Между трабекулами располагается система тонкостенных ячеек (*лакун, каверн*), которые представляют собой сосудистые полости, выстланные эндотелием. Эрекция полового члена возникает благодаря накоплению крови в ячейках.

Мошонка является вместилищем для яичек и придатков. У здорового мужчины мошонка сокращена благодаря наличию в ее стенках мышечных клеток. Она представляет собой как бы «физиологический термостат», поддерживающий температуру яичек на более низком уровне, чем температура тела. Это является необходимым условием нормального сперматогенеза.

Возрастные особенности мужских половых органов. К моменту рождения яички должны опуститься в мошонку. Однако при задержке опускания яичек у новорожденного они могут находиться в паховом канале (забрюшинно). В этих случаях яички опускаются в мошонку позже, причем правое яичко расположено выше, чем левое.

До полового созревания яичко растет медленно, а затем его развитие резко ускоряется. У новорожденного длина яичка равна 10 мм, масса — 0,4 г. К 14 годам длина яичка увеличивается в 2—2,5 раза а масса достигает 2 г. В 18—20 лет длина яичка равна 38—40 мм, а масса увеличивается до 20 г. В зрелом возрасте (22 года и позже) размеры и масса яичка возрастают незначительно, а после 60 лет несколько уменьшаются. Во все возрастные периоды правое яичко крупнее и тяжелее левого и расположено выше него.

У новорожденного семенные канальцы, а также канальцы сети яичка не имеют просвета, который появляется к периоду полового созревания. В юношеском возрасте диаметр семенных канальцев удваивается, у взрослых мужчин он увеличивается в 3 раза по сравнению с диаметром семенных канальцев у новорожденного.

Длина полового члена у новорожденного равна 2,0-2,5 см, крайняя плоть длинная, полностью закрывает головку полового члена. До полового

созревания половой член растет медленно, затем рост его ускоряется. Мужской мочеиспускательный канал у новорожденного относительно длиннее (5-6 см), чем в другие возрастные периоды, из-за высокого его начала. Быстрый рост мочеиспускательного канала наблюдается в период полового созревания.

Женские половые органы. Их подразделяют на внутренние (яичники, маточные трубы, матка и влагалище), расположенные в полости малого таза, и наружные — преддверие влагалища, большие и малые половые губы, клитор.

Внутренние женские половые органы. Яичники — парные органы, которые, подобно яичку у мужчин, выполняет две функции: внешнесекреторную (образование яйцеклеток) и внутрисекреторную (продукция женских половых гормонов). Яичники расположены в малом тазу возле боковой стенки малого таза под свободным концом маточной трубы.

В корковом веществе яичника находятся многочисленные *фолликулы* — *растущие первичные* (созревающие) и *атретические* (подвергающиеся обратному развитию), а также *желтые тела* и *рубцы*. Каждый растущий фолликул содержит незрелую *яйцеклетку*, которая окружена слоем *фолликулярных клеток*. Эти клетки секретуют женские половые гормоны — эстрогены. Фолликул, достигший своего максимального развития, заполняется фолликулярной жидкостью. Такой созревший фолликул называют *пузырчатым фолликулом* (Граафовым пузырьком). При *овуляции* (выходе яйцеклетки из яичника) фолликул лопается, и яйцеклетка выходит в брюшную (брюшинную) полость. Из брюшинной полости яйцеклетка поступает в находящуюся вблизи маточную трубу через ее брюшинное отверстие. По маточной трубе яйцеклетка продвигается в сторону полости матки. Если в маточной трубе яйцеклетка встречается со сперматозоидом, то происходит ее оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка по маточной трубе продвигается в полость матки, где она внедряется (имплантируется) в слизистую оболочку.

Маточная труба, или яйцевод (фаллопиева труба) — парный, цилиндрической формы орган, расположена в верхней части широкой связки матки. Маточные трубы служат для передвижения яйцеклетки из яичника в матку. Они имеют два отверстия: одно из них открывается в полость матки, другое — в полость брюшины, около яичника. Этот конец расширен в виде воронки и заканчивается выростами, которые называется бахромками. По этим бахромкам яйцеклетка после выхода из яичника попадает в маточную трубу. В ней и происходит оплодотворение.

Матка — непарный, полый, толстостенный грушевидной формы орган, расположена в малом тазу между мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади. У матки выделяют *дно*, *тело* и *шейку*.

Влагалище представляет собой уплощенную в передне-заднем направлении трубку длиной 7—9 см, которая соединяет полость матки с на-

ружными половыми органами женщины. *Наружное отверстие влагалища* открывается в его преддверие, у девственниц оно закрыто девственной плевой.

Наружные женские половые органы. Большие половые губы представляют собой толстые кожные складки, ограничивающие половую щель. Между ними расположены малые половые губы. В толще последних находятся *большие железы преддверия* (соответствуют мужским бульбоуретральным), секрет которых увлажняет преддверие влагалища. Такую же функцию выполняют и малые преддверные железы, находящиеся в стенках преддверия влагалища. Клитор (гомолог пещеристых тел полового члена) состоит из головки и ножек.

Возрастные особенности женских половых органов. У новорожденной девочки яичник имеет цилиндрическую форму, а в период второго детства (8-12 лет) форма яичника становится яйцевидной. Длина яичника у новорожденной равна 1,5-3 см, ширина 4-8 мм. В период первого детства длина становится равной 2,5 см. В подростковом и юношеском возрасте длина яичника увеличивается до 5 см, ширина достигает 3 см, толщина — 1,5 см. Масса яичников уменьшается у женщин после 40-50 лет, а после 60-70 лет происходит постепенная атрофия яичников. Поверхность яичников гладкая у новорожденных и в грудном возрасте. В подростковом возрасте на их поверхности появляются неровности, бугристости, обусловленные набуханием созревающих фолликулов и наличием желтых тел в ткани яичника.

У новорожденной девочки в грудном возрасте и в период раннего детства (до 3 лет) матка имеет цилиндрическую форму, уплощена в передне-заднем направлении. В период второго детства матка становится округлой, ее дно расширяется. В подростковом возрасте матка становится грушевидной. Эта форма сохраняется и у взрослой женщины.

Овуляция и менструальный цикл. Созревший *пузырчатый фолликул* (Графов пузырек) разрывает покровный эпителий. При этом яйцеклетка выпадает в брюшинную полость тела возле *брюшного отверстия маточной трубы*. Процесс разрыва пузырьчатого фолликула и выпадения из него яйцеклетки получил название *овуляции*.

На месте лопнувшего фолликула образуется *желтое тело*, которое служит временной железой внутренней секреции. Гормон желтого тела (*прогестерон*) задерживает следующую овуляцию. Под его влиянием утолщается слизистая оболочка матки, которая подготавливается к восприятию оплодотворенной яйцеклетки. Если оплодотворение яйцеклетки не происходит, *желтое тело (менструальное)* через 12-14 дней подвергается обратному развитию, его гормонообразовательная функция прекращается. В связи с этим слизистая оболочка матки отторгается, рвутся ее кровеносные сосуды, наступает кровотечение, которое принято называть *менструальным*. Очередная менструация происходит в среднем через каж-

дые 28 дней. Продолжительность менструального цикла индивидуальная, может находиться в пределах от 21 до 30 дней. Начинается менструация у девочек в период полового созревания (11-16 лет) и продолжается до 40-50 лет. Средняя продолжительность менструации 2-3 суток — это *менструальная фаза*. В следующую за ней *постменструальную фазу* под влиянием эстрогена восстанавливается слизистая оболочка матки. Затем, с 14-15-го дня от начала менструации, с момента овуляции, наступает предменструальная фаза, в течение которой слизистая оболочка матки снова готовится принять оплодотворенную яйцеклетку.

Если яйцеклетка оплодотворяется и наступает беременность, то на месте лопнувшего пузырчатого фолликула образуется крупное, до 5 см в диаметре, желтое тело *беременности*. Это желтое тело существует в течение 6 месяцев, выполняя важную эндокринную функцию, затем подвергается обратному развитию.

Лекция 9

Физиология и гигиена эндокринной системы

Железы внутренней секреции. Значение гормонов. Железы внутренней секреции — это специализированные органы, не имеющие выводных протоков и выделяющие вырабатываемые вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфу. Для них характерно обильное кровоснабжение, обеспечивающее быстрое поступление гормонов в кровь и доставку их к органам и тканям.

Гормонами называют биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции. Они оказывают целенаправленное действие на другие органы и ткани. Процесс выделения гормонов в тканевые жидкости называется внутренней секрецией.

Гипофиз делится на три доли или части: переднюю (аденогипофиз), среднюю и заднюю (нейрогипофиз). В передней доле гипофиза вырабатываются следующие гормоны: соматотропин (или соматотропный – гормон роста) аденокортикотропный гормон (АКТГ), тиреотропин (или тиреотропный гормон, стимулирующий функцию щитовидной железы), гонадотропные гормоны (андроген – мужской половой гормон и эстроген – женский), лактогенный гормон (или пролактин, стимулирующий выработку молока во время беременности).

В средней доле гипофиза вырабатывается меланоцитостимулирующий гормон (интермедин). Он стимулирует изменение окраски кожи при беременности и при недостаточности функции надпочечников.

Нейрогипоз вырабатывает гормоны вазопрессин (антидиуретический) и окситоцин. Первый вызывает сужение сосудов и снижает выделение мочи, второй – сокращение мускулатуры матки.

Гипофиз рассматривается как центральная железа внутренней секреции, поскольку контролирует деятельность других эндокринных желез. Тропные гормоны регулируют секрецию гормонов гипофизо-зависимых желез по принципу обратной связи: при снижении концентрации определенного гормона в крови соответствующие клетки передней доли гипофиза выделяют тропный гормон, который стимулирует образование гормона именно этой железой. И наоборот, повышение содержания гормона в крови является сигналом для клеток гипофиза, которые отвечают замедлением секреции.

Масса гипофиза новорожденного ребенка 0,12 г, к 10 годам она удваивается, к 15 утраивается, к 20 достигает максимума, а после 60 лет несколько уменьшается.

Щитовидная железа – выделяет гормоны тироксин и трийодтиронин, которые усиливают окислительные процессы, оказывают влияние на водный, белковый, углеводный, жировой, минеральный обмен (хлориды), рост, развитие и дифференцировку тканей.

Щитовидная железа начинает развиваться на 4-й неделе эмбрионального развития. У новорожденного ребенка масса железы 5-6 г, а к году она уменьшается до 2-2,5 г, затем постепенно возрастает, в старческом возрасте масса уменьшается.

В местностях, где почва и вода бедны йодом наблюдаются многочисленные случаи недостаточности функции щитовидной железы со значительным разрастанием ее ткани (зоб). Это сопровождается пучеглазием, повышением основного обмена и температуры тела, увеличением потребления пищи и вместе с тем похуданием. Недостаток тироксина в детском возрасте приводит к задержке роста, полового созревания, развития психики (заболевание кретинизм). У взрослых недостаток тироксина приводит к снижению основного обмена, отечности, понижению температуры тела, замедлению речи, мышления, общей апатии (заболевание-микседема). В период полового созревания иногда наблюдаются увеличение железы в размерах.

Околощитовидные железы – продуцируют паратгормон, регулирующий уровень кальция и фосфора в крови, оказывая влияние на возбудимость нервной и мышечной системы. Гормон действует на костную ткань, вызывая усиление функции остеокластов. Гипофункция желез приводит к судорогам дыхательных движений.

У новорожденных масса паращитовидных желез не превышает 10 мг, к году она достигает 20-30 мг, к 5 годам удваивается, а к 20 достигает постоянной величины, не изменяясь в течение всей жизни человека.

Надпочечники — парные железы, прилегающие к верхним концам почек, состоят из мозгового вещества и коры. Мозговое вещество выделяет гормоны адреналин и норадреналин, оказывающие влияние на сердце, мелкие артерии, кровяное давление, основной обмен, мускулатуру бронхов

и желудочного тракта. Кора надпочечников выделяет три группы гормонов: минералокортикоиды (альдостерон, кортикостерон), регулирующие минеральный обмен; глюкокортикоиды (гидрокортизон, кортизон), регулирующие белковый, жировой и углеводный обмен; половые гормоны (андрогены, эстрогены), регулирующие деятельность половых органов. Нарушение секреции кортикостероидов приводит к изменению работы сердца, исхуданию, повышенной утомляемости, изменению окраски кожи (заболевание «бронзовая болезнь»).

Поджелудочная железа относится к числу смешанных желез. Внутрисекреторная ее функция осуществляется скоплениями специальных клеток (островки Лангерганса), продуцирующих гормоны инсулин и глюкагон, которые поступают в кровь и влияют на углеводный обмен. Повышение количества инсулина ведет к увеличению потребления глюкозы клетками тканей, отложению гликогена в печени и мышцах, снижению концентрации глюкозы в крови. Он необходим для расщепления гликогена до глюкозы. Поражение внутрисекреторной части поджелудочной железы вызывает повышение в крови количества сахара, он начинает выделяться с мочой (сахарная болезнь, или диабет см. лекцию № 6).

Параганглии. К параганглиям относятся межсонный (сонный) гломус, расположенный у начала наружной и внутренней сонных артерий, пояснично-аортальной – у передней поверхности брюшной части аорты. Они вырабатывают адреналин норадреналин.

Пояснично-аортальные параганглии имеются у новорожденных и грудных детей, после 1 года начинается их обратное развитие, к 2-3 годам они исчезают. Это небольшие тонкие полоски, расположенные по обеим сторонам аорты. Параганглии состоят из типичных хромаффинных клеток, с возрастом происходит их соединительнотканное перерождение.

Хромаффинные ганглии небольшие, имеют форму рисового зерна, расположены на задней или медиальной поверхности общей сонной артерии у места ее деления на наружную и внутреннюю. Надсердечный параганглий непостоянный, расположен между легочным стволом и аортой. Параганглии встречаются также на подключичной и почечной артериях.

Эндокринная часть половых желез. Половые железы (яичко и яичник) вырабатывают половые гормоны, которые выбрасываются в кровь. Эту функцию в яичке осуществляют интерстициальные эндокриноциты, или *клетки Лейдига*. Это крупные клетки, которые располагаются скоплениями между семенными канальцами около кровеносных капилляров.

Мужские гормоны андрогены (тестостерон) оказывают влияние на развитие половых органов, вторичных половых признаков, опорно-двигательного аппарата. В яичках синтезируется и небольшое количество экстрогенов.

Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике. Клетки фолликулярного эпителия вырабатывают экстрогены. Клетки жёлтого тела –

лютеоциты вырабатывают прогестерон. Кроме того, в яичниках образуется небольшое число андрогенов. Эстрогены обеспечивают развитие организма по женскому телу. Прогестерон влияет на слизистую оболочку матки, подготавливая её к имплантации оплодотворённой яйцеклетки.

Шишковидное тело или эпифиз располагается в бороздке между верхними холмиками пластинки крыши (четверохолмия) среднего мозга. Он округлой формы, масса его у взрослого человека не превышает 0,2 г.

Эпифиз содержит железистые клетки, которые называются пинеалоциты, функция пинеалоцитов имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируется мелатонин, днем – серотонин. Этот ритм связан с освещенностью, при этом свет вызывает угнетение синтеза мелатонина.

У новорожденного ребенка масса эпифиза около 7 мг, в течение первого года она достигает 100 мг и удваивается к 10 годам, после чего практически не меняется. В пожилом возрасте в эпифизе могут возникать кисты, откладываться «мозговой песок», поэтому его масса увеличивается.

Стресс в жизни современного человека. Стресс (от англ. stress – напряжение) – это неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование. Это требование состоит в адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Такое определение дает Ганс Селье, создатель учения о стрессе. Наиболее частыми стрессорами (факторами, вызывающими стресс) у человека являются эмоциональные раздражители. Любое воздействие на организм, заболевание, травма, физические и психические нагрузки, инфекционные агенты вызывают стресс. Более ¼ случаев временной нетрудоспособности приходится на долю стресса.

Механизм стресса заключается в том, что под действием стрессового раздражителя гипофиз увеличивает секрецию адренотропного гормона (АКТГ), стимулирующего деятельность коры надпочечников, в результате чего в кровь в большом количестве поступают гормоны – кортикостероиды. Мозговое вещество надпочечников при стрессе выделяет адреналин, норадреналин и другие гормоны, которые в свою очередь стимулируют приспособительные механизмы. В концепции Г.Селье такие изменения в организме получили название общего адаптационного синдрома и выделением в его структуре трёх фаз: реакции тревоги, фазы сопротивления и фазы истощения.

Во время первой фазы от органов чувств в ЦНС поступает сигнал о действии повреждающего фактора. Это происходит с помощью специфических ощущений (зрительных, слуховых, обонятельных, осязательных и т.д.). Из коры головного мозга сигналы поступают в вегетативную нервную систему и гипоталамус. Вначале проходит возбуждение симпатической НС, выделяется адреналин и норадреналин которые, поступая в кровь, вызывают усиление секреции АКТГ, который разносится кровью и попадая в надпочечники, вызывает секрецию глюкокортикоидов. Послед-

ние создают в организме условия для адаптации и борьбы со стрессовым фактором.

В фазу сопротивления выработка глюкокортикоидов нормализуется, организм адаптируется, если действие стрессора совместимо с возможностями адаптации. При этом признаки реакции тревоги исчезают, а уровень сопротивления поднимается значительно выше обычного. Продолжительность этого периода зависит от врождённой приспособляемости организма и силы стрессора.

В фазу истощения, после длительного действия стрессора к которому организм приспособился, постепенно истощаются запасы адаптационной энергии, вновь появляются признаки реакции тревоги, но изменения в коре надпочечников и других органах уже необратимы, и, если воздействие стрессора продолжается, индивидуум погибает.

Стрессорами могут быть как физические (жара, холод, шум, травма, собственные болезни), так и социально-психологические (радость, опасность, семейная или служебная конфликтная ситуация, плохие условия труда и т.д.) факторы. Независимо от характера стрессора организм реагирует на любой такой раздражитель однотипными изменениями: учащением пульса, повышением артериального давления, увеличением содержания в крови гормонов надпочечников и др.

Особое место занимают эмоциональные стрессовые ситуации, которые при частом воздействии могут вызвать истощение функциональных возможностей организма. Эмоциональный стресс является основной причиной уменьшения продолжительности жизни, повышения смертности людей и, в частности, внезапной смерти.

Стресс является универсальной реакцией живого организма и может оказывать на человека не только отрицательное но и положительное влияние – эустресс. В некоторых случаях (например, в спорте, во время выступления перед большой аудиторией, при сдаче экзаменов) оно совершенно очевидно. Ответная реакция на стресс мобилизует, обостряет внимание, улучшает зрение, стимулирует работу мышц, ускоряет реакцию, может приводить к облегчению течения многих соматических заболеваний (язвенная болезнь, аллергия, ишемическая болезнь сердца и др.).

Но положительного эффекта от стресса можно ожидать в том случае, если он мобилизует энергетические возможности организма и не ведёт к их истощению, если уровень стресса не слишком высок и он не переходит во вредный стресс – дистресс. В результате повышении уровня содержания адреналина и норадреналина в крови при дистрессе повышается артериальное давление, сужаются сосуды, учащаются пульс и дыхание, повышается уровень холестерина. Частое повторение этих реакций может привести к развитию гипертонии, язвы желудка и другим поражениям внутренних органов. При достаточно сильных и частых стрессах в реакцию дополнительно вовлекаются эндокринные системы, действие которых является

ещё более длительным и может влиять отрицательно на внутренние органы (например, их активация повышает риска развития инфаркта миокарда, повышает активность щитовидной железы и т.д.).

Лекция 10 Физиология нервной системы

Строение нервной системы. Нервная система представлена морфо-функциональной совокупностью нервных клеток (нейронов), их отростков и других структур нервной ткани организма. Она обеспечивает наилучшее приспособление организма к воздействию внешней среды и его реакцию на внешние и внутренние факторы, как единого целого, а также осуществляет взаимосвязь между отдельными органами и системами органов. Она регулирует физиологические процессы, протекающие в клетках, тканях и органах организма (сокращение мышцы, работа сердца и т.д.). У человека нервная система составляет основу психической деятельности (памяти, мышления, речи и т.д.).

Нервная система подразделяется на два основных отдела:

1. Центральная нервная система, к которой относятся головной и спинной мозг.

2. Периферическая нервная система представлена нервами, отходящие от головного и спинного мозга (12 пар черепно-мозговых и 31 пара спинномозговых нервов). Кроме нервов сюда входят нервные узлы или ганглии – скопление нервных клеток вне спинного и головного мозга.

По функциональным свойствам нервную систему делят на две части:

1. Соматическая (цереброспинальную), иннервирующая скелетные мышцы.

2. Вегетативная нервная систем регулируют деятельность внутренних органов (сердце, легкие, желудок), гладких мышц сосудов и кожи, различных желез и обмен веществ (обладают трофическим влиянием на все органы, в том числе и на скелетную мускулатуру). В свою очередь, вегетативная нервная система делится на симпатическую и парасимпатическую.

Разделение нервной системы на центральную и периферическую во многом условно, т.к. она функционирует как единое целое.

Биоэлектрические явления в нервной клетке. Нервное волокно обладает такими важными свойствами, как раздражимость и возбудимость. *Раздражимость* – это способность клеток под влиянием факторов внешней и внутренней среды, так называемых раздражителей, переходить из состояния покоя в состояние активности. *Возбудимость* – это способность клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на них реакцией возбуждения. Это приводит к созданию электрических потенциалов (биопотенциалов) клетки.

В качестве внешних воздействий, вызывающих возбуждение, могут быть механические, химические, звуковые или световые стимулы. Для каждой возбудимой клетки все раздражители делятся на адекватные и неадекватные. *Адекватный* раздражитель соответствует данному виду клеток, он вызывает возбуждение даже при очень малой энергии воздействия. Таков свет — для фоторецепторов, звук — для звуковых рецепторов и т.д. Другие раздражители называются *неадекватными*. Так, сетчатка глаза реагирует на механические, электрические раздражители. Минимальная энергия раздражителя, необходимая для возбуждения нервной клетки, называется *пороговой*. Минимальную силу раздражения, при действии которой регистрируется самый малый ответ, называется *порогом раздражения*. Чем меньше его величина, тем больше возбудимость. Все силы, меньше порога, называются *подпороговыми*, все силы, больше порога — *надпороговыми*. Некоторые воздействия могут вызывать в клетках снижение возбудимости по отношению к раздражителю. Такие реакции называют *торможением*.

Мембранный потенциал. В клетках, на поверхностях их клеточной мембраны, возникает мембранный потенциал или *потенциал покоя*. Это разность потенциалов (электрических зарядов), существующая между наружной и внутренней поверхностями клеточной мембраны в условиях отсутствия раздражителя. Величина этого потенциала зависит от типа клетки и варьирует от 20 до 200 мВ.

Мембранный потенциал образуется вследствие различного ионного состава тканевой жидкости и цитоплазмы нейронов. Особо важное значение имеют ионы натрия, калия, хлора, а разная концентрация ионов может поддерживаться за счет неодинаковой проницаемости клеточной мембраны для них.

Снаружи, со стороны межклеточной жидкости, больше положительно заряженных ионов, а с внутренней стороны, в цитоплазме нейрона, больше отрицательных ионов.

Если нервную клетку подвергнуть действию достаточно сильного раздражителя (механического, химического, электрического и т.д.), происходит перезарядка мембраны. Внутренняя поверхность мембраны приобретает положительный заряд, а наружная — отрицательный. Так возникает *потенциал действия* — *нервный импульс*.

Проведение возбуждения. На дендритах нейронов имеются боковые отростки (шипики), которые являются местами наибольших контактов с другими нейронами. По дендритам возбуждение проходит от рецепторов или от других нейронов к телу клетки, а аксон передает возбуждение от одного нейрона к другому или рабочему органу. Нейроны различают по строению и функции.

Проведение возбуждения в виде нервных импульсов — одно из основных свойств нервного волокна. Скорость проведения нервных импульсов может достигать до 120 м/с. Нервные импульсы от одной нервной

клетки к другой передаются через специализированные контакты — *синапсы*.

По способу передачи нервных импульсов выделяют *химические* и *электрические синапсы*. У химических синапсов передача нервных импульсов происходит при участии биологически активных веществ — *медиаторов* (адреналин, ацетилхолин и др.), способствующих передаче возбуждения с одного нейрона на другой. Через электрические синапсы импульсы проходят в виде *электрических сигналов*.

Синапс состоит из трех частей:

1. Пресинаптический отдел представлен окончанием отростка (в нем находится большое количество митохондрий и пузырьков-везикул, где содержатся медиаторы – вещества).

2. Постсинаптический отдел образуется мембраной тела нейрона или другого отростка, а в концевой пластинке – мембраной мышечного волокна.

3. Синаптическая щель.

Наиболее важным функциональным свойством химических синапсов является односторонняя проводимость нервного импульса – от пресинаптической мембраны к постсинаптической мембране. В химических синапсах медиатор синтезируется и накапливается в нервных окончаниях пресинаптической клетки (передающей), выбрасывается из нее в синаптическую щель и воспринимается специфическими рецепторами постсинаптической мембраны, в результате чего происходит передача нервных импульсов.

Центральная нервная система. Это основной отдел нервной системы человека, представленный спинным и головным мозгом, главной функцией которого является осуществление сложных и высококодифференцированных реакций – рефлексов.

Рефлекс – это ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая с участием центральной нервной системы. По происхождению рефлекс делятся на безусловные или врожденные (видовые рефлекс) и условные или приобретенные в процессе индивидуальной жизни.

Реализация рефлекса происходит с помощью совокупности нервных образований, составляющих *рефлекторную дугу*. В состав рефлекторной дуги входят нервные окончания, воспринимающие раздражение (рецепторы); чувствительное (центростремительное) нервное волокно, несущее возбуждение к центральной нервной системе; нервный центр, который состоит из системы нейронов, воспринимающих и передающих возбуждение; вставочный нейрон, передающий возбуждение из нервного центра на двигательный (центробежный) нейрон; двигательный нейрон, передающий возбуждение к рабочему органу. Оказалось, что при одновременном раздражении нескольких рецепторов ответная реакция наступает на то из них,

которое обладает наибольшей силой, рефлекторные реакции на остальные раздражения не наступают.

Торможение имеет большое биологическое значение, поскольку оно дает возможность организму реагировать в каждый отдельный момент лишь на те раздражения, которые в это время имеют для него наибольшее значение. Кроме того, торможение, не давая проявляться рефлексам, в определенный момент второстепенным, предохраняет нервную систему от переутомления. Наконец, торможение, взаимодействуя с возбуждением, позволяет организму совершать строго координированные действия. Так, во время ходьбы возбуждение нейронов, посылающих импульсы к мышцам-сгибателям, сопровождается торможением нервных клеток, проводящих импульсы к другим мышцам – разгибателям того же сустава. В следующий момент возбуждение нейронов первой группы сменяется тормозной реакцией, а торможение второй – возбуждением.

Спинной мозг представляет филогенетически древнюю часть центральной нервной системы, расположенную в позвоночном канале. Он представляет собой длинный тяж (у взрослого человека составляет около 45 см). Вверху он переходит в продолговатый мозг, а внизу на уровне 1-2 поясничных позвонков он суживается и переходит в концевую нить, присоединяющуюся к надкостнице копчика. Спинной мозг состоит из серого и белого вещества. *Серое вещество* расположено внутри и от него отходят два задних и два передних рога. В передних рогах находятся двигательные нейроны, от которых отходят двигательные нервы. В задние рога через задние корешки входят аксоны чувствительных нейронов. *Белое вещество* лежит снаружи серого вещества. Оно образует шесть столбов: два передних, два боковых и два задних. В них расположены проводящие пути, по которым возбуждение передается от всех частей тела в головной мозг (восходящие пути) и от головного мозга на периферию (нисходящие пути).

Спинной мозг имеет 31 сегмент: восемь шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. Каждый сегмент иннервирует определенный участок тела. При травме сегмента, нарушается рефлекторная реакция того участка тела, с которым он связан.

Спинной мозг иннервирует всю скелетную мускулатуру, кроме мышц головы. Здесь находятся рефлекторные центры мускулатуры туловища, конечностей и шеи. В спинном мозге лежат так же рефлекторные центры сгибательного, разгибательного, сухожильного и других рефлексов, а также сосудодвигательный центр, центры потоотделения, дыхания, мочеотделения, дефекации и половой функции.

До первых трех месяцев внутриутробной жизни спинной мозг занимает позвоночный канал на всю его длину. В дальнейшем позвоночник растет быстрее, чем спинной мозг. Поэтому нижний конец спинного мозга поднимается в позвоночном канале. Спинной мозг новорожденного имеет длину 14 см. К двум годам длина спинного мозга достигает 20 см, а к 10

годам, по сравнению с периодом новорожденности, удваивается. Быстрее всего растут грудные сегменты спинного мозга. Масса спинного мозга у новорожденного составляет около 5,5 г, у детей одного года – около 10 г. К трем годам масса спинного мозга превышает 13 г, к семи годам равна примерно 19 г. У новорожденного центральный канал шире, чем у взрослого.

Головной мозг. На ранних этапах эмбрионального развития из передней части спинного мозга образуются пять мозговых пузырей, из которых формируются пять отделов головного мозга: продолговатый, задний, средний, промежуточный и передний. Головной мозг расположен в полости черепа и состоит из трех отделов:

1. Ствол мозга представлен продолговатым мозгом, мостом, мозжечком и средним мозгом.

2. Подкорковый отдел состоит из структур промежуточного мозга и базальных ганглиев полушарий.

3. Кора больших полушарий.

Вес головного мозга у человека колеблется от 1000 до 2200 г., в среднем у мужчины составляет 1375 г, а у женщин 1245 г. Эта разница обусловлена меньшей массой тела у женщин. Связи между весом мозга и умственными способностями не отмечается. У новорожденного головной мозг относительно большой, масса его в среднем 385 г (340-430) у мальчиков и 355 г (330-370) у девочек, что составляет 12-13% массы тела (у взрослого примерно 2,5%). К концу первого года жизни масса головного мозга удваивается, а к 3-4 годам утраивается. В дальнейшем, где-то после 7 лет, масса головного мозга возрастает медленно и к 20-29 годам достигает максимального значения. В последующие годы вплоть до 60 лет у мужчин и 55 лет у женщин, масса мозга существенно не изменяется, а после 55-60 лет отмечается некоторое уменьшение ее.

Продолговатый мозг – самый нижний отдел головного мозга, расположенный над спинным мозгом. Продолговатый мозг не имеет строго разделения на серое и белое вещество. Серое вещество располагается в белом отдельными группами – ядрами. В нем располагаются ядра 9-12 пар черепномозговых нервов. Серое вещество продолговатого мозга также представлено оливами, центрами дыхания и кровообращения, ретикулярной формацией. Белое вещество образовано длинными и короткими волокнами, составляющими соответствующие проводящие пути.

Функции продолговатого мозга определяются наличием в нем жизненно важных центров, а также проходящими в нем центростремительными и центробежными проводниками вышележащих отделов головного мозга. В продолговатом мозге находятся центр дыхания, сердечной деятельности, сосудо-двигательный, регулирующий обмен веществ, центр сосательных движений, слюноотделения, сокоотделения поджелудочной железы, центр жевания и глотания. С ним также связаны рефлексы положения тела и изменение тонуса шейных мышц и мышц туловища.

Регулирующее влияние центральной нервной системы на функции организма связано с ретикулярной формацией. Она расположена во всех отделах мозгового ствола и представляет собой скопление нейронов, различных по форме и размерам, волокна которых густо переплетаются между собой и напоминают сеть. Ретикулярная формация связана со всеми органами чувств, двигательными и чувствительными областями коры мозга, таламусом и гипоталамусом, спинным мозгом. Она также регулирует уровень возбудимости и тонуса различных отделов центральной нервной системы, включая кору больших полушарий, участвует в регуляции уровня сознания, эмоции, сна и бодрствования, вегетативных функций, целенаправленных движений.

Задний мозг расположен между продолговатым и средним мозгом, включает мозжечок и варолиев мост. В задней части моста располагаются ядра от 8-5 пары черепно-мозговых нервов (слуховой, лицевой, отводящий, тройничный). Мост принимает участие в регуляции различных сложных двигательных актов, таких, как сосательный рефлекс, жевание, глотание, кашель, чихание, а также в регуляции мышечного тонуса и равновесия тела.

В мозжечке различают два полушария и узкую соединяющую часть – червь. Полушария мозжечка покрыты тонким слоем серого вещества – корой. Мозжечок принимает участие в регуляции сложных двигательных актов, мышечного тонуса и равновесия тела. Под корой мозжечка находится белое вещество. В толще белого вещества мозжечка лежат отдельные скопления серого вещества, образующие зубчатое, шаровидное и другие ядра. Белое вещество внутри червя представлено двигательными и чувствительными волокнами, связывающими кору мозжечка с другими отделами мозга.

Средний мозг расположен между варолиевым мостом и промежуточным мозгом и состоит из четверохолмия и ножек мозга. В четверохолмии выделяют верхние, или передние, и нижние или задние, бугры четверохолмий. Два верхних бугра являются подкорковыми центрами зрения, а два нижних – подкорковыми центрами слуха. Они содержат серое вещество мозга. В небольшой канавке между верхними бугорками лежит шишковидное тело, или эпифиз.

Передняя поверхность среднего мозга представлена ножками мозга – это два белых пучка нервных волокон, расходящихся в стороны от варолиева моста и связывающих его с нижележащими отделами мозга. Ножки мозга состоят из основания и покрывки, между которыми находится черная субстанция, которая содержит сильно пигментированные клетки. Черная субстанция участвует в сложной координации точных и сложных движений (мышцы кисти). В покрывке ножек лежат ядра 3 и 4 пары черепно-мозговых нервов. А также в ней располагается красное ядро, которое связано с мозжечком и другими подкорковыми центрами больших полуша-

рий. От него начинается самый важный двигательный пучок нервных волокон. Оно обеспечивает тонус мышц-сгибателей.

Ядра среднего мозга по функциональной деятельности принято делить на чувствительные и двигательные, которые имеют прямое влияние на тонус мускулатуры организма. Функция чувствительных ядер выражается в реакции на световые и слуховые раздражители.

На поперечном срезе видна полость среднего мозга. Она представляет собой узкий канал, называемый сильвиевым водопроводом длиной 1,5-2 см. Он соединяет полость четвертого мозгового желудочка с третьим.

Промежуточный мозг расположен над средним мозгом, непосредственно под корой больших полушарий, и функционирует под ее контролем. Его делят на четыре основные области:

1. Зрительные бугры или таламус, состоящий из серого вещества, сгруппированного ядрами (около 40), к которым приходят афферентные пути почти от всех рецепторов (от кожи, зрительных и слуховых рецепторов, мышц, внутренних органов). Из зрительных бугров информация поступает в кору больших полушарий.

2. Гипоталамус располагается книзу и имеет около 32 ядер. Он связан с таламусом, корой больших полушарий, подкорковыми ядрами, ретикулярной формацией, с некоторыми железами внутренней секреции и гипофизом.

3. Надбугорная область, или эпиталамус, состоит из шишковидного тела и задней спайки мозга. Это область относительно мала и связана с железой внутренней секреции – эпифизом.

4. Забугорная область, или метаталамус, состоит из парных образований – внутренних (подкорковый центр зрения) и наружных (подкорковый центр слуха) коленчатых тел.

По функциональному значению ядра таламуса делят на специфические, которые осуществляют регуляцию тактильной, температурной, болевой и вкусовой чувствительности, слуховых и зрительных ощущений, и неспецифические, передающие информацию к коре больших полушарий. А также таламус оказывает влияние на эмоциональное поведение (изменение мимики, жестов) и изменение функций внутренних органов.

В ядрах гипоталамуса расположены высшие подкорковые центры вегетативной нервной системы, с которыми связана регуляция водного обмена и обмена веществ. Гипоталамус принимает участие в изменении поведенческих реакциях, а также в регуляции сна и бодрствования. Гипоталамус связан с гипофизом, в результате чего образуются гипоталамо-гипофизная система, где происходит объединение нервной и гуморальной регуляции функций организма.

Функции надбугорной области связаны с восприятием обонятельных раздражений, а забугорная область участвует в регуляции слуха и зрения.

У новорожденного масса ствола мозга равна 10,0-10,5 г, что составляет примерно 2,7% массы тела (у взрослого - около 2%). К моменту рождения большинство его ядер хорошо развиты. Структуры среднего мозга к моменту рождения дифференцированы недостаточно. Красное ядро и черное вещество созревают в постнатальный период, а промежуточный мозг у новорожденного развит относительно хорошо, так как дифференцированы специфические и неспецифические ядра таламуса, благодаря, чему сформированы все виды чувствительности. Окончательное созревание таламических ядер заканчивается примерно к 13 годам. Структуры гипоталамуса у новорожденных недостаточно дифференцированы, в связи с чем у них несовершенны механизмы терморегуляции, регуляция обменных процессов. Дифференцировка ядер гипоталамуса происходит неравномерно. К 2-3 летнему возрасту большинство ядер сформировано, но их окончательное функциональное созревание происходит к 15-16 годам.

Масса мозжечка у новорожденного составляет 20 г, т.е. 5,4% массы мозга. К 5 месяцам жизни масса увеличивается в 3 раза, к 9 месяцам – в 4 раза. У годовалого ребенка масса мозжечка составляет 90г. К семи годам она достигает нижней границы массы мозжечка взрослого человека – 130г. Особенно интенсивное развитие структур мозжечка происходит в период полового созревания.

Передний мозг состоит из двух полушарий и соединяющей их пластинки – мозолистого тела. Оба полушария составляют 78-80% веса головного мозга. В состав каждого входит плащ или мантия, обонятельный мозг и базальные ганглии. Поверхность полушария или плаща образована равномерным слоем серого вещества (1,3-4,5 мм.), содержащего нервные клетки. На поверхности полушарий видно множество извилин и борозд разной длины и глубины, которые увеличивают поверхность серого вещества и общую поверхность полушарий.

На поверхности каждого полушария выделяют следующие доли: лобную, теменную, височную и затылочную, которые отличаются по клеточному составу и строению. Кора обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой, регулирует и координирует его функции. Отдельные ее доли осуществляют контроль различных функций организма.

Лобная доля занимает участок переднего полюса. Ее задней границей является роландова борозда, впереди от нее лежит одна из главнейших извилин мозга – передняя центральная извилина. Перпендикулярно к центральной извилине идут три извилины меньших размеров и масса мелких. На нижней поверхности доли более четко выделяется обонятельная борозда, в которой лежит луковица обонятельного нерва. В лобной доле находятся центры письма, речи и центр сочетанного поворота головы и глаз в одну сторону.

Теменная доля находится кзади от роландовой борозды. Она разделяется на три извилины – вертикальную и две горизонтальные: Здесь распо-

ложены центры стереогнозии (узнавания предметов на ощупь), праксии (целенаправленные навыки трудового и спортивного характера) и центр речи. Два последних располагается у правой и левой.

Височная доля занимает боковой полюс полушария. На ее поверхности выделяют верхнюю, среднюю и нижнюю височные извилины. В этой доле находятся центры обоняния и вкуса, сенсорный центр речи и ядро слухового анализатора.

Затылочная доля занимает задний полюс имеет изменчивые и непостоянные борозды. Здесь расположена зрительная зона коры.

Островок или пятая доля скрыт на дне сильвиевой ямки. Он имеет форму треугольника, вершина которого обращена вперед и вниз. Поверхность покрыта короткими извилинами.

Внутри головного мозга имеются сообщающиеся между собой полости называемые желудочками. Их четыре: два боковых в больших полушариях, третий в промежуточном мозге и четвертый – общий для заднего и продолговатого мозга. В желудочках находится спинномозговая жидкость.

Подкорковые ядра. К ним относятся базальные ядра, которые располагаются внутри белого вещества больших полушарий, связаны между собой и посылают импульсы к коре больших полушарий, зрительным буграм и подбугорной области. К ним идут импульсы от коры больших полушарий, мозжечка, таламуса и от экстрорецепторов.

К базальным ганглиям относятся *полосатое тело* и *бледное ядро*. Полосатое тело является эфферентным ядром, которое оказывает на кору больших полушарий преимущественно тормозные влияния, регулирует ряд вегетативных функций (сосудистые реакции, обмен веществ, теплообразование и тепловыделение). Бледное тело регулирует сложные двигательные рефлекторные акты. С его участием осуществляется регуляция ориентировочных и оборонительных рефлексов, а при его раздражении наблюдается сокращение мышц конечностей. Начиная с четвертого месяца внутриутробной жизни происходит предварительная дифференцировка коры на клеточные слои, образуются первичные борозды и извилины. На пятом месяце внутриутробного периода проявляются первичные боковая, центральная, шпорная борозды и борозда мозолистого тела. Вторичные борозды (лобные, височные и т.д.) начинают появляться с шестого месяца, а с седьмого месяца – третичные борозды. Происходит значительное увеличение поверхности коры. К моменту рождения число нейронов достигает 14-16 млрд, как и у взрослого человека. В период от 3 до 10 лет увеличивается количество ассоциативных волокон, увеличивается толщина коры. В этот период в основном завершаются процессы развития корковых формаций. Однако тонкая дифференцировка в ассоциативных полях продолжается до 16-18 лет. К семилетнему возрасту происходят окончательное созревание базальных ядер и формирование их связей с корой, что и

обеспечивает выполнение более точных и координированных произвольных движений.

Периферическая нервная система. Периферическая нервная система снабжает все мышцы, кости и кожу, иннервирует голову чувствительными и двигательными волокнами, регулирует деятельность внутренних органов. В ее состав входят 12 пар черепных и 31 пара спинномозговых нервов. Нерв (от греч. - жила) представляет собой собранные в виде тяжа и покрытые оболочками отростки нейронов. По структуре и функциям выделяют чувствительные нервы, образованные, как правило, дендритами, двигательные нервы, состоящие из аксонов и смешанные нервы, включающие и чувствительные, и двигательные волокна.

Рефлексы, заключительным моментом которых было то или иное движение осуществляются отделом нервной системы, который называется *соматическим*. Рефлексы, связанные в основном с деятельностью внутренних органов, например, выделение пищеварительных соков, изменение частоты и силы сердечных сокращений и т. д., связаны с деятельностью отдела нервной системы, называемого *вегетативным*.

Вегетативная нервная система, как и соматическая, состоит из центральных и периферических образований. Центры расположенных в виде отдельных клеточных скоплений в области головного и спинного мозга. Периферическая часть включает нервные узлы и сплетения, которые отходят от этих узлов. Последние лежат впереди от позвоночника (предпозвоночные – превертебральные) и рядом с позвоночником (околопозвоночные — паравертебральные), а также вблизи крупных сосудов, возле органов и в их толще.

Вегетативные узлы находятся за пределами центральной нервной системы на пути к органам, а некоторые лежат в стенках органов. В узлах происходит переключение возбуждения с нейрона, лежащего в центрах (ядрах), на нейрон, отростки которого идут к органам. Таким образом, в вегетативной нервной системе путь от мозга до иннервируемого органа всегда состоит из двух нейронов. Тело первого нейрона лежит в ядрах ствола головного мозга и в боковых рогах спинного мозга, а отросток идет к узлам. В узлах находится тело второго нейрона, а его отросток идет к рабочему органу.

Вегетативная нервная система подразделяется на симпатическую и парасимпатическую части, которые иннервируют одни и те же органы, но вызывают противоположный эффект.

Симпатическая нервная система анатомически связана со спинным мозгом. Симпатическая иннервация вызывает повышение обмена веществ, учащение сокращения мышцы сердца, сужение сосудов, расширение зрачков, мобилизует силы организма на активную деятельность.

Парасимпатическая нервная система образована скоплениями нервных клеток в среднем и продолговатом мозге, крестцовом отделе

спинного мозга, отходящими от них нервами, а также нервными узлами, расположенными или около иннервируемого органа или в его стенке. Она иннервирует слезные и слюнные железы, сердце, бронхи, желудочно-кишечный тракт, мочевой пузырь, половые органы, способствует восстановлению израсходованных запасов энергии, регулирует жизнедеятельность организма во время сна.

У новорожденных симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы сформированы недостаточно. Однако преобладает влияние симпатического отдела, которое сохраняется на протяжении 6-7 лет после рождения. По мере созревания структур мозга усиливается влияние вегетативной нервной системы на деятельность внутренних органов.

Лекция 11

Физиология и гигиена анализаторов

Понятие об анализаторах. Анализатор представляет собой участок нервной системы, состоящий из чувствительных нервных клеток (рецепторов), промежуточных и центральных нервных клеток и связывающих их нервных волокон. Анализаторы являются системами входа информации в мозг и анализа этой информации. Работа анализатора начинается с восприятия рецепторами внешней для мозга химической и физической энергии, трансформации ее в нервные сигналы. Возбуждение от рецептора по нервам поступает в кору головного мозга, где в соответствующей зоне происходит различение раздражителей и возникают зрительные, звуковые и другие ощущения.

Существуют зрительный, слуховой, вкусовой, соматосенсорный, висцеральный, а так же анализаторы равновесия, осязания, и обоняния. Они обеспечивают человека информацией, что позволяет ему ориентироваться в постоянно изменяющихся условиях окружающей среды.

Орган зрения. Периферическим отделом зрительного анализатора является глазное яблоко. У детей оно имеет шаровидную форму, у взрослых немного вытянутую в длину. Стенки глазного яблока образованы тремя оболочками: наружной – белочной, средней – сосудистой и внутренней – сетчаткой. Сетчатка является частью мозга, вынесенного на периферию, представляет собой внутреннюю оболочку глаза, имеющую многослойное строение. Наружный её слой, наиболее удаленный от зрачка назван пигментным. Он образован пигментным эпителием и содержит пигмент - фулфин. Последний поглощает свет, препятствует его отражению и рассеиванию, что способствует четкости зрения. Сетчатка содержит светочувствительные рецепторы – палочки и колбочки. Палочки ответственны за восприятие света, сумеречное зрение, колбочки – за цветовосприятие, дневное зрение. При этом сначала лучи света проходят через светопреломляющие

среды глаза – роговицу, хрусталик и стекловидное тело, после чего на сетчатке образуется обратное уменьшенное изображение объекта.

По зрительному нерву возбуждение передается в зрительные центры, расположенные в затылочной доле коры больших полушарий (центральная часть анализатора), где и происходит различение раздражения.

Из всех светопреломляющих сред только хрусталик может изменять свою кривизну, при этом меняется угол проходящих через него лучей, что позволяет получать на сетчатке четкое изображение объектов, находящихся на разных расстояниях от глаза. Когда человек смотрит вдаль, изображение предметов фокусируется на сетчатке и они видны ясно, зато близкие видны расплывчато, т.к., лучи собираются за сетчаткой. Видеть одновременно далекие и близкие предметы невозможно. Приспособление глаза к ясному видению называется аккомодацией.

Механизм аккомодации сводится к сокращению ресничных мышц, которые изменяют выпуклость хрусталика. Хрусталик заключен в капсулу, переходящую в связки, и находится постоянно в натянутом состоянии, ресничные мышцы иннервируются парасимпатическими волокнами глазодвигательного нерва.

Для здорового глаза дальняя точка ясного видения лежит в бесконечности. Далекое предметы он рассматривает без аккомодации, т.е. сокращения ресничной мышцы. Ближайшая точка ясного видения находится на расстоянии 10 см от глаза.

Зрачок - это отверстие в центре радужной оболочки, через которое лучи проходят внутрь глаза. Он способствует четкости изображения, пропуская только центральные лучи и устраняя периферические. Мускулатура радужки изменяет величину зрачка, регулируя поток света, попадающий в глаз. Изменение диаметра зрачка изменяет световой поток в 17 раз. В радужке 2 вида мышечных волокон: кольцевые, иннервирующие парасимпатическими волокнами глазодвигательного нерва; радиальные, иннервируемые симпатическими нервами. Парасимпатические вызывают сужения зрачка, симпатические - его расширение. При эмоциях (ярость, страх), когда происходит возбуждение, ЦНС, а также во время боли зрачки расширяются. Это признак патологического состояния, например, болевого шока.

Для рассматривания любых предметов имеет значение движение глаза. Оно осуществляется с помощью 6 мышц, прикрепленных к глазному яблоку. Это 2 косые и 4 прямые мышцы - наружная, внутренняя, верхняя и нижняя. Только наружная поворачивает глаз прямо наружу, а внутренняя - прямо внутрь. Верхняя и нижняя вместе с косыми поворачивают глаз не только вверх и вниз, но и внутрь.

Выявлено, что одни колбочки максимально поглощают красно-оранжевые лучи, другие - зеленые, третьи - синие лучи. Трехкомпонентная теория также объясняет такие факты как последовательные цветовые обра-

зы и цветовую слепоту. При длительном действии лучей определенной длины волны в колбочках происходит расщепление соответствующего светочувствительного вещества. Цветовая слепота. Открыта физиком Дальтоном в 18 веке, который сам страдал этим заболеванием. Отсюда и название. Страдают 8% мужчин. Это генное заболевание, связанное с отсутствием определенных генов в непарной X-хромосоме. Определяют с помощью цветных таблиц и важны для некоторых профессий.

Существует 3-и разновидности цветовой слепоты:

1. Протанопия - "краснослепые", не воспринимают красного цвета, сине-голубые лучи кажутся им бесцветными.

2. Дейтеранопия - "зеленослепые", не отличают зеленого цвета от темно-красного и голубого.

3. Тританопия - редко встречается, не воспринимаются лучи синего и фиолетового цвета.

Все эти аномалии хорошо объясняются 3-компонентной теорией. Каждая из них - результат отсутствия одного из трёх цветовоспринимающих веществ, располагающихся в колбочках.

Бывает и полная цветовая слепота. Это уже возникает в результате повреждения всего колбочкового аппарата. Все предметы черно-белые. Так как цвет имеет волновую энергетическую природу, человек испытывает его воздействие. Самая большая длина волны у красного цвета. Он оказывает наибольшее воздействие на сетчатку, поэтому мы замечаем его раньше других. Красный цвет действует возбуждающе (учащается пульс, артериальное давление, дыхание). Синий цвет оказывает противоположное воздействие, улучшает умственную деятельность, снижает аппетит (в природе практически нет плодов синего цвета). Поэтому рекомендуется окрашивать стены классных комнат в синий цвет, а столовых – в оранжевый, который является стимулятором аппетита. Для комнат отдыха подходит светло-зеленый цвет, обладающий успокаивающим эффектом.

Гигиена органов зрения. При нарушении аккомодации могут развиваться близорукость или дальнозоркость. При сильном преломлении световых лучей они фокусируются перед сетчаткой вследствие увеличения кривизны хрусталика либо удлинения глазного яблока, что и вызывает близорукость. Дальнозоркость обусловлена слабым преломлением световых лучей и фокусировкой их позади сетчатки. Она возникает из-за укороченности глазного яблока или уплощения хрусталика. Хрусталик с возрастом становится менее эластичным, связки ослабевают и аккомодация становится слабой. Ближайшая точка ясновидения отодвигается - это старческая дальнозоркость, хотя длина глазного яблока не изменяется.

Нарушение зрения как при близорукости, так и при дальнозоркости исправляется подбором оптических линз.

Для сохранения нормального зрения разработан комплекс гигиенических правил. Глаз следует оберегать от механических воздействий, чи-

тать в хорошо освещенном помещении, держа книгу на определенном расстоянии (до 33-35 см от глаз). Свет должен падать слева. При работе в условиях яркого освещения необходимо пользоваться светозащитными стеклами, так как яркий свет разрушает световоспринимающие клетки. Нельзя читать в движущемся транспорте. При недостатке витамина А нарушается сумеречное зрение и развивается так называемая «куриная слепота». Факторами, нарушающими зрение, являются также никотин, алкоголь, наркотики и другие ядовитые вещества.

Наиболее благоприятен для зрения и для концентрации внимания учащихся рассеянный свет. Поэтому источник искусственного освещения должен быть снабжен специальной светорассеивающей арматурой. Каким бы ни было освещение в учебном помещении – естественным, искусственным или смешанным, к нему предъявляется ряд общих требований. Этими требованиями являются: достаточность, равномерность, отсутствие теней на рабочем месте, отсутствие слепимости (блескости), отсутствие перегрева помещения.

Большую роль в освещенности классных помещений играет окраска стен, столов учащихся и классной доски. Для стен лучше всего выбирать светло-желтые тона, отражающие примерно 60% падающего на них света. Столы учащихся целесообразнее всего окрашивать светло-зеленым цветом, а классные доски — темно-зеленым. Такие доски поглощают значительную часть падающего на них света, контрастно выделяя записи и рисунки, сделанные мелом.

Слуховой и вестибулярный анализаторы. Периферический отдел слухового анализатора представлен слуховым органом, состоящим из наружного, среднего и внутреннего уха. Если два первых отдела выполняют вспомогательные функции, то восприятие звуковых раздражений осуществляется в части внутреннего уха, называемого *улиткой*. Функция наружного уха, образованного *ушной раковиной* и *наружным слуховым проходом*, заключается в улавливании и проведении звуковых волн к *барабанной перепонке*, которая начинает колебаться синхронно им. В среднем ухе находится передаточный механизм — три слуховые косточки – *молоточек*, *наковальня* и *стремя*, последовательно сочленяющиеся между собой. Внутреннее ухо образовано *костным лабиринтом*, расположенным в толще височной кости, в котором, как в футляре, находится соединительнотканый *перепончатый лабиринт*, повторяющий в основном очертания костного и заполненный эндолимфой.

Перепончатый лабиринт образован двумя мешочками преддверия, от одного мешочка отходят три взаимно перпендикулярных *полукружных канала*, а от другого – *улитка*. Полукружные каналы образуют вестибулярный аппарат, не связанный с функцией слуха, а обеспечивающий ориентировку в пространстве и равновесие.

Информация о звуковом раздражителе, поступает от улиток с обеих сторон головы в слуховые ядра обеих половин мозгового ствола и в слуховую кору обеих полушарий. В коре найдены три слуховые проекционные зоны со сложными взаимосвязями. После этого информация передается в ядра латеральной петли и нижние бугорки четверохолмия среднего мозга.

В полукружных каналах заложен периферический конец вестибулярного анализатора, волокна от вестибулярных рецепторов впадают в XIII нерв. Отсюда меньшая часть волокон направляется к коре червя мозжечка, а большая часть заканчивается в преддверных ядрах ромбовидной ямки (4 мозговой желудочек). Ядерная зона вестибулярного анализатора располагается в височной области.

Острота слуха у детей ниже, чем у взрослых. Она постепенно увеличивается вплоть до 14-19 лет. Заметно изменяется и порог слышимости речи. У детей младшего школьного возраста он выше, чем у взрослых. Способность различать высоту тонов зависит от разных причин, в том числе и от врожденных особенностей. Музыкально одаренные дети уже в раннем возрасте способны не только различать высоту тонов, но и безошибочно определять каждый из них. Наибольшая слуховая чувствительность у человека наблюдается в полосе частот от 1 до 4 кГц, весь диапазон — от 12 Гц до 20 кГц. Начиная с 35-40 лет, происходит повышение порогов слышимости на высоких частотах примерно на 80 Гц каждые полгода. Это происходит в результате уменьшения эластичности тканей уха. Абсолютная чувствительность уха настолько велика, что человек почти способен слышать удары молекул воздуха о барабанную перепонку и в то же время ухо способно выдерживать очень сильные по интенсивности удары звуковых волн, вызывающих вибрацию всего тела, например при взрывах.

Вкусовой анализатор. Вкусовые рецепторы расположены на языке, а также на определенных участках мягкого нёба и задней стенки глотки. Эти рецепторы носят название *вкусовых сосочков*. Одни вкусовые рецепторы воспринимают сладкое, другие – горькое, третьи – кислое, четвертые – соленое. Эти вкусовые клетки являются периферическим отделом вкусового анализатора. Проводниковый отдел состоит из волокон тройничного, блуждающего и языкоглоточного нервов. Импульсы поступают на ядра одиночного пути в продолговатом мозге, далее в вентральное ядро зрительного бугра и в заднюю центральную извилину новой коры.

Обонятельный анализатор. Кроме того, в определении того, что в быту называется вкусом пищи, участвуют обонятельные раздражения. Орган обоняния образован рецепторами, расположенными в эпителии верхней части носовой полости (периферическая часть анализатора). По отросткам обонятельных клеток, входящих в состав обонятельного нерва (проводниковая часть), возбуждение передается в обонятельную зону височной доли коры (центральная часть анализатора). Раздражителями обонятельных рецепторов являются вещества, находящиеся в газообразном состоя-

нии во вдыхаемом воздухе. Во время приема пищи обонятельные ощущения дополняют вкусовые.

Кожный анализатор. Рецепторы кожи воспринимают несколько видов ощущений. Это боль, тепло, холод, прикосновение и давление. Каждое из этих ощущений воспринимается специфическими рецепторами. Рецепторы прикосновения и давления носят название тактильных.

Ближе к поверхности кожи располагаются болевые и осязательные рецепторы, а температурные залегают глубже.

Заложенные в коже рецепторы служат периферическим отделом кожного анализатора. В мышцах, сухожилиях, связках заложены проприорецепторы, представленные мышечными и сухожильными веретёнами (это периферический отдел двигательного анализатора). Центральным отделом кожно-мышечной чувствительности являются центральные области больших полушарий. Импульсы от температурных и болевых рецепторов поступают в задне-центральные области коры головного мозга.

Организм соприкасается с внешней средой через кожу. Кожа, кроме чувствительной, выполняет защитную, выделительную, и терморегулирующую функции. Следует знать, что кожа ребенка тоньше, чем кожа взрослых и менее устойчива к повреждениям, поэтому важен вопрос гигиены одежды. Наиболее защищены от холода должны быть поясница (почки), горло, ноги, у девочек – нижняя часть туловища.

Для повышения устойчивости организма к неблагоприятным климатическим условиям большое значение имеет закаливание. В качестве средств закаливания используются естественные факторы среды: вода, воздух, солнце. УФ часть спектра способствует выработке в коже витамина Д, необходимого для регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Его недостаток – одна из причин рахита.

Мышечно-суставной анализатор. В мышцах, в одевающих их соединительнотканых оболочках, в сухожилиях и суставных сумках есть *проприорецепторы*. Одни из них раздражаются сокращением мышц, натяжением их соединительнотканых оболочек, сухожилий, суставных сумок, а другие – расслаблением мышц и уменьшением натяжения перечисленных элементов.

Импульсы, передающиеся от проприорецепторов, позволяют человеку без помощи зрения ощущать положение своего тела и его частей, что играет большую роль в ориентировке организма в пространстве. При нарушении проприорецептивной деятельности люди лишаются возможности определять без помощи зрения положение своего тела.

Висцеральный анализатор. Обеспечивает регуляцию работы внутренних органов, взаимосвязь и координацию их деятельности. Огромная роль в его функционировании принадлежит интерорецепторам. Импульсы, передающиеся от интерорецепторов поступают в ряд структур ствола мозга и подкорковые образования. Высшим отделом висцерального анализа-

тора является кора большого мозга, проводниковый отдел представлен, в основном, блуждающим, чревным и тазовыми нервами.

Лекция 12

Высшая нервная деятельность.

Гигиена умственного труда школьников.

Высшая нервная деятельность. Это деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде. Структурную основу высшей нервной деятельности у человека составляет кора больших полушарий вместе с ближайшими к ней подкорковыми образованиями. Функции этих отделов – осуществление сложных рефлекторных реакций.

Безусловные рефлексы относительно постоянны, проявляются в ответ на адекватное раздражение и служат основой для формирования многочисленных условных рефлексов. Безусловные рефлексы обеспечивают координированную деятельность, направленную на поддержание внутренней среды и взаимодействие организма с внешней средой.

Безусловные рефлексы – это врожденные, наследственно передающиеся реакции организма. Прежде всего, они делятся на простые и сложные. Особой группой были выделены сложнейшие безусловные рефлексы к числу которых были отнесены индивидуальные (пищевой, оборонительный, исследовательский и др.) и видовые (половой и родительский).

Особое место среди безусловных рефлексов занимает ориентировочный рефлекс или рефлекс на новизну. Он возникает в ответ на любое достаточно быстро происходящее изменение окружающей среды и выражается внешне в настораживании, прислушивании, повороте глаз и головы, а иногда и всего тела в сторону появившегося нового раздражителя и т.п. Отличием ориентировочного рефлекса от других безусловно рефлекторных реакций является то, что он сравнительно быстро ослабевает - угасает при повторных – применениях одного и того же раздражителя.

Таким образом, безусловный рефлекс - это реакция организма на непосредственно действующие раздражители, способствующая взаимодействию организма с окружающей средой и имеющая адаптивное значение для него.

Условные рефлексы. Условные рефлексы - реакции, приобретенные организмом в процессе индивидуального развития на основе «жизненного опыта». Носят приспособительный характер, что делает поведение наиболее пластичным, приспособленным к конкретным условиям среды. Любые условные рефлексы требуют для своего участия высших отделов головного мозга, приобретаются и отменяются в индивидуальной жизни каждой конкретной особи, имеют сигнальный характер, т.е. предупрежда-

ют последующее возникновение безусловного рефлекса, подготавливая к нему организм.

Условные рефлексы, различающиеся по особенностям безусловного. Для выработки условного рефлекса необходимы условия:

- условный раздражитель должен предшествовать безусловному,
- значимость безусловного раздражителя должна быть больше условного,
- нормальное функционирование головного мозга.
- подкрепления.

В зависимости от наличия или отсутствия подкрепления условные рефлексы делятся на положительные (подкрепляемые), вызывающие соответствующую реакцию организма, и отрицательные или тормозные (неподкрепляемые), которые не только не вызывают соответствующей реакции, но и ослабляют ее.

Если условный рефлекс выработан на базе безусловного, то он является рефлексом первого порядка. Если же на базе ранее выработанного условного рефлекса, то его именуют условным рефлексом второго порядка. Соответственно возможны условные рефлексы более высоких порядков. У детей описаны рефлексы 6-го порядка. У взрослых людей формируются условные рефлексы 2-20-го порядка.

Различия безусловных и условных рефлексов. Безусловные рефлексы являются видовыми, т.е. свойственными всем представителям данного вида. Условные рефлексы индивидуальны: у одних представителей одного и того же вида они могут быть, а у других отсутствуют.

Безусловные рефлексы относительно постоянны; условные непостоянны и в зависимости от определенных условий могут вырабатываться, закрепиться или исчезнуть.

Осуществляются безусловные рефлексы в ответ на адекватные раздражения, приложенные к определенному рецептивному полю. Условные рефлексы могут образовываться на любые воспринимаемые организмом раздражения любого рецептивного поля.

Условные рефлексы вырабатываются на базе безусловных. Они являются преимущественно функцией коры большого мозга. Безусловные рефлексы могут осуществляться на уровне спинного мозга и мозгового ствола.

Возрастные особенности условных рефлексов. Условные рефлексы в период новорожденности носят очень ограниченный характер. Уже в первые дни жизни ребенка можно отметить образование натурального условного рефлекса на время кормления, выражающееся в пробуждении детей и повышенной двигательной активности. При строгом режиме кормления на 6-7 день у младенцев происходит условно-рефлекторное повышение количества лейкоцитов уже за 30 минут до кормления, и повышается газообмен перед приемом пищи.

С середины первого месяца жизни возникают условные рефлексы на различные первосигнальные стимулы: свет, звук, обонятельные раздражения. Скорость образования условных рефлексов на первом месяце жизни очень мала и быстро увеличивается с возрастом.

У детей дошкольного возраста значительно возрастает роль раздражительного и игрового рефлекса. Так играя в куклы, дети точно копируют жесты, слова, манеры, воспитателей, родителей и т.д.

Скорость образования условных рефлексов у детей старше 10 лет и у взрослых практически не отличается. В подростковом периоде затрудняется образование временных связей, а также уменьшается скорость образования условных рефлексов. Поэтому особенности высшей нервной деятельности требует внимательного к ним отношения, продуманной организации учебно-воспитательного процесса.

Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе обеспечивает точность и гибкость высшей нервной деятельности. По своему внешнему проявлению торможение противоположно возбуждению. Различают безусловное и условное торможение.

Внешнее торможение. Безусловное торможение называют внешним или индукционным и оно свойственно всем элементам нервной системы и является врожденным. Этот вид торможения представляет собой процесс экстренного ослабления или прекращения отдельных поведенческих реакций при действии раздражителей, поступающих из внешней или внутренней среды.

Внешнее торможение часто встречается в условиях повседневной жизни человека. Это постоянно наблюдаемое снижение активности, нерешительность действий в новой, необычной обстановке, снижение эффекта той или иной деятельности при действии каких-либо необычных посторонних раздражителей. Например, болевое раздражение или сигнал о нем резко тормозит пищевые условные рефлексы.

В школьной практике условные рефлексы детей, связанные, например, с письмом, тормозятся, если на учащихся действует какой-либо достаточно сильный посторонний раздражитель. Таким раздражителем может быть, например, удар грома, громкий окрик учителя, чувство голода, духота и т. п.

Внешнее торможение включает в себя гаснувший и постоянный тормоз, а так же запредельное торможение.

Гаснувший тормоз. Всякий неожиданный посторонний раздражитель содержит новую для организма информацию и для ее более полного восприятия выполняется ориентировочный рефлекс. В момент возникновения этого рефлекса возникает торможение двух рефлексов. Неоднократное повторное раздражение вызывает ориентировочный рефлекс меньшей интенсивности, который затем в силу привыкания к этому раздражению пропадает.

Постоянный тормоз - отличается постоянством своего эффекта на тот или иной тормозной рефлекс. К таковым относятся оборонительные безусловные рефлексы на разные вредящие раздражения, включая болевые. В естественных условиях обитания в определенные периоды жизни половое поведение оказывается более сильным и тормозит другие вид рефлексов (весной студенты учатся хуже, чем осенью, что объясняется проявляемой половой доминанты).

Запредельное (охранительное) торможение. Если увеличить интенсивность какого-либо раздражения, то вызываемый им эффект увеличивается. Однако дальнейшее усиление раздражения приведет к падению или полному исчезновению эффекта. В основе этого результата лежит не утомление, а запредельное торможение. Запредельное торможение развивается также при одновременном действии нескольких несильных раздражителей, когда суммарный эффект раздражителей начинает превышать предел работоспособности корковых клеток.

Безусловное торможение проявляется уже в первые дни жизни ребенка. Ребенок не ест, плачет, если у него что-то болит. В связи с низкими функциональными возможностями нервных клеток дети грудного возраста легко впадают в запредельное торможение и сон. В возрасте от 3 до 5 лет внешнее торможение перерастает играть такую большую роль, как это было ранее. Все большее значение приобретает внутреннее торможение, хотя прочность получаемого тормозного эффекта все еще невелика.

Внутреннее торможение. Является приобретенным и проявляется в форме задержки, угасания, устранения условных реакций. Условное торможение свойственно, главным образом, высшим отделам нервной системы. Оно возникает внутри центральных нервных структур самих условных рефлексов, а отсюда и его название - внутреннее (т.е. не наведенное извне).

Условное торможение зависит от физиологической силы безусловного рефлекса, подкрепляющего положительный условный сигнал, развивается при неподкреплении раздражителей. Заторможенный условный рефлекс может самопроизвольно восстанавливаться и это важно при воспитании в раннем возрасте.

Известно 4 вида условного торможения: угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, торможение запаздывания.

Угасательное торможение возникает тогда, когда условный раздражитель предъявляется несколько раз без подкрепления. Оно представляет собой очень распространённое явление и имеет большое биологическое значение, т.к. помогает человеку избавиться от выработанной привычки. Угасанием можно объяснить временную утрату трудового навыка, непрочность знаний учебного материала, если он не закрепляется повторением.

Дифференцировочное торможение развивается при неподкреплении раздражителей, близких по свойствам к подкрепляемому сигналу. Оно ве-

дет к различию положительного (подкрепляемого) сигнала и отрицательного (дифференцированного). В этом случае работа внутреннего торможения направлено на то, чтобы «не путать» сходные раздражители.

Дифференцировочное торможение служит основой анализа действующих на организм раздражителей, различения предметов и явлений окружающей действительности. Процесс обучения и воспитания опирается на выработку дифференцировочного торможения: чрезвычайно важное его значение при изучении букв и звуков родного и иностранного языков, на уроках математики, пения и др. Время начала различения раздражителей у детей бывает разным. Оно зависит от «возрастной зрелости» мозговой коры, предыдущей подготовки, степени утомления организма.

Условный тормоз образуется при неподкреплении комбинации из положительного условного сигнала и соответствующего раздражителя. Если у ребенка положительный условный рефлекс на учителя, то он хорошо усваивает материал, проявляет интерес к предмету, если контакт между учителем и учеником отсутствует, отрицательное отношение к преподавателю переносится на предмет и, как следствие, плохая успеваемость.

При выработке *торможения запаздывания* подкрепление соответствующим безусловным рефлексом не отменяется, а значительно отодвигается от начала действия условного раздражителя. Подкрепляется лишь последний период действия сигнала, а предшествующий ему значительный период его действия лишается подкрепления.

Типичным примером приспособительного значения торможения запаздывания может служить условное выделение желудочного сока. Благодаря торможению запаздывания избегается бесполезное и вредное наполнение пустого желудка кислым желудочным соком, сок вовремя встречает поступающую в желудок пищу, обеспечивая полноценное ее переваривание.

Условное торможение у грудных детей уже начинает вырабатываться, но в силу слабости возбуждательного процесса, выраженности ориентировочного рефлекса, этот процесс идет трудно, с большими индивидуальными различиями. Во второй половине первого года жизни у ребенка начинает развиваться запаздывающее торможение.

Сон и сновидения. Сон – это состояние, характеризующееся значительным ослаблением связей с внешним миром. Сон играет роль восстановительного процесса. Во время сна снижается интенсивность обменных процессов, мышечный тонус, уменьшается частота сердечных сокращений. Сон необходим для нормальной умственной работы. Это не просто отдых, а активное восстановление сил организма.

Сон и внутреннее торможение по своей природе являются единым процессом. Однако, внутреннее, торможение во время бодрствования охватывает лишь отдельные группы клеток, а во время сна распространяется по коре больших полушарий и на нижележащие отделы головного мозга,

обеспечивая необходимый покой и возможность восстановления.

Он состоит из двух больших стадий, которые закономерно и циклически сменяются: 1) сон медленный, длительностью 60-90 минут и 2) сон быстрый (парадоксальный) – 10-20 минут. Медленный сон также сложно организован и в свою очередь состоит из нескольких фаз. Для быстрого же сна характерны сновидения – те сновидения, которые мы помним после пробуждения. В это время отмечается движение глазных яблок, сокращение мимических мышц, учащение дыхания и пульса, повышение давления. Мозг во время парадоксального сна работает очень напряженно, напоминая своей активностью период бодрствования. Медленный сон сопровождается снижением вегетативного тонуса, сужаются зрачки, розовеет кожа, усиливается потоотделение, снижается слезоотделение и слюноотделение, снижается активность сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной системы. Для медленного сна характерны и медленные движения глаз.

Быстрый сон, очевидно, более древнее приобретение в эволюции человека, так как за него отвечают более глубокие структуры мозга. У маленьких детей быстрый сон доминирует, и лишь с возрастом увеличивается доля медленного сна. Медленный сон связан с более молодыми эволюционными структурами мозга, более сложно организован и сложнее регулируется.

У взрослого человека наблюдается монофазный сон (1раз в сутки) или дифазный, у ребенка - полифазный сон. Новорожденный спит 21 час, до года 14 часов, 10 лет - 10 часов, - 7-8 часов. Не спать более 3-5 суток невозможно. Субъективные ощущения при 40-80 часовом лишении сна очень неприятны. Возникает эмоциональная неуравновешенность, повышенная утомленность, бредовые идеи, нарушается зрение, вестибулярная функция. Через 90 ч. лишения сна появляются галлюцинации. Человек в среднем спит 8 часов в сутки, что представляет примерно, одну треть суток, а следовательно, одну треть жизни, т.е. из 75 лет он спит 25 лет.

Память. Образование условных рефлексов возможно благодаря особому свойству мозга – памяти. *Память* – это способность организма, воспринимая воздействие извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызываемые этими воздействиями изменения функционального состояния и структуры.

Информационные сигналы вначале воздействуют на органы чувств, вызывая в них изменения, которые держатся, как правило, не более 0,5 секунды. Эти изменения называют *сенсорной памятью* – она позволяет человеку сохранять, например, зрительный образ во время мигания или просматривать кинофильм, воспринимая единство изображения, несмотря на сменяющиеся кадры. В процессе тренировки продолжительность действия этого вида памяти может удлиняться до десятков минут – в этом случае

говорят об эйдетической памяти, когда ее характер становится подконтрольным сознанию (по крайней мере, частично).

Следующей за сенсорной памятью по длительности хранения информации выделяют *краткосрочную память*, которая позволяет оперировать информацией десятки секунд. В ее основе лежит временное повышение проводимости в синапсах и электрофизиологические механизмы, связанные с многократным циркулированием импульсов по замкнутой системе нейронов. Забывание материала стирается при его замене старой информации на новую.

Наиболее же важная и значимая часть информации храниться в *долговременной памяти*, которая обеспечивает эти функции годы и десятилетия. Долговременная память формируется при обязательном участии систем подкрепления, т.е. она имеет условно-рефлекторную природу. Долговременная память формируется на основе синтеза молекул - нуклеиновых кислот и белков - и происходит с участием генетического аппарата нервной клетки, в результате чего возникают изменения в мембранах нейронов и межнейронных связях.

Лежащее в основе памяти *запоминание* может происходить неосознанно и сознательно. В первом случае воспроизвести информацию обычными способами сложно, во втором – легче. Механизм запоминания можно представить себе в виде цепочки: потребность (или интерес) мотивация выполнение – концентрация внимания – организация информации – запоминание. При этом нарушение любого участка цепи ухудшает память. Кроме того, в связи с особенностями восприятия могут преобладать разные формы памяти (зрительная, слуховая и т.д.). В связи с функциональной асимметрией мозга можно выделить *вербальную* форму памяти и *образную*, поэтому в младших классах, например, большее значение имеет иллюстративная и эмоциональная подача информации, а в старших — логическая.

Детская память обладает фотографичностью. Взрослый, пропустив в сказке деталь или какую-либо подробность, тут же будет поправлен ребенком. Ребенок обычно связывает по случайному признаку отдаленные предметы или события. Кроме того, необходимо, чтобы память ребенка приобрела готовность к запоминанию. Т.е. ученик должен заранее знать, когда и как пригодится ему заученный материал.

Расстройства памяти (ослабление, усиление, искажение, амнезия и др.) могут возникать вследствие возрастных изменений психической деятельности, при физических и эмоциональных нагрузках (утомление, стресс), травмах головного мозга, ряде психических заболеваний (психозы).

Первая и вторая сигнальные системы. Рассмотренные закономерности рефлекторной деятельности являются общими как для высших животных, так и для человека, поскольку они рефлекторно отвечают на кон-

кретные сигналы внешней среды (звук, свет, температуру и др.). Для животных – это единственная сигнальная система, а для человека – только первая. Высшая нервная деятельность человека принципиально отличается от высшей нервной деятельности животных благодаря труду и членораздельной речи. Слово для человека приобрело значение сигнала и составило специфически человеческую вторую сигнальную систему. Оно стало таким же условным раздражителем, как и все другие, составляющие *первую сигнальную систему*. На протяжении первых месяцев жизни у ребенка проявляются условные рефлексы, не связанные со смысловым значением слов. И только в конце первого года жизни ребенка слово приобретает для него смысловое значение.

С этого момента работа головного мозга ребенка становится на ступень выше, чем у животных. Через членораздельно произнесенное слово ребенок входит в контакт с социальной, чисто человеческой средой.

Возникновение второй сигнальной системы, связанной со словесной сигнализацией, коренным образом изменило высшую нервную деятельность человека. Раздражители *второй сигнальной системы* – слова – обеспечивают более высокую степень обобщения, нежели раздражители первой сигнальной системы. Наличие второй сигнальной системы способствует осуществлению любой условно-рефлекторной реакции и становится фундаментом всей мыслительной деятельности человека, ибо человек мыслит словами. Сознательно овладеть языком ребенок начинает только в школе, когда знакомится с высшей формой его проявления – письменной речью. У детей дошкольного возраста словарный запас составляет 300-500 слов, у детей младшего школьного возраста – 3000-4000 слов, а у взрослого человека – 11000 и более слов.

Развитие и совершенствование второй сигнальной системы происходит непрерывно в процессе обучения и воспитания. Для нормального функционирования ее необходимо взаимодействие различных зон коры головного мозга. При нарушении этих связей возникают различные патологические явления. Так, при болезненных изменениях левого полушария, в котором в лобной доле расположены центры речи и письма, забываются отдельные слова, теряется возможность правильно произносить их, нарушается механизм письма. Деятельность всей коры головного мозга находится в сложных взаимоотношениях с подкоркой, причем вторая сигнальная система выступает как «высший регулятор поведения», поэтому она может подавлять и сдерживать оборонительные, пищевые, половые, болевые рефлексы.

Речь значительно повысила способность мозга человека отражать действительность и обеспечила высшие формы анализа и синтеза: сознание и мышление.

Сознанием называют высшую, свойственную лишь человеку форму отражения объективной деятельности. Оно представляет единство психи-

ческих процессов, активно участвующих в осмыслении человеком объективного мира и своего бытия. Сознание возникает в процессе трудовой, общественно-производственной деятельности людей и неразрывно связано с речью.

Мышлением называется процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением внешнего мира и внутренних переживаний.

Первый этап в организации мышления у детей состоит в построении сенсомоторных схем (до 2х лет). Сенсомоторная схема представляет собой выполнение организованной последовательности действий, составляющих определенную форму поведения; (ходьба, еда, речь и т.д.). Оно связано не только с биологической эволюцией человека, но и с его общественным развитием. Вторая фаза (период 7-10 лет) представляет собой способность к логическому рассуждению и использование конкретных понятий в пределах реальных событий. В третью фазу появляется способность к формальным операциям, к оценке гипотез (11-15 лет). Считают, что в этот период завершается формирование связей лобной коры с другими отделами мозга.

Мысленное моделирование человеком различных событий составляет сущность его мышления. Человек оценивает свои действия, ведущие к поставленной им цели, условия которые приводят к успешному результату.

Типы высшей нервной деятельности. Как известно, различные люди в определенных жизненных ситуациях ведут себя неодинаково. Это объясняется тем, что психическая деятельность каждого человека сугубо индивидуальна. Еще в глубокой древности ученые пытались классифицировать людей по темпераментам, но первая научная классификация была предложена И. П. Павловым. Согласно этому учению нервная система характеризуется тремя основными свойствами: силой, уравновешенностью и подвижностью процессов возбуждения и торможения. Характер взаимодействия этих трех свойств нервной системы обуславливает индивидуальные особенности высшей нервной деятельности человека, его работоспособность и поведение.

И. П. Павлов выделил четыре типа высшей нервной деятельности: сильный неуравновешенный; сильный уравновешенный, подвижный; сильный уравновешенный, малоподвижный, или инертный; слабый, понижено возбудимый.

Сильный неуравновешенный тип. Люди такого типа отличаются высокой эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью, аффектами, двигаются порывисто, говорят быстро. У них наблюдается легкое образование условных рефлексов, зато торможение значительно ослаблено, процессы возбуждения преобладают над процессами торможения.

У детей данного типа не хватает усидчивости, настойчивости в труде. Они очень подвижны, возбудимы, говорят громко, неадекватно сильно реагируют даже на слабые болевые раздражения, малодисциплинированы, нередко агрессивны. Среди таких детей встречаются очень способные, эмоциональные, темпераментные.

Другая группа детей данного типа отличается агрессивным поведением. Они очень вспыльчивы, вспышки гнева у них часты, но длятся недолго. Наконец, третья группа сильного неуравновешенного типа – это трудновоспитуемые дети. У них тормозные процессы настолько понижены, что они не в состоянии подавлять свои инстинкты и нередко нарушают при этом эстетические нормы поведения. Воздействие на них родителей и педагогов становится новым раздражителем и вызывает еще более развитый процесс возбуждения, доходящий до агрессивности.

Сильный уравновешенный, подвижный тип. Речь у таких людей быстрая, но плавная, с подвижной мимикой и жестикуляцией, с большим словарным запасом. Они обычно общительны и эмоциональны, жизнерадостны, инициативны и быстро осваиваются с незнакомой обстановкой. Характерно быстрое образование условных рефлексов, прочность которых значительна, процессы возбуждения и торможения достаточно сильны, уравновешены и обладают хорошей подвижностью.

Учатся дети этого типа успешно, дисциплинированы, имеют хорошо развитую речь, с богатым словарным запасом, отличаются высокой работоспособностью.

Сильный уравновешенный, малоподвижный (инертный) тип. У людей данного типа процессы возбуждения и торможения сильны и уравновешены, но переход от одних видов деятельности к другим затруднен, условные рефлексы образуются медленно, но прочны. Они малоподвижны, усидчивы и достаточно настойчивы в преодолении трудностей.

У таких детей спокойная речь, правильная, с достаточным словарным запасом, но без избыточной мимики и жестикуляции. Они успешно занимаются в школе, и добросовестны в выполнении заданий, малоподвижны, усидчивы на уроках, дисциплинированы.

Слабый, пониженно возбудимый тип. Условные связи у людей данного типа образуются медленнее, угасшие рефлексы восстанавливаются также медленно, слабее выражен контроль коры над безусловными рефлексами и эмоциями. Они активны и стойки при преодолении трудностей.

Для образования условных рефлексов у детей такого типа требуется большое количество сочетаний с безусловным раздражителем. Поэтому они образуются медленно. Сильные или продолжительные раздражения вызывают у таких детей запредельное торможение, они легко утомляются. Посторонние раздражители легко вызывают у них внешнее торможение.

Однако, тип высшей нервной деятельности ребенка нельзя рассматривать как нечто неизменное. Он отличается значительной пластичностью,

относительно небольшой функциональной устойчивостью, а это создает благоприятные условия для направленного формирования в учебно-воспитательном процессе типологических черт.

Гигиенические требования к организации умственного труда. Под *работоспособностью* понимают способность человека развить максимум энергии и, экономно ее расходуя, выполнять работу качественно и эффективно.

Утомлением называют совокупность изменений, происходящих в организме в период выполнения работы и приводящих к невозможности ее продолжения. Биологическая роль утомления чрезвычайно высока. Во-первых, оно несет защитную функцию, предохраняя организм от истощения при слишком длительной или слишком напряженной работе. Во-вторых, повторное утомление, не доводимое до чрезмерной величины, является средством повышения функциональных возможностей организма. В целостном организме утомление в первую очередь возникает в центральной нервной системе. В то же время происходят определенные сдвиги и на периферии, т.е. в собственно рабочих органах - мышцах. Различают три степени утомления.

1. Проявляется в снижении умственной и физической работоспособности, возникновении двигательного беспокойства, развиваются вялость и сонливость, внимание и восприимчивость. Это говорит о торможении ориентировочных рефлексов, которые всегда связаны с новизной раздражителя.

2. Появляются головные боли, происходит дальнейшее ослабление внимания на уроках, понижение аппетита, нарушение сна.

3. Нарушение сна, усиление головных болей, раздражительность, резкое падение работоспособности, снижение сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям

Переутомление, в отличие от утомления, это уже длительное и глубокое снижение работоспособности, сопровождающееся нарушением деятельности систем жизнеобеспечения и требующее для своего устранения длительного отдыха, а в ряде случаев и специальных лечебных мероприятий.

И утомление, и переутомление у детей возникают быстрее, чем у взрослых, что объясняется особенностями деятельности центральной нервной системы. В то же время причины развития утомления у младших школьников несколько отличны от таковых у средних и старших школьников. Утомление в начальной школе возникает в первую очередь в связи с тем, что школьники должны овладеть тремя основными школьными навыками: навыком письма, навыком чтения и навыком длительного неподвижного сидения. Под навыком понимают закрепленное многократным повторением (упражнением) умение выполнять то или иное действие. Переход от умения к навыку заключается в образовании устойчивых и проч-

ных связей в центральной нервной системе. В процессе формирования навыка выполнение действия ускоряется, действие становится более точным и более экономным; ряд элементов деятельности автоматизируется.

Чтобы предупредить нарастание утомления, необходимо организовать учебную работу так, чтобы дети переходили от умственной деятельности к физической, а от последней — к умственной. Возбуждение новых очагов в коре ведет к тому, что центры, бывшие возбужденными при предыдущем виде работы, затормаживаются. Это ведет к восстановлению их работоспособности.

Большую роль в снижении утомляемости детей играют положительные эмоции, например радость, восторг. Отрицательные эмоции, такие, как обида, страх, приводят детей в состояние угнетения, что создает предпосылки для быстрого утомления.

Работоспособность учащихся всех возрастов на первом уроке невелика: происходит вработывание в учебный труд после периода ночного отдыха. В течение урока, вхождение в работу происходит на первом уроке 10 мин., на последующих – 5. Длительность устойчивого рабочего состояния для младших школьников – 15-20 мин., для среднего школьного возраста – 25-30 мин., для старшеклассников – 30-35 мин. Наиболее рациональны перемены – 10-15 мин.

Наивысших за учебный день показателей работоспособность достигает на втором и третьем уроках. У младших школьников уже на четвертом уроке отмечается заметное снижение работоспособности, которое скорее всего, носит защитный характер. У средних и старших школьников аналогичная реакция возникает к пятому и шестому урокам соответственно. Вот почему на последних уроках умственная работа оказывается малопродуктивной, а для части учеников даже становится фактором, вызывающим психическое перенапряжение. Анализ характера работоспособности учащихся предполагает, что нецелесообразно ставить два или даже три сложных урока подряд, а лучше чередовать трудные предметы с менее трудными, требующие значительных умственных усилий (математика, иностранный язык, химия, физика) - с преимущественно физическими нагрузками, связанные с письмом или записыванием (русский, иностранный язык) - с преимущественным с объяснением учителя (история, география) и т.д.

В течении учебной недели также происходят закономерные изменения активности физиологических систем организма и работоспособности учащегося. В понедельник его работоспособность относительно невелика: в это время происходит вработывание после воскресного отдыха. Что касается расписания учебных занятий *на неделю*, то здесь следует исходить из суммарной нагрузки учебных дней в такой же закономерности, какая была отмечена для отдельного дня. При учебной пятидневке в расписании может быть предусмотрено одно двухдневное плато оптимальной работоспособностью в среду и четверг.

4. Практический раздел электронного учебно-методического комплекса «Возрастная физиология и школьная гигиена»

4.1. Практические занятия

Подготовка к практическим занятиям потребует от студентов умения поиска информации и правильного оформления научной мысли. При изучении курса «Возрастная физиология и школьная гигиена» студенты должны овладеть гигиеническими методами оценки учебного процесса.

Практическая работа № 1

Методология оценки статуса здоровья детей и взрослых индивидуумов

ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить показатели здоровья здорового человека, их диагностическую и прогностическую значимость как критериев адекватности взаимоотношений организма и окружающей среды.
2. Изучить методы оценки прямых (физическое развитие, индекс здоровья) и косвенных (заболеваемость, патологическая поражённость) показателей здоровья.
3. Освоить методологию комплексной оценки состояния здоровья детей.

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ: ростомер, медицинские весы, мягкая сантиметровая лента, калькуляторы.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Современное понятие и критерии здоровья и болезни.
2. Физическое развитие как показатель здоровья индивидуума и коллектива (популяции).
3. Методика исследования соматометрических и соматоскопических показателей физического развития детей.
4. Понятие о стандарте физического развития. Методика оценки физического развития индивидуума по генотипическим возрастно-половым стандартам.
5. Методика оценки физического состояния взрослого человека через индекс физического состояния (ИФС).
6. Методы определения биологического возраста ребёнка и взрослого человека.
7. Методика оценки заболеваемости по обращаемости детей в организованных детских коллективах.
8. Методика оценки патологической поражённости детей в организованных детских коллективах.
9. Комплексная оценка состояния здоровья индивидуума и коллектива: критерии отнесения к группам здоровья.

Справочный материал

Методическое обеспечение оценки **физического развития детского организма** определяется следующими целевыми задачами:

- осуществление мониторинга протекания процессов роста и развития через соответствие фактического и должного биологического возраста индивидуума – для характеристики биологического потенциала роста и развития организма;
- осуществление мониторинга достигнутого на момент исследования морфофункционального состояния через соответствие его показателей генотипическому стандарту – для оценки условий реализации генофонда роста и развития индивидуума, в связи с воздействием факторов внутренней и внешней среды (т. е. степени его биологического благополучия);
- оценка показателей физического развития как неспецифических «маркёров» патологических сдвигов в организме ребёнка;
- осуществление эстетического мониторинга для контроля условий формирования телесной красоты;
- осуществление контроля показателей физического развития для целей спортивного профессионального отбора.

Под **физическим развитием** понимают *комплекс непрерывно протекающих в организме биологических процессов*, характеризующихся тесно связанными между собой и с внешней средой морфологическими, функциональными, биохимическими, психическими и другими характеристиками. С одной стороны, оно характеризует **состояние** морфологических и функциональных свойств и качеств, лежащих в основе определения возрастных особенностей физической силы и выносливости организма, т.е. его физической дееспособности и оценивается путем сравнения достигнутого на каждый данный момент уровня морфо-функциональных показателей, с данными соответствующего стандарта. С другой стороны, физическое развитие даёт представление о ходе возрастного развития, т.е. степени соответствия морфо-функциональных показателей организма определенному этапу онтогенетического развития. Тут уже речь идёт о протекании **процесса** физического развития, отражаемого сопоставлением должного и фактического биологического возраста. Таким образом, различное содержание понятия «физическое развитие» предполагает и различные методические подходы к его определению.

Осуществление мониторинга роста и развития, даже если они осуществляются по самым простым и доступным для медработника методикам антропометрии, оказывается неопределимым как в физиологической педиатрии, так и в скрининге патологических состояний. При этом значение отдельных антропометрических признаков может быть различным.

Таблица 1

Наиболее частые причины выраженного нарушения роста детей

Причины повышенного роста	Причины сниженного роста
Повышение продукции гормона роста	Дефицит гормона роста
Гипертиреозидизм	Гипотиреозидизм
Синдром Клиффельтера	Хроническая анемия

Синдром Марфана	Хромосомные заболевания (синдром Тернера)
Гомоцистинурия	Хронические заболевания различных органов и систем (особенно ЖКТ, почек, лёгких или сердца)
	Скелетная дисплазия / рахит
	Психо-социальная депривация

Для анализа уровня физического развития, как фактора индивидуальной гармонии, принято брать величину *длины тела*. Будучи генетически обусловленной и, следовательно, наиболее стабильной, эта величина является доминирующим признаком, с изменением которого, в той или иной степени, связаны отклонения других морфо-функциональных показателей, таких как масса тела и ОГК. Нарушения роста позволяют заподозрить наличие определённых заболеваний или недостаточности питания ребёнка (табл. 1).

В отличие от длины тела, *масса тела* – это весьма лабильный показатель, сравнительно быстро реагирующий и изменяющийся под влиянием экзо- и эндогенных факторов, высокочувствительный индикатор состояния питания, являющийся чрезвычайно важной характеристикой для его контроля и коррекции. Масса тела может быть нормальной или характеризовать её отклонения (пониженное, избыточное питание и ожирение). Наиболее частые причины нарушения массы тела представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наиболее частые причины нарушения массы тела

Причины повышенной массы тела	Причины сниженной массы тела
Эндокринные заболевания: гипотиреоз повышенная продукция кортикостероидов (болезнь Кушинга) таламические заболевания	Голодание
	Психо-социальная депривация
	Заболевания различных органов и систем (особенно ЖКТ, почек, лёгких или сердца)
Генетические заболевания: синдром Дауна Prader-Willi – синдром Laurence-Moon - синдром	Гипертиреоз
	Отравления свинцом
	ВИЧ – инфекция
	Иммунологические дефициты
	Дефицит цинка, железа
	Врождённые метаболические нарушения

Измерение *окружностей* является важной соматометрической методикой, дающей дополнительные данные о состоянии ребёнка. Сами по себе, или в сочетании с измерением толщины кожной складки, измеренной в той же области, показатели окружностей (голова, шеи, грудной клетки, талии, живота, обхвата бёдер, икр, колена, окружности плеча, предплечья, запястья) характеризуют физическое развитие ребёнка и включаются в расчёт различных индексов, определяющих его нутритивный статус и особенности жирового обмена. В показателях *окружности грудной клетки* (ОГК) проявляется общая закономерность, присущая для других параметров физического развития. ОГК является незаменимым компонентом оценки пропорциональности физического развития.

Современные красавицы стремятся к параметрам 90-60-90 см (первая цифра – объем груди, вторая – талии, третья – бедер), но эти цифры говорят лишь о моде на хрупкое телосложение, не являясь показателем здоровья.

Измерение окружности головы является обязательным при антропометрии у детей до 6 мес., т. к. дает представление о росте головного мозга. Внутритрубная задержка развития, хроническое недоедание в первые месяцы жизни могут вести к уменьшению количества клеток головного мозга, что вызывает уменьшение окружности головы. На показатель влияют не только факторы, связанные с питанием, он меняется при различных хронических заболеваниях и патологических состояниях, на него влияют генетические особенности и даже культурные традиции той или иной народности (табл. 3).

Соотношение окружности головы и окружности грудной клетки косвенно характеризует статус питания ребёнка (при исключении гидроцефалии и повышенного внутричерепного давления). После 3 лет увеличение окружности головы резко снижается, хотя масса головного мозга с возрастом увеличивается ещё на 30%.

Таблица 3

Причины изменений окружности головы

Причины увеличения окружности головы	Причины уменьшения окружности головы
Гидроцефалия первичная, вторичная (связанная с заболеваниями ЦНС, например, недостаточностью развития Арнольда-Киари)	Краниосиноз
Мегалоэнцефалия первичная, вторичная: – связанная с заболеваниями ЦНС (например, нейрофиброматозом или туберозным склерозом); – связанная с болезнями накопления (например, заболеванием Краббе)	Пренатальный инсульт вследствие алкоголизма или наркомании у матери, материнской инфекции, осложнений беременности и родов Хромосомные дефекты

Движение какого-либо из антропометрических показателей в сторону отставания или опережения позволяет врачу заподозрить развитие патологии уже на ранних стадиях, зачастую, в случаях, когда она ещё не столь заметна: формирующуюся задержку или опережение роста, развитие дистрофий различного происхождения, ожирения, узкогрудости, нередко сопровождающейся различными аномалиями развития лёгкого, с недоразвитием отдельных его зон, широкогрудости как проявления увеличения объёма лёгких, микро- и макроцефалии, обусловленной, в части случаев, гидроцефалией и др.

Ведущим критерием в оценке индивидуальных показателей физического развития ребёнка являются стандарты как отражение оптимальных значений исследуемых антропометрических показателей.

4. Организация антропометрического обследования детей. Физическое развитие детей изучается методом антропометрии, в составе которого выделяют:

- **соматометрию** – измерение количественных параметров тела (длиники, широтные, обхватные и пр. размеры);

- **соматоскопию** – описательные признаки строения тела;
- **изомерию** – измерение функциональных параметров организма (мышечной силы рук и стана, жизненной ёмкости лёгких и др.).

В организационном плане изучение физического развития детей проводится индивидуализирующим и генерализирующим методами.

Индивидуализирующий метод изучения физического развития – это метод систематического наблюдения за одним и тем же индивидуумом в течение длительного времени. Материалы такого исследования могут дать представление о ходе процесса роста и развития, в зависимости от многих факторов природной и социальной среды, действующих на организм. Оно позволяет во время выявить наступившие отклонения от нормального хода развития и принять соответствующие меры по его коррекции.

Сущность **генерализирующего метода** состоит в том, что путём одновременного массового изучения показателей физического развития различных групп детского населения, получают материал для оценки закономерностей физического развития изучаемой популяции.

Периодичность и рекомендуемые единые сроки проведения антропометрических исследований в организованных детских коллективах зависят от возраста обследуемых:

от 1 года до 3 лет – 1 раз в квартал, с 20 по 30 марта, июня, сентября и декабря;

от 3 до 7 лет – 2 раза в год, с 20 по 30 мая и ноября;

свыше 7 лет – раз в год, желательно, в одно и то же время.

Антропометрическое исследование всегда предшествует медосмотру и проводится медицинской сестрой воспитательно-образовательного учреждения, с помощью воспитателя группы и няни в ДОУ, учителя и общественного санитарного актива из числа старшеклассников – в школе.

При сопоставлении достигнутого детьми морфо-функционального статуса со стандартами физического развития, ведущими антропометрическими признаками являются рост (длина тела), вес (масса тела) и окружность грудной клетки в паузе (т. е. при свободном дыхании).

Оценка выраженности ростовых процессов в детском организме связана с возрастом ребёнка, поэтому при оценке физического развития необходима возрастная дифференцировка детей, т. е. отнесение их к соответствующей возрастной группе. Последние выделяются в зависимости от плановой периодичности медицинских осмотров детей в различные возрастные периоды:

От 1 года до 3 лет (поквартально):

за 1 год 3 мес. считать от 1 г. 1 мес. 15 дней до 1 г. 4 мес. 14 дней

за 1 год 6 мес. считать от 1 г. 4 мес. 15 дней до 1 г. 7 мес. 14 дней и т. д.

От 3 до 7 лет (по полугодиям):

за 3 г. 6 мес. считать от 3 лет 3 мес. до 3 лет 8 мес. 29 дней

за 4 года считать от 3 лет 9 мес. до 4 лет 2 мес. 29 дней и т. д.

Свыше 7 лет (по годовым интервалам):

за 7 лет считать от 6 лет 6 мес. до 7 лет 5 мес. 29 дней

за 8 лет считать от 7 лет 6 мес. до 8 лет 5 мес. 29 дней и т. д.

5. Методика исследования соматометрических показателей. Все исследования производят на обнажённом ребёнке, в светлом, тёплом (не менее 20 °С) помещении, в первую половину дня, т.к. длина тела к концу дня уменьшается на 1-2 см в связи с уплощением свода стопы, межпозвоковых хрящей, снижения тонуса мускулатуры, а вес увеличивается в среднем на 1 кг. Число освидетельствованных должно составлять не более 60-80 человек в сутки.

Измерение длины тела (рис. 1) производят с помощью вертикального деревянного ростомера. Ребёнок устанавливается спиной к его вертикальной стойке, касаясь последней пятками, ягодицами и межлопаточной областью (но не затылком!); голова ребёнка находится в положении, при котором нижний край глазницы и козелок уха расположены в одной горизонтальной плоскости, перпендикулярной стойке ростомера. Подвижная планка ростомера опускается до полного соприкосновения с верхушечной точкой головы (без надавливания) и снимаются показания с точностью до 1 см.

Определение массы тела (рис. 2) проводится утром натощак, после мочеиспускания и дефекации, в крайнем случае, не ранее 1,5 часов после приёма пищи (в течение дня масса тела ребёнка может варьировать в пределах до 1 кг, взрослого – до 2 кг), на рычажных медицинских весах; детей до 1,5 лет – на специальных чашечных весах (рис. 4), с точностью до 50 г. Весы должны калиброваться не реже 1 раза в месяц (с помощью предметов известного веса) и после любого перемещения.

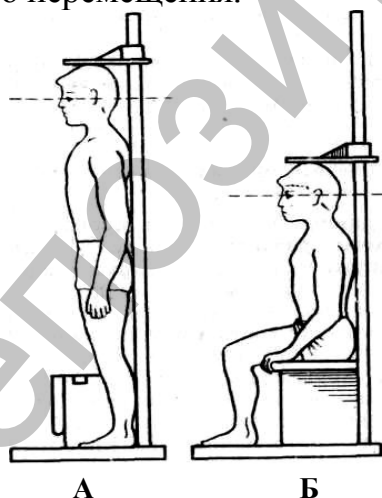


Рис. 1. Измерение роста деревянным ростомером
А – стоя; Б – сидя

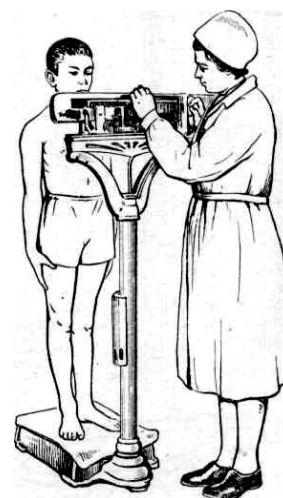


Рис. 2. Взвешивание на медицинских весах

Окружность грудной клетки измеряется прорезиненной сантиметровой лентой, которая должна время от времени заменяться новой, т.к. быстро изнашивается и вытягивается (рекомендуется заменять её через 450-500 исследований). Лента накладывается сзади по нижним углам лопаток (они хорошо

выявляются при поднятии рук вверх), спереди прикрывает нижние сегменты околососковых кружков (рис. 3).

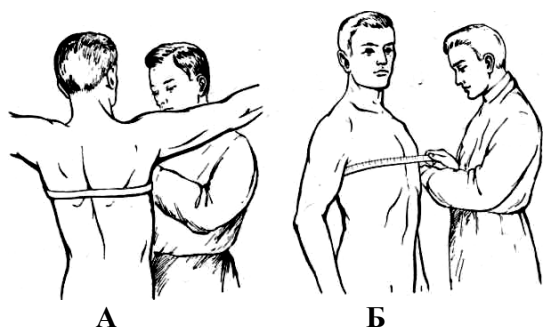


Рис. 3. Наложение ленты при измерении окружности грудной клетки
А – вид сзади; Б – вид спереди

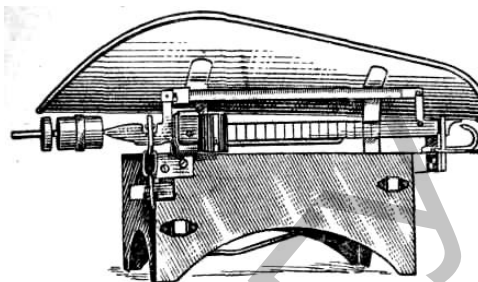


Рис. 4. Весы для взвешивания грудных детей

При измерении необходимо натянуть ленту, слегка прижав мягкие ткани. Конец ленты с началом отсчёта должен находиться справа. При *измерении грудного периметра паузы* исследуемому предлагают громко считать или разговаривать. Точность измерения 0,5 см.

6. Методика исследования соматоскопических показателей. Соматоскопические критерии физического развития детей – это описание состояния кожи, костно-мышечной системы, осанки, формы грудной клетки, стоп. Некоторые из них необходимо знать воспитателям и преподавателям детских учреждений, поскольку они отражают условия жизни и учёбы детей в виде возможных отклонений в развитии.

Под **осанкой** понимают непринуждённое привычное положение тела при стоянии или ходьбе. Осанка зависит от положения головы, плечевого пояса, формы грудной клетки, позвоночника, живота, таза, нижних конечностей, состояния мышечной и нервной системы. Осанка может быть правильной (или нормальной) и с функциональными нарушениями (рис. 5).

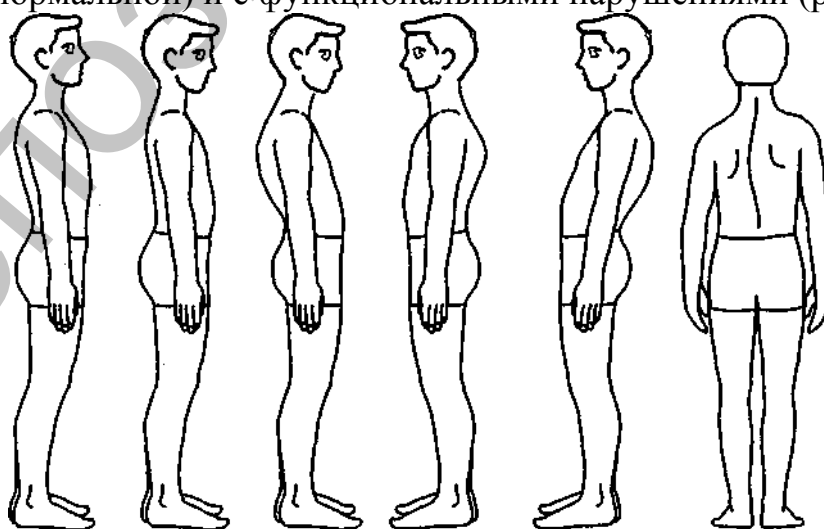


Рис. 5. Осанка
а – нормальная; б – выпрямленная; в – кифотическая; г – лордотическая;
д – сутуловатая; е – сколиотическая

Правильная осанка – голова расположена прямо, плечи развёрнуты назад; грудная клетка конической или цилиндрической формы; показатели глубины шейного и поясничного изгибов близки по значению и колеблются в пределах 2-3 см; корпус удерживается прямо, голова поднята, плечи находятся на одном уровне, живот подтянут, ноги прямые; дыхательные движения ритмичны, достаточной глубины.

Сутуловатая осанка – углубляется шейный изгиб, но сглаживается поясничный, голова наклонена вперёд, плечи опущены. При незначительном усилении кифоза в верхней части грудного отдела позвоночника с некоторым наклоном головы вперёд формируется сутуловатая осанка (сутулость). Дальнейшее усиление грудного кифоза приводит к формированию круглой спины. При круглой спине грудной кифоз усилен равномерно по всему грудному отделу позвоночника; голова значительно наклонена вперёд; грудная клетка впалая, живот выпячен. Отмечается общая слабость мышц грудной клетки и спины. При дальнейшем усилении грудного кифоза появляется деформация грудных позвонков и формируется горб, сопровождающийся не только деформацией позвоночника, но и грудной клетки со смещением её органов.

Лордотическая осанка – увеличивается поясничный изгиб, сглаживается шейный, живот выпячен, верхняя часть туловища несколько откинута назад. При значительном усилении поясничного лордоза формируется седлообразная спина; талия укорочена и уплощена; ягодицы и живот выпячены; мышцы живота растянуты, внутренние органы живота несколько опущены; голова как бы выдвинута вперёд.

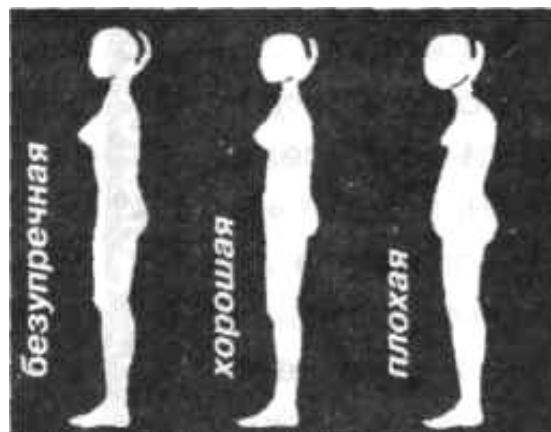
Кифотическая осанка характеризуется увеличением глубины как шейного, так и поясничного изгибов, спина круглая, плечи опущены, голова наклонена вперёд, живот выпячен.

Выпрямленная осанка характеризуется сглаживанием обоих изгибов, а при значительном уменьшении физиологических изгибов позвоночника формируется плоская спина. При этом грудь уплощена, живот втянут, лопатки «крылом», таз несколько наклонён вперёд. Наблюдается снижение выносливости при статической нагрузке.



Рис. 1

Если смотреть на идеально сложенную фигуру



Чтобы оценить свою осанку, встаньте боком к зер-

сбоку, то воображаемая вертикальная ось будет проходить через точки, показанные на рисунке

калу, проверьте прохождение вертикали и сравните свою осанку с ее классическими типами, приведенными на рисунке

Сколиотическая осанка характеризуется боковым искривлением позвоночника. В положении стоя отмечается искривлении линии остистых отростков позвонков, асимметрия надплечий, лопаток. В положении лёжа боковое искривление позвоночника исчезает. При дальнейшем искривлении позвоночника развивается сколиоз, при котором наблюдается деформация позвонков и межпозвоночных дисков. Асимметрия частей корпуса (надплечий, лопаток) усиливается. На выпуклой стороне искривления позвоночника появляется мышечный валик. В положении лёжа боковое искривление позвоночника не исчезает.

Типы телосложения (рис. 6) также вытекают из соматических данных:

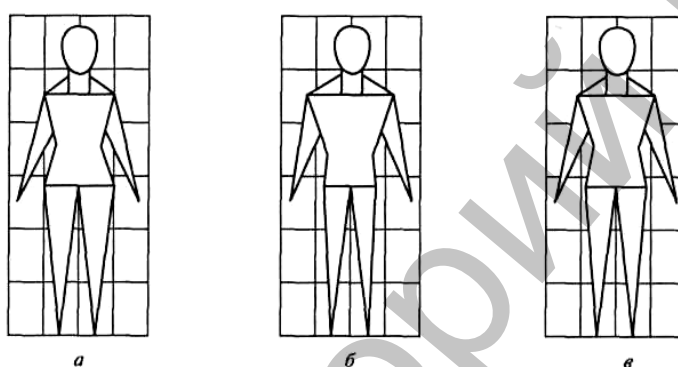


Рис. 6. Типы телосложения человека

a – астенический (пикнический); *б* – нормостенический (атлетический);
в – гиперстенический (торакальный)

Нормостенический (атлетический) тип телосложения характеризуется пропорциональным развитием продольных и поперечных размеров, средним жиросложением, хорошо развитой мускулатурой, средним костяком, хорошо развитой грудной клеткой конической или цилиндрической формы, нормальной осанкой.

Астенический тип телосложения характеризуется преобладанием продольных размеров над поперечными, бледной кожей, слабым жиросложением и мускулатурой, тонким костяком, длинными тонкими конечностями, узким плечевым поясом, длинной плоской грудной клеткой, острым надчревным углом. Нередко имеются нарушения осанки.

Гиперстенический тип телосложения характеризуется преобладанием поперечных размеров над продольными, большим жиросложением, хорошо развитой мускулатурой, массивным костяком, короткими конечностями, большим туловищем и широкой грудной клеткой. Иногда у детей этого типа наблюдается ожирение и плоскостопие.

Стопа – нормальная, уплощённая и плоская.



Рис. 7. Виды плантограмм

а – нормальная стопа; б – уплощённая стопа; в – плоскостопие

Для получения отпечатка стопы обследуемый ставит одну или обе ноги на полиэтиленовую плёнку плантографа, окрашенная ткань прогибается и оставляет на бумаге отпечаток стопы. На полученном отпечатке (рис. 7) проводят линии от середины пятки ко второму межпальцевому промежутку и к середине основания первого пальца. Если контур отпечатка стопы в срединной части не перекрывает линии, стопа нормальная, если перекрывает первую линию – уплощённая, если вторую – плоскостопие.

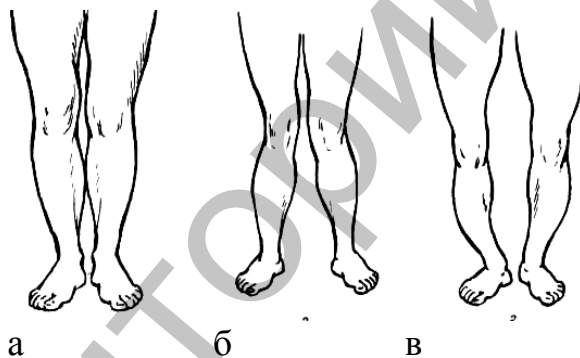


Рис. 8. Форма ног

а – нормальная; б – Х-образная; в – О-образная

К наиболее устойчивым **костным признакам перенесенного рахита** относится деформация ног: Х-образные или О-образные (рис. 8).

В норме в положении стойки «смирно» происходит касание бёдер, коленей, голеней и пяток. При О-образной форме при сомкнутых пятках колени не сходятся. При Х-образной форме при сомкнутых коленях пятки не сходятся.

7. Понятие о стандарте физического развития. Мерилом физического совершенства индивидуума являются данные его **стандарта** физического развития, представляющего собой **свод среднеарифметических параметров основных антропометрических признаков** изучаемой популяции (рост, вес, окружность грудной клетки и др.).

В современных условиях концепция местных стандартов, предполагающих оценку индивидуума относительно той региональной группы, к которой он принадлежит, требует пересмотра. Средние размеры тела детей, принадлежащих к различным группам населения, являясь результатом взаимодействия сложного комплекса биологических и социальных факторов конкретного региона, отража-

ют неблагоприятное положение последних, и разработка стандартов физического развития по антропометрическим данным детей, воспитывающихся в условиях этого неблагоприятия, лишь затушёвывает указанные неблагоприятные ситуации.

Поэтому, вопреки общепринятой практике разработки местных стандартов, ряд авторов (Е. А. Шапошников, Б. Н. Ильин, Т. М. Максимова и др.) сочли возможным выводить средние величины антропометрических признаков детей, группируя их не по возрасту, а по одинаковой длине тела. Это положение основано на ряде ранее неизвестных статистических закономерностей физического развития детей и подростков, установленных Е. Н. Шапошниковым. Главный из них – это закон повторяемости равных средних значений массы при равной средней длине тела. Из него вытекает, что *у детей различных национальностей, различных социальных групп, проживающих на разных территориях нашей страны и других стран, средняя масса тела, приведенная к одной и той же длине, приблизительно одинакова и остаётся практически неизменной при смене поколений.*

Несмотря на различие методических подходов к оценке физического развития по ростовым (генетическим) стандартам, все авторы, разделяющие точку зрения Е. Н. Шапошникова, едины в главном – **оценку ФР детей и подростков можно проводить на основе единого (генетического) стандарта**, при этом, отклонения от него, выявляемые у каждого индивидуума или популяции, свидетельствуют, прежде всего, о нарушении взаимоотношений их с окружающей средой, снижении адаптационных возможностей детского организма, являющихся главным фактором риска развития детской патологии.

Для исследования и оценки достигнутого уровня физического развития ребёнка используются различные методы, некоторые из которых сейчас имеют уже историческое значение (метод индексов, профиль физического развития). На сегодня наиболее точным и распространённым является метод корреляции антропометрических признаков (по шкалам регрессии), рассматривающий последние во взаимном соответствии друг с другом. Это обеспечивает оценку гармоничности их сочетания, пропорциональности развития, определяющих понятие «собственно телесной красоты», а оценка антропометрических признаков вне зависимости друг от друга является главным недостатком довольно широко используемого в *педиатрической практике* метода оценки физического развития по центильным шкалам.

8. Метод корреляционного анализа физического развития. Основным смыслом этого метода сводится к рассмотрению антропометрических признаков в их взаимосвязи и взаимозависимости с ростом. Другими словами: *не важно, какой рост у индивидуума, важно, чтобы с этим ростом гармонично сочетались показатели веса и окружности грудной клетки (ОГК).* Именно этим будет достигнута та физиологическая пропорциональность («собственно телес-

ная красота»), которая генетически заложена в человеке и может быть реализована в условиях полного здоровья организма. «Увязка» же веса и окружности грудной клетки с показателями роста производится при помощи половых генотипических стандартов (Прил. 2).

Собственно оценка степени и гармоничности физического развития производится с использованием разработанной нами оценочной шкалы физического развития (табл. 4), где выделяются 3 степени физического развития, вытекающие из соотношения веса и окружности грудной клетки индивидуума с ростом.

Таблица 4

		Размах показателей массы тела (ОГК)						
		$-3\sigma_R$	$-2\sigma_R$	$-1\sigma_R$	N	$+1\sigma_R$	$+2\sigma_R$	$+3\sigma_R$
Рост		-III-степень физического развития	-II-степень физического развития	I степень физического развития		+II+ степень физического развития	+III+ степень физического развития	
Градации степеней физического развития								
<i>Гармоничное</i> (или хорошее, нормальное), пропорциональное физическое развитие [I степень]		Индивидуумы с показателями массы тела и окружности грудной клетки в пределах: – от $-1\sigma_R$ до $+1\sigma_R$ – для детей до 7 лет; – от $-1\sigma_R$ до $+2\sigma_R$ – для индивидуумов от 7 до 18 лет.						
<i>Дисгармоничное</i> (или ухудшенное), пропорциональное (или диспропорциональное) физическое развитие [II степень]		Индивидуумы с показателями массы тела и окружности грудной клетки, расширенными от границ I степени на $\pm 1\sigma_R$						
<i>Резко дисгармоничное</i> (или плохое), пропорциональное (или диспропорциональное) физическое развитие [III степень]		Индивидуумы с показателями массы тела и окружности грудной клетки, выходящими за границы II степени физического развития						

Расширение границ нормы веса и окружности грудной клетки с возрастом связано с имеющим место правосторонним эксцессом в статистическом распределении признаков и возможностью нивелирования его влияния у детей дошкольного возраста – учащением проведения антропометрии, а у школьников – расширением границ нормы вправо.

Методика оценки физического развития. По оценочной таблице Прил. 1, соответствующей возрасту и полу исследуемого, поочередно определяются степени (I-II-III) физического развития для соотношения веса с ростом, и окружности грудной клетки с ростом, а затем выводится общая оценка по худшему оценочному показателю. При этом, II и III степени физического развития могут быть обусловлены опережением или отставанием значений веса и окружности грудной клетки по отношению к данным стандарта, что в итоговом символе, выражающем степень физического развития, обозначается знаками «-» или «+» перед цифрой сим-

вола ($\pm\Pi$; $\pm\Pi\Pi$) при отставании или опережении веса, и такими же знаками после цифры символа ($\Pi\pm$; $\Pi\Pi\pm$) – при отставании или опережении окружности грудной клетки.

Если вес и окружность груди находятся в одинаковых по знаку и степени оценочных группах, физическое развитие оценивается как *пропорциональное*, если в разных по степени (один показатель опережает или отстаёт от стандарта больше, чем другой) – как *диспропорциональное*. Если же диспропорция веса и окружности груди оценивается разными по знаку степенями (один показатель отстаёт, другой – опережает), то физическое развитие оценивается как *атипичное*, или *резко диспропорциональное*.

Примеры оценки физического развития

по оценочным шкалам генотипического стандарта

1. Иванов Саша. Дата рождения – 18 октября 2005 года, дата обследования – 28 ноября 2008 года. Антропометрические показатели: рост 100 см, вес – 13,5 кг, ОГК – 53 см.

Определяется принадлежность ребёнка к возрастной группе: $2008 - 2005 = 3$ года 1 мес. = 3 года. По оценочной таблице генотипического стандарта мальчиков до 7 лет (Прил. 1), поочередным сопоставлением определяется степень соотношения роста с весом ($-\Pi$), и роста с окружностью грудной клетки – (Π). *Итоговая оценка* выводится по худшему оценочному показателю, с сохранением знаков отклонения – ($-\Pi$), что в расшифровке означает: «*Дисгармоничное* (или ухудшенное), *диспропорциональное* (т.к. показатели веса и ОГК лежат в разных оценочных группах) *физическое развитие, с отставанием по весу*».

2. Петрова Вера. Дата рождения – 26 сентября 2003 года, дата обследования – 25 марта 2008 года. Антропометрические показатели: рост – 112 см, вес – 23,6 кг, ОГК – 59 см.

Определяется принадлежность ребёнка к возрастной группе: $2008 - 2003 = 4$ года 6 мес. По оценочной таблице генотипического стандарта девочек до 7 лет (Прил. 1), поочередным сопоставлением определяется степень соотношения роста с весом ($+\Pi\Pi$), и роста с окружностью грудной клетки – ($\Pi+$). *Итоговая оценка* – ($+\Pi\Pi+$): «*Резко дисгармоничное* (или плохое), *диспропорциональное физическое развитие, с опережением по весу и ОГК*».

3. Кузнецов Антон. Дата рождения – 26 сентября 1996 года, дата обследования – 25 октября 2008 года. Антропометрические показатели: рост – 156 см, вес – 68,6 кг, ОГК – 95 см.

Определяется принадлежность ребёнка к возрастной группе: $2008 - 1996 = 12$ лет. По оценочной таблице генотипического стандарта мальчиков свыше 7 лет (Прил. 1), поочередным сопоставлением определяется степень соотношения роста с весом ($+\Pi\Pi$), и роста с окружностью грудной клетки – ($\Pi+$). *Итоговая оценка* – ($+\Pi\Pi+$): «*Резко дисгармоничное* (или плохое), *пропорциональное физическое развитие, с опережением по весу и ОГК*».

9. Методика оценки физического развития детского коллектива.

Физическое развитие детского коллектива (популяции) является одним из важнейших показателей здоровья. Оно служит объективным критерием при оценке санитарного состояния детского населения, так как появление дисгармоничности физического развития или отставания биологического возраста от паспортного, зависит от влияния конкретных факторов окружающей среды, прежде всего, таких, как образ и условия жизни.

Для оценки физического развития коллектива необходимо провести индивидуальную оценку физического развития его членов и дать итоговую оценку по удельному весу установленных степеней физического развития.

Физическое развитие коллектива считается удовлетворительным, если не менее 68% детей имеют нормальное, хорошее, гармоничное физическое развитие (I степень).

10. Методика оценки физического состояния взрослого организма.

У взрослого организма, в связи с истощенностью в 18-20 лет показателей физического роста, показательность морфофункционального статуса претерпевает существенное изменение. Он становится главным выразителем уровня готовности организма к восприятию воздействующих на него внешних нагрузок, где ведущую роль приобретают функциональные системы жизнеобеспечения организма (сердечно-сосудистая, дыхательная и др.), отодвигая на второй план диагностическую ценность показателей гармоничности и пропорциональности физического развития. Конечно, нельзя исключить возрастающей с возрастом значимости «телесной» красоты как эстетического показателя, особенно для женщин репродуктивного возраста, роли веса (особенно, избыточного) не только как реального фактора риска развития тяжёлой хронической патологии (гипертонической болезни, ИБС, сахарного диабета, остеохондроза и др.), но и как фактора снижения иммунорезистентности организма, провоцирующего учащение и утяжеление острой простудной заболеваемости, нарушений гомеостаза и пр. Но, всё же, главным критерием оптимального протекания жизнедеятельности взрослого организма становятся его функциональные возможности, которые принято рассматривать как отражение «физического состояния» человека, характеризующегося степенью готовности его организма переносить внешние воздействия различного характера в данный конкретный отрезок времени.

Целевыми задачами оценки физического состояния взрослого организма являются:

- осуществление мониторинга протекания биологических процессов в организме через соответствие фактического и должного биологического возраста индивидуума – для характеристики биологического потенциала преждевременного старения организма;
- осуществление мониторинга морфофункциональных показателей как элемента «статуса здоровья» здорового индивида, в том числе эстетического мониторинга как системы оценки и управления методами формирования телесной красоты;
- осуществление мониторинга специфических «маркёров» патологических сдвигов в организме человека (АД, масса тела, пикфлоуметрия, сахар крови);
- производственно-профессиональный отбор.

Если представить организм как кибернетическую систему, состоящую из управляемого (внутренние органы, обмен веществ и энергии) и управляющего (гипоталамо-гипофизарная система, вегетативная и центральная нервная системы) контуров, то согласующим звеном между ними, функциональной доминантой является аппарат кровообращения и дыхания.

Идея использования систем кровообращения и дыхания в качестве индикатора адаптационных реакций целостного организма родилась ещё в 70-х гг. прошлого века в недрах космической медицины и использование кардиореспи-

раторной системы в качестве индикатора адаптационных реакций всего организма в настоящее время считается вполне обоснованным.

Сердечно-сосудистая и дыхательная системы первыми реагируют на все колебания условий внешней среды, являются регулятором внутренней среды организма, поддерживая гомеостаз его органов и систем путём их адекватного кровоснабжения. Основная функция кровообращения – доставка тканям адекватного количества кислорода и питательных веществ. Поэтому функциональные резервы сердечно-сосудистой системы тесно связаны с увеличением лёгочной вентиляции. Адаптационный потенциал организма также испытывает большие перегрузки при воздействии одного из самых важных и хорошо изученных эндогенных факторов риска развития болезней – избыточной массы тела, особенно ожирения 2-й и выше степени. Поэтому именно эти три ведущих фактора напряжения адаптационных систем организма легли в основу нормирования физического состояния взрослого организма через «индекс физического состояния».

Индекс физического состояния (ИФС) – это, в целом, показатель адаптационной готовности организма к влиянию внешнего и внутреннего напряжения, поскольку его главные составляющие – кардиосоматический (КСИ) и пульмосоматический (ПСИ) индексы – это критерии адаптационного напряжения сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а соматический индекс (СИ) – выразитель структурно-метаболического гомеостаза, отражающий влияние главного из факторов риска развития патологии – ожирения на адаптационный потенциал организма.

$$\text{ИФС} = 0,2 \text{ СИ} + 0,3 \text{ ПСИ} + 0,5 \text{ КСИ}$$

где: СИ – соматический индекс

ПСИ – пульмосоматический индекс

КСИ – кардиосоматический индекс

0,2; 0,3; 0,5 – весовые коэффициенты, оценивающие вклад каждой составляющей в итоговый ИФС

Критериями физического состояния являются значения ИФС от 0 до 1 (табл. 5):

Таблица 5

Критерии оценки ИФС

Значения ИФС (от 0 до 1)	Адаптационный потенциал основных функциональных систем жизнеобеспечения	Степени оценки ИФС
1,00 – 0,80	I уровень – контрольный – без напряжения адаптации	Высокий
0,79 – 0,50	II уровень – регулирующий – с незначительным напряжением механизмов адаптации	Нормальный
0,49 – 0,30	III уровень – управляющий – с выраженным напряжением механизмов адаптации	Сниженный
менее 0,30	Преморбидный статус – на грани срыва адаптации	Низкий

Соматический индекс (СИ), по сути, отражает весо-ростовое соотношение у индивидуума, отражающее состояние его структурно-

метаболического гомеостаза. Соматический индекс оценивается по степени (I-II-III) отклонения массы тела от должных её значений при данном росте по половому генотипическому стандарту (Прил. 1), с переводом в соответствующие условные единицы СИ – от 0,25 до 1,0 (табл. 6).

В составе III степени избыточного веса выделяются также 2-я, 3-я и 4-я степени ожирения, поскольку они, при определённых обстоятельствах, влияют на определение уровня (статуса) здоровья индивидуума.

Таблица 6

Градации степеней отклонения массы тела от должных значений при данном росте

Уровни отклонения массы тела от должных величин при данном росте	Значения СИ в условных единицах
Отклонение массы тела от должных значений при данном росте в пределах I степени	СИ = 1,0
Отклонение массы тела от должных значений при данном росте в пределах II степени	СИ = 0,5
Отклонение массы тела от должных значений при данном росте в пределах III степени (избыточный вес и ожирение)	СИ = 0,25

Примеры оценки массо-ростового соотношения и степени ожирения взрослых по генотипическому стандарту

1. Мужчина 27 лет. Антропометрические показатели: рост – 177 см, вес – 56,5 кг. По генотипическому стандарту лиц мужского пола до 40 лет определяем соотношение его веса и роста – (–II степень). СИ = 0,5.

2. Женщина 24 года. Антропометрические показатели: рост – 159 см, вес – 78,3 кг. По генотипическому стандарту лиц женского пола до 40 лет определяем соотношение её веса и роста – (+III степень). СИ = 0,25. **Ожирение 3 степени.**

3. Женщина 64 года. Антропометрические данные: рост – 159 см, вес – 78,3 кг. По генотипическому стандарту лиц женского пола старше 40 лет определяем соотношение её веса и роста – (+III степень). СИ = 0, 25. **Ожирение 2 степени.**

Пульмоносоматический индекс (ПСИ) определяется как отношение фактической жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) к должной (ДЖЕЛ) и выражается числом от 0 до 1. При реальных значениях ЖЕЛ/ДЖЕЛ, больших 1, их следует округлять до 1.

Критерии оценки уровня адаптационного потенциала дыхательной системы по пульмоносоматическому индексу представлены в табл. 7.

Таблица 7

Критерии оценки уровня функционирования (адаптационного потенциала) дыхательной системы по ПСИ

Значения ПСИ (в долях от 0 до 1)	Уровень функционирования (адаптационный потенциал)
1,00 – 0,85	Нормальный
0,84 – 0,60	Сниженный
мен. 0,60	Низкий

Примечание: согласно данным клинической литературы, отставание ЖЕЛ от ДЖЕЛ более чем на 15% уже косвенно свидетельствует о наличии легочной патологии, а снижение ЖЕЛ ниже 60% – во всех случаях является показателем крайне низкой эффективности респираторной системы, даже без наличия какого-либо легочного заболевания

ЖЕЛ определяется с помощью сухо-воздушного спирометра, ДЖЕЛ рассчитывается по уравнениям регрессии:

мужчины: ДЖЕЛ (мл) = (40 x рост в см) + (30 x масса тела в кг) – 4400 мл

женщины: ДЖЕЛ (мл) = (40 x рост в см) + (10 x масса тела в кг) – 3800 мл

Кардиосоматический индекс (КСИ). На основе математической обработки клинко-лабораторных данных, отражающих физическое развитие, физическую подготовленность, функциональные возможности сердечно-сосудистой системы организма, а также тестов для оценки физической работоспособности, получено уравнение регрессии для определения КСИ у практически здоровых лиц в возрасте от 20 до 60 лет, имеющее следующий вид:

$$700 - 3 \text{ ЧП} - 0,8333 \text{ АСД} - 1,6667 \text{ АДД} - 2,7 \text{ ПВ} + 0,28 m$$

$$\text{КСИ} = \frac{350 - 2,6 \text{ KB} + 0,21 D}{\text{ДЕНАТОРИЙ ВЛ}}$$

где: КСИ – кардиосоматический индекс;

ЧП – частота пульса, уд./мин;

ПВ – «паспортный» возраст, годы;

АСД – артериальное систолическое давление, мм рт.ст.;

АДД – артериальное диастолическое давление, мм рт.ст.;

m – масса тела, кг;

D – длина тела, см.

Кардиосоматический индекс имеет множество значений в пределах от 0 до 1. КСИ выражается числом от 0 до 1. При реальных отрицательных значениях, его следует округлять до 0.

Критерии оценки адаптационного потенциала системы кровообращения по кардиосоматическому индексу представлены в табл. 8.

Таблица 8

Критерии оценки уровня функционирования (адаптационного потенциала) системы кровообращения по КСИ

Значения КСИ (в долях от 0 до 1)	Уровень функционирования (адаптационный потенциал)
1,00 – 0,80	Высокий
0,79 – 0,50	Нормальный
0,49 – 0,30	Сниженный
мен. 0,30	Низкий

11. Методика оценки биологического возраста индивидуума. Биологический возраст – это биологическое состояние человека, определяемое суммой его обменных, структурных возможностей и функционального состояния его органов и систем. Зависит от множества факторов: наследственности, экологии, образа жизни, социальных факторов, болезней и возраста человека.

Критерием биологического возраста у детей от 5,5 до 12, 5 лет являются сроки прорезывания постоянных зубов (табл. 9), а с 10 лет – выраженность вторичных половых признаков (табл. 11).

Таблица 9

Возрастные нормативы прорезывания постоянных зубов

Воз- раст, лет	Мальчики	Девочки	Воз- раст, лет	Мальчики	Девочки
5,5	от 0 до 3	от 0 до 5	9,5	от 12 до 18	от 13 до 19
6,0	от 1 до 5	от 1 до 6	10,0	от 14 до 21	от 15 до 22
6,5	от 3 до 8	от 3 до 9	10,5	от 15 до 22	от 16 до 24
7,0	от 5 до 10	от 6 до 11	11,0	от 16 до 24	от 18 до 25
7,5	от 8 до 12	от 8 до 13	11,5	от 18 до 26	от 21 до 27
8,0	от 8 до 14	от 11 до 14	12,0	от 21 до 27	от 22 до 28
8,5	от 11 до 17	от 12 до 17	12,5	от 25 до 29	от 26 до 29
9,0	от 12 до 17	от 12 до 18			

При составлении формулы полового развития ребёнка необходимо придерживаться критериев, изложенных в табл. 10.

Оценка биологической зрелости ребёнка заключается в выявлении **соответствия, отставания** или **опережения** уровня фактического биологического развития (ФБВ), аналогичному ему должному уровню (т. е. должному биологическому возрасту – ДБВ).

Таблица 10

Критерии развития вторичных половых признаков у школьников

Юноши и девушки	
<i>Развитие волос на лобке (Pubis – P)</i>	
P₁	Единичные короткие волосы
P₂	Волосы в центре лобка, густые, длинные.
P₃	Волосы на всем треугольнике лобка, густые, длинные
P₄	Взрослая стадия (для юношей) – волосы на всем треугольнике лобка, густые, длинные, переходящие на бедра и по белой линии живота вверх до пупка.
<i>Развитие волос в подмышечной впадине (Axillaris – Ax)</i>	
Ax₁	Единичные волосы
Ax₂	Волосы в центре впадины, хорошо выражены
Ax₃	Волосы во всей подмышечной области, густые
Девушки	
<i>Развитие молочной железы (Mammae – Ma)</i>	
Ma₁	Железы не выдаются, сосок приподнят над околососковым кружком
Ma₂	Околососковый кружок увеличен, вместе с соском образует конус, железы несколько выдаются
Ma₃	Железы поднимаются на большом участке, сосок и околососковый кружок сохраняют форму конуса
Ma₄	Взрослая стадия, сосок приподнят над околососковым кружком, железы приняли размеры и форму свойственные взрослой женщине
<i>Менструальная функция (Menses – Me)</i>	
Me	Наличие или отсутствие менструаций в момент обследования
<i>Примечание:</i> в формуле полового созревания отсутствие любого признака обозначается как нулевая стадия.	

При этом устанавливается один из трёх возможных вариантов их соответствия: – фактический биологический возраст отстаёт от должного (например, индивидууму 7 лет, а его морфофункциональные показатели соответствуют развитию шести-, или даже пятилетнего, ребёнка);

– фактический биологический возраст соответствует должному;

– фактический биологический возраст опережает должный (например, индивидууму 6 лет, а его морфофункциональные показатели соответствуют развитию 7-8-летнего ребёнка).

Отставание фактического биологического возраста от должного (паспортного) свидетельствует о задержке физического развития ребёнка, что играет существенную роль в решении, например, вопроса о его школьной зрелости перед поступлением в школу.

Таблица 11

Нормативы развития вторичных половых признаков у школьников

Возраст, лет	Пол	
	Мальчики	Девочки
10	$Ax_0 P_0$	$Ma_0 Ax_0 P_0$
11	$Ax_0 P_0$	$Ma_0 Ax_0 P_0$, или при выраженности одного-двух показателей в степени «1»
12	$Ax_0 P_0$	$Ma_1 Ax_1 P_1$, $Ma_2 Ax_2 P_2$, или при выраженности одного-двух показателей в степени «1» или «2». Отсутствие менструаций
13	$Ax_0 P_0$, или при выраженности одного из показателей в степени «1»	$Ma_1 Ax_1 P_1$, $Ma_2 Ax_2 P_2$, или при выраженности одного-двух показателей в степени «2» или «3». Наличие или отсутствие менструаций
14	$Ax_1 P_1$, $Ax_2 P_2$, или при выраженности одного из показателей в степени «1», а другого в степени «2»	$Ma_2 Ax_2 P_2$, или при выраженности одного-двух показателей в степени «3». Наличие менструаций
15	$Ax_2 P_2$ при выраженности одного из показателей в степени «3»	$Ma_3 Ax_3 P_3$, или при выраженности одного из показателей в степени «2». Наличие менструаций
16-17	$Ax_3 P_3$, или при выраженности одного из показателей в степени «2»	$Ma_3 Ax_3 P_3$, или при выраженности одного из показателей в степени «2». Наличие менструаций

Примечание: Наибольшее внимание следует обращать на развитие показателей Ma и P ; Ax – наиболее варибельный и менее надежный показатель.

В зрелом возрасте критерии биологического возраста существенно изменяются, поскольку взрослый человек вышел из стадии роста, и его дальнейшие биологические показатели отражают уже степень развития и функционирования отдельных систем и организма в целом. Установлено, что **фактический биологический возраст мужчины** ($ФБВ_{муж}$) определяется следующим уравнением регрессии:

$$ФБВ_{муж} = 27,0 + 0,22 АСД - 0,15 ЗД - 0,15 СБ + 0,72 СОЗ$$

где: БВ – биологический возраст, годы;

АСД – артериальное систолическое давление, мм рт. ст.;

ЗД – продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха, секунд;

СБ – статическая балансировка на левой ноге, босиком, с прижатыми к телу руками и закрытыми глазами, определяемая временем от начала эксперимента до сдвига ступни или любого раскачивания, свидетельствующего о нарушении равновесия, секунд;

СОЗ – субъективная оценка собственного здоровья по анкете (в баллах) – (Прил. 2).

Баллы отражают общее количество неблагоприятных ответов, которыми являются: «да» – на вопросы №№ 1-8; 10-12; 14-18; 20-28; «нет» – на вопросы №№ 9,13, 19; «плохое» и «очень плохое» - на вопрос № 29.

Для определения **фактического биологического возраста женщин (ФБВ_{жен})** уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\text{ФБВ}_{\text{жен}} = 1,5 + 0,4 \text{ ПД} - 0,2 \text{ СБ} + 0,3 m + 0,7 \text{ СОЗ}$$

где: БВ – биологический возраст, лет;

ПД – пульсовое давление (разница между систолическим и диастолическим давлением), мм рт. ст.;

СБ – статическая балансировка на левой ноге, босиком, с прижатыми к телу руками и закрытыми глазами, определяемая временем от начала эксперимента до сдвига ступни или любого раскачивания тела, свидетельствующего о нарушении равновесия стояния, секунд;

m – масса тела, кг;

СОЗ – субъективная оценка собственного здоровья по анкете (Прил. 2) в баллах.

Биологическая значимость ФБВ состоит не в его полученном по уравнению регрессии значении, а в сравнении его с **должным (ДБВ) биологическим возрастом** ($\Delta T = \text{ФБВ} - \text{ДБВ}$), который также рассчитывается по уравнениям регрессии:

$$\text{ДБВ}_{\text{муж}} = 18,6 + 0,629 \text{ ПВ}$$

$$\text{ДБВ}_{\text{жен}} = 17,3 + 0,581 \text{ ПВ}$$

где: ДБВ – должный биологический возраст, лет

ПВ – паспортный возраст, лет

В молодом возрасте (до 30 лет) сигнально значимым является отставание биологического возраста от календарного (должного), которое расценивается как признак снижения биологического потенциала роста и развития организма, как правило, причинно обусловленного нарушением динамического равновесия между организмом и окружающей средой (погрешности образа жизни, питания, воздействие антропогенных факторов внешней среды и пр.). В зрелом возрасте (после 30 лет) сигнальную значимость приобретает опережение биологического возраста, по сравнению с календарным, которое расценивается как показатель скорости расходования биологического потенциала, т.е. как признак преждевременного старения организма.

12. Статистика здоровья выделяет 2 группы показателей: **прямые и косвенные**, а по точке приложения – показатели **здоровья индивидуума и коллектива** (табл. 12). Показатели здоровья индивидуума отражают состояние физического развития и адаптационных резервов конкретного ребёнка; показатели здоровья коллектива выражаются в основном через структуру показателей физического развития, заболеваемости, рождаемости, смертности и др. в изучаемом коллективе или среди населения в целом.

Показатели здоровья индивидуума и коллектива

Индивидуум	Коллектив (популяция)
<i>Прямые показатели здоровья</i>	<i>Прямые показатели здоровья</i>
1. Степень физического развития	1. Структура показателей физического развития
2. Степень соответствия фактического и должного биологического возраста	2. Структура показателей соответствия фактического и должного биологического возраста детей
3. Состояние адаптационных резервов организма (биохимических, иммунологических, функциональных и др.)	3. Индекс здоровья – удельный вес детей по учреждению, ни разу не болевших простудными заболеваниями в календарном году
<i>Косвенные показатели здоровья</i>	<i>Косвенные показатели здоровья</i>
1. Частота и длительность острых заболеваний в календарном году	1. Частота, длительность и структура заболеваемости по обращаемости
2. Частота и длительность обострений хронической патологии в календарном году	2. Частота выявляемости и структура патологической поражённости
3. Наличие в организме хронической патологии в компенсированной форме	3. Удельный вес часто и длительно болеющих
4. Группа здоровья	4. Структура групп здоровья
5. Медицинская группа для занятий физической культурой (основная, подготовительная, специальная).	5. Уровень инвалидизации
	6. Уровень рождаемости
	7. Уровень и структура смертности

При оценке состояния здоровья детей, для сравнения полученных материалов, абсолютные показатели переводят в относительные, к которым относят уровень и структуру.

Уровень (или распространённость) характеризует *частоту распространения* данного явления. Вычисление этого показателя производится с помощью пропорций, приводящих абсолютные числа к одному основанию (100, 1000, 10 000 детей, населения и пр.), в отношении которого вычисляется показатель.

Структура характеризует распределение целого на составные части, т. е. определяет состав этого целого, или удельный вес отдельных частей в нём.

Заболеваемость по данным обращаемости характеризует совокупность острых и обострений хронических заболеваний, вызвавших обращение за помощью к врачу. Единицей учёта является случай заболевания (обращения к врачу), оформляемый справкой (больничным листом).

Показателями уровня заболеваемости по обращаемости являются:

- **частота** (Ч) – количество случаев заболеваний (обращений к врачу) за изучаемый период времени на 100 человек среднесписочного состава детского учреждения (или на 1000 человек населения);
- **длительность** (Д) – количество дней болезни за изучаемый период времени на 100 человек среднесписочного состава детского учреждения (или на 1000 населения);

Среднесписочный состав детского учреждения исчисляется путём суммирования численности детей на 1 число каждого месяца, с делением на количество месяцев наблюдения.

- **коэффициент тяжести** (K_T) – средняя продолжительность одного случая заболевания ($K_T = Д : Ч$).

Структура заболеваемости по обращаемости отражается удельным весом частоты отдельных нозологических форм (классов болезней) в общей частоте заболеваемости (% к итогу).

Заболеваемость по обращаемости детей является источником исчисления одного из *прямых* показателей здоровья детского коллектива – **индекса здоровья** – ***удельного веса ни разу не болевших «простудными заболеваниями» детей за календарный год***, имея в виду заболевания, связанные со снижением иммунорезистентности организма (простудная группа, обострения хронических заболеваний и др.).

Одним из косвенных показателей здоровья является удельный вес часто (ЧБД) и длительно (ДБД) болеющих детей в изучаемом коллективе. ***К ЧБД относят детей, имеющих определённую повышенную частоту острой заболеваемости за год, предшествующий медицинскому осмотру.*** Например, если медосмотр проводится в марте, – то с марта по март, если в июне, – с июня по июнь и т.д. **К часто болеющим детям** относят переболевших острыми («простудными») заболеваниями: в возрасте до 1 года – 4 и более раз в году, от 1 до 3 лет – 6 и более раз, от 3 до 5 лет – 5 и более раз, свыше 5 лет – 4 и более раз. **К часто болеющим взрослым** относят переболевших острыми («простудными») заболеваниями 4 и более раз за год, предшествующий медосмотру. **Длительно болеющие дети**, как правило, представляют контингент с хроническими, тяжело протекающими в период обострения заболеваниями, и отражаются совокупной за год длительностью перенесённых заболеваний свыше 70 дней, либо длительностью одного заболевания свыше 25 календарных дней.

Патологическая поражённость характеризует совокупность нозологических форм хронических болезней в стадии ремиссии, а также физических и функциональных отклонений, выявляемых в процессе медицинского осмотра. Отклонениями в состоянии здоровья являются физические дефекты (нарушения осанки, нарушения свода стопы, нарушения остроты зрения, и др.) и функциональные нарушения (менструального цикла, юношеские гипо- и гипертензивные реакции, аллергические реакции и др.).

Уровень патологической поражённости отражается ***частотой выявляемости*** хронической патологии и отклонений в состоянии здоровья во время медицинского осмотра детей, т.е. количеством нозологических форм ***на 100 человек осмотренного контингента.***

Структура патологической поражённости – это удельный вес отдельных патологических форм в общей массе выявленных отклонений в состоянии здоровья (%% к итогу).

Комплексная оценка состояния здоровья детей является одной из попыток определения уровня здоровья ребёнка путём использования различных показателей функционального состояния его организма. Критерии выделения групп здоровья были разработаны ещё в 1965 году, и хотя и используются до настоящего времени в практической педиатрии в «первозданном» виде, подвергнуты многочисленным модификациям, с целью использования их для целей диагностики здоровья здорового ребёнка. Это не случайно, ибо «официальная» классификация здоровья фактически направлена на оценку уровней НЕздоровья, т.к. предназначена для выявления начальных форм заболеваний или факторов риска их развития, отражая, таким образом, уже далеко зашедшие стадии дизадаптации организма.

Критериями групп здоровья при его комплексной оценке являются:

- *наличие или отсутствие в момент обследования ребёнка хронических заболеваний;*
- *функциональное состояние основных органов и систем организма* (определение частоты пульса, дыхания, артериального давления, гемограммы, оценка функциональных нагрузочных проб);
- *резистентность организма* по данным частоты и длительности перенесенных за год, предшествующий осмотру, острых и обострений хронических заболеваний (заболеваемости по обращаемости);
- *уровень физического и нервно-психического развития и степень их гармоничности* (как хода процесса, так и достигнутого состояния).

В соответствии с указанными критериями, по результатам проведенного медицинского освидетельствования, каждому ребёнку выставляется **группа здоровья:**

I группа – дети и подростки с нормальным физическим и нервно-психическим развитием, не имеющие уродств, увечий и функциональных отклонений. Единичные кариозные зубы, положительная реакция Пирке без признаков туберкулезной интоксикации, гипертрофия аденоидов и миндалин I степени, увеличение щитовидной железы 2 степени без нарушения функции, не служат препятствием для отнесения детей к I группе здоровья.

II группа – дети и подростки, у которых отсутствуют хронические заболевания, но имеются некоторые функциональные или морфологические отклонения: III степень физического развития без эндокринной патологии; сколиотическая осанка; нарушения свода стопы; искривление носовой перегородки; вегетативная лабильность; невротическая, астеническая и аллергическая реакции; пониженное содержание гемоглобина; гипер- и гипотоническая реакции; умеренные дискинезии кишечника и жёлчного пузыря; гельминтозы без интоксикации; гипертрофия аденоидов и миндалин 2 степени; аномалии рефракции слабой степени; часто болеющие дети.

III группа – дети и подростки, болеющие хроническими заболеваниями (хронический тонзиллит, ревматизм, холецистит и пр.) в компен-

сированном состоянии, с сохранением функциональных возможностей, а также лица, имеющие физические недостатки, значительные последствия травм, не нарушающие, однако, способности к труду или учёбе.

IV группа – дети и подростки с тяжёлыми хроническими заболеваниями в субкомпенсированном состоянии (как правило, дети с частыми обострениями хронических заболеваний, реконвалесценты после перенесенных, тяжело протекающих обострений хронических заболеваний), со сниженными функциональными возможностями, требующие реабилитационного лечения.

V группа – тяжёлые хронические больные в декомпенсированном состоянии (обострение хронического процесса) и инвалиды 1-2 групп.

Каждый из специалистов, участвующих в медосмотре, вместе с диагнозом, выставляет и группу здоровья, но окончательную оценку даёт педиатр по худшей из выставленных групп здоровья. Дети, относящиеся к 5 группе здоровья, детские учреждения, как правило, не посещают и потому в результатах медосмотра по учреждению не отражаются.

Необходимо помнить, что группа здоровья выставляется на момент обследования, поэтому ни прошлые заболевания, если они не приобрели хронического характера, ни обусловленная наследственностью вероятность развития заболевания, не должны влиять на оценку состояния здоровья ребёнка в данный момент. Кроме того, надо помнить, что группа здоровья – это динамический, а не статический показатель, поэтому в течение года она может неоднократно меняться. В отчётность учреждения, таким образом, должны идти материалы на день отчёта, а не по результатам последнего медосмотра.

13. Ориентировочные (рекомендуемые) критерии положительного статуса здоровья детей по детскому образовательному учреждению (ДОУ) как показателя их социально-биологического благополучия:

- индекс здоровья не менее 30%;
- не менее 70% детей имеют хорошее (нормальное), гармоничное физическое развитие (I степень);
- не менее 30% детей относятся к I группе здоровья и не более 15-20% – к III-IV группам здоровья;
- частота заболеваемости по обращаемости – региональная (для Великого Новгорода – 100-120 случаев на 100 детей среднесписочного состава);
- длительность заболеваемости по обращаемости – региональная (для Великого Новгорода – 900-1100 дней на 100 человек среднесписочного состава ДОУ (9-11 дней на 1 ребёнка);
- коэффициент тяжести заболеваемости по обращаемости не выше 8-10 дней;
- количество часто болеющих детей не более 10-15%, а длительно болеющих – 1-3%.

Уровень заболеваемости по обращаемости как критерий социально-биологического благополучия в детском саду должен оцениваться в динамике

лет наблюдения, а в межучережденческом плане – по уровню его выраженности.

Алгоритм практической работы Задание № 1.

Путём взаимообследования провести измерение и оценку собственных антропометрических показателей, отмеченных звёздочкой, и занести их в протокол исследования. Функциональные показатели будут заполнены по мере прохождения других тем практических занятий.

Карта морфо-функциональных показателей

Фамилия, имя, отчество _____
 Дата рождения _____ Дата обследования _____
 Возрастная группа на день обследования _____

№ №	Показатели	Норма	Факт.	№ №	Показатели	Норма	Факт.
1.*	Рост, см			13.**	Индекс кровообращения (ИК)		
2.*	Вес, кг			14.**	«Двойное произведение» в покое		
3.*	ОГК в паузе, см						
4.*	Степень физ. развития			15.**	Вегетативный индекс		
5.**	АД, мм рт.ст.			16.*	Биологический возраст		
6.**	Пульс в покое, уд/мин.			17.**	Жизненная ёмкость лёгких		
7.**	Кардиосоматический индекс (КСИ)			18.**	Пиковая объёмная скорость выдоха		
8.**	Пульмосоматический индекс (ПСИ)			19.**	Жизненный индекс		
9.*	Соматический индекс (СИ)			20.**	Проба Штанге		
10*	Индекс физического состояния (ИФС)			21.**	Проба Генчи		
11.*	Соматоскопия: – осанка – тип телосложения – состояние стопы – форма ног			22.	Острота слуха по шепотной речи, м – правое ухо – левое ухо		
12.	Острота зрения: – OD (правый глаз) – OS (левый глаз)						

Ситуационные задачи

Задача № 1.

Установить принадлежность каждого ребёнка к возрастной группе и степень физического развития по половым генотипическим оценочным шкалам (Прил. 1).

Пол	Дата рождения	Дата обследования	Антропометрия			Возрастная группа	Степень ФР		Итоговая оценка
			Рост	Вес	ОГК		вес/рост	вес/ОГК	
Ж	13.04.04	22.11.08	110	15,2	54				
М	05.08.06	12.09.08	92	16,0	55				

М	24.07.04	12.09.08	126	24,0	59				
Ж	12.03.06	05.10.08	98	15,2	54				
Ж	22.11.03	20.10.08	99	16,2	52				
Ж	19.07.02	15.10.08	130	23,0	67				
М	11.07.03	15.10.08	128	32,0	64				
М	26.04.04	15.10.08	118	15,8	61				
Ж	24.01.04	18.09.08	116	26,0	60				
М	15.06.05	18.09.08	100	15,3	51				

Задача № 2.

Рассчитать и сравнить показатели заболеваемости по обращаемости за календарный год детей в двух ДОО.

Исходные данные	ДОО 1			ДОО 2		
	Случаев	ЧЗ на 100	Структура	Случаев	ЧЗ на 100	Структура
Скарлатина	4			–		
Корь	9			–		
Ангина	12			6		
Грипп и ОРЗ	185			96		
Пневмония	10			14		
Травмы	15			12		
Ветряная оспа	35			68		
Прочие заболевания	50			64		
Итого:	320		100%	260		100%
Дополнительные сведения						
Пропущено всего	5736 дн.		–	4123 дн.		–
Пропущено по болезни	3712 дн.		–	2460 дн.		–
Коэффициент тяжести	–		–	–		–
Ни разу не болело в отчётном году простудными заболеваниями	26 чел.	–		22 чел.	–	
Среднесписочный состав		185 чел.			125 чел.	

Задача № 3.

Дать оценку результатов углубленного медицинского осмотра детей в ДОО за календарный год:

№ пп	Форма патологической поражённости	Выявлено форм	Частота патологии	Структура патологии
	Всего детей на момент осмотра – 320			
	Всего осмотрено детей – 305			
	Процент охвата медосмотром -	–	–	–
	Абсолютно здоровых детей (I группа здоровья)	120		
	Выявлено различных форм патологии, <u>в том числе:</u>	225		100%
1.	Хронические заболевания органов дыхания (хр. бронхит, хр. трахеит)	6		
2.	Ревматизм	5		
3.	Врождённые пороки сердца	2		
4.	Хронические болезни почек	2		

5.	Хронические заболевания носоглотки (аденоиды, фарингиты, тонзиллит, гайморит и др.)	8		
6.	Хронический гнойный отит	2		
7.	Хронические болезни кожи (экзема, нейродермит)	3		
8.	Прочие заболевания	19		
9.	Аномалии рефракции	26		
10.	Логоневроз, дислалия (заикание, нарушения дикции)	68		
11.	Сколиотические и другие виды нарушения осанки	33		
12.	Резко дисгармоничное физическое развитие (III ст.)	19		
13.	Прочие функциональные нарушения	32		

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Генотипические оценочные таблицы физического развития

Шкала роста, см	Степени отклонения ОГК и массы тела от их должных значений при заданном росте					
	По показателям массы тела, кг			По показателям ОГК, см		
	- II ст.	I ст. (M ± 1 σ)	+ II ст.	(II-) ст.	I ст. (M ± 1 σ)	(II+) ст.
Мальчики до 7 лет включительно						
75	8,0 - 9,0	9,1 - 11,3	11,4 - 12,5	44,0 - 45,9	46,0 - 50,0	50,1 - 52,0
76	8,3 - 9,3	9,4 - 11,6	11,7 - 12,7	44,7 - 46,5	46,6 - 50,4	50,5 - 52,3
77	8,4 - 9,4	9,5 - 11,7	11,8 - 12,8	44,9 - 46,8	46,9 - 50,9	51,0 - 52,9
78	8,4 - 9,5	9,6 - 12,0	12,1 - 13,2	45,0 - 47,0	47,1 - 51,3	51,4 - 53,5
79	8,7 - 9,8	9,9 - 12,3	12,4 - 13,5	45,2 - 47,2	47,3 - 51,5	51,6 - 53,7
80	8,7 - 9,9	10,0 - 12,6	12,7 - 13,9	45,5 - 47,3	47,4 - 51,8	51,9 - 54,2
81	9,2 - 10,3	10,4 - 12,8	12,9 - 14,0	45,6 - 47,7	47,8 - 52,0	52,1 - 54,1
82	9,4 - 10,5	10,6 - 13,0	13,1 - 14,2	45,8 - 47,9	48,0 - 52,2	52,3 - 54,3
83	9,5 - 10,6	10,7 - 13,1	13,2 - 14,3	45,9 - 48,1	48,2 - 52,4	52,5 - 54,5
84	9,6 - 10,8	10,9 - 13,5	13,6 - 14,8	46,2 - 48,4	48,5 - 52,5	52,6 - 54,5
85	10,1 - 11,2	11,3 - 13,7	13,8 - 14,9	46,5 - 48,5	48,6 - 52,8	52,9 - 55,0
86	10,4 - 11,5	11,6 - 14,0	14,1 - 15,2	46,7 - 48,7	48,8 - 53,0	53,1 - 55,1
87	10,7 - 11,8	11,9 - 14,3	14,4 - 15,5	47,0 - 49,0	49,1 - 53,3	53,4 - 55,4
88	11,1 - 12,1	12,2 - 14,4	14,5 - 15,5	47,0 - 49,1	49,2 - 53,7	53,8 - 55,9
89	11,2 - 12,3	12,4 - 14,8	14,9 - 16,0	47,4 - 49,4	49,5 - 53,7	53,8 - 56,8
90	11,4 - 12,5	12,6 - 15,0	15,1 - 16,2	47,4 - 49,5	49,6 - 54,0	54,1 - 56,2
91	11,7 - 12,8	12,9 - 15,3	15,4 - 16,5	47,7 - 49,8	49,9 - 54,5	54,6 - 56,7
92	11,7 - 12,9	13,0 - 15,6	15,7 - 16,9	48,0 - 50,1	50,2 - 54,6	54,7 - 56,8
93	12,1 - 13,2	13,3 - 15,7	15,8 - 16,9	48,2 - 50,3	50,4 - 54,8	54,9 - 57,0
94	12,4 - 13,4	13,5 - 15,9	16,0 - 17,1	48,4 - 50,5	50,6 - 55,0	55,1 - 57,2
	- II ст.	I ст.	+ II ст.	(II-) ст.	I ст.	(II+) ст.
95	12,7 - 13,7	13,8 - 16,0	16,1 - 17,1	48,4 - 50,6	50,7 - 55,3	55,4 - 57,6
96	12,9 - 14,0	14,1 - 16,5	16,6 - 17,7	48,8 - 50,9	51,0 - 55,4	55,5 - 57,5
97	13,0 - 14,2	14,3 - 16,9	17,0 - 18,2	48,8 - 51,0	51,1 - 55,7	55,8 - 57,8
98	13,4 - 14,5	14,6 - 17,0	17,1 - 18,2	49,0 - 51,2	51,3 - 55,9	56,0 - 58,0
99	13,4 - 14,6	14,7 - 17,3	17,4 - 18,6	49,2 - 51,4	51,5 - 56,1	56,2 - 58,5
100	13,4 - 14,7	14,8 - 17,6	17, - 19,0	49,4 - 51,6	51,7 - 56,3	56,4 - 58,9
101	13,6 - 14,9	15,0 - 17,8	17,9 - 19,2	49,6 - 51,8	51,9 - 56,5	56,6 - 58,8
102	14,1 - 15,3	15,4 - 18,0	18,1 - 19,3	49,7 - 51,9	52,0 - 56,6	56,7 - 58,9
103	14,2 - 15,5	15,6 - 18,4	18,5 - 19,8	49,9 - 52,1	52,2 - 56,8	56,9 - 59,1
104	14,4 - 15,7	15,8 - 18,6	18,7 - 20,0	50,2 - 52,3	52,4 - 56,8	56,9 - 59,0
105	14,5 - 15,9	16,0 - 19,0	19,1 - 20,5	50,2 - 52,4	52,5 - 57,1	57,2 - 59,4

106	14,8 - 16,2	16,3 - 19,2	19,3 - 20,7	50,7 - 52,8	52,9 - 57,3	57,4 - 59,5
107	15,0 - 16,4	16,5 - 19,5	19,6 - 21,0	50,8 - 53,0	53,1 - 57,7	57,8 - 60,0
108	15,5 - 16,8	16,9 - 19,7	19,8 - 21,1	50,3 - 53,4	53,5 - 57,9	58,0 - 60,1
109	15,6 - 17,0	17,1 - 20,1	20,2 - 21,6	50,6 - 53,7	53,8 - 58,2	58,3 - 60,4
110	15,9 - 17,3	17,4 - 20,4	20,5 - 21,9	52,0 - 54,1	54,2 - 58,6	58,7 - 60,8
111	16,3 - 17,7	17,8 - 20,8	20,9 - 22,3	51,9 - 54,1	54,2 - 58,8	58,9 - 61,1
112	16,9 - 18,2	18,3 - 21,1	21,2 - 22,5	52,2 - 54,3	54,4 - 58,8	58,9 - 61,0
113	17,1 - 18,5	18,6 - 21,6	21,7 - 23,1	52,4 - 54,5	54,6 - 59,0	59,1 - 61,2
114	17,4 - 18,8	18,9 - 21,9	22,0 - 23,4	52,5 - 54,6	54,7 - 59,1	59,2 - 61,3
115	17,5 - 19,1	19,2 - 22,4	22,5 - 24,0	52,6 - 54,7	54,8 - 59,2	59,3 - 61,4
116	18,0 - 19,5	19,6 - 22,8	22,9 - 24,4	52,8 - 55,0	55,1 - 59,7	59,8 - 62,0
117	18,2 - 19,8	19,9 - 23,3	23,4 - 25,0	53,4 - 55,5	55,6 - 60,0	60,1 - 62,2
118	18,7 - 20,2	20,3 - 23,5	23,6 - 25,1	53,5 - 55,7	55,8 - 60,4	60,5 - 62,7
119	18,9 - 20,5	20,6 - 24,0	24,1 - 25,7	53,9 - 56,1	56,2 - 60,8	60,9 - 63,1
120	19,0 - 20,7	20,8 - 24,4	24,5 - 26,2	54,3 - 56,5	56,6 - 61,2	61,3 - 63,5
121	19,2 - 21,0	21,1 - 24,9	25,0 - 26,8	54,4 - 56,7	56,8 - 61,6	61,7 - 64,0
122	19,8 - 21,5	21,6 - 25,2	25,3 - 27,0	54,7 - 57,0	57,1 - 61,9	62,0 - 64,3
123	19,8 - 21,7	21,8 - 25,8	25,9 - 27,8	54,8 - 57,2	57,3 - 62,3	62,4 - 64,8
124	20,0 - 22,0	22,1 - 26,3	26,4 - 28,4	55,0 - 57,4	57,5 - 62,5	62,6 - 65,0
125	20,9 - 22,7	22,8 - 26,6	26,7 - 28,5	55,7 - 58,3	58,4 - 63,0	63,1 - 65,7
126	20,9 - 22,9	23,0 - 27,2	27,3 - 29,3	55,4 - 57,9	58,0 - 63,2	63,3 - 65,8
127	21,1 - 23,2	23,3 - 27,7	27,8 - 29,9	55,7 - 58,2	58,3 - 63,5	63,6 - 66,1
128	21,6 - 23,7	23,8 - 28,2	28,3 - 30,4	55,7 - 58,3	58,4 - 63,8	63,9 - 66,5
129	21,8 - 24,0	24,1 - 28,7	28,8 - 31,0	56,1 - 58,6	58,7 - 63,9	64,0 - 66,7
130	22,4 - 24,5	24,6 - 29,0	29,1 - 31,2	56,3 - 58,8	58,9 - 64,1	64,2 - 66,7
131	22,8 - 25,0	25,1 - 29,7	29,8 - 32,0	56,3 - 58,9	59,0 - 64,4	64,5 - 67,1
132	23,1 - 25,4	25,5 - 30,3	30,4 - 32,7	56,4 - 59,1	59,2 - 64,8	64,9 - 67,6
133	23,7 - 26,0	26,1 - 30,9	31,0 - 33,3	56,6 - 59,3	59,4 - 65,0	65,1 - 67,8
134	24,1 - 26,5	26,6 - 31,6	31,7 - 34,1	56,8 - 59,5	59,6 - 65,2	65,3 - 68,0
135	24,5 - 27,0	27,1 - 32,3	32,4 - 34,9	56,8 - 59,6	59,7 - 65,5	65,6 - 68,4
136	25,2 - 27,8	27,9 - 33,3	33,4 - 36,0	56,7 - 60,0	59,9 - 66,3	66,4 - 69,5
137	25,8 - 28,5	28,6 - 34,2	34,3 - 37,0	57,2 - 60,3	60,4 - 66,8	66,9 - 70,0
138	26,4 - 29,2	29,3 - 35,1	35,2 - 38,0	57,4 - 60,7	60,8 - 67,5	67,6 - 70,9
139	27,0 - 29,9	30,0 - 36,0	36,1 - 39,0	57,8 - 61,1	61,2 - 68,0	68,1 - 71,4
140	27,7 - 30,7	30,8 - 37,0	37,1 - 40,1	57,9 - 61,4	61,5 - 68,7	68,8 - 72,3

Девочки до 7 лет включительно

75	8,2 - 9,1	9,2 - 11,2	11,3 - 12,2	43,9 - 45,8	45,9 - 49,9	50,0 - 51,9
76	8,2 - 9,2	9,3 - 11,5	11,6 - 12,6	44,1 - 46,0	46,1 - 50,1	50,2 - 52,1
77	8,3 - 9,3	9,4 - 11,6	11,7 - 12,7	44,5 - 46,3	46,4 - 50,2	50,3 - 52,1
78	8,6 - 9,5	9,6 - 11,6	11,7 - 12,7	44,7 - 46,5	46,6 - 50,4	50,5 - 52,3

	- II ст.	I ст.	+ II ст.	(II-) ст.	I ст.	(II+) ст.
79	8,8 - 9,8	9,9 - 12,1	12,2 - 13,2	44,7 - 46,6	46,7 - 50,7	50,8 - 52,7
80	8,9 - 10,0	10,1 - 12,5	12,6 - 13,7	44,8 - 46,8	46,9 - 51,1	51,2 - 53,2
81	9,0 - 10,1	10,2 - 12,6	12,7 - 13,8	45,1 - 47,0	47,1 - 51,1	51,2 - 53,1
82	9,1 - 10,2	10,3 - 12,7	12,8 - 13,9	45,3 - 47,2	47,3 - 51,3	51,4 - 53,3
83	9,4 - 10,4	10,5 - 12,9	13,0 - 14,1	45,3 - 47,3	47,4 - 51,6	51,7 - 53,7
84	9,6 - 10,7	10,8 - 13,2	13,3 - 14,4	45,6 - 47,6	47,7 - 51,9	52,0 - 54,0
85	9,9 - 11,0	11,1 - 13,5	13,6 - 14,7	46,0 - 48,0	48,1 - 52,3	52,4 - 54,4
86	10,1 - 11,2	11,3 - 13,7	13,8 - 14,9	46,2 - 48,2	48,3 - 52,5	52,6 - 54,6
87	10,5 - 11,5	11,6 - 13,8	13,9 - 14,9	46,2 - 48,3	48,4 - 52,8	52,9 - 55,0
88	10,5 - 11,6	11,7 - 14,1	14,2 - 15,3	46,5 - 48,6	48,7 - 52,9	53,0 - 55,0
89	10,8 - 11,9	12,0 - 14,4	14,5 - 15,6	46,6 - 48,7	48,8 - 53,2	53,3 - 55,4

90	11,1- 12,2	12,3 - 14,7	14,8 - 15,9	47,0 - 49,0	49,1 - 53,3	53,4 - 55,4
91	11,4 - 12,5	12,6 - 15,0	15,1 - 16,2	47,2 - 49,2	49,3 - 53,5	53,6 - 55,6
92	11,5 - 12,7	12,8 - 15,4	15,5 - 16,7	47,3 - 49,4	49,5 - 53,9	54,0 - 56,1
93	11,9 - 13,0	13,1 - 15,5	15,6 - 16,7	47,5 - 49,6	49,7 - 54,1	54,2 - 56,3
94	11,9 - 13,1	13,2 - 15,8	15,9 - 17,1	47,5 - 49,7	49,8 - 54,4	54,5 - 56,7
95	12,1- 13,3	13,4 - 16,0	16,1- 17,3	47,8 - 50,1	50,2 - 54,6	54,7 - 56,8
96	12,5 - 13,7	13,8 - 16,4	16,5 - 17,7	47,9 - 50,1	50,2 - 54,8	54,9 - 57,1
97	12,6 - 13,9	14,0 - 16,8	16,9 - 18,2	48,0 - 50,2	50,3 - 54,9	55,0 - 57,2
98	13,0 - 14,2	14,3 - 16,9	17,0 - 18,2	48,4 - 50,5	50,6 - 55,0	55,1 - 57,2
99	13,0 - 14,3	14,4 - 17,2	17,3 - 18,6	48,4 - 50,6	50,7 - 55,3	55,4 - 57,6
100	13,2 - 14,5	14,6 - 17,4	17,5 - 18,8	48,5 - 50,7	50,8 - 55,6	55,7 - 58,0
101	13,5 - 14,8	14,9 - 17,7	17,8 - 19,1	48,6 - 50,9	51,0 - 55,8	55,9 - 58,2
102	13,6 - 15,0	15,1 - 18,1	18,2 - 19,6	49,0 - 51,2	51,3 - 55,9	56,0 - 58,2
103	13,8 - 15,2	15,3 - 18,3	18,4 - 19,8	49,0 - 51,3	51,4 - 56,2	56,3 - 58,6
104	14,1 - 15,5	15,6 - 18,6	18,7 - 20,1	49,1 - 51,4	51,5 - 56,3	56,4 - 58,7
105	14,2 - 15,7	15,8 - 19,0	19,1 - 20,6	49,1 - 51,5	51,6 - 56,6	56,7 - 59,1
106	14,7 - 16,1	16,2 - 19,2	19,3 - 20,7	49,5 - 51,8	51,9 - 56,7	56,8 - 59,1
107	14,8 - 16,3	16,4 - 19,6	19,7 - 21,2	49,5 - 51,9	52,0 - 57,0	57,1 - 59,5
108	15,2 - 16,6	16,7 - 19,7	19,8 - 21,2	49,9 - 52,2	52,3 - 57,1	57,2 - 59,5
109	15,4 - 16,8	16,9 - 19,9	20,0 - 21,4	50,0 - 52,4	52,5 - 57,5	57,6 - 60,0
110	15,7 - 17,1	17,2 - 20,2	20,3 - 21,7	50,4 - 52,7	52,8 - 57,6	57,7 - 60,0
111	15,8 - 17,3	17,4 - 20,6	20,7 - 22,2	50,9 - 53,1	53,2 - 57,8	57,9 - 60,1
112	16,2 - 17,7	17,8 - 21,0	21,1 - 22,6	51,0 - 53,3	53,4 - 58,2	58,3 - 60,6
113	16,4 - 18,0	18,1 - 21,5	21,6 - 23,2	51,4 - 53,6	53,7 - 58,3	58,4 - 60,6
114	17,0 - 18,5	18,6 - 21,8	21,9 - 23,4	51,6 - 53,8	53,9 - 58,5	58,6 - 60,8
115	17,2- 18,8	18,9 - 22,3	22,4 - 24,0	52,0 - 54,1	54,2 - 58,6	58,7 - 60,8
116	17,6 - 19,2	19,3 - 22,7	22,8 - 24,4	52,0 - 54,2	54,3 - 58,9	59,0 - 61,2
117	18,0 - 19,6	19,7 - 23,1	23,2 - 24,8	52,0 - 54,3	54,4 - 59,2	59,3 - 61,6
118	18,2 - 19,9	20,0 - 23,6	23,7 - 25,4	52,2 - 54,5	54,6 - 59,4	59,5 - 61,8
119	18,8 - 20,4	20,5 - 23,9	24,0 - 25,6	52,6 - 54,8	54,9 - 59,5	59,6 - 61,8
120	19,0 - 20,7	20,8 - 24,4	24,5 - 26,2	52,6 - 54,9	55,0 - 59,8	59,9 - 62,2
121	19,1 - 20,9	21,0 - 24,8	24,9 - 26,7	52,6 - 55,1	55,2 - 60,4	60,5 - 63,0
122	19,4 - 21,2	21,3 - 25,0	25,1 - 27,0	53,0 - 55,5	55,6 - 60,8	60,9 - 63,4
123	19,4 - 21,2	21,3 - 25,4	25,5 - 27,3	53,0 - 55,7	55,8 - 61,4	61,5 - 64,2
124	19,6 - 21,5	21,6 - 25,6	25,7 - 27,6	53,0 - 55,9	56,0 - 62,0	62,1 - 65,0
125	20,1 - 22,1	22,2 - 26,4	26,5 - 28,5	52,9 - 56,0	56,1 - 62,5	62,6 - 65,7
126	20,4 - 22,5	22,6 - 27,0	27,1 - 29,2	53,6 - 56,5	56,6 - 62,6	62,7 - 65,6
127	20,8 - 23,0	23,1 - 27,7	27,8 - 30,0	53,8 - 56,8	56,9 - 63,1	63,2 - 66,2
128	21,2 - 23,5	23,6 - 28,4	28,5 - 30,8	54,1 - 57,1	57,2 - 63,4	63,5 - 66,5
129	21,5 - 23,8	23,9 - 28,7	28,8 - 31,1	54,2 - 57,3	57,4 - 63,8	63,9 - 67,0
130	22,0 - 24,4	24,5 - 29,5	29,6 - 32,0	54,7 - 57,7	57,8 - 64,0	64,1 - 67,1
131	22,4 - 24,9	25,0 - 30,2	30,3 - 32,8	54,8 - 57,9	58,0 - 64,4	64,5 - 67,6
132	23,3 - 25,7	25,8 - 30,8	30,9 - 33,3	54,9 - 58,1	58,2 - 64,8	64,9 - 68,1
	- II ст.	I ст.	+ II ст.	(II-) ст.	I ст.	(II+) ст.
133	23,6 - 26,2	26,3 - 31,7	31,8 - 34,4	54,8 - 58,2	58,3 - 65,3	65,4 - 68,8
134	23,6 - 26,4	26,5 - 32,3	32,4 - 35,2	55,2 - 58,5	58,6 - 65,4	65,5 - 68,8
135	24,2 - 27,1	27,2 - 33,2	33,3 - 36,2	55,2 - 58,7	58,8 - 66,0	66,1 - 69,6
Мальчики, юноши и мужчины с 8 до 40 лет						
Шкала роста, см	Степени отклонения ОГК и массы тела от их должных значений при заданном росте					
	По показателям массы тела, кг			По показателям ОГК, см		
	- II ст.	I ст. (M-1+2σ)	+ II ст.	(II-) ст.	I ст. (M-1+2σ)	(II+) ст.

120	19,0 - 20,7	20,8 - 26,2	26,3 - 28,0	54,2 - 56,5	56,6 - 63,5	63,6 - 65,9
121	19,2 - 21,0	21,1 - 26,8	26,9 - 28,7	54,4 - 56,7	56,8 - 64,0	64,1 - 66,4
122	19,8 - 21,5	21,6 - 27,0	27,1 - 28,8	54,7 - 57,0	57,1 - 64,3	64,4 - 64,7
123	19,8 - 21,7	21,8 - 27,8	27,9 - 29,8	54,8 - 57,2	57,3 - 64,8	64,9 - 68,3
124	20,0 - 22,0	22,1 - 28,4	28,5 - 30,5	55,0 - 57,4	57,5 - 65,0	65,1 - 67,5
125	20,9 - 22,7	22,8 - 28,5	28,6 - 30,4	55,7 - 58,3	58,4 - 66,5	66,6 - 69,2
126	20,9 - 22,9	23,0 - 29,3	29,4 - 31,4	55,4 - 57,9	58,0 - 65,8	65,9 - 67,4
127	21,1 - 23,2	23,3 - 29,9	30,0 - 32,1	55,7 - 58,2	58,3 - 66,1	66,2 - 68,7
128	21,6 - 23,7	23,8 - 30,4	30,5 - 32,6	55,7 - 58,3	58,4 - 66,5	66,6 - 69,2
129	21,8 - 24,0	24,1 - 31,0	31,1 - 33,3	56,1 - 58,6	58,7 - 66,7	66,8 - 69,3
130	22,4 - 24,5	24,6 - 31,2	31,3 - 33,4	56,3 - 58,8	58,9 - 66,7	66,8 - 69,3
131	22,8 - 25,0	25,1 - 32,0	32,1 - 34,3	56,3 - 58,9	59,0 - 67,1	67,2 - 69,8
132	23,1 - 25,4	25,5 - 32,7	32,8 - 35,1	56,4 - 59,1	59,2 - 67,6	67,7 - 70,3
133	23,7 - 26,0	26,1 - 33,3	33,4 - 35,7	56,6 - 59,3	59,4 - 67,8	67,9 - 70,6
134	24,1 - 26,5	26,6 - 34,1	34,2 - 36,7	56,8 - 59,5	59,6 - 68,0	68,1 - 70,8
135	24,5 - 27,0	27,1 - 34,9	35,0 - 37,5	56,8 - 59,6	59,7 - 68,4	68,5 - 71,3
136	25,2 - 27,8	27,9 - 36,0	36,1 - 38,7	56,7 - 59,8	59,9 - 69,5	69,6 - 72,7
137	25,8 - 28,5	28,6 - 37,0	37,1 - 39,8	57,2 - 60,3	60,4 - 70,0	70,1 - 73,2
138	26,4 - 29,2	29,3 - 38,0	38,1 - 40,9	57,4 - 60,7	60,8 - 70,9	71,0 - 74,3
139	27,0 - 29,9	30,0 - 39,0	39,1 - 42,0	57,8 - 61,1	61,2 - 71,4	71,5 - 74,7
140	27,6 - 30,7	30,8 - 40,1	40,2 - 43,3	57,9 - 61,4	61,5 - 68,7	68,8 - 72,3
141	28,1 - 31,2	31,3 - 40,9	41,0 - 44,1	58,8 - 62,2	62,3 - 72,8	72,9 - 76,3
142	28,2 - 31,5	31,6 - 41,8	41,9 - 45,2	59,3 - 62,8	62,9 - 73,7	73,8 - 77,2
143	28,8 - 32,1	32,2 - 42,4	42,5 - 45,8	60,0 - 63,5	63,6 - 74,4	74,5 - 78,0
144	29,2 - 32,6	32,7 - 43,2	43,3 - 46,7	60,7 - 64,2	64,3 - 75,1	75,2 - 78,7
145	29,6 - 33,1	33,2 - 44,0	44,1 - 47,6	61,4 - 64,9	65,0 - 75,8	75,9 - 79,4
146	29,7 - 33,4	33,5 - 44,9	45,0 - 48,7	61,4 - 65,1	65,2 - 76,6	76,7 - 80,4
147	30,2 - 33,9	34,0 - 45,4	45,5 - 49,2	61,8 - 65,5	65,6 - 77,0	77,1 - 80,8
148	30,4 - 34,3	34,4 - 46,4	46,5 - 50,4	61,8 - 65,7	65,8 - 77,8	77,9 - 81,8
149	30,9 - 34,8	34,9 - 46,9	47,0 - 50,9	62,3 - 66,2	66,3 - 78,3	78,4 - 82,3
150	31,2 - 35,2	35,3 - 47,6	47,7 - 51,7	62,4 - 66,5	66,6 - 79,2	79,3 - 83,4
151	32,5 - 36,6	36,7 - 49,3	49,4 - 53,5	63,5 - 67,6	67,7 - 80,3	80,4 - 84,5
152	33,6 - 37,9	38,0 - 51,2	51,3 - 55,6	64,2 - 68,5	68,6 - 81,8	81,9 - 86,2
153	34,7 - 39,2	39,3 - 53,1	53,2 - 57,7	65,2 - 69,5	69,6 - 82,8	82,9 - 87,2
154	35,8 - 40,5	40,6 - 55,0	55,1 - 59,8	65,8 - 70,3	70,4 - 84,2	84,3 - 88,8
155	36,9 - 41,8	41,9 - 56,9	57,0 - 61,9	66,4 - 71,1	71,2 - 85,6	85,7 - 90,4
156	37,5 - 42,4	42,5 - 57,5	57,6 - 62,5	66,7 - 71,4	71,5 - 85,9	86,0 - 90,7
157	37,7 - 42,8	42,9 - 58,5	58,6 - 63,7	66,6 - 71,5	71,6 - 86,6	86,7 - 91,6
158	38,4 - 43,5	43,6 - 59,2	59,3 - 64,4	67,0 - 71,9	72,0 - 87,0	87,1 - 92,0
159	38,8 - 44,1	44,2 - 60,4	60,5 - 65,9	67,2 - 72,2	72,3 - 87,6	87,7 - 92,2
160	39,6 - 44,9	45,0 - 61,2	61,3 - 66,6	67,6 - 72,6	72,7 - 88,0	88,1 - 93,1
161	40,3 - 45,6	45,7 - 61,9	62,0 - 67,3	67,9 - 72,9	73,0 - 88,3	88,4 - 93,4
162	40,8 - 46,2	46,3 - 62,8	62,9 - 68,3	68,0 - 73,1	73,2 - 88,8	88,9 - 94,0
163	41,6 - 47,0	47,1 - 63,6	63,7 - 69,1	68,4 - 73,5	73,6 - 89,2	89,3 - 94,4
	- II ст.	I ст.	+ II ст.	(II-) ст.	I ст.	(II+) ст.
164	42,3 - 47,8	47,9 - 64,7	64,8 - 70,3	69,1 - 74,1	74,2 - 89,5	89,6 - 94,6
165	43,2 - 48,7	48,8 - 65,6	65,7 - 71,2	69,6 - 74,6	74,7 - 90,0	90,1 - 95,1
166	44,2 - 49,7	49,8 - 66,6	66,7 - 72,2	70,2 - 75,2	75,3 - 90,6	90,7 - 95,7
167	45,0 - 50,6	50,7 - 67,8	67,9 - 73,5	70,6 - 75,7	75,8 - 91,4	91,5 - 96,6
168	46,1 - 51,7	51,9 - 68,9	69,0 - 74,6	71,2 - 76,3	76,4 - 92,0	92,1 - 97,2
169	46,9 - 52,6	52,8 - 70,1	70,2 - 75,9	71,8 - 76,9	77,0 - 92,6	92,7 - 97,8
170	48,0 - 53,7	53,6 - 71,2	71,3 - 77,0	72,5 - 77,6	77,7 - 93,3	93,4 - 98,5
171	48,4 - 54,1	54,1 - 71,6	71,7 - 77,4	72,4 - 77,6	77,7 - 93,6	93,7 - 98,9

172	48,8 - 54,5	54,6 - 72,0	72,1 - 77,8	72,5 - 77,7	77,8 - 93,7	93,8 - 99,0
173	49,2 - 54,9	55,0 - 72,4	72,5 - 78,2	72,5 - 77,8	77,9 - 94,1	94,2 - 99,5
174	49,8 - 55,5	55,6 - 73,0	73,1 - 78,8	72,6 - 77,9	78,0 - 94,2	94,3 - 99,6
175	50,4 - 56,1	56,2 - 73,6	73,7 - 79,4	72,8 - 78,1	78,2 - 94,4	94,5 - 99,8
176	51,3 - 57,0	57,1 - 74,5	74,6 - 80,3	73,0 - 78,4	78,5 - 95,0	95,1 - 100,5
177	52,2 - 57,9	58,0 - 75,4	75,5 - 81,2	73,3 - 78,8	78,9 - 95,7	95,8 - 101,3
178	53,1 - 58,8	58,9 - 76,3	76,4 - 81,8	73,9 - 79,3	79,4 - 95,9	96,0 - 101,4
179	54,0 - 59,7	59,8 - 77,2	77,3 - 83,0	74,3 - 79,8	79,9 - 96,7	96,8 - 102,3
180	55,0 - 60,7	60,8 - 78,2	78,3 - 84,0	74,7 - 80,3	80,4 - 97,5	97,6 - 103,2
181	55,6 - 61,3	61,4 - 78,8	78,9 - 84,6	75,1 - 80,7	80,8 - 97,9	98,0 - 103,6
182	56,2 - 61,9	62,0 - 79,6	79,7 - 85,4	75,5 - 81,1	81,2 - 98,3	98,4 - 104,0
183	56,9 - 62,6	62,7 - 80,1	80,2 - 85,9	75,9 - 81,5	81,6 - 98,7	98,8 - 104,4
184	57,6 - 63,3	63,4 - 80,8	80,9 - 86,6	76,4 - 82,0	82,1 - 99,2	99,3 - 104,9
185	58,3 - 64,0	64,1 - 81,5	81,6 - 87,3	76,8 - 82,5	82,6 - 99,7	99,8 - 105,4
186	59,0 - 64,7	64,8 - 82,2	82,3 - 88,0	77,1 - 82,7	82,8 - 99,9	100,0 - 105,6
187	59,7 - 65,4	65,5 - 82,9	83,0 - 88,7	77,3 - 82,9	83,0 - 100,1	100,2 - 105,8
188	60,4 - 66,1	66,2 - 83,6	83,7 - 89,4	77,5 - 83,1	83,2 - 100,3	100,4 - 106,0
189	61,1 - 66,8	66,9 - 84,3	84,4 - 90,1	77,8 - 83,4	83,5 - 100,6	100,7 - 106,3
190	61,8 - 67,5	67,6 - 85,0	85,1 - 90,8	78,1 - 83,7	83,8 - 100,9	101,0 - 106,6
Девочки, девушки и женщины с 8 до 40 лет						
115	17,2 - 18,8	18,9 - 24,0	24,1 - 25,7	52,0 - 54,1	54,2 - 60,8	60,9 - 63,0
116	17,6 - 19,2	19,3 - 24,4	24,5 - 26,1	52,0 - 54,2	54,3 - 61,2	61,3 - 63,5
117	18,0 - 19,6	19,7 - 24,8	24,9 - 26,5	52,0 - 54,3	54,4 - 61,6	61,7 - 64,0
118	18,2 - 19,9	20,0 - 25,4	25,5 - 27,2	52,2 - 54,5	54,6 - 61,8	61,9 - 64,2
119	18,8 - 20,4	20,5 - 25,6	25,7 - 27,3	52,6 - 54,8	54,9 - 61,8	61,9 - 64,4
120	19,0 - 20,7	20,8 - 26,2	26,3 - 28,0	52,6 - 54,9	55,0 - 62,2	62,3 - 64,6
121	19,1 - 20,9	21,0 - 26,7	26,8 - 28,6	52,6 - 55,3	55,2 - 63,0	63,1 - 65,6
122	19,4 - 21,2	21,3 - 27,3	27,4 - 29,2	53,0 - 55,7	55,6 - 63,4	63,5 - 66,0
123	19,6 - 21,5	21,6 - 27,6	27,7 - 29,6	53,0 - 55,7	55,8 - 64,2	64,3 - 64,2
124	20,0 - 21,9	22,0 - 28,0	28,1 - 30,0	53,0 - 55,9	56,0 - 65,0	65,1 - 65,0
125	20,1 - 22,1	22,2 - 28,5	28,6 - 30,6	52,9 - 56,0	56,1 - 65,7	65,8 - 68,9
126	20,4 - 22,5	22,6 - 29,2	29,3 - 31,4	53,6 - 56,5	56,6 - 65,6	65,7 - 68,6
127	20,8 - 23,0	23,1 - 30,0	30,1 - 32,3	53,8 - 56,8	56,9 - 66,2	66,3 - 69,3
128	21,2 - 23,5	23,6 - 30,8	30,9 - 33,2	54,1 - 57,1	57,2 - 66,5	66,6 - 69,6
129	21,5 - 23,8	23,9 - 31,1	31,2 - 33,5	54,2 - 57,3	57,4 - 67,0	67,1 - 70,3
130	22,0 - 24,4	24,5 - 32,0	32,1 - 34,5	54,7 - 57,7	57,8 - 67,1	67,2 - 70,2
131	22,4 - 24,9	25,0 - 32,8	32,9 - 35,4	54,8 - 57,9	58,0 - 67,6	67,7 - 70,8
132	23,3 - 25,7	25,8 - 33,3	33,4 - 35,8	54,9 - 58,1	58,2 - 68,1	68,2 - 71,3
133	23,6 - 26,2	26,3 - 34,4	34,5 - 37,1	54,8 - 58,2	58,3 - 68,8	68,9 - 72,3
134	23,6 - 26,4	26,5 - 35,2	35,3 - 38,1	55,2 - 58,5	58,6 - 68,8	68,9 - 72,2
135	24,2 - 27,1	27,2 - 36,2	36,3 - 39,2	55,2 - 58,7	58,8 - 69,6	69,7 - 73,2
136	24,3 - 27,5	27,6 - 37,5	37,6 - 40,8	55,4 - 59,1	59,2 - 70,6	70,7 - 74,4
137	24,5 - 28,0	28,1 - 38,9	39,0 - 42,5	55,0 - 58,9	59,0 - 71,6	71,7 - 75,6
138	25,3 - 28,8	28,9 - 39,7	39,8 - 43,3	56,3 - 60,2	60,3 - 72,3	72,4 - 76,3
139	25,7 - 29,4	29,5 - 40,9	41,0 - 44,7	56,6 - 60,7	60,8 - 73,4	73,5 - 77,6
	- II ст.	I ст.	+ II ст.	(II-) ст.	I ст.	(III+) ст.
140	26,1 - 30,0	30,1 - 42,1	42,2 - 46,1	57,1 - 61,2	61,3 - 73,9	74,0 - 78,1
141	26,6 - 30,5	30,6 - 42,6	42,7 - 46,6	57,7 - 61,8	61,9 - 74,5	74,6 - 78,7
142	26,9 - 30,9	31,0 - 43,3	43,4 - 47,4	58,0 - 62,2	62,3 - 75,2	75,3 - 79,5
143	27,3 - 31,3	31,4 - 43,6	43,7 - 47,7	58,6 - 62,8	62,9 - 75,8	75,9 - 80,1
144	27,6 - 31,7	31,8 - 44,4	44,5 - 48,6	59,0 - 63,3	63,4 - 76,6	76,7 - 81,0
145	28,1 - 32,2	32,3 - 44,9	45,0 - 49,1	59,5 - 63,8	63,9 - 77,1	77,2 - 81,5
146	29,0 - 33,1	33,2 - 45,8	45,9 - 50,0	60,1 - 64,2	64,3 - 78,1	78,2 - 82,7

147	29,9 - 34,0	34,1 - 46,7	46,8 - 50,9	60,7 - 64,8	64,9 - 78,7	78,8 - 83,3
148	30,3 - 34,6	34,7 - 47,9	48,0 - 52,3	61,0 - 65,3	65,4 - 80,3	80,4 - 85,0
149	31,2 - 35,5	35,6 - 48,8	48,9 - 53,2	61,7 - 66,0	66,1 - 80,5	80,6 - 85,2
150	32,0 - 36,3	36,4 - 49,6	49,7 - 54,0	61,4 - 66,1	66,2 - 81,0	81,1 - 85,8
151	32,1 - 36,8	37,1 - 50,9	51,0 - 55,5	62,4 - 67,1	67,2 - 81,6	81,7 - 86,4
152	33,0 - 37,7	37,8 - 52,2	52,3 - 57,0	62,6 - 67,5	67,6 - 82,6	82,7 - 87,6
153	33,1 - 38,2	38,3 - 53,9	54,0 - 59,1	63,3 - 68,2	68,3 - 83,3	83,4 - 88,3
154	33,7 - 39,0	39,1 - 55,3	55,4 - 60,7	63,8 - 68,8	68,9 - 84,2	84,3 - 89,3
155	34,2 - 39,8	39,9 - 57,0	57,1 - 62,7	64,5 - 69,5	69,6 - 84,9	85,0 - 90,0
156	35,4 - 41,1	41,2 - 58,6	58,7 - 64,4	65,2 - 70,3	70,4 - 86,0	86,1 - 91,2
157	36,4 - 42,3	42,4 - 60,4	60,5 - 66,4	66,2 - 71,3	71,4 - 87,0	87,1 - 93,2
158	38,0 - 43,9	44,0 - 62,0	62,1 - 68,0	66,7 - 72,0	72,1 - 88,3	88,4 - 93,7
159	39,1 - 45,2	45,3 - 63,9	64,0 - 70,1	67,8 - 73,1	73,2 - 89,4	89,5 - 94,8
160	40,6 - 46,7	46,8 - 65,4	65,5 - 71,6	68,5 - 73,9	74,0 - 90,5	90,6 - 96,0
161	41,2 - 47,3	47,4 - 66,0	66,1 - 72,2	68,9 - 74,3	74,4 - 90,9	91,0 - 96,4
162	41,5 - 47,8	47,9 - 67,1	67,2 - 73,5	69,3 - 74,7	74,8 - 91,3	91,4 - 96,8
163	42,2 - 48,5	48,6 - 67,8	67,9 - 74,2	69,5 - 75,0	75,1 - 91,9	92,0 - 97,5
164	43,0 - 49,3	49,4 - 68,6	68,7 - 75,0	69,9 - 75,4	75,5 - 92,3	92,4 - 97,9
165	43,8 - 50,1	50,2 - 69,4	69,5 - 75,8	70,4 - 75,9	76,0 - 92,8	92,9 - 98,4
166	44,4 - 50,7	50,8 - 70,0	70,1 - 76,4	70,8 - 76,3	76,4 - 93,2	93,3 - 98,8
167	45,3 - 51,5	51,6 - 70,5	70,6 - 76,8	71,0 - 76,6	76,7 - 93,8	93,7 - 99,5
168	45,8 - 52,1	52,2 - 71,4	71,5 - 77,8	71,4 - 77,0	77,1 - 94,2	94,3 - 99,9
169	46,5 - 52,8	52,9 - 72,1	72,2 - 78,5	71,8 - 77,4	77,5 - 94,6	94,7 - 100,3
170	47,2 - 53,5	53,6 - 72,8	72,9 - 79,2	72,3 - 77,9	78,0 - 95,1	95,2 - 100,8
171	47,6 - 53,9	54,0 - 73,2	73,3 - 79,6	72,6 - 78,2	78,3 - 95,4	95,5 - 101,1
172	47,8 - 54,2	54,3 - 73,8	73,9 - 80,3	72,8 - 78,5	78,6 - 96,0	96,1 - 101,8
173	48,3 - 54,7	54,8 - 74,3	74,4 - 80,8	73,3 - 79,0	79,1 - 96,5	96,6 - 102,3
174	48,8 - 55,2	55,3 - 74,8	74,9 - 81,3	73,7 - 79,4	79,5 - 96,9	97,0 - 102,7
175	49,4 - 55,8	55,9 - 75,5	75,6 - 82,0	74,0 - 79,8	79,9 - 97,6	97,7 - 103,5
176	49,9 - 56,4	56,5 - 76,3	76,4 - 82,9	74,0 - 79,9	80,0 - 98,0	98,1 - 104,0
177	51,6 - 58,0	58,1 - 76,9	77,0 - 83,4	74,2 - 80,1	80,2 - 98,2	98,3 - 104,2
178	52,3 - 58,8	58,9 - 77,9	78,0 - 84,5	74,4 - 80,3	80,4 - 98,7	98,8 - 104,8
179	52,8 - 59,3	59,4 - 78,7	78,8 - 85,3	74,6 - 80,5	80,6 - 99,2	99,3 - 105,4
180	53,1 - 59,6	59,7 - 79,5	79,6 - 86,1	74,7 - 80,8	80,9 - 99,5	99,6 - 105,7
181	53,9 - 60,4	60,5 - 80,3	80,4 - 86,9	75,0 - 81,1	81,2 - 99,8	99,9 - 106,0
182	54,7 - 61,2	61,3 - 81,1	81,2 - 87,7	75,3 - 81,4	81,5 - 100,1	100,2 - 106,3
183	55,4 - 61,9	62,0 - 81,8	81,9 - 88,4	75,6 - 81,7	81,8 - 100,4	100,5 - 106,6
184	56,1 - 62,6	62,7 - 82,5	82,6 - 89,1	75,9 - 82,0	82,1 - 100,7	100,8 - 106,9
185	56,8 - 63,3	63,4 - 83,2	83,3 - 89,8	76,2 - 82,3	82,4 - 101,0	101,1 - 107,2
186	57,5 - 64,0	64,1 - 83,9	84,0 - 90,5	76,5 - 82,6	82,7 - 101,3	101,4 - 107,5
187	58,2 - 64,7	64,8 - 84,6	84,7 - 91,2	76,8 - 82,9	83,0 - 101,6	101,7 - 107,8
188	58,9 - 65,4	65,5 - 85,3	85,4 - 91,9	77,1 - 83,2	83,3 - 101,9	102,0 - 108,1
189	59,6 - 66,1	66,2 - 86,0	86,1 - 92,6	77,4 - 83,5	83,6 - 102,2	102,3 - 108,4
190	60,3 - 66,8	66,9 - 86,7	86,8 - 93,3	77,7 - 83,8	83,9 - 102,5	102,6 - 108,7

Приложение 2

Анкета субъективной оценки собственного здоровья (СОЗ)

1	Беспокоят ли Вас головные боли?	Да	Нет
2	Можно ли сказать, что Вы легко просыпаетесь от любого шума?	Да	Нет
3	Беспокоят ли Вас боли в области сердца?	Да	Нет
4	Считаете ли Вы, что в последние годы у Вас ухудшилось зрение?	Да	Нет
5	Считаете ли Вы, что в последние годы у Вас ухудшился слух?	Да	Нет
6	Стараетесь ли Вы пить только кипячёную воду?	Да	Нет

7	Уступают ли Вам место в автобусе младшие по возрасту?	Да	Нет
8	Беспокоят ли вас боли в суставах?	Да	Нет
9	Бываете ли Вы на пляже?	Да	Нет
10	Влияет ли на Ваше самочувствие перемена погоды?	Да	Нет
11	Бывают ли у Вас такие периоды, когда из-за волнения Вы теряете сон?	Да	Нет
12	Беспокоят ли Вас запоры?	Да	Нет
13	Считаете ли вы, что сейчас вы также работоспособны, как прежде?	Да	Нет
14	Беспокоят ли Вас боли в области печени?	Да	Нет
15	Бывают ли у Вас головокружения?	Да	Нет
16	Считаете ли Вы, что сосредоточиться сейчас Вам стало труднее, чем прежде?	Да	Нет
17	Беспокоят ли Вас ослабление памяти, забывчивость?	Да	Нет
18	Ощущаете ли Вы в различных частях тела жжение, покалывание, «ползание мурашек»?	Да	Нет
19	Бывают ли у Вас такие периоды, когда Вы чувствуете себя радостным, возбуждённым, счастливым?	Да	Нет
20	Беспокоят ли Вас шум или звон в ушах?	Да	Нет
21	Держите ли Вы для себя в домашней аптечке один из следующих медикаментов: валидол, нитроглицерин, сердечные капли?	Да	Нет
22	Бывают ли у Вас отёки на ногах?	Да	Нет
23	Приходится ли Вам отказываться от некоторых блюд?	Да	Нет
24	Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе?	Да	Нет
25	Беспокоят ли Вас боли в области поясницы?	Да	Нет
26	Приходится ли Вам в лечебных целях употреблять какую-либо минеральную воду?	Да	Нет
27	Беспокоит ли Вас неприятный вкус во рту?	Да	Нет
28	Можно ли сказать, что вы стали плаксивы?	Да	Нет
29	Как Вы оцениваете состояние своего здоровья? (вписать – «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», «очень плохое»)		
Примечание: необходимо зачеркнуть неустраивающий Вас ответ “да” или “нет”			

Заключение. Заключение включает анализ материала, представленного в сводных таблицах. При анализе определяют наиболее выраженные отклонения в характеристике здоровья детей и возможные пути их коррекции.

Практическая работа № 2

Методы исследования функциональной состояния системы кровообращения, дыхания, слуха, запаха и вкуса, определение готовности детей к обучению в школе

ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:

1. Дать представление о методах исследования функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем.
2. Дать представление о значении и методах исследования функции слухового, вкусового и обонятельного анализаторов.
3. Дать представление о методике определения готовности детей к обучению в школе.

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ: сфигмоманометр, стетофонендоскоп, секундомер, спирометр, пикфлуометр, образцы для исследования запаха и вкуса.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний:

1. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы.
2. Правила измерения пульса и артериального давления.
3. Показатели функционального состояния дыхательной системы.
4. Правила измерения частоты дыхания и ЖЕЛ.
5. Методы оценки состояния слухового анализатора.
6. Методика органолептической оценки вкуса и запаха.
7. Медицинские и психологические критерии готовности детей к обучению в школе.

Справочный материал

1. Кровоснабжение обеспечивает непрерывное движение крови по замкнутой системе полостей сердца и кровеносных сосудов, способствующее обеспечению всех жизненно важных функций организма. С помощью кровоснабжения тканям доставляются кислород, питательные вещества, вода и соли, поступающие из окружающей среды, и выводятся из тканей углекислота, конечные продукты обмена веществ. С помощью кровообращения осуществляется перенос гормонов и других биологически активных веществ от одних органов к другим и таким образом обеспечивается функционирование организма как целостной системы.

Эффективность системы кровоснабжения в осуществлении транспорта веществ в организме определяется *уровнем кровотока*, с его возможностями многократного увеличения местного и общего кровоснабжения. Источником энергии, необходимой для обеспечения продвижения крови по сосудистой системе, является работа *сердца*. Сокращение сердечной мышцы сообщает крови энергию, расходуемую на преодоление эластических сил стенок сосудов и придание скорости струе крови. Часть энергии, сообщаемой крови, аккумулируется в упругих стенках крупных артерий вследствие их растяжения. Во время диастолы стенки артерий сокращаются, и аккумулированная в них энергия превращается в кинетическую энергию движущейся крови. Таким образом, несмотря на ритмичный характер работы сердца, кровоток в периферических сосудах носит непрерывный характер.

Ритмичные сокращения сердца вызывают ритмичные колебания (пульсации) стенки артерий, обусловленные изменением в них давления в течение диастолы (расслабления сердца) и систолы (сокращения сердца). Распространение пульсовой волны связано со способностью стенок артерий к эластическому растяжению и спадению. Скорость распространения пульсовой волны колеблется от 4 до 13 м/с, т. е. значительно превосходит скорость кровотока, которая даже в крупных артериях не превышает 0,5 м/с.

Учащение пульса называется *тахикардией*, урежение – *брадикардией*. У здорового человека пульсовые волны следуют друг за другом через равные промежутки времени, т. е. пульс ритмичен. При расстройствах сердечного ритма пульсовые волны следуют через неодинаковые промежутки времени (*аритмия*). При этом, исследуя пульс, можно выявить выпадения отдельных пульсовых волн, или их преждевременное появление (*экстрасистолия*).

В норме частота пульса у взрослого человека 55-60 уд/мин, у детей значительно выше, чем у взрослых и с возрастом колеблется в широких пределах (от 120-140 у новорожденных, до 70-76 уд/мин. – у 15-летних подростков). У девочек, как правило, во всех возрастах пульс чаще, чем у мальчиков, хотя у детей одного и того же возраста он может варьировать в весьма широких пределах.

Ритмичный выброс сердцем крови в эластичную кровеносную сеть создаёт в ней определённое кровяное давление. **Величина артериального давления (АД)** достигает наиболее высокого уровня в период систолы и снижается в момент диастолы. Выражается в мм рт. ст. Нормальное *систолическое* (максимальное) давление у взрослого человека 110-140 мм рт.ст., *диастолическое* (минимальное) давление – 60-90 мм рт.ст. Артериальное давление у детей тем ниже, чем моложе ребёнок, но в состоянии полного здоровья отличается значительным постоянством, несколько снижаясь во сне, и повышаясь во время мышечной работы, плача, психических переживаний, приёма пищи и пр.

Нормативные значения *систолического* кровяного давления у детей до и после 1 года можно ориентировочно рассчитать по формуле:

$$\text{САД} = 76 + n,$$

где: n – количество месяцев жизни

$$\text{САД} = 100 + 2n$$

где: n – количество лет жизни

2. Прежде всего, следует оговориться, что исследование функциональных показателей у детей корректно лишь после 6 лет, ибо выполнение функциональных проб (спирометрии, пробы Штанге, Генчи и др.) требует определённых волевых усилий от ребёнка, которые он может контролировать, начиная лишь со старшего дошкольного возраста, а измерение артериального давления и частоты пульса в покое у малышей представляет значительные технические трудности.

О состоянии функции кровообращения в целостном организме можно судить на основании следующих её показателей:

- **частота сердечных сокращений (ЧСС)**, или частота пульса (ЧП). Исследование пульса осуществляют методом пальпации на какой-либо из близко лежащих к поверхности кожи артерий, чаще всего – на лучевой. При самоисследовании пульса, левую кисть охватывают правой рукой в области лучезапястного сустава так, чтобы первый (большой) палец располагался на тыльной стороне кисти, а остальные 3-4 – на передней поверхности предплечья по области проекции лучевой артерии (от основания большого пальца). Нашупав артерию, прижимают её к подлежащей кости.

Пульсовая волна под пальцами ощущается в виде толчкообразного расширения артерии. При исследовании пульса у партнёра, указательным и средним пальцами руки прижимают к подлежащей кости лучевую артерию в области основания большого пальца.

Оценка частоты пульса проводится по таблице процентильного распределения его частоты в детской популяции с учетом возраста и пола индивидуума (Прил. 1) и характеризуется тремя уровнями (табл. 1).

Таблица 1

Варианты оценки частоты пульса у детей	
Характеристика частоты пульса	Место ЧП в процентильном ряду
Нормальная ЧП	ЧП в пределах 25-75 процентиля
Тахикардия	ЧП выше 75 процентиля
Брадикардия	ЧП ниже 25 процентиля

▪ **артериальное давление крови (АД).** В обычной практике АД измеряют непрямой методом Короткова с использованием сфигмоманометра. **Сфигмоманометр** состоит из пружинного манометра, соединённого резиновыми трубками с манжетой и резиновым баллоном для нагнетания воздуха в манжету. В баллоне у места отхождения трубки имеется специальный вентиль, позволяющий регулировать спуск воздуха из манжеты и поступление его в манометр.

Методика исследования АД. Обычно давление исследуется в плечевой артерии. Для этого на обнажённое плечо обследуемого накладывают и закрепляют манжету, которая должна прилегать настолько плотно, чтобы между ней и кожей проходил всего один палец. Край манжеты, где имеется резиновая трубка, должен быть обращён книзу и располагаться на 2-3 см выше локтевой ямки. После закрепления манжеты, обследуемый удобно укладывает руку ладонью вверх; мышцы руки должны быть расслаблены. В локтевом сгибе находят по пульсации плечевую артерию, прикладывают к ней фонендоскоп, закрывают вентиль сфигмоманометра и накачивают воздух в манжету и манометр. Высота давления воздуха в манжете, сдавливающей артерию, соответствует уровню ртути на шкале прибора. Воздух нагнетают в манжету до тех пор, пока давление в ней не превысит примерно на 30 мм тот уровень, при котором перестаёт определяться пульсация плечевой артерии. После этого вентиль открывают и начинают медленно выпускать воздух из манжеты. Одновременно фонендоскопом выслушивают плечевую артерию и следят за показанием шкалы манометра. Когда давление в манжете станет чуть ниже систолического, начнут выслушиваться тоны, синхронные с деятельностью сердца. При дальнейшем стравливании воздуха из манжеты тоны исчезают. Показания манометра в момент первого появления тонов отмечают как величину систолического давления с точностью до 5 мм (120, 125, 130 и т.д.), в момент их последующего исчезновения – как величину диастолического давления.

Измерение АД у дошкольников проводится, начиная с 6 лет. При отсутствии тонометров с детскими манжетами, измерение производится стандартной манжетой, но при этом результаты измерений систолического давления необходимо корректировать с учетом возраста, физического развития ребенка и его массы тела (табл. 2).

Таблица 2

Величины поправок (мм рт. ст.) к показателям систолического артериального давления

Возраст, лет	Нормальное физическое развитие	Дефицит массы тела	Избыток массы тела
6 – 7	+ 10	+ 15	+ 5
8	+ 10	+ 15	+ 5
9	+ 10	+ 15	+ 5
10	+ 10	+ 15	0
11	+ 5	+ 10	0
12	0	+ 5	0
13*	0	0	0

Примечания: *цифры диастолического давления следует рассматривать без поправок, т. к. различия в значениях диастолического давления при измерении стандартной и возрастной манжетками не существенны
** у детей 13 лет и старше (независимо от массы тела) истинные цифры АД при изменении стандартной и возрастной манжетками не отличаются

Процентильная оценка АД (табл. 3) проводится по отрезным точкам возрастного-полового процентильного распределения САД и ДАД (Прил. 2), где за норму принимаются их значения, попадающие в 3-5 центильные «коридоры» (от 10 до 90 центиля). При этом если уровни САД и ДАД попадают в разные оценочные «коридоры», то итоговая оценка устанавливается по худшему значению одного из этих показателей.

Таблица 3

Уровни и бальная оценка артериального давления у детей

Характеристика артериального давления	Место систолического (САД) и/или диастолического (ДАД) АД в процентильном ряду
Нормальное АД	Значения САД и ДАД в пределах 10-89 процентиля
Высокое нормальное АД (пограничная артериальная гипертензия)	Значения САД и/или ДАД в пределах 90-94 процентиля
Низкое нормальное АД (пограничная артериальная гипотензия)	Значения САД и/или ДАД в пределах 5-9 процентиля
Артериальная гипертензия	Значения САД и/или ДАД равны или выше 95 процентиля
Артериальная гипотензия	Значения САД и/или ДАД ниже 5 процентиля

пульсовое давление – это разница между систолическим и диастолическим давлением. У новорожденных оно приблизительно 42 мм рт. ст., в 5-6 лет – 44, в 9-10 лет – 43 и в 14-15 лет – приблизительно 52 мм рт. ст.

индекс кровообращения (ИК) – это количество крови на 1 кг массы тела. Значение ИК с возрастом постепенно убывает:

$$(100 + 0,5 \text{ ПД} - 0,6 \text{ ДАД} - 0,6 \text{ В}) \times \text{ЧСС}$$

$$\text{ИК}_{\text{ФАКТ.}} = \frac{\dots}{\text{М}}, \text{ где:}$$

ИК_{ФАКТ.} – индекс кровообращения фактический
ПД – пульсовое давление
ДАД – диастолическое артериальное давление

В – возраст, в годах
ЧСС – число сердечных сокращений, уд/мин.
М – масса тела, кг

Должные величины индекса кровообращения представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Повозрастные средние должные величины
индекса кровообращения (мл/кг)**

	Возрастные группы, лет									
	14-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60	61-70	71 и бол.
ИКдолжн.	73	69	65	61	57	52	48	44	46	47

«двойное произведение» (ДП) в покое используется для характеристики сердечно-сосудистой системы (ССС) у детей:

$$\text{ДП} = (\text{ЧСС} \times \text{САД}) : 100$$

где: ДП – «двойное произведение» в покое

ЧСС – частота сердечных сокращений за 1 минуту

САД – систолическое артериальное давление

Должные величины «двойного произведения» в покое представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Повозрастные должные средние величины
«двойного произведения» в покое у детей и подростков**

Состояние ССС	Возрастные группы, лет										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Выше среднего	80	76	73	70	70	77	73	74	75	76	75
Среднее	92	89	86	88	86	86	85	86	87	88	86
Ниже среднего	100	98	95	100	98	99	90	91	93	94	90

вегетативный индекс Кердо – характеризует активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, являющихся определяющими в деятельности сердца и сосудов:

ДАД

$$\text{ВИ} = (1 - \frac{\text{ДАД}}{\text{ЧСС}}) \times 100,$$

ЧСС

где: ВИ – вегетативный индекс Кердо

ДАД – величина диастолического давления, мм. рт. ст.

ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин.

Оценка: ВИ = 0 – уравновешенная вегетативная нервная система

ВИ > 0 – неуравновешенная вегетативная нервная система с преобладанием симпатического звена

ВИ < 0 – неуравновешенная вегетативная нервная система с преобладанием парасимпатического звена

Для оценки «работоспособности» сердечно-сосудистой системы используется ряд функциональных проб:

ортостатическая проба выявляет возбудимость вегетативной нервной системы. Она основана на изучении разницы частоты пульса в положении лёжа и стоя, когда происходит его учащение.

Методика проведения пробы: испытуемый укладывается на кушетку на спину, через 1-2 минуты спокойного лежания у него подсчитывается пульс за 30 сек. Затем испытуемый встаёт с кушетки и у него сразу повторно подсчитывается пульс за 30 сек.

Оценка результатов пробы: учащение пульса за 1 минуту на: менее 16 – хороший результат

от 16 до 20 – средний
более 20 – ниже среднего

▪ **нагрузочная проба Летунова** характеризуется временем восстановления частоты пульса к исходному уровню после дозированной нагрузки. Проба позволяет в общих чертах оценить уровень функционального состояния организма, т. е. уровень его физического здоровья.

Алгоритм выполнения пробы:

- а) подсчитывается частота пульса (ЧП) в покое в течение 10 секунд;
 - б) затем испытуемому предлагается сделать 20 глубоких приседаний за 30 секунд (приседая – вытягивать руки вперед, вставая – *опускаться*);
 - в) подсчитывается ЧП сразу после окончания пробы в течение 10 сек (*в норме пульс учащается на 50-70% от исходной величины; учащение на 80% свидетельствует о снижении функционального состояния ССС*);
 - г) далее пульс подсчитывается в начале каждой последующей минуты (но не более 5 минут) в течение 10 сек, до возвращения его к исходному уровню (покоя).
 - д) отмечается, за сколько минут произошло восстановление пульса.
- Например, ЧП покоя – 12 уд. за 10 сек, ЧП сразу после окончания приседаний – 20 уд. за 10 сек, в начале 3-й минуты восстановительного периода – 17, в начале 5-й минуты – 12 уд. за 10 сек. Следовательно, время восстановления пульса – 4 минуты.

Оценка результатов пробы: время восстановления ЧП 1 минута – отлично; 2 минуты – хорошо; 3 минуты – удовлетворительно; 4 минуты – неудовлетворительно.

3. Дыхание – одна из жизненно-важных функций организма. Она обеспечивает газовый обмен между организмом и внешней средой. Благодаря этой функции организм постоянно снабжается необходимым количеством кислорода и освобождается от продуктов обмена: углекислого газа, паров воды и т. д.

От интенсивности дыхания зависит состав легочного воздуха. Если содержание углекислого газа в крови возрастает, то в центры головного мозга по нервным волокнам поступают соответствующие сигналы. В ответ на это мозг отдаёт команду дыхательному центру повысить частоту дыхания, посылая нервные импульсы, стимулирующие сокращения межрёберных мышц и диафрагмы. Усилившаяся вентиляция лёгких снижает концентрацию CO_2 в альвеолярном воздухе и, тем самым, в крови. Если концентрация CO_2 в крови падает ниже некоторого критического уровня, то дыхание подавляется.

Тип дыхания меняется в зависимости от возраста и пола ребёнка. У новорожденных преобладает **диафрагмальное дыхание** при незначительном участии межрёберной мускулатуры. У детей до 1 года выявляется так называемое **грудобрюшное дыхание** с преобладанием диафрагмального: экскурсии (подвижность) грудной клетки слабо выражены в верхней её части и, наоборот, гораздо сильнее – в нижних отделах. В возрасте 3-7 лет, в связи с развитием мускулатуры плечевого пояса, всё отчетливее выявляется **грудное дыхание**, начинающее определённо доминировать над диафрагмальным.

Первые различия типа дыхания в зависимости от пола начинают отчетливо прослеживаться в возрасте 7-14 лет: у мальчиков в препубертатный и пубертатный период вырабатывается главным образом **брюшной тип** дыхания, а у девочек – **грудной**.

О состоянии функции дыхания в целостном организме можно судить на основании следующих её показателей:

- **частота дыхания (ЧД).** У взрослого человека в покое ЧД составляет от 16 до 20 в минуту (у новорожденного – 40-45; в 2-3 года – 25-30; в 5-6 лет – около 25). Во сне дыхание урежается до 12-15 в минуту, а при физической нагрузке, эмоциональном возбуждении, после обильного приёма пищи учащается (это особенно характерно для детей). Изменение ритма дыхания называется *диспноэ* (одна из разновидностей диспноэ – одышка), остановка дыхания – *апноэ*. Патологическое урежение дыхания, как и выраженное диспноэ (дыхание Чейн-Стокса, Кусмауля и др.), является, как правило, симптомом тяжёлых заболеваний ЦНС или токсических поражений дыхательного центра.

До 8 лет у мальчиков дыхание чаще, чем у девочек, но в препубертатном периоде девочки по ЧД обгоняют мальчиков и уже во все оставшиеся годы их дыхание остаётся более частым.

Подсчёт **числа дыханий (ЧД)** производится по движению грудной или брюшной стенки и, притом, незаметно для исследуемого; сначала подсчитывают пульс и затем, не прерывая процесса, число дыханий в минуту (подсчёт дыханий облегчается положением на грудь или живот ребёнка рука исследователя).

- **объём дыхательного движения** у новорожденного в состоянии спокойного сна равен в среднем 20 мл, достигая к 1 году 80 мл, а к 5 годам – около 150 мл. Резервы его увеличения у детей очень велики. Так, при крике объём дыхания может увеличиваться в 2-3 и даже 5 раз. В спокойном состоянии взрослый нетренированный человек обычно вдыхает и выдыхает 500 мл воздуха;

- после обычного выдоха взрослый человек может дополнительно выдохнуть из своих лёгких ещё около 1500 мл воздуха, но и после этого в лёгких остаётся определённый объём так называемого остаточного (запасного, резервного) воздуха. То же наблюдается и после обычного вдоха (1500 мл добавочного воздуха). Сумма объёмов дыхательного, запасного и добавочного воздуха составляет **жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ)**, которая является одним из простых и весьма информативным показателем функционального состояния органов дыхания, отражающим функциональные возможности внешнего дыхания. **ЖЕЛ означает объём воздуха, который определяется при максимальном выдохе после максимального вдоха.** Она косвенно указывает на максимальную площадь дыхательной поверхности лёгких, которая обеспечивает газообмен. Величина ЖЕЛ зависит от возраста, пола, роста, веса, степени развития дыхательного аппарата (размеры грудной клетки, подвижность её со-

членений, сила дыхательных мышц, эластичность лёгких и т.д.) и нормируется по должной величине ЖЕЛ (ДЖЕЛ).

Измерение ЖЕЛ производится с помощью водяного или суховоздушного спирометра. Однако исследование ЖЕЛ у детей возможно лишь с 5-6-летнего возраста, когда достаточного развития достигает волевая регуляция дыхания. *Методика измерения:* установить стрелку спирометра на «0». Протереть спиртом мундштук прибора, затем максимально глубоко вдохнуть воздух и, зажав нос пальцами (или специальным носовым зажимом), сделать, не торопясь, максимально глубокий выдох через мундштук прибора.

В среднем, величина ЖЕЛ у детей в 5-6 лет колеблется около 1150 мл, в 9-10 лет – около 1600 мл, в 14-16 лет – 3200 мл. У здоровых нетренированных мужчин молодого возраста ЖЕЛ обычно в пределах 3-4,5 л, у женщин – 2,5-3 л. С возрастом ЖЕЛ снижается, у спортсменов – увеличивается;

▪ более показательным является нормирование дыхательной функции по соотношению ЖЕЛ/ДЖЕЛ (% отклонения). В норме ЖЕЛ может отклоняться от ДЖЕЛ в пределах $\pm 15\%$. Снижение более 15% указывает на патологию лёгких. Однако более точным является расчет интегрального показателя – **адаптационного потенциала дыхательной системы (АП_{дс})** как отношение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) к его должной (ДЖЕЛ) величине и выражается числом от 0 до 1:

АП_{дс} = 1,00-0,85 – незначительный (контрольный) уровень напряжения АП_{дс}

АП_{дс} = 0,84-0,60 – существенный уровень напряжения АП_{дс}

АП_{дс} = мен. 0,60 – высокий уровень напряжения АП_{дс}

Должная жизненная ёмкость лёгких (ДЖЕЛ) для детей от 4 до 17 лет может быть легко рассчитана с помощью эмпирических формул:

мальчики при росте от 100 до 164 см:

$$\text{ДЖЕЛ (мл)} = 4530 \times \text{рост (м)} - 3900$$

девочки при росте от 100 до 175 см:

$$\text{ДЖЕЛ (мл)} = 3750 \times \text{рост (м)} - 3130$$

При более высоком росте расчёт ДЖЕЛ проводится по формуле Людвига для взрослых индивидуумов:

$$\text{Мужчины: ДЖЕЛ (л)} = 0,052 \times \text{рост (см)} - 0,029 \times \text{возраст (лет)} - 3,20$$

$$\text{Женщины: ДЖЕЛ (л)} = 0,049 \times \text{рост (см)} - 0,019 \times \text{возраст (лет)} - 3,76$$

▪ **минутный объём дыхания (МОД)** – это объём одного дыхания, умноженный на число дыхательных движений в минуту. У новорожденного он составляет всего 800-900 мл, но с возрастом быстро увеличивается и к концу первого года жизни составляет уже 2600 мл, в 5 лет – около 3200 мл и у взрослых – 5000-6000 мл.

▪ ориентировочным критерием достаточности легочной вентиляции является **жизненный индекс (ЖИ)**:

$$\text{ЖИ} = \text{ЖЕЛ (мл)} : \text{Вес (кг)}$$

У мужчин он должен быть не менее 65-70 мл/кг, у женщин – не менее 55-60 мл/кг

▪ функциональными пробами, характеризующими устойчивость организма к гипоксии, являются *проба Штанге* (время максимальной задержки дыхания на вдохе) и *проба Генчи* (время максимальной задержки дыхания на выдохе).

Данные функциональные пробы могут проводиться в состоянии покоя и после физической нагрузки. Относительность этих проб определяется их большой зависимостью от волевого усилия испытуемого, что у дошкольников воспроизводится весьма гипотетически. Обе пробы характеризуют устойчивость организма к гипоксии. Оценочные критерии проб Штанге и Генчи приведены в табл. 6.

Таблица 6

Оценка результатов функциональных проб Штанге и Генчи (сек.)

Проба Штанге		Проба Генчи	
Время задержки дыхания на вдохе	Устойчивость к гипоксии	Время задержки дыхания на выдохе	Устойчивость к гипоксии
Более 60	Отличная	Более 30	Отличная
60 – 40	Хорошая	30 - 20	Хорошая
40 – 30	Средняя	20 – 16	Средняя
Менее 30	Плохая	Менее 15	Плохая

▪ *пиковая объёмная скорость выдоха (пикфлуометрия)* определяется с помощью пикфлуометра. Изменения этого показателя легочной вентиляции, характеризующего как степень развития легочной ткани, так и состояние воздухопроводящих путей, тесно связано с ростовыми процессами в организме и особенно выражено в детские и юношеские годы (табл. 7).

Методика определения. Установить флажок пикфлуометра на нулевое значение. Протереть спиртом мундштук прибора. Сделать 1-2 глубоких выдоха-вдоха, после чего, обхватив мундштук губами, сделать резкий, максимальный выдох и снять показания со шкалы прибора (л/мин.). Дать оценку полученному показателю в сравнении со стандартными значениями, в зависимости от пола, возраста и роста по табл. 7.

Таблица 7

Стандартные значения пиковой объёмной скорости выдоха (нижние границы нормы), л/мин.

Дети до 11 лет*		Взрослые от 15 до 70 лет												
Рост	ПОСВ	Рост (см)	Возраст (лет)											
			15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
100	24		Мужчины											
105	51													
110	77	155	440	484	510	524	529	527	520	510	496	480	463	444
115	104	160	448	492	519	533	538	536	530	519	505	489	471	452
120	130	165	456	500	527	542	547	545	538	527	513	497	479	460
125	156	170	463	508	535	550	555	554	546	535	521	504	486	467
130	183	175	469	515	543	558	563	561	554	543	528	512	493	474
135	209	180	476	522	551	566	571	569	562	550	536	519	500	480
140	236	185	482	529	558	573	578	576	569	557	543	525	506	486
145	262	190	488	536	564	580	585	583	576	564	549	532	513	492
150	289		Женщины											
155	315	150	360	382	393	397	396	391	384	375	364	352	340	327
160	342	155	366	388	399	403	402	397	390	381	370	358	345	332
165	368	160	371	393	405	409	408	403	396	386	375	363	350	337
170	394	165	376	398	410	414	413	408	401	391	380	368	355	341

175	421	170	381	403	415	419	418	413	406	396	385	372	359	346
180	446	175	385	408	420	424	423	418	411	401	389	377	364	350
185	471	180	390	413	425	429	428	423	415	405	394	381	368	354
<i>Примечание:</i> *значения ПОСВ у детей до 11 лет зависят только от роста														

4. Слуховой анализатор – второй по значимости дистантный анализатор человека. Слух играет крайне важную роль у человека в связи с возникновением членораздельной речи.

Слух характеризуется остротой. Представление об **остроте слуха** даёт измерение наибольшего расстояния, с которого испытуемый слышит шепотную речь. В обычных условиях нормой для шепотной речи являются 8-12 м для каждого уха.

Методика исследования остроты слуха. Испытуемый встаёт боком к исследователю на расстоянии 10 м и закрывает обращённое к нему ухо ватным тампоном. Экспериментатор произносит шёпотом отдельные слова и, по мере их распознавания испытуемым, приближает его к себе или отодвигает дальше. Определяется предельное расстояние, с которого испытуемый слышит шепотную речь.

5. Ольфактометрия – комплекс методов исследования функции обоняния (запаха). Последняя может быть снижена (гипосмия), полностью отсутствовать (аносмия) или подвергаться извращению при некоторых заболеваниях (при железодефицитной анемии больные испытывают удовольствие от вдыхания паров бензина, эфира и других пахучих веществ с неприятным запахом).

Качественную ольфактометрию проводят для определения способности человека воспринимать и различать запахи. Для этого применяют специальные наборы пахучих веществ, включающие вещества с преимущественно или чисто обонятельным действием (кофе, дёготь, лавандовое масло, скипидар, камфора), вещества с выраженным действием на рецепторы тройничного нерва (нашатырный спирт, уксусная кислота, ментол) и вещества с вкусовым компонентом действия (хлороформ). При этом устанавливается лишь факт наличия или отсутствия обоняния.

Количественная ольфактометрия проводится с целью установления порога обоняния. Для этого пахучие вещества готовят путём разведения в диэтилфталате в убывающих концентрациях. При anosмии испытуемый не ощущает и первого разведения, при гипосмии – пятого, при нормальной функции – воспринимает и седьмое разведение.

6. Вкус – это ощущение, возникающее при действии химических веществ на рецепторные аппараты языка и полости рта. Различают горький, кислый, сладкий и солёный вкусы. Кроме них, иногда выделяют вяжущий, металлический вкусы и др., возникающие при действии химических веществ и их комбинаций не только на вкусовые, но также и на тактильные, температурные, болевые рецепторы языка и слизистой оболочки полости рта.

Извращение вкуса сводится к неприятному вкусу во рту и притуплению вкусовых ощущений. Нередко это связано с патологическими процессами в полости рта (кариозные зубы, хронический тонзиллит), обложенностью языка при некоторых заболеваниях. Извращение вкуса при железодефицитной анемии определяет тягу больных к поеданию мела, глины, земли, угля.

Способности человека *к тонкому различению привкусов и запаха* положены в основу органолептического определения качества воды и пищевых продуктов (**санитарная дегустация**), итоги которой выражаются в баллах (табл. 8), а также технологической дегустации вин, табаков, чая, парфюмерных изделий, пищевых продуктов и пр.

Методика определения запаха в воде. Берут широкогорлую колбу ёмкостью 150-200 мл, наливают в нее до 2/3 объема испытуемой воды, закрывают колбу часовым стеклом и нагревают до 40-50°C. После этого колбу встряхивают, производя вращательные движения, снимают часовое стекло и определяют обонянием характер и интенсивность запаха с первого предъявления.

Методика исследования вкуса. Для более тонкого восприятия вкусовых свойств желательнее, чтобы объект исследования имел температуру тела человека (около 40 °C). Объект исследования распределяется по всей поверхности языка, т.к. различные участки языка восприимчивы к разным вкусовым ощущениям. В этот момент происходит различение основных вкусовых свойств. Нюансы вкусового ощущения определяются сразу после сплёвывания объекта исследования.

Таблица 8

Оценка характера и интенсивности запаха (привкусов), баллы

Баллы	Характер	Интенсивность (описательные признаки)
0	Никакого	Запах (привкуса) не ощущается
1	Очень слабый	Запах (привкус), не поддающийся определению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории привычным наблюдателем
2	Слабый	Запах (привкус), обнаруживаемый потребителем, если обратить на него внимание, но сам по себе его не привлекающий
3	Заметный	Запах (привкус), который легко замечается и может вызвать неодобрительный отзыв потребителя
4	Отчетливый	Запах (привкус), который сам обращает на себя внимание и может заставить воздержаться от употребления продукта или воды
5	Очень сильный	Запах (привкус) настолько сильный, что вызывает отвращение у потребителя

Санитарной экспертизой допускаются к употреблению вода и пищевые продукты, имеющие посторонние запахи или привкусы выраженностью не более 2 баллов.

7. Успешность обучения, особенно на начальном этапе, в значительной мере зависит от уровня развития детей, а также от *степени подготовленности их к систематической умственной деятельности.*

Половина второгодников в школах приходится на первоклассников, которые особенно трудно адаптируются к новым условиям, не справляются с режимом и программой школы, хотя и медики, и педагоги отмечают, что большинство отстающих, неуспевающих детей не являются умственно

отсталыми. Гигиенистов в ещё большей мере, чем неуспевающие, беспокоят «функционально незрелые» дети, справляющиеся с обучением (т. е. имеющие высокую и среднюю успеваемость), но дорогой физиологической ценой – путём чрезмерного напряжения, приводящего к переутомлению, с нередким исходом в невроз.

Ещё в 1963 году на семинаре ВОЗ в Нордвайк-на-Зее ставился вопрос о необходимости определять степень готовности ребёнка к школе с учётом морфологического, функционального и психического уровня их развития, что условно было названо «школьной зрелостью», хотя наиболее полное определение «школьной зрелости» было дано М. Хиллебрандом ещё в 1955 году: **«Школьная зрелость – это уровень физического и психического развития, позволяющий ребёнку полностью справиться со всеми требованиями школьного обучения».**

Календарный возраст, на основании которого детей принимают в школу, не всегда соответствует биологическому уровню развития. По зарубежным литературным данным лишь у 70% семилеток при поступлении в школу развитие всех функций точно соответствует календарному возрасту, у 20% оно опережает и у 20% отстаёт. По данным наших исследователей, в возрасте 5 лет количество «незрелых» 90%, в 5,5 лет – 70%, в 6 лет – 51%, в 6,5 лет – 32%, в 7 лет – 13% и в 7,5-8 лет – 2%. Проблема «школьной зрелости» ещё более осложняется, когда к различиям в сроках созревания физиологических функций присоединяется ещё и фактор нездоровья, мешающий учёбе.

Основными социальными факторами риска «школьной незрелости» педагогами и психологами признаются характер воспитания детей в дошкольном возрасте, уровень образованности родителей, их профессия и степень занятости на производстве, социальное здоровье семьи и др.

Большинство детей, не обладающих достаточной функциональной готовностью к школьному обучению, формируют группы недисциплинированных и отстающих в изучении школьной программы учеников, а среди детей, признанных при поступлении в школу не обладающими функциональной готовностью к обучению в ней, за время обучения в 1 классе более чем у 50% было отмечено ухудшение состояния здоровья как за счёт функциональных отклонений, так и за счёт ухудшения течения или возникновения новых хронических заболеваний. Это диктует необходимость своевременной диагностики степени готовности и подготовки детей к поступлению в школу.

Результаты многочисленных исследований показали, что стандартные программы современной начальной общеобразовательной школы, применяющей активные методы обучения, соответствуют возрастным возможностям и адаптационным способностям организма лишь 7-8-летних детей, имеющих хорошее или, в крайнем случае, ухудшенное физическое

развитие (I-II степень). Период адаптации к учебной нагрузке у этих детей составляет 1,5-2 месяца.

Готовность детей к обучению с гигиенических позиций это, в первую очередь, функциональная зрелость ребёнка. Корни «школьной незрелости» следует искать в недостаточной функциональной готовности отдельных органов, а возможно, и даже отдельных функций.

Экспериментальное изучение влияния учебной нагрузки на функциональное состояние ЦНС позволило установить, что только «зрелые дети» 6,5 и 7 лет адекватно реагируют на нагрузку, связанную с обязательными занятиями в общеобразовательной школе.

Заключение о готовности ребёнка к школе по совокупности всех полученных данных даёт медико-педагогическая комиссия при детской поликлинике.

В соответствии с методическими рекомендациями по определению степени функциональной готовности детей к поступлению в школу (№ 11-6/48 от 21.12.1978 г., МЗ СССР), обследование и подготовка детей к школе проводятся в 2 этапа. На 1-м этапе в сентябре-октябре года, предшествующего поступлению в школу, **по данным медицинского обследования** выявляются дети, составляющие «*группу риска неготовности*» к школьному обучению **по состоянию здоровья**. К ним относятся:

- дети с отставанием фактического биологического возраста от должного;
- дети с функциональными отклонениями типа логоневроза, гипертрофии миндалин, небольших степеней аномалий рефракции (до $\pm 3D$), патологической осанки, сосудистых дистоний, снижением гемоглобина крови и др., часто и длительно болеющие;
- дети с хроническими заболеваниями любой формы (компенсированная, субкомпенсированная, декомпенсированная).

На детей «группы риска неготовности» составляются индивидуальные планы оздоровления, реализацию которых осуществляют в течение 4-5 мес.

Эффективность оздоровительных мероприятий проверяют при повторном **медико-психологическом обследовании** детей в февралемарте года поступления в школу. Психологическое исследование проводится на основании «Инструкции к проведению психологических исследований для определения функциональной готовности к поступлению в школу» (МЗ СССР, 1978 г.), извлечения из которой даны в Прил. 3.

В случае отсутствия эффекта от проведенного лечения и невозможности направления ребёнка в массовую школу по состоянию здоровья, дети из «группы риска неготовности» решением медико-педагогической комиссии подлежат обучению в санаториях, учебных заведениях санаторного типа, на дому. При необходимости медико-педагогическая комиссия рекомендует временную отсрочку поступления ребёнка в школу.

Ребёнок может быть признан готовым к поступлению в школу только при обязательном положительном результате выполнения психофизиологических тестов. Дети, не готовые к школьному обучению по психофизиологическим показателям, подлежат временному отводу от начала обучения. В этом случае организованные дети ещё на год остаются в подготовительной группе детского сада. Воспитывающихся в домашних условиях желательно на год также определить в подготовительную группу дошкольного образовательного учреждения.

В порядке исключения возможно **дополнительное медицинское и психофизиологическое обследование** ребёнка непосредственно перед началом учебного года.

Дети с ускоренным физическим развитием, как правило, предрасположены и к психической акселерации, что отражается в их более высоком интеллектуальном развитии. У них устанавливаются более совершенные функции коркового отдела слухового анализатора и вестибулярного аппарата, но отстаёт развитие моторики (соматическое созревание).

Дети с гармоничным или дисгармоничным (I-II степень) физическим развитием, фактический биологический возраст которых соответствует должному или опережает его, имеющие I-II группу здоровья, хорошо развитую, без дефектов произношения речь, и выполняющие тесты на «школьную зрелость» с оценкой «зрелые», обладают оптимальным уровнем развития, обеспечивающим высокую и успешность обучения в школе.

Алгоритм практической работы

Задание № 1.

Путём взаимообследования провести измерение и оценку собственных функциональных показателей и проб, отмеченных двумя звёздочками в «Карте морфофункциональных показателей» задания № 1 предыдущего занятия.

Задание № 2.

Провести определение вкусовых характеристик предъявленных образцов.

Задание № 3.

Провести определение запаха в представленных образцах.

Ситуационные задачи

Задача № 1

Определить «школьную зрелость» ребёнка по результатам проведенного медико-психологического исследования.

№	Показатели	Оценка	Заключение
1.	Фактический биологический возраст по отношению к должному	Опережает	
2.	Физическое развитие	– II ст.	
3.	Группа здоровья	II гр.	

4.	Тест Керна-Ирасека	6 баллов	
5.	Уровень координации и дифференциации движений пальцев рук ("вырезание круга")	С 1-й попытки, 55 с, без ошибок	
6.	Уровень развития второй сигнальной системы		
	– уровень силы тормозного процесса	После 8-го предъявления	
	– уровень подвижности нервных процессов	После 15-го предъявления	
	– количество неадекватных реакций на словесные раздражители	25%	
Итоговое заключение о степени «школьной зрелости»:			

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение 1

Возрастно-половое процентильное распределение частоты пульса у детей 6-15 лет

Возраст, лет	Центильные интервалы					
	3	10	25	75	90	97
	Зоны (центильные «коридоры»)					
	1	2	3	4	5	6
Процентильные значения частоты пульса						
Мальчики						
6	73	88	96	112	116	120
7	71	78	82	98	104	108
8	68	74	81	97	102	106
9	68	72	80	96	101	104
10	64	71	78	92	100	103
11	62	70	74	89	98	102
12	60	68	72	88	96	101
13	58	66	71	84	95	100
14	57	64	70	82	90	98
15	56	60	64	80	88	90
16	53	57	60	72	80	84
17	49	51	54	67	73	79
18	46	49	52	60	68	76
Девочки						
6	86	90	100	110	116	117
7	85	88	89	97	101	104
8	84	86	87	96	100	103
9	82	84	76	90	100	102
10	80	82	75	88	98	100
11	72	73	74	88	92	98
12	70	72	73	88	91	97
13	68	69	70	84	90	96
14	66	67	69	82	89	94
15	60	61	66	80	86	90
16	54	56	61	76	81	86
17	52	54	57	70	76	82
18	48	50	54	65	70	78

Приложение 2

Возрастно-половое процентильное распределение уровней артериального давления у детей и подростков

Возраст, лет	Центильные интервалы мальчиков					Центильные интервалы девочек				
	5	10	90	95	5	10	90	95		
	Зоны (центильные «коридоры»)									
	1	2	3-5	6	7	1	2	3-5	6	7
Процентильное распределение САД, мм рт. ст.										
6	82	85	108	114	80	84	110	115		

7	83	86	111	116	82	85	110	115
8	84	86	111	116	83	85	110	115
9	85	89	113	118	84	85	115	120
10	86	90	114	118	86	90	120	124
11	86	90	120	122	84	88	120	126
12	89	93	122	126	90	94	124	128
13	90	94	124	130	90	98	130	134
14	92	100	130	135	95	99	128	133
15	101	103	135	139	92	99	126	131
16	103	105	135	141	92	99	127	130
17	103	107	133	140	92	96	127	130
18	107	110	140	145	92	94	125	129
Процентильное распределение ДАД, мм рт. ст.								
6	44	49	65	72	46	50	66	70
7	44	49	71	74	45	51	69	75
8	44	49	72	75	46	52	71	75
9	47	51	74	73	50	51	73	74
10	46	50	68	72	48	52	68	74
11	46	48	72	74	48	52	70	74
12	47	51	72	75	48	52	72	76
13	48	54	76	80	52	54	76	78
14	52	56	76	82	54	56	75	80
15	55	56	82	86	55	57	76	80
16	54	58	80	85	57	60	79	78
17	60	60	81	86	54	56	79	81
18	61	64	83	88	58	59	77	79

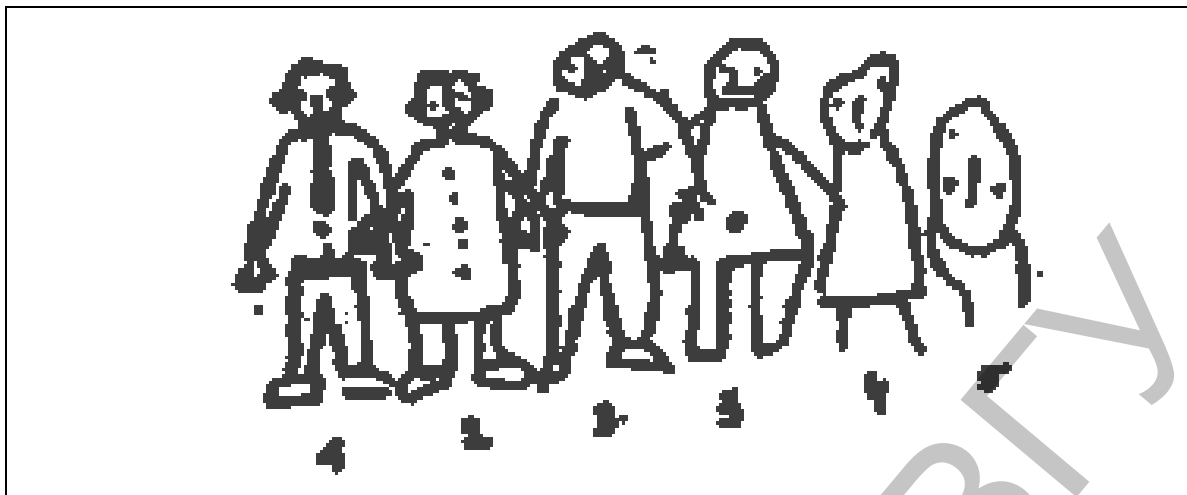
Приложение 3

**«Инструкция к проведению психофизиологических исследований для определения функциональной готовности к поступлению в школу»
(извлечения)**

Тест Керна-Йирасека – ориентировочный тест «школьной зрелости», проводится с одним ребёнком или группой детей в 10-15 человек. Каждое задание оценивается от 1 (лучшая оценка) до 5 (худшая оценка) баллов. Суммарный «проходной балл» школьной зрелости по тесту Керна-Йирасека составляет не более 9.

Качество выполнения теста Керна-Йирасека зависит от степени соответствия фактического и должного биологического возраста детей: у 6-летних с их соответствием, по данным литературы, средний показатель теста составлял 9,2 балла, с опережением – 7,5, с отставанием – 9,9 балла; в 6,5 лет, соответственно – 6,9-5,5-7,2 балла; в 7 лет – 5,5-4,9-5,6 балла.

1. Рисунок человека – даёт представление о том, как ребёнок умеет рисовать (от расплывчатых каракулей – «головастиков» – до синтетического способа изображения). По мнению автора, существует связь между умением изображать увиденное, и интеграцией в психической деятельности. Таким образом, этот субтест позволяет ориентировочно судить об умственных способностях ребёнка через умение рисовать.



1 балл – у нарисованной фигуры должны быть голова, туловище, конечности. Голову с туловищем соединяет шея (она должна быть не больше, чем туловище). На голове должны быть волосы (возможна шапка, шляпа), уши; на лице – глаза, рот, нос. Верхние конечности заканчиваются рукой с 5 пальцами. Признаки мужской одежды.

2 балла – выполнение всех требований, как при оценке в 1 балл. Возможны три отсутствующие части тела: шея, волосы, один палец руки, но не должна отсутствовать какая-нибудь часть лица.

3 балла – у фигуры на рисунке должны быть голова, туловище, конечности. Руки и ноги должны быть нарисованы двумя линиями. Отсутствуют уши, шея, волосы, одежда, пальцы на руках, ступни ног.

4 балла – примитивный рисунок головы с конечностями. Конечности (достаточно лишь одной пары) изображены одной линией.

5 баллов – отсутствует ясное изображение туловища и конечностей. Каракули.


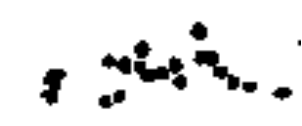

К заданию даётся следующая инструкция: «Нарисуй какого-нибудь дядю (мужчину), как умеешь». Дальнейших пояснений по заданию не даётся.

2. Срисовать фразу «Он ел суп». Вертикальный размер букв на карточке должен равняться 1 см, заглавная буква – 1,5 см. Ко второму заданию даётся следующая инструкция: «Посмотри, здесь что-то написано. Ты ещё не умеешь читать и писать, поэтому попробуй это просто перерисовать. Хорошо посмотри, как это написано и на обороте листа в верхней его части (показать где) нарисуй также».

	<p>1 балл – срисованную ребёнком фразу можно прочитать. Буквы не более чем в 2 раза больше образца. Буквы образуют три слова. Строка отклонена от прямой линии не более чем на 30%.</p> <p>2 балла – предложение можно прочитать. Буквы по величине близки к образцу, их стройность не обязательна.</p> <p>3 балла – буквы должны быть разделены не менее чем на 2 группы. Можно прочитать хотя бы 4 буквы.</p> <p>4 балла – с образцом схожи хотя бы 2 буквы. Вся группа ещё имеет видимость письма.</p> <p>5 баллов – каракули.</p>
--	---

3. Срисовать группу точек. Точки изображены на специальной карточке с расстоянием между ними по вертикали и горизонтали в 1 см, диа-

метром каждой точки 2 мм и острым углом пятиугольника, образованного точками, направленным вниз. К третьему заданию также даётся следующая инструкция: «Здесь нарисованы точки. Попробуй сам нарисовать такие же в нижней части листа (показать где)».

	<p>1 2 3</p>	<p>1 балл – точное воспроизведение образца. Нарисованы точки, а не кружки. Соблюдена симметрия фигуры по горизонтали и вертикали. Может быть любое уменьшение фигуры, увеличение же возможно не больше, чем наполовину.</p> <p>2 балла – возможно незначительное нарушение симметрии: 1 точка может выходить за рамки столбца или строки. Допустимо изображение кружков вместо точек.</p> <p>3 балла – группа точек грубо похожа на образец. Возможно нарушение симметрии всей фигуры. Сохраняется подобие пятиугольника, повернутого вверх или вниз вершиной. Возможно меньшее или большее количество точек (не менее 7, но не более 20).</p>
	<p>4</p>	<p>4 балла – точки расположены кучно, их группа может напоминать любую геометрическую фигуру. Величина и количество точек не существенны. Другие изображения, например линии, недопустимы.</p>
	<p>5</p>	<p>5 баллов – каракули.</p>

Выполнение 2-го и 3-го заданий (воспроизведение букв и точек), являющихся для ребёнка категориями абстрактными, даёт, по мнению автора, возможность выяснить, находится ли ребёнок на таком уровне развития, чтобы он был способен понять и выполнить задание «срисовки образа».

Вероятность прогноза «школьной зрелости» по тесту Керна-Йирасека составляет всего 60-70%, поэтому в дополнение к нему используется целый ряд других тестов и показателей, которые могут использоваться по единым критериям для шестилеток и семилеток.

Исследование чистоты речи – выявление дефектов звукопроизношения. Для определения чистоты речи ребёнку предлагается по картинкам перечислить последовательно вслух предметы, в названии которых встречаются звуки, относящиеся к:

- **сонорным:** Р – твёрдое и мягкое; Д – твёрдое и мягкое.
- **свистящим:** С – твёрдое и мягкое; З – твёрдое и мягкое.
- **шипящим:** Х, Ш, Ч, Ц.

Картинки или рисунки подбираются таким образом, чтобы каждый из перечисленных звуков встречался в начале, середине и конце слова, например:

рак – ведро – топор,
лопата – белка – стул,
самолёт – бусы – колос,
заяц – коза – воз,
жук – лыжи – нож,
цапля – яйцо – огурец;
щётка – ящерица – плащ;

река – гриб – фонарь;
лейка – олень – соль;
сито – гуси – лось;
зима – газета – витязь;
шишка – кошка – мышь;
чайка – бабочка – ключ;

При проведении исследования фиксируются все дефекты в произношении звуков, имеющиеся у данного ребёнка. Наличие дефектов в произношении хотя бы одного из исследуемых звуков указывает на невыполнение задания (обозначается знаком минус).

Мотометрический тест «вырезание круга». Ребёнку вручают карточку из плотного ватмана или тонкого картона, на котором изображено 7 окружностей, вписанных одна в другую; средняя окружность изображена утолщённой линией.

Испытуемому дают острые, не тугие ножницы и объясняют, что нужно за 1 минуту вырезать круг по средней утолщённой линии. Работа выполняется правой рукой. После того, как испытуемый дорезал карточку до утолщённой линии круга, фиксируется время начала работы: в течение 1 минуты должно быть вырезано не менее 8/9 окружности; отклонение от утолщённой линии разрешается максимум два раза, если ребёнок перерезает одну тонкую линию, и 1 раз, если он перерезает две тонкие линии. Разрешается две попытки. Тест считается невыполненным (обозначается знаком минус) при превышении времени, отпущенного на задание (1 минута) и при большем количестве ошибок.

Исследование **уровня развития второй сигнальной** системы проводится в качестве дополнительного, весьма желательного теста, при наличии соответствующих лабораторных условий. Он устанавливается на основании исследования:

- количества неадекватных реакций на словесные раздражители – не более 35%, т.е. 5 слов из 15;
- скорости упрочения дифференцировочной реакции – не более чем после 10 сигналов;
- уровня подвижности нервных процессов при переделке положительно-го раздражителя в тормозной – не более чем после 11 сигналов.

Тест оцениваются вкуче, с допустимым превышением эталонных значений лишь по одному из критериальных показателей.

Комплексная оценка результатов теста Керна-Йирасека. Ребёнок считается готовым к школьному обучению, если он получает в сумме 3-9 баллов за Тест-Керна – Йирасека и имеет положительный (+) результат за выполнение хотя бы одной из двух других проб (исследования чистоты речи и «вырезания круга»).

Практическая работа № 3

Методы изучения микроклимата, аэрации и светового режима учебных помещений. Организация двигательного режима и закаливания детей

ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить особенности терморегуляции детского организма.
2. Изучить методы оценки микроклимата в помещениях детских учреждений (температуры, влажности, подвижности воздуха).

3. Изучить гигиенические требования к отоплению и аэрации помещений детских учреждений.
4. Дать представление о методах исследования функции зрительного анализатора.
5. Изучить методы оценки и нормирования светового режима в детских воспитательно-образовательных учреждениях.
6. Изучить гигиенические требования к организации двигательного режима и закаливания детей.

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ: комнатный термометр, психрометр, анемометр, кататермометр, люксметр, рулетка, таблица Головина-Сивкова, калькуляторы.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Методы оценки температурно-влажностного режима помещений.
2. Гигиенические требования к отоплению помещений.
3. Гигиенические требования к аэрации помещений.
4. Физиологическое значение свето- и цветоощущения человека.
5. Методика оценки остроты зрения.
6. Методы гигиенической оценки естественной и искусственной освещенности в помещениях.
7. Роль движения в развитии ребёнка. Требования к организации игровой деятельности детей в дошкольных образовательных учреждениях.
8. Организация и проведение физкультурных занятий и («оздоровительно-игрового часа») в ДОУ. Основные правила тренировки.
9. Физиологическая сущность и механизмы закаливания организма к холоду.
10. Принципы закаливания детского организма.

Справочный материал

1. Микроклимат помещений характеризуется совокупностью таких факторов, как атмосферное давление, температура, влажность, скорость движения воздуха и тепловое излучение. Влияние микроклимата на организм человека определяется характером отдачи тепла в окружающую среду. Отдача тепла в комфортных условиях происходит за счёт теплоизлучения (до 45%), теплопроводения – конвекции и кондукции (30%), испарения пота с поверхности кожи (25%). Наиболее часто неблагоприятное влияние микроклимата обусловлено повышением или понижением температуры, влажности и/или скорости движения воздуха.

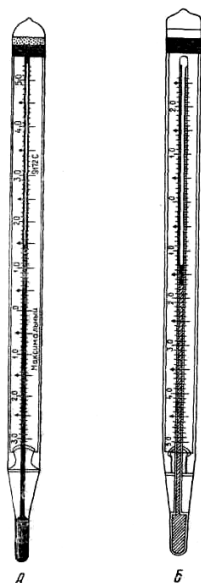


Рис. 1. Жидкостные термометры
 А – ртутный
 Б – спиртовый)

Температуру чаще всего измеряют с помощью «жидкостных термометров» (ртутных или спиртовых), представляющих собой резервуар со ртутью или подкрашенным спиртом, и капилляра, в который переходит ртуть или спирт при нагревании, вследствие пропорционального увеличения их объёма (рис. 1). Капилляр отградуирован в градусах – условных единицах измерения температуры. В России термометры градуируются в градусах Цельсия. За градус Цельсия принимается 1/100 часть температурного интервала от точки замерзания до точки кипения воды.

В частности, температура воздуха в помещениях детских воспитательно-образовательных учреждений измеряется комнатным спиртовым термометром, показывающим температуру в момент снятия показания. Термометр крепится на внутренней («тёплой») стене помещения, на уровне 1,5 м от пола.

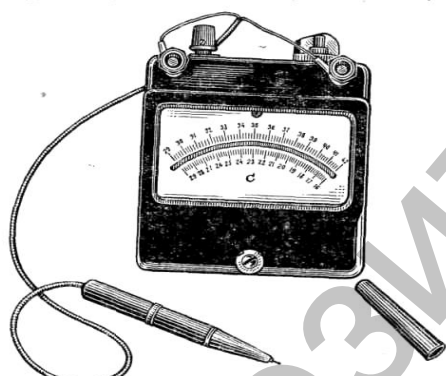


Рис. 2. Электротермометр

Электротермометры (рис. 2) различного типа (термопара, термистер) применяют для целей физиологических исследований. Воспринимающей части электротермометра – термощупу может быть придана различная форма, позволяющая измерять не только точечную кожную температуру в определённой области, но и ректальную, подъязычную, внутриполостную температуру.

Биметаллические термометры

используются в самопишущих приборах – термографах (рис. 3). Термограф предназначен для непрерывной регистрации температуры воздуха в течение суток или месяца (в зависимости от скорости движения барабана). Пишущее устройство вычерчивает на ленте самописца изотерму (в °С), отражающую температуру воздуха в каждый момент времени.

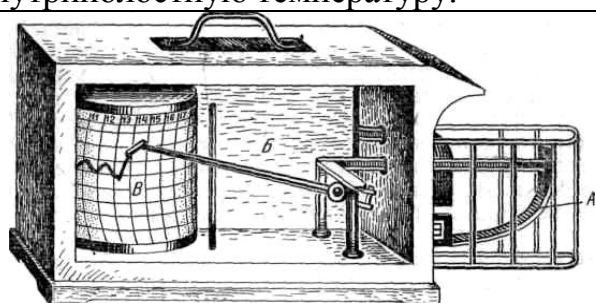


Рис. 3. Термограф
 А – биметаллическая пластинка
 Б – стрелка с пером В – вращающийся барабан

Нормируемые уровни температуры воздуха в помещениях ДОУ приведены в табл. 1.

Параметры допустимой температуры и кратности воздухообмена в помещениях ДДУ

Название помещения	Температура*, °С	Кратность воздухообмена, раз/в час
Игральная первой младшей группы	22	1,5
Групповые и раздевальные дошкольных групп:		
- второй младшей, средней и старшей	21	1,5
- подготовительной	20	1,5
Спальни:		
- ясельных групп	21	1,5
- дошкольных групп	19	1,5
Залы для музыкальных и гимнастических занятий	19	1,5
Помещения бассейна для обучения детей плаванию	29	По расчёту
Отапливаемые переходы	15	1,0
Медицинские помещения	22	1,5
Примечания: 1) В помещениях игральных и групповых, расположенных на первом этаже, предусматривается обогрев полов в зимний период года до температуры не ниже 22 °С. 2) Температура поверхности полов обходных дорожек в бассейнах ДОУ должна быть не менее 26 °С и не более 30 °С.		

Влажность воздуха зависит от количества в нём водяных паров. С увеличением содержания водяных паров, упругость их возрастает до некоторого предельного значения, при котором пары насыщают пространство. Превышение предела насыщения приводит к выделению влаги в виде росы, инея, тумана и пр.

Влажностный режим воздуха оценивается по **относительной влажности**, т.е. проценту насыщения воздуха водяными парами в момент наблюдения. В помещениях ДОУ относительная влажность воздуха должна быть не более 40-55%, в кухне и стиральной – 60-70%.

Относительная влажность воздуха точнее всего определяется расчётным путём как процентное отношение абсолютной влажности, к максимальной.

Абсолютную влажность воздуха определяют психрометром (рис. 4). Наиболее значимой частью психрометра является так называемый «влажный» термометр, температура которого зависит от скорости испарения с поверхности его резервуара влаги, а последняя зависит от температуры, влажности, подвижности воздуха и барометрического давления. Влажность становится определяемой величиной, если известны остальные составляющие эмпирической формулы Шпрунга (см.): барометрическое давление – по барометру, температура воздуха в помещении – по сухому термометру психрометра, температура «влажного» термометра, подвижность воздуха – по постоянному коэффициенту, отражающему постоянную скорость обдувания резервуара влажного термометра от вентилятора.

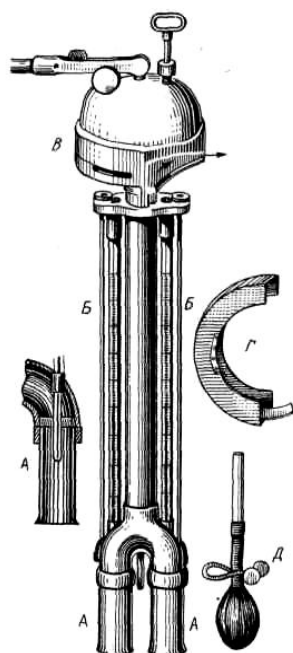


Рис. 4. Аспирационный психрометр

A – металлические трубки, в которые помещены резервуары термометров; *Б* – термометры; *В* – аспиратор; *Г* – предохранитель от ветра; *Д* – пипетка для смачивания влажного термометра

Формула Шпрунга

$$K = f - 0,5 [t - t_1] \frac{B}{755},$$

где: *K* – искомая абсолютная влажность воздуха в г/м³

f – максимальное напряжение водяных паров при температуре влажного термометра

t-t₁ – разность температур сухого и влажного термометров

B – психрометрический коэффициент на постоянную скорость движения воздуха, обеспечиваемую вентилятором психрометра

t – барометрическое давление в мм рт. ст.

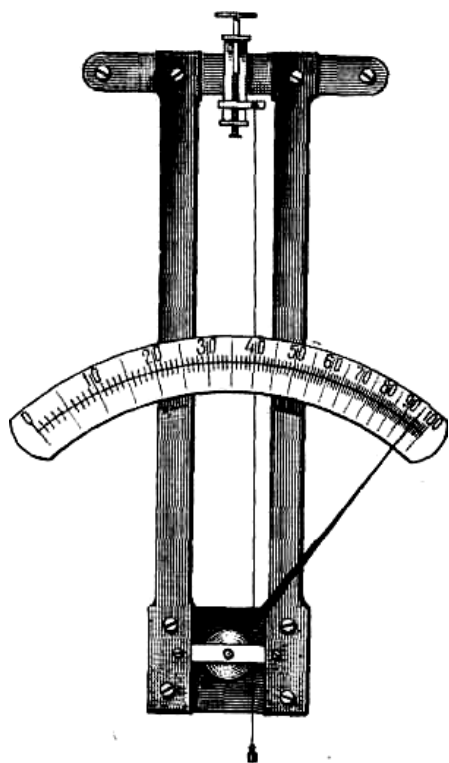
t₁ – среднее барометрическое давление в мм рт. ст.

Максимальная влажность воздуха определяется по таблице максимального напряжения водяных паров при различных температурах воздуха (Прил. 1).

Для ориентировочного суждения об относительной влажности можно воспользоваться таблицей (Прил. 2), либо приборами для непосредственного определения относительной влажности воздуха – **гигрометром и гигрографом**.

Движение атмосферного воздуха обуславливается в основном разностью температуры нагрева земной поверхности, создающей в атмосфере зоны «разрежения» и «избыточного давления», обуславливающие линейное перемещение масс воздуха как по вертикали, так и по горизонтали (ветер). Последнее характеризуется направлением и скоростью (силой). Направление ветра определяется точкой горизонта, от куда дует ветер, и обозначается румбами (С – север, Ю – юг, СВ – северо-восток и т. д.). Направление ветра тесно связано с формированием погоды, скорость же ветра небезразлична для обеспечения теплового комфорта человека в условиях как нагревающего, так и охлаждающего климата.

Частота (повторяемость) направлений ветра в данной местности, изображённая графически по румбам, носит название «розы ветров» (рис. 10). Роза ветров играет большую роль в практике гигиенического нормирования планировки и застройки населённых мест. Учитывая её, можно правильно расположить жилые, аптечные и другие учреждения по отношению к источникам загрязнения воздуха (промышленные предприятия и пр.).



**Рис. 5. Волосяной
гигрометр**

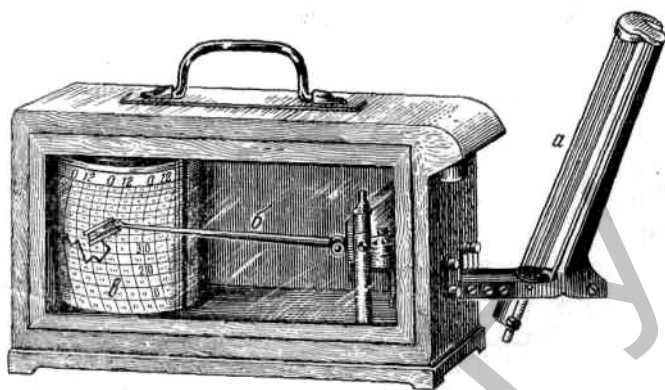


Рис. 6. Гигрограф

а – пучок обезжиренных конских волос; *б* – стрелка с пером; *в* – вращающийся барабан

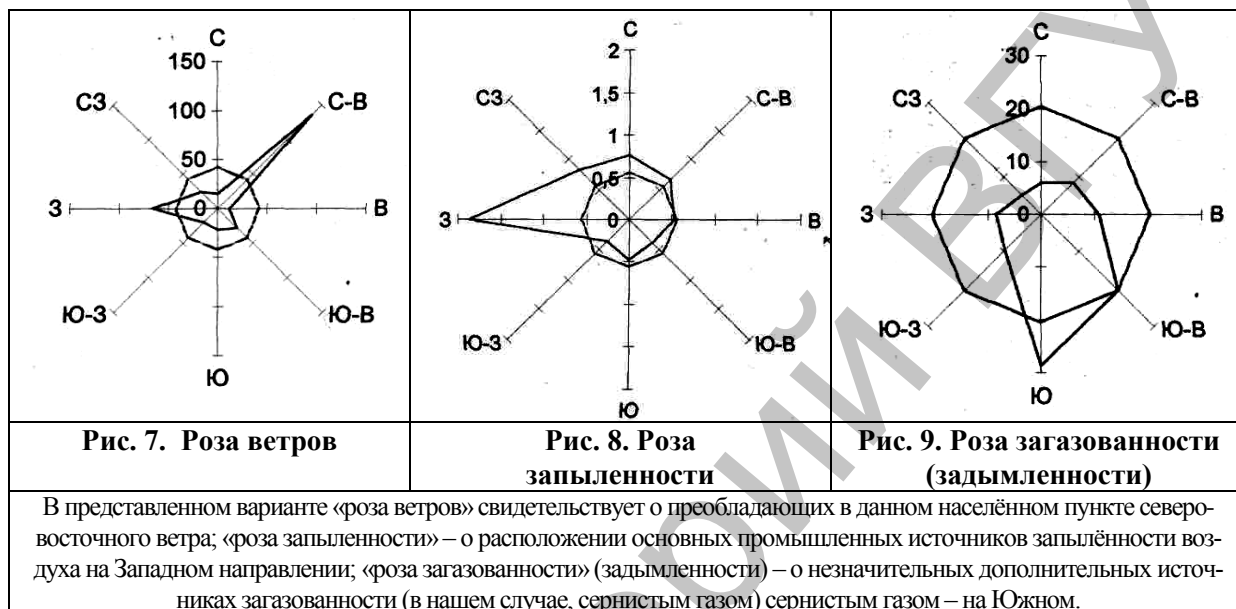
В основе действия волосяного *гигрометра* (рис. 5) лежит способность женского волоса, в силу гигроскопичности, удлиняться во влажной атмосфере и укорачиваться в сухой. Этот же принцип регистрации лежит и в основе самопишущего прибора *гигрографа* (рис. 6). Учитывая, что волос имеет способность со временем значительно вытягиваться, гигрометр требует периодической калибровки, но, всё же, точность его остаётся сравнительно невысокой и он применяется в основном в быту.

При графическом изображении «розы ветров», от центра по каждому румбу откладывают отрезки в определённом масштабе, соответствующие частоте повторяемости ветров за период наблюдения. Затем концы отрезков по румбам соединяют прямыми линиями. Штиль (отсутствие ветра) обозначают из центра графика окружностью, диаметр которой соответствует частоте штиля.

Если заменить значение масштаба в розе ветров с количества дней определённого направления ветра на среднюю концентрацию пыли (газов) по каждому из направлений ветра (рис. 7-9), то в графическом изображении на сетке румбов они дадут ещё один важный гигиенический документ – «розу запыленности» (задымленности, загазованности). Данными для их построения являются результаты регулярного (ежедневного) контроля направления ветра и концентрации пыли (газа) на стационарных пунктах наблюдения в течение длительного (оптимально – года) периода времени. Роза запыленности (задымленности) позволяет с большой точностью установить потенциальные источники загрязнения атмосферного воздуха, на которые прямо указывает «пик» розы.

Подвижность воздуха в закрытых помещениях обуславливается линейными («сквозняк») и хаотическими потоками воздуха. Первые обусловлены разностью температур воздуха наружной и внутренней среды и в зимнее время через вентиляционное отверстие «работают» на приток, а в летнее – на вытяжку. Поэтому «сквозняк», представляющий собой холодный поток воздуха, воспринимаемый чувствительными окончаниями кожи

при скорости движения более 0,3 м/с, связан с возможностью простудного заболевания. Хаотические потоки воздуха в помещении возникают вследствие разности нагрева его различными внутренними источниками тепла (радиаторы отопления, нагревательные приборы, сам человек и т. д.), когда более лёгкий нагретый воздух поднимается вверх, а на его место приходят более холодные слои воздуха.



Скорость линейных потоков воздуха («ветра» и «сквозняка») определяется с помощью чашечного (1,0–50 м/с) или крыльчатого (0,5–15 м/с) анемометров (рис. 10).

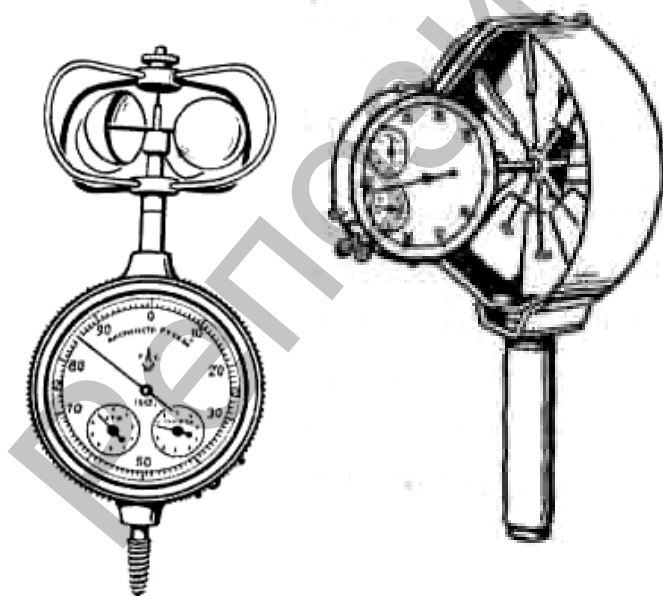


Рис. 10. Анемометры
А – чашечный; Б - крыльчатый

Воспринимающей частью прибора являются система полусфер («чаш») или крыльчатка с лёгкими крыльями из алюминиевой фольги. Через систему зубчатых колёс вращение крестовины анемометра передаётся счётчику оборотов с циферблатами и указательной стрелкой. Большая стрелка движется по циферблату, имеющему 100 делений, обозначающих метры; маленькие стрелки движутся по циферблатам, имеющим по 10 делений и обозначающим сотни и тысячи метров. Каждая маленькая стрелка показывает в 10 раз большие величины, чем предшествующая. Сбоку циферблата имеется рычажок, позволяющий включать и выключать счётчик оборотов.

Практически, *анемометр показывает путь (в метрах), пройденный ветром через крестовину или крыльчатку прибора.* Зная время (сек), за которое пройден этот путь, нетрудно рассчитать скорость движения воздуха.

Измерение скорости турбулентных и хаотических потоков в диапазоне от 0,1 до 1,5 м/с производится расчётным путём по таблице (Прил. 3), основываясь на показаниях кататермометра, или электротермоанемометром ЭТА-2М (от 0,03 до 5 м/с).

Основное же назначение **кататермометра** – определение косвенным способом величины конвекционных теплопотерь организма через охлаждающую способность воздуха (Н). Установлено, что оптимальное тепловое самочувствие у лиц так называемых «сидячих» профессий, в обычной одежде, в помещениях наблюдается при величине охлаждения кататермометра в пределах 5,5–7,0 мкал/см²/с. При более высоких показаниях кататермометра данные группы людей будут испытывать холод, при меньших – духоту; при Н = 3,2 мкал/см²/с выступает пот.

Кататермометр (рис. 11) представляет собой термометр особой конструкции. Резервуар прибора с подкрашенным спиртом рассматривается в качестве аналога сухой человеческой кожи, поскольку пути отдачи тепла с их поверхностей идентичны. Количество отдаваемого 1 см² поверхности резервуара кататермометра тепла, при опускании столбика спирта в определённых пределах, для каждого из них постоянно и эта величина, называемая «фактором кататермометра» (F), выгравирована на каждом кататермометре. Определив время, за которое отдаётся это тепло, нетрудно рассчитать и скорость отдачи тепла, собственно, и представляющую охлаждающую способность воздуха.

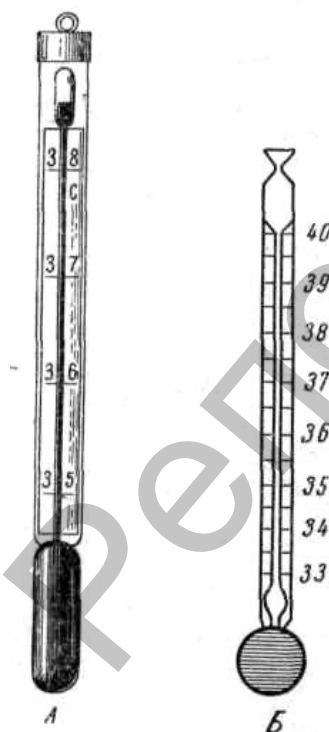


Рис. 14. Кататермометры

А – цилиндрический
Б – шаровой

Методика определения охлаждающей способности воздуха (Н)

Резервуар кататермометра погружается в горячую (но не кипящую) воду, с тем, чтобы спирт из нижнего резервуара заполнил до 1/3 верхний резервуар. Затем нижний резервуар насухо протирают и подвешивают кататермометр в месте наблюдения, отмечая время опускания столбика спирта с 38 до 35° в цилиндрическом, и с 40 до 33° – в шаровом кататермометре.

Определение Н по цилиндрическому кататермометру

где: Н – охлаждающая способность воздуха в мкал/см²/с
F – фактор прибора (постоянная величина, характеризующая количество тепла, теряемое 1 см² поверхности резервуара кататермометра за время опускания столбика спирта с 38 до 35°); обозначен на тыльной стороне прибора
а – число секунд, в течение которых столбик спирта опустился с 38 до 35°

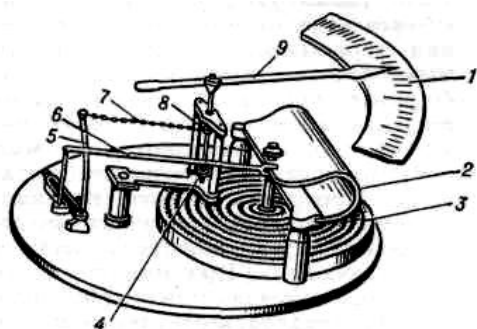
Определение Н по шаровому кататермометру

где: Н – охлаждающая способность воздуха в мкал/см²/с
Ф = F : 3 – константа кататермометра;
F – фактор кататермометра (количество тепла, теряемое 1 см² поверхности резервуара кататермометра за время опускания столбика спирта с 40 до 33°); обозначен на тыльной стороне кататермометра;
а – время в секундах, в течение которого столбик спирта опустился с 40 до 33°
(T₁ – T₂) = (40 - 33°)

Определение скорости хаотических потоков воздуха есть косвенное назначение кататермометра, и именно в этом качестве он сегодня в основном и применяется.

При расчёте скорости воздушных потоков по кататермометру, сначала производится определение охлаждающей способности воздуха (Н), затем высчитывается кататермометрический коэффициент (Н/Q) и по его значению, с поправкой на температуру воздуха в помещении, по таблице приложения 3 определяется скорость хаотических потоков воздуха [Н – охлаждающая способность воздуха, полученная по кататермометру, Q – разность между средней температурой кататермометра (36,5°) и температурой воздуха в помещении].

Атмосферное давление измеряют с помощью барометра-анероида (рис. 15).

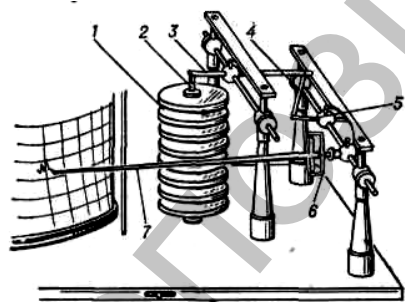


Воспринимающей частью барометра-анероида является анероидная коробка с гофрированными стенками, из которой удалён воздух, реагирующая на изменения давления воздуха: при повышении давления стенки коробки прогибаются внутрь, а при снижении – выпрямляются. Эти движения передаются с помощью системы рычагов стрелке, которая и указывает на циферблате атмосферное давление.

Рис. 15. Барометр-анероид

1 – шкала; 2 – пружина; 3 – анероидная коробка; 4 – спиральная пружина; 5 – коленчатый рычаг; 6 – стержень; 7 – шарнирная цепочка; 8 – ось стрелки; 9 – стрелка

При необходимости непрерывной регистрации колебаний атмосферного давления используют барограф (рис. 16).



В анероидном барографе-самописце воспринимающая часть представлена пакетом соединённых вместе анероидных коробок, а регистрирующая часть – барабаном с часовым механизмом, обеспечивающим его полный оборот за сутки или неделю.

Рис. 16. Барограф

1 – столбик анероидных коробок; 2, 3, 4, 5 – система рычагов; 6 – рамка алюминиевого рычага; 7 – алюминиевый рычаг с писчиком

Величина атмосферного давления выражается в гектопаскалях (гПа), миллибарах (мбар) и миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.). Гектопаскаль – это единица международной системы СИ, отражающая давление, которое оказывает тело массой 1 г на 1 см² поверхности; 1 гПа равен 0,7501 мм рт. ст. Миллибар, как и мм рт. ст., – внесистемные единицы давления, принятые в метеорологической и гигиенической практике. 1000 мбар = 750 мм рт. ст. Для пересчёта мм рт. ст. в мбары, нужно получен-

ную величину умножить на 4/3, а из мбар в мм рт. ст. – на 3/4. Нормальным считается атмосферное давление в пределах $1013 \pm 26,7$ мбар (760 ± 20 мм рт. ст.).

Показателем теплового ощущения человека могут служить значения кожных температур в некоторых участках тела, наиболее с ними коррелирующих. В гигиенической практике для этих целей принято измерять, главным образом, температуру кожи груди и лба. Установлены определённые пределы колебаний кожных температур, при которых наблюдается оптимальное тепловое самочувствие. По данным М. Е. Маршака, в условиях лёгкой работы **оптимум теплового ощущения, соответствующий комфортным метеорологическим условиям**, наблюдается при температуре кожи груди в пределах $31,5\text{--}34,0$ °С и кожи лба в пределах $31\text{--}34$ °С.

Микроклимат учебно-производственных помещений при массовом пребывании в них работающих может быть косвенно оценён **опросным методом** по оценке собственных теплоощущений. Массовость исследования (более 100 опрошенных) позволяет объективизировать данные. Признаком объективизации теплоощущений служит идентичность ответов более чем 70% опрошенных.

2. В дошкольных учреждениях применяются различные системы отопления. Все они должны соответствовать следующим требованиям:

- обеспечивать достаточную и равномерную температуру воздуха;
- не пересушивать воздуха (что характерно для использования электронагревателей);
- не загрязнять его продуктами неполного сгорания топлива (что характерно для открытых источников тепла);
- быть безопасными в пожарном отношении.

Оптимальным является центральное водяное отопление низкого давления с температурой радиаторов не выше 70 °С, и лучистое отопление. При центральном водяном отоплении радиаторы располагаются в подоконных нишах и, во избежание травм и ожогов, ограждаются *деревянными* решётками. При лучистом отоплении теплоносители (трубы, каналы) замоноличиваются в ограждающие конструкции (полы, стены, потолки, плинтусы), по ним циркулируют нагретые до $25\text{--}30$ °С вода, воздух, либо нагрев панельных ограждений осуществляется электроприборами. Температура нагрева панелей должна быть не выше 24 °С.

При водяном отоплении тепло передаётся преимущественно конвекцией, путём нагрева прилегающих к радиаторам слоёв воздуха, при лучисто-панельном – преимущественно излучением. Конвекционное тепло даёт эффект поверхностного обогрева кожи, лучистое же тепло проникает внутрь организма, воздействует непосредственно на клеточные элементы и

нервные окончания тканей, благоприятно влияя на обменные процессы в организме.

Эффективность **систем отопления** как источников инфракрасного излучения оценивается методом актинометрии с помощью инспекторского актинометра (рис. 15).



В качестве приёмника тепловой радиации в актинометре применяется термобатарей-пластинка. Принцип действия прибора основан на использовании неодинаковой теплопоглощающей способности зачерненных и блестящих полосок, в которые вмонтированы спаи термоэлектрического термометра (термопары). Зачерненные полоски поглощают во много раз больше инфракрасных лучей, чем блестящие, а потому, нагреваются при облучении сильнее. Возникающая разность температур нагрева спаев термопары, обуславливает образование в ней электрического тока, сила которого прямо пропорциональна разности температур. Сила возникающего тока измеряется гальванометром, шкала которого градуирована в малых калориях на 1 см^2 в минуту, в пределах интенсивности излучения от 0 до $20 \text{ кал/см}^2/\text{мин}$.

3. Регулярная **вентиляция** помещений обеспечивает своевременное удаление избытка тепла, влаги и вредных газообразных примесей, скапливающихся в комнатном воздухе в результате пребывания людей и осуществления различных бытовых и производственных процессов.

По **источнику возникновения** вентиляцию делят на:

– **естественную** – при которой поступление (или удаление) воздуха в помещение обеспечивается естественными физическими факторами (разностью температуры воздуха или барометрического давления);

– **искусственную** – при которой приток или удаление воздуха из помещения осуществляются механическими побудителями.

Естественная вентиляция (или аэрация, проветривание) может быть **неорганизованной** (за счёт неплотностей помещения, пор стеновых материалов и пр.) и **организованной** (через вентиляционные отверстия – окна, форточки, фрамуги, вентиляционные каналы и пр.).

Искусственная вентиляция может быть **приточной** (обеспечивающей искусственный приток и естественную вытяжку воздуха из помещения), **вытяжной** (с точностью до наоборот) и **приточно-вытяжной** (когда и приток, и вытяжка осуществляются с механическим побуждением).

Вентиляция, обеспечивающая общий обмен воздуха в помещении, называется **общеобменной**, а удаляющая воздух из определенного места (отсосы), или подающая на него воздух (воздушные завесы) – **местной**.

Количество вентиляционного воздуха, которое необходимо вводить в помещение в единицу времени (**объём потребной вентиляции**), зависит от кубатуры помещения, числа людей и характера производимой в нём работы. В качестве расчётного показателя необходимого воздухообмена принято содержание в воздухе помещений **углекислого газа**.

Углекислый газ является составным ингредиентом атмосферного воздуха, характеризующимся высоким постоянством его содержания (0,4‰ – промиле). Доказано, что при концентрации CO₂ выше 1‰, содержание в воздухе других газообразных примесей (продуктов разложения пота, кожного сала, компонентов кишечных газов и пр.), а также его физические параметры (температура, влажность, ионизация и пр.), выходят за рамки гигиенических нормативов. Поэтому допустимой концентрацией углекислоты воздуха помещений считается 1‰. Последняя величина и принята в качестве расчётной для определения объёма потребной вентиляции. Расчёт необходимого воздухообмена проводят по углекислоте, выделяемой одним человеком в течение 1 часа. Взрослый человек, выполняющий лёгкую физическую работу, выделяет в час 22,6 л CO₂, дети в состоянии покоя до 18 летнего возраста – по количеству лет жизни. При тяжелой физической работе выделение углекислоты удваивается.

$$W_{\text{ПОТР}} = \frac{V_{\text{CO}_2} \times N}{1\text{‰} - 0,4\text{‰}}, \text{ где:}$$

$W_{\text{ПОТР}}$ – объём потребной вентиляции, м³/час
 N – количество детей в помещении
 V_{CO_2} – количество CO₂, выдыхаемое одним человеком в течение часа, л
 1‰ – допустимое количество CO₂ в помещении
 0,4‰ – содержание CO₂ в наружном воздухе

Зная объём потребной вентиляции и объём помещения, можно определить **потребную кратность воздухообмена**, т.е. сколько раз в течение часа должен обмениваться воздух в помещении, чтобы обеспечить нужную его чистоту по углекислому газу. Наиболее благоприятные условия воздушной среды по углекислому газу в помещениях детских учреждений создаются при 1,5-2,0 кратности воздухообмена в час (табл. 1).

Объём вентиляции даёт представление об объёме поступающего или удаляемого из помещения организованными естественными или механическими вентиляционными системами воздуха, а в соотношении с объёмом помещения – **кратность воздухообмена**. Однако данный объём вентиляции не учитывает естественной неорганизованной аэрации за счёт неплот-

ностей помещения (поры стен, щели и пр.), которая достигает кратности до 1 раза в час.

$$W_{\text{ФАКТ.}} = S \times V \times 3600 + W_{\text{ПОМЕЩ.}}$$

где: $W_{\text{ФАКТ.}}$ – объём фактической вентиляции, м³/час

S – площадь вентиляционного отверстия, м²

V – скорость движения воздуха через вентиляционное отверстие, м/с

3600 – пересчёт объёма вентиляции на 1 час, сек.

$W_{\text{ПОМЕЩ.}}$ – объём воздуха в помещении

При организации аэрации помещений необходимо помнить некоторые детали, небезразличные для обеспечения эффективного проветривания помещений:

1. Действие *организованной вытяжной вентиляции* через форточки, окна, фрамуги и пр. зависит от разности температур наружного и внутреннего воздуха, которая должна быть не менее 15-20° С, следовательно, летом эффективность естественной вентиляции резко снижается.

2. Организованная *естественная канальная вытяжка воздуха* устраивается лишь в зданиях выше 4-х этажей, т.к. основным побудительным началом в этом случае является разность давлений воздуха. Проветривание через форточки, фрамуги, окна при отсутствии естественной канальной вытяжки не даёт положительного эффекта, т.к. создающееся в вентиляционном канале завихрение поступающего воздуха препятствует его попаданию в помещение. Поэтому в ДОУ, при допустимой этажности не более 2 этажей, канальная вытяжка не устраивается, а для достижения эффективной аэрации помещений устраивается **сквозное проветривание** (при открытых дверях и, желательно, окнах с противоположной стороны здания), основанное на разности температур воздуха с солнечной и теневой стороны. Сквозное проветривание в зимнее время проводится в отсутствие детей до снижения температуры воздуха в помещении не ниже 12-13° С и должно заканчиваться за 30 минут до прихода детей в помещение. Одновременно проводится влажная уборка помещения.

3. Для обеспечения эффективного проветривания, открывающаяся часть вентиляционного отверстия (форточек, фрамуг) должна быть не менее 1/50 площади помещения.

4. Системы общеобменной искусственной вентиляции в ДОУ и школах носят лишь *вытяжной характер* и устраиваются для помещений кухни-столовой и физкультурных залов школ. Допустимо установление вытяжных вентиляторов в вентиляционных отверстиях (форточках).

5. Местная вытяжная искусственная вентиляция устанавливается в вытяжных шкафах химических лабораторий школ.

4. Под солнечной радиацией понимается интегральный поток радиации корпускулярной и электромагнитной природы, идущий от Солнца.

Практически вся жизнь человека, кроме периода сна, проходит в световых условиях. **Светоощущение** через орган зрения обеспечивает человеку наибольшее количество (80-85%) информации об окружающем мире. Освещение, отвечающее гигиеническим требованиям, обеспечивает наилучшие условия для зрительной работы, оптимальную общую работоспособность, благоприятствует здоровью и хорошему самочувствию человека. Недостаточное и нерациональное освещение ухудшает функцию зрения, уменьшает умственную и физическую работоспособность, влияет на эмоциональное состояние, самочувствие, способствует развитию близорукости, создаёт травмоопасные ситуации и пр.

Не менее важное значение для человека, имеет **цветоощущение**, т. е. цветное восприятие окружающего мира. Цвет оказывает воздействие на общее психофизиологическое состояние человека и, в известной мере, влияет на его трудоспособность. Поэтому большое значение придается цветовому оформлению помещений, оборудования, приборов и других предметов, окружающих людей на производстве и в быту. Наиболее благоприятное влияние на зрение оказывают малонасыщенные цвета средней части видимого спектра (жёлто-зелёно-голубые), так называемые **оптимальные цвета**. Для цветовой сигнализации используют, наоборот, **насыщенные** (предохранительные) **цвета** (оранжевый, красный).

Инсоляция (т. е. освещения рабочего места прямыми солнечными лучами) также играет большую роль в поднятии статуса здоровья человека, поскольку прямой солнечный свет губительно действует на микроорганизмы, содержащиеся в воздухе, осуществляет ионизацию воздуха помещений, тонизирующее действует на нервную систему человека. Увеличение времени прямого солнечного облучения рабочих помещений достигается их правильной ориентацией по странам света (оптимальная для нашего региона – Юг, Юго-Восток или Восток).

Все помещения, предназначенные для длительного пребывания людей, должны освещаться прямым солнечным светом (инсолироваться) и иметь удовлетворительное искусственное освещение.

Независимо от источника, освещение, отвечающее гигиеническим требованиям, должно обеспечивать:

- количественно достаточную степень освещённости, оптимальную для работы и самочувствия человека;
 - качественно постоянную во времени, равномерную в пространстве освещённость и отсутствие теней;
 - отсутствие чрезмерной яркости в пределах рабочей зоны;
 - отсутствие прямой и отраженной блёсткости;
 - максимальное приближение спектра искусственного освещения к естественному свету.

При оценке организации освещения необходимо установить, насколько оно удовлетворяет перечисленным требованиям, но **главной задачей сани-**

тарного надзора в этом направлении является установление степени освещённости в рабочих помещениях, или непосредственно на рабочих местах.

5. Анатомическим образованием зрительной системы является **глаз** – парное, почти сферическое образование диаметром 24 мм, расположенное в глазницах черепа, которое является, по сути, её периферическим отделом. Глаз надёжно защищён от травматических повреждений костным образованием из костей черепа – *глазницей*, спереди прикрыт веками.

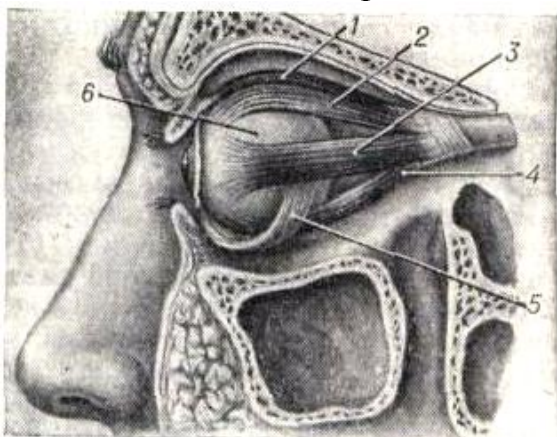


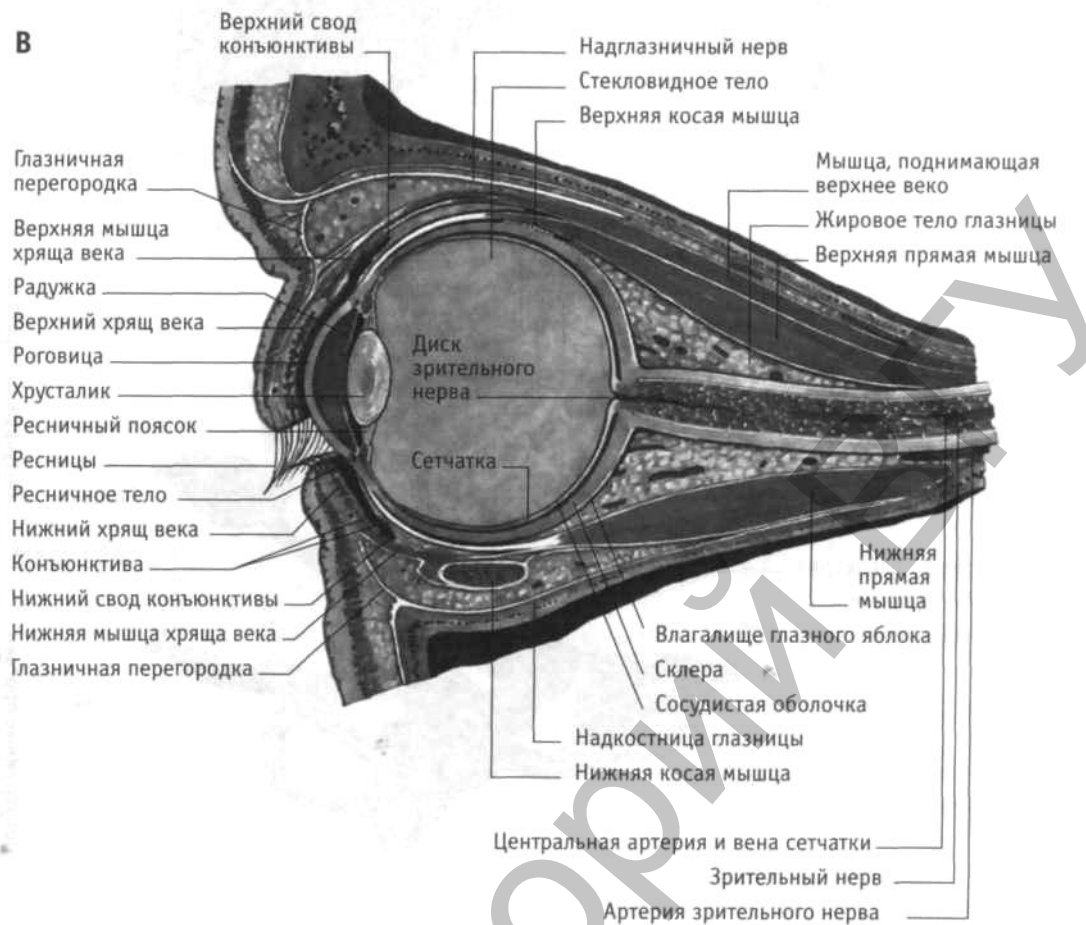
Рис. 18. Топография глаза (продольный распил глазницы)
1-5 – глазодвигательные мышцы
6 – глазное яблоко

Сзади и с боков глаз окружён мышцами, осуществляющими глазодвигательную функцию (рис. 18), а круговая мышца глаза, заложённая под кожей век, при коротких периодических сокращениях обеспечивает мигательные движения.

Большое значение для нормальной функции глаза имеет слезная жидкость. Тонкий слой жидкости, покрывающий переднюю поверхность роговицы, наряду с другими факторами, обеспечивает идеальную гладкость и прозрачность роговицы, а, следовательно, и правильное преломление ею лучей света. Слеза способствует

также очищению конъюнктивного мешка от микробов и инородных тел.

Само глазное яблоко имеет наружную (склера), среднюю (сосудистую) и внутреннюю (сетчатка) оболочки (рис. 19). Рецепторы сетчатки являются периферическим отделом зрительного анализатора и состоят из 120-125 млн. *палочек*, ответственных за сумеречное (бесцветное) зрение, и 5-6 млн. *колбочек*, ответственных за дневное (цветное) зрение. Палочки расположены преимущественно на периферии сетчатки, а колбочки – в центральной ямке («*жёлтое пятно*»), расположенной в середине сетчатки. Это – место наилучшего видения. Вследствие более низкой плотности на единицу площади сетчатки, сумеречное зрение, обеспечиваемое гораздо большим количеством палочек, у человека существенно ниже, чем дневное, обеспечиваемое меньшим количеством колбочек.



**Рис. 18. Строение глазного яблока
(разрез по вертикали)**

Помимо рецепторного аппарата, находящегося в сетчатке, глаз включает в себя оптическую систему, которая фокусирует световые лучи и обеспечивает чёткое изображение предметов на сетчатке, давая возможность глазу различать мельчайшие детали рассматриваемого предмета (**острота зрения**). Оптическая система глаза состоит из роговицы, водянистого вещества передней и задней камер глаза, хрусталика и стекловидного тела. Все эти образования преломляют световые лучи таким образом, что на сетчатке образуется уменьшенное и перевёрнутое изображение видимых глазом предметов.

Чтобы рассматриваемый предмет был ясно виден, надо чтобы лучи от всех его точек были сфокусированы на задней поверхности сетчатки. Фокусировка изображения, приспособляющая глаз к рассматриванию близких и удалённых предметов, обеспечивается **аккомодацией** за счёт изменения кривизны хрусталика. При рассматривании близких предметов хрусталик делается более выпуклым, при рассмотрении вдаль кривизна хрусталика и, следовательно, его преломляющая становятся наименьшими, хрусталик делается более плоским.

Совокупность всех преломляющих свойств глаза называют **рефракцией**. Рефракция обеспечивают фокусирование изображения на сетчатке и может быть:

1) **соразмерной** (нормальная рефракция);

2) **несоразмерной** (нарушения рефракции):

- **дальнозоркость (гиперметропия)** – является следствием короткой продольной оси глаза. Она бывает связана либо с неправильной формой глаза (укороченное глазное яблоко), либо с неправильной кривизной хрусталика. В этих случаях изображение фокусируется позади сетчатки. Для перемещения изображения на сетчатку дальнозоркий должен усилить свою преломляющую способность за счёт увеличения кривизны хрусталика. Необходимы очки с двояковыпуклыми линзами;

- **близорукость (миопия)** – в этом случае параллельные лучи, идущие от далёких предметов, пересекаются впереди сетчатки, не доходя до неё. Это связано со слишком длинной продольной осью глаза, или с большей, чем нормальная, преломляющей силой глаза (хрусталика). Чтобы ясно видеть вдаль, близорукий должен иметь перед глазами обоюдодовогнутые линзы, которые уменьшают преломляющую силу хрусталика и, тем самым, отодвигают изображение на сетчатку.

- **астигматизм** – неодинаковое преломление лучей в разных направлениях. При некоторых, как правило, врождённых, нарушениях, роговая оболочка не является строго сферической поверхностью и её различные участки приобретают различный радиус кривизны. Это не даёт возможности сфокусировать световой пучок на сетчатку.

Об остроте зрения судят по распознаванию специально предъявляемых знаков, обычно чёрных, на белом фоне (рис. 19). Знаки могут быть в виде букв или специальных фигур (кольцо Ландольта – чёрное на белом фоне кольцо с разрывом, направленным в разные стороны по часовому циферблату), которые необходимо опознать или обнаружить положение разрыва в кольце.



Рис. 19. Таблица Головина-Сивцева для определения остроты зрения

Методика определения остроты зрения

Таблица должна висеть на противоположной окнам стене в специальном аппарате Рота и освещаться лампой накаливания 40 вт с расстояния 25 см. При определении остроты зрения одного глаза, другой должен быть открытым, но экранируется белым экраном (если экран тёмный, то зрачок расширяется и, рефлекторно, расширяется зрачок проверяемого глаза, что повышает остроту зрения). Расстояние испытуемого до таблицы должно быть 5 м. Сначала определяется острота зрения правого глаза, затем – левого. Для определения остроты зрения испытуемого усаживают перед таблицей и предлагают в течение 1-2 сек. прочесть буквы, начиная с наиболее крупных. Последняя строка, прочитанная безошибочно, или не более чем с 20% ошибок, служит показателем остроты зрения.

Остроту зрения (*visus*) выражают в диоптриях и рассчитывают по формуле:

$V = \frac{L}{P}$	где: V – острота зрения; L – расстояние от испытуемого до таблицы, м; P – расстояние, с которого строка читается нормальным глазом, в метрах (указано слева от строки).
-------------------	---

Например: если с расстояния 5 м испытуемый читает первую строку, которую нормальный глаз должен видеть с расстояния 50 м, то $V = 5 : 50 = 0,1$, т. е. 0,1 от нормального. Если же испытуемый видит с расстояния 5 м десятую строчку, которая и должна быть видна нормальному глазу с расстояния 5 м, то $V = 5 : 5 = 1$, т. е. острота зрения нормальная.

Цветовое зрение – это способность глаза различать цвет видимых объектов. Цвет – это свойство света вызывать определённые зрительные ощущения в соответствии со спектральным составом отражаемого или испускаемого излучения. Различают семь основных цветов (радуга): красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый («Каждый Охотник Желает Знать Где Сидит Фазан»). При оптическом смешении трёх основных спектральных цветов с разной длиной волны (красного, зелёного и синего) получают всю результирующую гамму цветов. Количество цветов и их оттенков, воспринимаемых глазом человека, необычайно велико и составляет несколько тысяч.

При полной цветовой слепоте человек воспринимает мир серым, а частичное нарушение цветового зрения приводит к нарушению восприятия отдельных цветов. Нарушения цветового зрения могут быть врождёнными и приобретенными. Врождённые нарушения цветового зрения наблюдаются чаще у мужчин. Они, как правило, стабильны и выявляются на обоих

глазах. Чаще всего чувствительность понижается к красному или зелёному цвету. Такое врождённое расстройство цветового зрения принято называть *дальтонизмом*, по имени английского учёного Дж. Дальтона, страдавшего нарушением восприятия красного цвета и описавшего это явление. Около 8% мужчин и 0,5% женщин на Земле страдают дальтонизмом.

Врождённые нарушения цветового зрения не сопровождаются нарушением других зрительных функций. Лица, страдающие этим недугом, обычно не предъявляют жалоб, а нарушения цветового зрения выявляются у них лишь при специальном исследовании.

Приобретенные нарушения цветового зрения встречаются при заболеваниях сетчатки, зрительного нерва или ЦНС. Они могут наблюдаться в одном или обоих глазах, обычно сопровождаются нарушением восприятия одного из трёх цветов (красного, жёлтого, синего) и протекают в сочетании с другими расстройствами зрительных функций. Приобретенные расстройства цветового зрения могут протекать в виде:

- *ксантопсии* – видении окружающего мира только в жёлтом цвете (при желтухе, отравлении некоторыми веществами и лекарственными средствами);
- *цианопсии* – восприятию окружающего мира в синем цвете (например, после удаления катаракты);
- *эритропсии* – восприятию окружающего мира в красном цвете (при длительной фиксации взгляда на Солнце).

В отличие от врождённых нарушений цветового зрения, которые постоянны, приобретенные нарушения нормализуются по мере излечения от заболевания, ставшего его причиной.

Цветовое зрение исследуется с помощью полихроматических таблиц Е.Б. Рабкина. Испытуемый должен различать на разных цветовых фонах цветные фигурки. Если испытуемый не различает фигуры определённого цвета или воспринимает их в искажённом виде, то делается заключение об аномалии цветового зрения.

Объёмное зрение, т. е. стереоскопическое восприятие пространства (формы предметов, глубины и отдалённости их расположения) обеспечивается **бинокулярным зрением** – зрением двумя глазами. Его совершенствование достигается совершенствованием координации движений глаз, конвергенции и дивергенции, а также взаимодействию зрительного анализатора с другими (особенно тактильным).

6. Гигиеническая оценка организации естественного освещения может быть сделана ещё на стадии проектирования объекта контроля, на основании ознакомления с проектной документацией зданий, т. е. в порядке **предупредительного санитарного надзора**. В этом случае подлежит оценке ориентация главного фасада здания, т. е. той стороны, на которую выходят окна основных рабочих помещений, а также специальные расчёт-

ные показатели, характеризующие планируемую естественную освещённость – «световой коэффициент» (СК) и «коэффициент заложения» (КЗ).

Световой коэффициент (СК) представляет собой отношение площади застеклённой части всех окон в помещении к площади его пола. В жилых помещениях СК должен быть не менее 1:5–1:10; в больничных палатах, детских помещениях и других помещениях, нуждающихся в повышенной инсоляции, 1:5–1:7; в учебных классах, лабораториях не менее 1:4–1:5. Достаточность и равномерность освещения зависят в этом случае от размеров окон, их конфигурации и количества. Наиболее целесообразна прямоугольная форма окна при его высоте 2–2,5 м и ширине 1,8–2 м; площадь оконных переплётов должна занимать не более 10% площади окна. Ширина простенков между окнами должна быть не более полуторной ширины окна, высота подоконников – 0,75–0,9 м, а верхний край окна должен быть не далее 30 см от потолка.

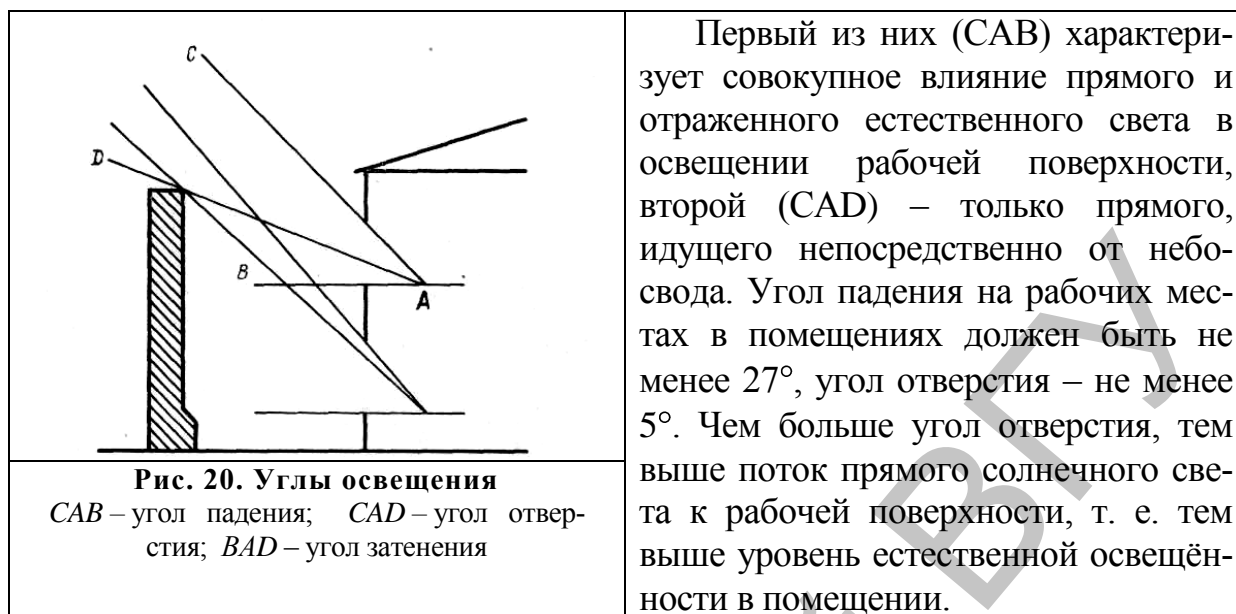
Для учебных помещений очень важно определение **коэффициента заложения (КЗ)**, отражающего отношение высоты верхнего края окна *над полом* к глубине помещения (т. е. расстоянию от наружной до внутренней стены). При $KЗ > 2$ в наиболее отдалённых от окон точках помещения создаются условия естественного освещения, не отвечающие гигиеническим нормативам. Для жилых помещений, больничных палат КЗ может быть увеличен до 2,5.

При осуществлении **текущего санитарного надзора** обращают внимание как на организацию освещения, так и некоторые специальные показатели – «угол падения», «угол отверстия» и «коэффициент естественной освещённости» (КЕО).

Расстояние от окон помещения до противоположащих зданий должно быть не менее полуторной или двойной высоты самого высокого из них, что далеко не всегда соблюдается, особенно в условиях нашей высокоэтажной микрорайонной жилой застройки. Кустарники должны высаживаться не ближе 5 м, а деревья – 10 м от светонесущих стен здания.

Стёкла должны быть ровные, бесцветные, прозрачные и содержаться в чистоте. Волнистые и загрязнённые окна задерживают до 50% света, промёрзшие – до 80%. Тюлевые занавески задерживают до 40%, а тяжёлые портьеры – до 80% света. Задерживают свет и находящиеся на окнах цветы в горшках, поэтому их высота на подоконниках не должна превышать 15 см (от подоконника) и на каждом окне должно быть не более 2–3 горшков с цветами.

«Угол падения» образуется линиями, идущими из точки измерения к верхнему краю остеклённой части окна и, параллельно поверхности рабочего места, где измеряется освещённость, к окну, а **«угол отверстия»** – линиями, идущими от рабочего места в точке измерения, к верхнему краю окна и к верхнему краю затеняющего объекта (рис. 4).



Первый из них (CAB) характеризует совокупное влияние прямого и отраженного естественного света в освещении рабочей поверхности, второй (CAD) – только прямого, идущего непосредственно от неба. Угол падения на рабочих местах в помещениях должен быть не менее 27° , угол отверстия – не менее 5° . Чем больше угол отверстия, тем выше поток прямого солнечного света к рабочей поверхности, т. е. тем выше уровень естественной освещенности в помещении.

Исчисление угла падения производится по тангенсу угла [отношение противолежащего катета (высота окна), к прилежащему (расстояние от окна до рабочего места)], с переводом в градусы по табл. 1. Угол отверстия рассчитывается как арифметическая разница угла падения и угла затенения, а последний (BAD) – также через тангенс угла.

Таблица 2

Натуральные величины тангенсов

tg L	L°	tg L	L°	tg L	L°
0,017	1	0,287	16	0,601	31
0,035	2	0,306	17	0,625	32
0,052	3	0,325	18	0,649	33
0,070	4	0,344	19	0,675	34
0,087	5	0,364	20	0,700	35
0,105	6	0,384	21	0,727	36
0,123	7	0,404	22	0,754	37
0,141	8	0,424	23	0,781	38
0,158	9	0,445	24	0,810	39
0,176	10	0,466	25	0,839	40
0,194	11	0,488	26	0,869	41
0,213	12	0,510	27	0,900	42
0,231	13	0,532	28	0,933	43
0,249	14	0,554	29	0,966	44
0,268	15	0,577	30	1,000	45

«Коэффициент естественной освещенности» (КЕО) является основной величиной светотехнического нормирования естественного освещения жилых и общественных зданий. Он представляет собой процентное отношение горизонтальной освещенности внутри помещения к единовременной горизонтальной освещенности под открытым небом (с защитой от прямых солнечных лучей). Установлено, что удовлетворительное освещение дневным светом в обычных жилых помещениях может быть достигнуто при

КЕО = 0,5-0,75%; в учебных классах, лабораториях, библиотеках, врачебных кабинетах – не менее 1,25%, в зубо врачебных кабинетах – не менее 1,5%, в операционных – не менее 2%.

8. Количественные и качественные особенности искусственного освещения определяются:

– **системой искусственного освещения** – общее, местное, комбинированное (т. е. искусственное + естественное), смешанное (т. е. местное + общее);

– **видом источника света:** электрические лампы накаливания, люминесцентные лампы, керосиновые лампы и пр.;

– **типом осветительных приборов** общего и местного освещения: светильник прямого, рассеянного и отраженного света;

– **количеством светильников** общего освещения, характером их размещения и высотой подвеса;

– **мощностью отдельных ламп** и их общей мощностью в ваттах;

– **защитной арматурой.**

Качественные особенности искусственного освещения оцениваются по изложенной выше схеме перед проведением количественных замеров. **Объективная гигиеническая оценка количественной стороны искусственного освещения** проводится путём сравнения показателей абсолютной фотометрии (с помощью люксметра) с соответствующими нормами искусственного освещения для жилых, общественных и производственных помещений (табл. 3).

Таблица 3

Нормы искусственного освещения для помещений ДОУ

№№ пп	Наименование помещения	Нормы освещённости, не менее		Уровень замера
		в лк	в ватт/м ²	
1.	Групповые, раздевальные: - люминесцентное - лампы накаливания	200	15-18	0,5 м от пола 0,5 м от пола
		100	30-36	
2.	Спальни, залы для музыкальных и физкультурных занятий: - люминесцентное - лампы накаливания	75	5-7	На полу На полу
		30	9-12	

Расчёт мощности светильников исходит из возможности создания удельной электромощности (Вт/м²), гарантирующей нормируемые уровни освещённости в люксах, при этом, для создания одинакового уровня освещённости удельная электромощность ламп накаливания должна быть примерно вдвое выше.

В помещениях постоянного пребывания детей штепсельные розетки и выключатели должны устанавливаться на уровне не 1,8 м от пола. Весьма важен вопрос о своевременном включении искусственного освещения в дополнение к естественному, т.е. использование совмещённого (комбинированного) освещения. Проблема возникает в связи с бытующим мнением о

вреде совмещённого освещения, что абсолютно необоснованно. При большом коэффициенте заглубления, снижении СК, уменьшении КЕО, что нередко встречается в ДОУ, построенных по нетиповым и старым проектам, а также в определённые часы суток, искусственное освещение является единственно реальным и мощным средством дополнения недостающего естественного, однако, его доля в общем световом потоке должна составлять не более 1/3. **Нормирование же комбинированного (совмещённого) освещения проводится по нормам искусственного.**

9. Регулярные занятия физической культурой в ДОУ – это организованный педагогический процесс, позволяющий целенаправленно развивать и совершенствовать двигательные функции. **Средствами физического воспитания** являются массаж, физические упражнения, подвижные игры и развлечения, естественные локомоции (ходьба, бег), физический труд, воздействие естественных факторов природы (солнца, воздуха, воды). Перечисленные средства могут использоваться в разных формах. Основной же формой, включённой в Государственную программу физического воспитания детей в организованных детских коллективах, являются занятия и уроки по физической культуре.

Физическое воспитание основано на тренировке организма. Тренировка – это процесс систематического упражнения организма путём воздействия на него двигательной нагрузкой. В результате тренировки вырабатывается тренированность, т.е. состояние организма, которое характеризуется выработкой адекватной ответной реакции организма на воздействующий раздражитель.

Биологической основой всякого тренировочного процесса, главным механизмом, на основе которого он достигается, является адаптация к воздействующим нагрузкам. Причём, здесь имеет место явление **кумулятивной (накопительной) адаптации**. Она характеризуется приспособительными изменениями, которые возникают под влиянием регулярно повторяющихся внешних воздействий. Приобретенные в результате кумулятивной адаптации свойства носят устойчивый характер и сохраняются в течение некоторого времени после прекращения серии внешних воздействий.

Основные правила тренировки:

- **нагрузки должны быть посильными для ребёнка**, т. е. физические нагрузки должны соответствовать текущему состоянию занимающегося и изменяться в соответствии с развитием его двигательной функции;
- **процесс тренировки не должен прерываться на длительное время, а интервалы отдыха между сериями нагрузок должны быть минимальными**. Если процесс кумулятивной адаптации не подкрепляется новой серией аналогичных раздражителей в течение длительного времени, организм теряет вновь приобретенные свойства и приспособляется к новым условиям спокойной жизни. Происходит дезадаптация организма;

Уместно вспомнить здесь высказывание А.Эйнштейна, что «Природа предоставляет человеку возможность овладеть всеми богатствами и преимуществами физической активности лишь путём непрерывного осуществления этой активности». Иными словами, нельзя стать сильным, не поднимая тяжести; нельзя стать умным, постоянно не работая над собой; нельзя адекватно противостоять холоду или жаре, не подвергаясь их воздействию.

– *в процессе занятий необходимо постоянное повышение физических нагрузок, их разнообразие по характеру воздействия и его направленности*, т.к. при регулярном повторении одних и тех же внешних воздействий, процесс активного приспособления к ним прекращается, т. е. тренировочный эффект пропадает. Организм отвечает на них строго определённой привычной реакцией, их тренирующее значение исчезает, дальнейшего совершенствования организма не происходит.

Опираясь на адаптационные возможности организма, можно целенаправленно подбирать те или иные формы воздействия и, регулируя их частоту, интенсивность, длительность и количество повторений, сознательно осуществлять физическое развитие в заданном направлении.

Наиболее универсальная и эффективная форма физического воспитания в ДОУ – тренировочное занятие. При этом оно не всегда похоже на традиционный урок, но основные элементы урока присутствуют при любой форме занятия. Его обязательными частями являются:

- **разминка** – призвана обеспечить постепенное вработывание организма ребёнка, подготовку его функциональных систем к более интенсивным нагрузкам. Обычно в разминке используются различные сочетания ходьбы и бега, вместе с упражнениями на гибкость и ловкость. Длительность разминки у детей может быть от 2-3 до 5-10 минут;

- **основная часть** – посвящается развитию физических качеств и обучению движениям. Развитие и совершенствование двигательных качеств лучше проводить в следующей последовательности: упражнения на координацию, на быстроту, на силу, на выносливость. Длительность основной части от 12-15 минут для малышей, до 20-30 минут – для дошкольников.

- **заключительная часть** – в ней дают спокойную ходьбу, упражнения на расслабление, дыхание, лёгкий бег трусцой. Длительность заключительной части – от 2-3 до 4-5 минут.

Для гигиенической оценки организации физкультурных занятий в ДОУ используются следующие показатели:

- **общая продолжительность** физкультурного занятия (табл. 4);
- **длительность структурных частей** физкультурного занятия (табл. 4);
- **общая плотность** занятия – отношение полезного времени, т.е. времени, потраченного на выполнение движений, показ и объяснение воспитателя, пере-

строение и расстановку, уборку спортивного инвентаря, к общей продолжительности урока, выраженное в процентах. Этот показатель должен составлять не менее 80-90%;

- **моторная плотность** характеризуется отношением времени, затраченного ребёнком на выполнение движений, к общей продолжительности занятий, выраженном в процентах. При достаточной двигательной активности этот показатель находится в пределах 60-85%.

Таблица 4

Общая продолжительность и длительность структурных частей физкультурных занятий в ДОУ

Возраст (лет)	Продолжительность занятия (мин.)	Длительность структурных частей занятия (мин.)				Заключительная
		Вводная	Основная			
			общеразвивающие упражнения	обучение основным движениям	подвижные игры	
3 - 4	15-20	2-3	4-5	9-10	3-4	2-3
4 - 5	20-25	3-4	5-6	11-12	3-4	3-4
5 - 6	25-30	3-4	6-7	13-15	4	4-5
6 - 7	30-35	3-4	7-8	14-15	4	4-5

Изучение организации проведения развивающего или физкультурного занятия проводится методом **группового хронометража** детей. В этом случае исследователь фиксирует поминутно все стадии занятия, выделяя при анализе соблюдение структуры урока и длительности его составных частей. Объект наблюдения в этом случае – воспитатель.

При **индивидуальном хронометраже** объектом наблюдения становится отдельно взятый ребёнок или небольшая (2-3 человека) группа детей. Целью индивидуального хронометража является изучение реакции ребёнка на занятие, определение момента начала утомления, с целью дальнейшей оптимизации организационной структуры урока.

10. Закаливание – это система процедур, направленных на повышение сопротивляемости организма всем воздействующим на него вредным влияниям. Невосприимчивость к простуде есть, конечно, самая главная цель закаливания, поэтому закаливание определяется как тренировочный процесс, совершенствующий процессы химической и физической терморегуляции организма. *Специфическая роль закаливания состоит в выработке быстрой и адекватной реакции терморегуляторного аппарата и, главным образом, его сосудистого звена, на воздействие неблагоприятных метеорологических факторов, прежде всего, на низкие температуры.* Это – важное условие переохлаждения организма, которое рассматривается как одна из существенных причин возникновения простудных заболеваний.

Биологической основой всякого тренировочного процесса (а именно таковым и является закаливание), главным механизмом, на основе которого он достигается, является *адаптация* к воздействующим нагрузкам. Здесь имеет место в основном явление *кумулятивной адаптации*. Она характеризуется приспособительными изменениями, которые возникают под влиянием регулярно повторяющихся внешних воздействий. Приобретенные в результате кумулятивной адаптации свойства носят относительно устойчивый характер и сохраняются в течение некоторого времени после прекращения серии внешних воздействий.

Приспособительные изменения, происходящие в организме ребенка в процессе закаливания проходят две стадии: переходную и стационарную. В первой стадии происходит собственно *процесс адаптации* (закаливание), во второй – достигается *состояние адаптации* (закалённость) и если на организм не будет оказано новых воздействий, или если величина нагрузок будет недостаточной, начнется процесс *реадаптации (дизадаптации)*, постепенного возврата всех систем организма к начальному уровню функционирования.

Закаливающий эффект (закалённость) достигается систематическим, многократным воздействием того или иного закаливающего фактора и постепенным повышением его дозировки. При этом *закалённость специфична*, т. е. определяется постепенным снижением чувствительности организма только к действию закаливающего фактора (при воздействии холодом – к холоду, теплом – к теплу).

При воздействии резких по перепадам, но коротких по продолжительности холодовых воздействий (моржевание, босохождение по снегу, обливание на морозе по Иванову и пр.) развивается стереотип устойчивости именно к таким воздействиям, т.е. сильным и ограниченным по времени термическим изменениям, а не к замедленным, наиболее часто встречающимся в повседневной жизни. Явления переноса адаптации здесь не отмечается, в то время как при закаливании слабыми раздражителями, происходит повышение устойчивости и к сильным охлаждениям. Эффект переноса адаптации, таким образом, является односторонним.

Механизм данного эффекта пока не ясен. Предполагается, что слабые холодовые раздражители обладают особым «информационным» свойством. Учитывая их великое разнообразие, воздействующее на человека в повседневной жизни, нельзя ждать адекватного ответа организма на каждое из них: организм попросту не выдержал бы такого напряжения смены уровня протекания обменных *процессов*. Однако эти раздражения не проходят бесследно для организма. Их анализ проводится в ЦНС и закрепляется в памяти, чтобы адекватно отреагировать на возможное в будущем повторение аналогичного или более сильного воздействия. Таким путём может накапливаться информация и происходить соответствующая тренировка физиологических механизмов терморегуляции – *информационная*

форма закаливания. Возможно также, что слабые раздражители способны восстанавливать в генетической памяти следы имевших место в эволюционном прошлом воздействий и реакций на них.

Организм дошкольников характеризуется недостаточной функциональной готовностью физиологических систем, назначением которых является поддержание теплового комфорта. В силу этого детский организм отвечает неблагоприятными реакциями даже на незначительные отклонения метеорологических факторов от комфортных значений (высокая термолабильность). Поэтому именно в раннем и дошкольном возрасте закаливание приобретает особую роль.

Планирование закаливающих воздействий исходит из режима закаливания:

- **начальный** – тренировка информационной функции организма и дальнейшее её усовершенствование. Термические воздействия в этот период направлены на вовлечение в деятельность преимущественно физической терморегуляции, практически не затрагивая химическую;

- **оптимальный** – тренировка физической и, в меньшей степени, химической терморегуляции. Этот период характеризуется более длительным и более глубоким воздействием закаливающих процедур, их многообразием по составу и точкам приложения;

- **специальный** – максимальная тренировка физической формы терморегуляции и повышение эффективности функционирования её химической формы. Этот режим носит профессионально-прикладной характер и предназначен для водолазов, верхолазов, альпинистов и пр. Внепрофессионально он реализуется в экстремальных формах закаливания («моржевание»).

При организации закаливания необходимо соблюдение следующих условий:

- **систематичность** применения закаливающего воздействия;
 - **постепенное увеличение силы раздражителя** – последовательность применения закаливающих процедур (к водным процедурам можно приступать после того, как ребёнок привык к воздушным, вызывающим меньшее напряжение в организме и т.д.). Сегодня это классическое положение дискуссионно, т.к. считают, что в любом виде закаливающих воздействий (солнце, воздух, вода) можно выйти на нормирование силы закаливающего агента;
 - **полиградационность** воздействия закаливающими процедурами, т.е. тренировка организма к слабым и сильным, коротким, замедленным и средним по силе и времени воздействия охлаждениям, с тем, чтобы выработалась готовность организма к оптимальному реагированию на широкий диапазон перепадов температур;
 - **сочетанность общего и местного закаливания.** Местная адаптация части тела не отражает общей приспособленности организма к воздействию холода. Оптимальная устойчивость достигается только тогда, когда

закаливанию подвергаются как наиболее уязвимые к действию физического агента части тела (стопы, шея, поясничная область и др.), так и всё тело;

- **регламентация уровня теплопродукции организма**, предусматривающая выполнение закаливающих процедур как в покое, при минимальной мышечной теплопродукции, так и при различной двигательной активности. Интенсивная мышечная деятельность, обеспечивая усиленную теплопродукцию, покрывает вызванную охлаждением теплоотдачу. Это даёт возможность переносить без всякого вреда для организма гораздо более сильное холодное раздражение, чем в состоянии покоя.

- **оптимальное тепловое состояние организма** (закаливание замёрзшего ребёнка – бесполезное занятие);

- **учёт предшествующей деятельности организма**, связанный с изменением дозы действия закаливающего агента из-за суммации реакций организма на закаливание с оставшимися (следовыми) изменениями, вызванными необычными мышечными, а также непривычными эмоционально-психическими нагрузками и интеллектуальной деятельностью (закаливание утомлённого, раздражённого ребёнка – бесполезное занятие);

- **индивидуализация закаливающих воздействий** с учётом состояния здоровья и степени закалённости организма. При проведении закаливающих мероприятий в ДОУ всех детей по состоянию здоровья делят на 3 группы:

- **1 группа** – дети здоровые, ранее закаливаемые;

- **2 группа** – дети здоровые, впервые приступающие к закаливающим мероприятиям, или дети, имеющие функциональные отклонения в состоянии здоровья;

- **3 группа** – дети с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации или реконвалесценции.

- **прерывность закаливающих воздействий** – каждую последующую процедуру необходимо выполнять только при полностью восстановленном температурном фоне организма, чтобы избежать переохлаждения организма;

- **положительная эмоциональная настроенность на проведение закаливающих процедур** (закаливание «из-под палки», с рёвом и криком – бесполезное занятие);

Рекомендованной на сегодня общей схемой закаливающих процедур в ДОУ является:

- ❖ ежедневное проведение воздушных ванн при проведении «оздоровительно-игрового часа» и во время плановых уроков физкультуры;

- ❖ ежедневное босохождение при проведении «оздоровительно-игрового часа», завершающееся гигиенической и закаливающей процедурой мытья и обливания ног, с последующим их обсыханием;

- ❖ по достижении адаптации к обливанию ног водой понижающейся температуры, 3 раза в неделю – контрастные ножные ванны и 2 раза в не-

делю (в дни плановых занятий физкультурой) – обтирание горячей водой с последующим обсыханием;

❖ после каждого приёма пищи – полоскание рта и горла («гарганье») холодной водой, с последующим точечным массажем миндалин;

❖ умывание лица, шеи и рук до локтя холодной водопроводной водой до и после дневного сна, с лёгким высушиванием полотенцем и последующим обсыханием;

❖ во время проведения «оздоровительно-игрового часа» или урока физкультуры, на этапе подвижных игр или эстафеты, использование воздушного душирования от вентиляторов;

❖ широкое использование «пульсирующего» микроклимата путём регулярного проветривания помещений групповой ячейки, а также периодического «утепления» и «разутепления» детей.

11. Многочисленными наблюдениями установлено, что нормальное развитие детского организма возможно, если общая продолжительность двигательного компонента у них составляет не менее 50% времени их бодрствования. Но, не смотря на то, что ежедневно в режиме детского сада, помимо режимных занятий, ежедневно отводится время для *самостоятельной двигательной активности* детей, последняя обеспечивается на уровне максимум 40-45%. Это вполне понятно, ибо на практике она нереальна, т.к. самоорганизоваться в подвижную коллективную игру дошкольники ещё не могут, а произвольное «хождение на головах» 20 детей в сравнительно небольшом помещении групповой трудно представить по последствиям. Самостоятельная двигательная активность детей предусматривается также во время прогулок, но и она, зачастую, остаётся не реализованной по той же причине.

В традиционном режиме остаются нереализованными современные рекомендации по проведению закаливающих мероприятий в комплексе с физическими упражнениями, что значительно повышает их эффективность.

Выход из создавшегося положения видится в закреплении в качестве обязательного режимного момента в ДОУ ежедневных физкультурно-оздоровительных занятий («оздоровительно-игровой час») с детьми после дневного сна непосредственно в помещениях спальной и групповой, или на участке (в тёплый период года). Необходимое и самое важное условие возможности организации подобных занятий – достаточность времени, – обеспечивается введением в ДДУ с 12-часовым пребыванием детей 3-х разового режима питания, с усиленным полдником (вместо полдника и ужина), отодвинутым по приёму в режиме дня на 1 час. Получаемые в этом случае почти 2 часа от сна до усиленного полдника вполне достаточны для проведения как полноценного 30-40-минутного физкультурно-

оздоровительного занятия («оздоровительно-игровой час»), так и плановых закаливающих процедур.

Общие требования к организации и проведению «оздоровительно-игрового часа»

❖ занятие группового типа, носит обязательный ежедневный характер и проводится воспитателем группы в спальней и групповой (или на участке ДОУ) после дневного сна (с 15.15 до 16.00), с последующим проведением плановых закаливающих мероприятий;

❖ занятие проводится с детьми в облегченной спортивной форме, *босиком*, в хорошо проветренном помещении групповой с температурой воздуха 16-18 °С (с постепенным снижением, в зависимости от физической активности и закалённости детей, до 12 °С), и спальни с температурой воздуха 20 – 22 °С;

❖ занятие строится по типу тренировочного физкультурного занятия игрового характера и включает в себя все структурные части традиционного урока – подготовительную, основную и заключительную.

Каждое занятие начинается с разминки, включающей в себя разнотемповую ходьбу, бег, имитационные прыжки и т.д. (3-4 мин.), разминочные упражнения для различных групп мышц (шеи, плечевого пояса, рук, туловища, ног) и дыхательные упражнения (4-6 мин.). Основную часть занятия (20-25 минут) занимают игры (ролево-сюжетные или спортивные типа эстафеты) и упражнения с 1-2 предметами (обручем, скакалкой или верёвкой, гимнастической палкой, мячом или мешочком с песком, булавой или кеглями и пр.). В заключительной части занятия (2-3 минуты) проводится уборка инвентаря и успокоительная ходьба с дыхательными упражнениями. Возрастные сокращения продолжительности занятия проводятся за счёт его игровой части;

❖ проведение физкультурно-оздоровительных занятий не исключает из режима дня плановые занятия по физкультуре, но в дни их проведения физкультурно-оздоровительное занятие проводится при сниженных физических нагрузках в форме ролево-сюжетной игры и акцентируется внимание на расширенном использовании специальных закаливающих процедур (обтирания, ножных контрастных ванн и пр.). Стержневыми же закаливающими процедурами во время физкультурно-оздоровительного занятия остаются босохождение и воздушные ванны («пульсирующий микроклимат»).

Алгоритм практической работы

Задание № 1.

Определите температурно-влажностный режим в учебном помещении с централизованной системой отопления, используя аспирационный

психрометр.

№ пп.	Показатели	Норма	Фактически
1.	Температура воздуха (по сухому термометру психрометра)		
2.	Абсолютная влажность воздуха в помещении	–	
3.	Максимальная влажность воздуха	–	
4.	Относительная влажность воздуха по формуле		
5.	Относительная влажность воздуха по таблице		
Заключение:			

Задание № 2

Дать оценку организации естественного освещения в учебной комнате.

1. Определить ориентацию окон учебной комнаты по странам света.

Для определения ориентации, необходимо воспользоваться компасом, разместив его азимут С – Ю перпендикулярно линии светонесущего фасада здания. Отклонение стрелки от данной линии покажет ориентацию фасада по странам света.

2. Определить световой коэффициент в учебной комнате.

Для вычисления светового коэффициента измеряют площадь всех окон, вычитают, в среднем, 10% её на рамы и переплёты и делят на площадь пола. Выражают обыкновенной дробью, где площадь окон берётся за единицу, а площадь пола – за кратную ей величину.

3. Определить коэффициент заложения учебной комнаты.

Для вычисления КЗ замеряют ширину помещения от наружной стены до внутренней и высоту верхнего края окна от пола. Выражают обыкновенной дробью, где высоту окна принимают за единицу, а глубину помещения – за кратное ей.

4. Определить углы падения и отверстия, характеризующие инсоляцию рабочего места.

Для вычисления угла падения замеряют расстояние от своего рабочего места до окна, и высоту верхнего края окна над точкой проекции рабочего места на наружной стене. Получив длину двух катетов, образующих угол падения, нетрудно определить величину угла в градусах (табл. 2).

Для определения угла отверстия, определяют сначала угол затенения – прямой угол, катетами которого являются расстояние от окна до рабочего места и расстояние от точки проекции высоты рабочего места на светонесущей стене до точки пересечения мысленной линии, проведенной от рабочего места к верхнему краю затеняющего объекта, с вертикальной рамой окна. Имея, показатели двух катетов, по тангенсу их рассчитывают величину угла затенения, вычитают его значение из угла падения и получают, таким образом, значение угла отверстия.

5. Определить КЕО на своём рабочем месте.

С этой целью люксометром измеряется освещенность на рабочем месте и снаружи, после чего подсчитывают их процентное отношение. Для измерения используют люксометр, который состоит из селенового фотоэлемента, вставленного в пластмассовый корпус со шнуром и розеткой для подключения к измерителю, и чувствительного стрелочного гальванометра. Действие прибора основано на свойстве фотоэлемента вырабатывать электрический ток под влиянием света, причём, сила вырабатываемого тока прямо пропорциональна интенсивности светового потока.

Прибор имеет три шкалы: 0-25, 0-100 и 0-500 лк, а также светопоглощающую насадку с коэффициентом ослабления ($\times 100$), которая применяется в том случае, если при прямом измерении освещённости шкалы зашкаливают.

Правила работы с люксометром. Измерение освещённости начинают при открытом светоприёмнике с минимальной шкалы. Светоприёмник располагают на рабочем месте (в горизонтальном положении) и переключают до той шкалы, которая не даёт зашкаливания. В случае зашкаливания наибольшей шкалы, на светоприёмник надевают светопоглощающую насадку и вновь производят измерение, переключив прибор на минимальную шкалу. Снятые показания, умноженные на 100, и есть искомая освещённость в люксах (лк).

6. Дать описательную характеристику организации естественного освещения (тип световых проёмов, тип стекла, чистота стёкол, высота подоконников, наличие занавесей, штор, цветов на окнах, затеняющей растительности и пр.) **в учебном классе.**

Задание № 3

Дать оценку организации комбинированного освещения в учебной комнате.

1. Определить абсолютную освещенность своего рабочего места при комбинированном освещении (естественное + искусственное).

Для этой цели провести определение освещенности своего рабочего места люксометром при включенном искусственном освещении.

2. Определить состав комбинированного светового потока.

Для этой цели измерение освещенности следует провести при выключенном искусственном освещении, после чего определить удельный вес светового потока от дневного света (при выключенном освещении) в общем световом потоке (при включённом свете).

3. Определить удельную мощность освещения в учебном классе.

С этой целью, подсчитывают число ламп в помещении и суммируют их мощность. Затем делят полученную величину на площадь помещения, выраженную в квадратных метрах, и получают удельную мощность ламп ($\text{ватт}/\text{м}^2$).

4. Дать описательную характеристику искусственного освещения (тип освещения, тип светильников, расположение и высота подвеса светильни-

ков, количество ламп, в т.ч. работающих, чистота ламп, осветительной арматуры и пр.) в учебном классе.

Ситуационные задачи

Задача № 1.

В зимнее время года средняя температура воздуха, измеренная в интегральной первой младшей группы, равна 18 °С, относительная влажность воздуха 75%, охлаждающая способность воздуха – 9,4 мкал/см²/с. Определить подвижность воздуха в помещении и дайте гигиеническую оценку микроклимата данного помещения.

Задача № 2.

Температура воздуха в спальном помещении подготовительной группы ДОУ 25° С, относительная влажность воздуха 60%. Время падения столбика спирта с 40 до 33° по шкале шарового кататермометра – 360 секунд. Фактор кататермометра (F) 625 мкал/см². Определить охлаждающую способность и подвижность воздуха в помещении и дайте гигиеническую оценку микроклимата данного помещения.

Задача № 3.

Средняя температура воздуха в помещении групповой средней группы ДОУ с центральным водяным отоплением в зимний период 20 °С, относительная влажность воздуха – 55%. Время падения столбика спирта с 38 до 35° по шкале цилиндрического кататермометра – 168 секунд, фактор кататермометра (F) – 630 мкал/см². Средняя температура лба у детей составила 36,0 °С, груди – 36,5 °С. Определить охлаждающую способность и подвижность воздуха в помещении и дайте гигиеническую оценку микроклимату и тепловому самочувствию детей.

Задача № 4.

Средняя температура воздуха в помещении зала для музыкальных и физкультурных занятий ДОУ в зимний период года составила 16 °С, относительная влажность воздуха – 60%, время падения столбика спирта шарового кататермометра с 40 до 33° – 160 сек., фактор кататермометра (F) – 625 мкал/см². Средняя температура лба у детей составила 31,0 °С, груди – 32,2 °С. Определить охлаждающую способность и подвижность воздуха в помещении и дайте гигиеническую оценку микроклимату и тепловому самочувствию детей.

Задача № 5.

Оценить эффективность ежечасного 10-минутного сквозного проветривания зала для музыкальных и физкультурных занятий ДОУ через форточки двух окон при открытых дверях.

1. Определить фактический объем вентиляции и кратность воздухообмена в учебном помещении.

Вводные: 1. площадь форточки 0,5 м²

скорость движения воздуха через отверстие форточки в среднем 0,5 м/с
 время проветривания – 10 минут в час

2. Определить объём потребной вентиляции и потребную кратность воздухообмена для учебного помещения.

Вводные: 1. количество занимающихся детей-шестилеток – 20

2. занятия ведутся воспитателем в активном двигательном режиме

3. Дать санитарное заключение об эффективности аэрации учебного помещения. Вводная: 1. Площадь зала 72 м², при высоте 3,2 м.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Максимальное напряжение водяных паров при разных температурах воздуха, г/м³

Целые градусы	Десятые доли градуса									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 2	3,95	3,92	3,89	3,86	3,84	3,81	3,78	3,75	3,72	3,70
- 1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
0	4,58	4,61	4,65	4,68	4,72	4,75	4,78	4,82	4,86	4,89
1	4,93	4,96	5,0	5,03	5,07	5,11	5,14	5,18	5,22	5,26
2	5,29	5,23	5,37	5,41	5,45	5,49	5,52	5,56	5,60	5,64
3	5,68	5,72	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,02	6,06
4	6,10	6,14	6,19	6,23	6,27	6,32	6,36	6,41	6,45	6,50
5	6,54	6,59	6,64	6,68	6,73	6,78	6,82	6,87	6,92	6,96
6	7,01	7,06	7,11	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,41	7,46
7	7,51	7,56	7,62	7,67	7,72	7,78	7,83	7,88	7,94	7,99
8	8,04	8,10	8,16	8,21	8,27	8,32	8,38	8,44	8,49	8,55
9	8,61	8,67	8,73	8,79	8,84	8,90	8,96	9,02	9,09	9,15
10	9,21	9,27	9,33	9,40	9,46	9,52	9,58	9,65	9,71	9,78
11	9,84	9,91	9,98	10,04	10,11	10,18	10,24	10,31	10,38	10,45
12	10,52	10,59	10,66	10,73	10,80	10,87	10,94	11,01	11,08	11,16
13	11,23	11,30	11,38	11,45	11,53	11,60	11,68	11,76	11,83	11,91
14	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62	12,71
15	12,79	12,87	12,95	13,04	13,12	13,20	13,29	13,38	13,46	13,55
16	13,63	13,72	13,81	13,90	13,99	14,08	14,17	14,26	14,35	14,44
17	14,53	14,62	14,72	14,81	14,90	15,00	15,09	15,19	15,28	15,38
18	15,48	15,58	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37
19	16,48	16,58	16,67	16,79	16,89	17,00	17,10	17,21	17,32	17,43
20	17,54	17,64	17,75	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,42	18,54
21	18,65	18,76	18,88	19,00	19,11	19,23	19,35	19,47	19,59	19,71
22	19,83	19,95	20,07	20,19	20,32	20,44	20,56	20,69	20,82	20,94
23	21,07	21,20	21,32	21,45	21,58	21,71	21,84	21,98	22,10	22,24
24	22,38	22,51	22,65	22,78	22,92	23,06	23,20	23,34	23,48	23,62
25	23,76	23,90	24,04	24,18	24,33	24,47	24,62	24,76	24,91	25,06
26	25,21	25,36	25,51	25,66	25,81	25,96	26,12	26,27	26,43	26,58
27	26,74	26,90	27,06	27,21	27,37	27,54	27,70	27,86	28,02	28,18
...37	46,41	46,59	46,77	46,95	47,13	47,30	47,48	47,66	47,84	48,00

Таблица для определения относительной влажности по аспирационному психрометру

Сухой термометр, °С	Показания влажного термометра, °С																						
	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21
15,0	52	57	61	66	71	75	80	85	90	95	100												
15,5	49	53	58	62	66	71	76	80	85	90	95	100											
16,0	46	50	54	58	63	67	71	76	81	85	90	95	100										
16,5	42	46	50	55	59	63	67	72	76	81	86	90	95	100									
17,0	39	43	47	51	55	59	64	68	72	77	81	86	90	95	100								
17,5	36	40	44	48	52	56	60	64	68	73	77	81	86	90	95	100							
18,0	34	37	41	45	49	53	56	61	65	69	73	77	82	86	91	95	100						
18,5	31	35	38	42	46	49	53	57	61	65	69	73	78	82	86	91	95	100					
19,0	29	32	36	39	43	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	91	95	100				
19,5	26	30	33	36	40	43	47	51	54	58	62	66	70	74	78	82	87	91	95	100			
20,0	24	27	30	34	37	41	44	48	52	55	59	63	66	70	74	78	83	87	91	96	100		
20,5	22	25	28	31	35	38	41	45	48	52	56	59	63	67	71	75	79	83	87	91	96	100	
21,0	20	23	26	29	32	36	39	42	46	49	53	56	60	64	67	71	75	79	83	87	92	96	100
21,5	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	50	53	57	60	64	68	71	75	79	83	87	92	96
22,0	16	19	22	25	28	31	34	37	40	44	47	50	54	57	61	64	68	72	76	80	84	88	92
22,5	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	48	51	54	58	61	65	68	72	76	80	84	88
23,0	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	62	65	69	72	76	80	84
23,5		14	17	19	22	25	28	30	33	36	39	42	46	49	52	55	59	62	66	69	72	76	80
24,0		12	15	18	20	23	26	28	31	34	37	40	43	46	49	53	56	59	63	66	70	73	77
24,5			13	16	19	21	24	27	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	60	63	66	69	73
25,0				14	17	19	22	25	27	30	33	36	38	41	44	47	50	54	57	60	63	67	70

**Скорость движения воздуха менее 1 м/с
с учетом поправок на температуру**

H/Q	температура воздуха, °С							
	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	26
0,27	–	–	–	–	0,041	0,047	0,051	0,059
0,28	–	–	–	0,049	0,051	0,061	0,070	0,070
0,29	0,041	0,050	0,051	0,060	0,067	0,076	0,085	0,089
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101	0,104
0,31	0,061	0,070	0,079	0,088	0,098	0,107	0,116	0,119
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,113	0,124	0,136	0,140
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153	0,159
0,34	0,107	0,115	0,129	0,139	0,148	0,160	0,174	0,179
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,167	0,180	0,196	0,203
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220	0,225
0,37	0,163	0,172	0,185	0,198	0,212	0,226	0,240	0,245
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266	0,273
0,39	0,208	0,222	0,232	0,244	0,257	0,274	0,293	0,301
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323	0,330
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349	0,364
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379	0,386
0,43	0,320	0,324	0,342	0,356	0,373	0,392	0,410	0,417
0,44	0,340	0,354	0,368	0,385	0,401	0,417	0,445	0,449
0,45	0,366	0,381	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471	0,473
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501	0,508
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537	0,544
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572	0,579
0,49	0,503	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608	0,615
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640	0,651
0,51	0,574	0,593	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684	0,691
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720	0,727
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760	0,768
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801	0,808
0,55	0,737	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844	0,851
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884	0,894
0,57	0,834	0,832	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933	0,940
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,941	0,959	0,972	0,977
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	1,001	1,018	1,023
0,60	0,981	0,994	1,008	1,022	1,033	1,044	1,056	1,060

КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ
по оценке проведения занятия по физкультуре в ДОУ
и составлению алгоритма «оздоровительно-игрового часа»

Задание № 1.

Провести групповой хронометраж урока физкультуры в одной из групп детского сада и дать гигиеническую оценку его организации и проведения.

Вопросы, подлежащие освещению

1. Место урока в режиме дня.
2. Наличие плана-конспекта урока, его целевые установки.
3. Санитарное состояние места проведения занятия (уборка, проветривание, температурный режим).
4. Подготовка детей к уроку (форма одежды, настроение, степень знакомства с содержанием урока).
5. Общая продолжительность и продолжительность структурных частей занятия.
6. Общая и моторная плотность урока.

Задание № 2.

Разработать алгоритм проведения «оздоровительно-игрового часа» в одной из групп детского сада.

Вопросы, подлежащие освещению

1. Составить план-конспект содержания всех составных частей занятия с поминутным алгоритмированием и описанием проводимых упражнений и игр.
2. Описать методики проводимых во время и после «оздоровительно-игрового часа» закаливающих процедур.

Практическая работа № 4

Гигиенические требования к организации питания и предметам детского обихода. Методология гигиенического воспитания детей и санитарного просвещения родителей

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить критерии рационального питания детей и методы их анализа.
2. Овладеть методикой оценки адекватности и режима питания детей в детском образовательном учреждении.
3. Изучить гигиенические требования и методику гигиенической оценки детских игрушек.
4. Изучить гигиенические требования и методику гигиенической оценки детской одежды и обуви.

5. Изучить особенности гигиенического воспитания детей на разных этапах их роста и развития.
6. Усвоить методы гигиенического воспитания и санитарного просвещения детей и их родителей.

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ: калькуляторы.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Понятие «рационального питания» и методология его оценки.
2. Алгоритм оценки адекватности и режима питания детей в ДОУ.
3. Профилактика пищевых отравлений на пищеблоке детского учреждения.
4. Значение игр и игрушек в развитии и воспитании детей.
5. Гигиенические требования к детским игрушкам.
6. Особенности температурной рецепции и терморегуляции у детей.
7. Гигиенические требования к детским тканям.
8. Гигиенические требования к детской одежде.
9. Гигиенические требования к детской обуви.
10. Цель и методы гигиенического воспитания детей.
11. Методические приёмы санитарно-просветительной работы среди детей и их родителей.

Справочный материал

1. Адекватность питания определяет уровень качественного и количественного соответствия рациона питания потребностям организма, с учётом его особенностей (пола, возраста, физиологического состояния, состояния здоровья).

Главным критерием адекватности питания индивидуума является **соответствие калорической ценности суточного рациона питания его суточным энергозатратам** – ЗАКОН ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ. Нарушение данного закона (полное или частичное голодание и, наоборот, переедание) изменяют массу и состав тела, функциональное состояние организма, его реактивность, адаптационные возможности и могут явиться даже причиной или фактором риска развития многих патологических состояний. «Пища определяет здоровье человека, и все болезни приходят к нему через рот» (Гиппократ).

Параллельно оценивается, за счёт каких пищевых веществ, в каком количестве и соотношении выполнялся этот рацион. **Количество потребляемых нутриентов должно обеспечивать пластические процессы, происходящие в организме** – ЗАКОН ПЛАСТИЧЕСКОЙ АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ.

2. Нормирование энергетической ценности питания. Основными факторами, влияющими на потребность в энергии, являются основной об-

мен, специфическое динамическое действие пищи (СДДП) и физическая активность.

Величина основного обмена зависит от пола, возраста и массы тела, и в повседневной жизни, не связанной с физическими нагрузками, составляет до 70% суточных энергозатрат. Для ориентировочных расчётов интенсивности основного обмена взрослого, практически здорового мужчины берётся величина, в среднем равная 1 ккал на 1 кг массы тела в час (у женщин на 10% меньше). С достаточно большой точностью его определение можно провести по табл. 1.

Таблица 1

**Таблица расчета основного обмена взрослого человека
в зависимости от его массы тела и возраста**

Мужчины в возрасте, лет					Женщины в возрасте, лет				
Масса тела, кг	18-29	30-39	40-59	60-79	Масса тела, кг	18-29	30-39	40-59	60-74
50	1450	1270	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1780	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Специфической реакцией организма на приём пищи является повышение энергетического обмена, названное специфическим динамическим действием пищи (СДДП). Эта реакция связана с перевариванием, всасыванием, транспортировкой и депонированием потребленных питательных веществ. В среднем СДДП составляет около 10% от энергетической ценности принятой пищи.

Наиболее ёмким компонентом энергозатрат являются затраты на мышечную активность при различных видах деятельности. Они весьма вариabельны и, в ряде случаев, могут превышать основной обмен в 2-3 раза (табл. 2).

Суточные энергозатраты рассчитываются путём определения энергостоимости всех основных видов деятельности (состояний) человека на протяжении суток и суммирования их величин, с учетом данных хронометража. Энергостоймость каждого вида деятельности оценивается с помощью коэффициента пересчета, по отношению к величине основного обмена (ВОО). Затем определяется так называемый коэффициент физической активности (КФА), с учётом всего суточного бюджета времени.

Таблица 2

**Энергозатраты при различной физической активности
(по отношению к величине основного обмена)**

Виды деятельности	КФА		Виды деятельности	КФА	
	Муж.	Жен.		Муж.	Жен.

Сон	1,0	1,0	Плавание	7,2	7,0
Отдых лежа (без сна)	1,2	1,2	Езда на велосипеде	7,6	7,5
Отдых сидя (без сна)	1,2	1,4	Бег на лыжах	9,1	9,0
Отдых стоя	1,4	1,5	Работа:		
Туалет, личная гигиена	1,8	1,8	- хирурга (на операции)	1,5	1,4
Утренняя гимнастика	2,9	2,8	боранта лаборатории	-	2,6
Ходьба по дому	2,5	2,5	менщика	6,3	-
Прогулка медленная	2,8	3,0	ляра, металлиста	3,5	-
Ходьба в обычном темпе	3,2	3,4	кториста	2,6	-
То же, с грузом 10 кг	3,5	4,0	таря	2,8	-
Прием пищи	1,5	1,7	ей-мотористки	-	2,8
Езда в транспорте	1,7	1,5	чихи	-	2,9
Приготовление пищи	2,2	2,2	анцелярии	2,6	2,7
Занятия в вузе:			- водителя большегрузного	3,1	-
- лабораторные	1,9	1,8	автомобиля		
- лекционные	1,8	1,8	саря-сборщика	3,5	-
Хозяйственные работы на приусадебном участке	3,3	3,3	Работа в огороде:		
Хозяйственные работы по дому	3,0	3,0	- полив	3,3	3,3
Чтение, школьные занятия	1,6	1,6	рядок	4,4	4,4
			огорода	6,8	-

Алгоритм расчёта суточных энергозатрат приведён в конкретном ситуационном примере (табл. 3.).

<i>Рассчитать суточные затраты энергии курсанта Военно-медицинской академии Николаева Н.И., 21 год, при массе тела 70 кг.</i>			
Вид деятельности	КФА при каждом виде деятельности	Продолжительность деятельности, ч	Вклад за сутки
Сон	1,0	8,0	8,0
Отдых лежа	1,2	1,0	1,2
Отдых сидя	1,2	1,0	1,2
Отдых стоя	1,4	1,0	1,4
Туалет	1,8	0,5	0,9
Прием пищи	1,5	1,0	1,5
Езда в транспорте	1,7	1,5	2,55
Учебные занятия (лабораторные)	1,9	4,5	8,55
Чтение литературы	1,6	1,0	1,6
Прогулка медленная	2,8	1,5	4,2
Ходьба в обычном темпе	3,2	1,0	3,2
Хозяйственные работы по дому	3,0	0,5	1,5
Ходьба по дому	2,5	1,5	3,75
Всего за сутки:	-	24,0	38,2
Величина основного обмена (ВОО) по табл. 1		1750 ккал	
Суточный коэффициент физической активности (КФА)		38,2 : 24 = 1,59	
Расчетный суточный энергорасход по физической активности (ВОО × Σ КФА)		1750 × 1,59 = 2783 ккал.	
Специфическое динамическое действие пищи (СДДП)		10% от 2783 = 278 ккал.	
Общий суточный расход энергии		2783 + 278 = 3061 ккал.	

3. Нормирование пластической адекватности питания. Единственным источником макро- и микронутриентов, которые необходимы для

поддержания стабильности формы, строения и состава тела, является пища. Состав пищевых продуктов включает множество химических веществ органической и неорганической природы. Среди них наибольшее значение имеют питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы, вода.

Суточный пищевой рацион отражается в **суточном меню**, *представляющем собой перечень кулинарных блюд и изделий с их выходом*. Планирование **адекватного** питания определяющего необходимость поступления всех нутриентов без их точных цифровых значений, основано на составлении, как правило, двухнедельных *перспективных меню*. Планирование **сбалансированного** питания, предполагающего потребление пищевых веществ в оптимальных количествах, обеспечивающих организм адекватным его потребностям количеством энергетических, пластических, каталитических и других веществ, при соблюдении надлежащего взаимоотношения между ними, обеспечивается анализом меню-раскладки. *Меню-раскладка представляет собой суточное меню, с указанием количества всех продуктов, пошедших на изготовление кулинарных блюд*. По разработанным таблицам, отражающим химический состав и питательную ценность 100 г пищевых продуктов (Прил. 1), с учетом отходов на их холодную кулинарную обработку, оценивается энергетическая стоимость и нутриентный состав каждого блюда (изделия), что, в конечном итоге, позволяет оценить оптимальность поступления пищевых веществ в организм в соответствии с его запросами и нормами физиологической потребности в основных питательных веществах и энергии (Прил. 2-3).

4. Обязательным условием динамического контроля за рациональностью общественного питания является наличие рекомендованных наборов пищевых продуктов суточного рациона (Прил. 4) для различных категорий населения. Они разрабатываются Институтом питания РАМН с таким расчётом, что их выполнение в $\pm 10\%$ приближении обеспечивает выполнение норм физиологической потребности в питательных веществах и энергии. В связи с этим, трудоёмкий в исполнении контроль энергетической и пластической адекватности питания по меню-раскладке, теряет свою значимость и может быть с успехом заменён контролем по бухгалтерской накопительной ведомости пищевых продуктов.

Контроль по накопительной ведомости является методом повседневного самоконтроля, осуществляемого диетсестрой учреждения (больницы, ДДУ и пр.). Закончив составление меню-раскладки на предстоящий день, диетсестра сводит данные по расходу продуктов в накопительную ведомость (таблица к заданию № 2). По окончании недели, она просчитывает среднедневной расход продуктов на 1 человека и сравнивает его с рекомендуемыми нормами. На этом промежуточном (недельном) этапе контроля она вносит поправки в перспективное меню последующей недели, коррек-

тируя недодачу или избыточную выдачу тех или иных продуктов в прошедшей неделе. По прошествии двух недель, высчитывается среднедневное (за 10-12-14 дней) потребление пищевых продуктов 1 человеком и даётся оценка рациональности питания по соответствию рекомендуемым нормам.

5. Соблюдение санитарно-гигиенического режима на пищеблоке имеет главной целью **профилактику пищевых отравлений** на всех этапах приготовления и раздачи готовой пищи.

Для того чтобы пищевое отравление «состоялось», необходим целый ряд сопутствующих условий:

- **пища должна обсемениться патогенными или условно патогенными микроорганизмами** – этому могут способствовать несоблюдение правил личной гигиены персоналом пищеблока; наличие кожно-гнойничковых заболеваний у кухонных работников; нарушение технологической цепочки кулинарной обработки продуктов («перекрест» сырых и готовых продуктов); нарушение условий транспортировки и хранения продуктов и др.;

- **должны создаваться условия для быстрого массового размножения микробов, попавших на готовый пищевой продукт** – этому способствует недостаточное использование холода при хранении и на промежуточных этапах обработки продуктов; несоблюдение сроков реализации готовой пищи и др.

- **недостаточно тщательная первичная и вторичная термическая обработка продуктов и готовой пищи** – даже если что-то и попадет на пищу, оно должно быть уничтожено при её вторичной тепловой обработке;

- **заражённый продукт должен попасть в ЖКТ потребителя.**

Профилактика пищевых отравлений на пищеблоке детского учреждения достигается проведением мероприятий планировочного и организационного (режимного) характера.

Планировка пищеблока предполагает, прежде всего, выделение потоков сырой и готовой продукции, чтобы исключить их возможный «перекрест». Для этого выделяются, либо цеха обработки сырой и готовой продукции, либо, чаще всего, разделение потоков внутри варочного зала с использованием промаркированной, целевого назначения кухонной посуды, разделочных столов, разделочных досок и разделочных ножей. Доски, ножи, столы, кухонную посуду по их назначению маркируют «СМ» – сырое мясо; «ВМ» – варёное мясо; «СР» – сырая рыба; «ВР» – вареная рыба; «СО» – сырые овощи; «ВО» – варёные овощи; «ХЛ» – хлеб и т. д. На кухне должно быть не менее 10 разделочных досок, не считая 3-4 запасных. После употребления, доски и ножи должны быть хорошо очищены, вымыты, ошпарены, высушены и только после этого устанавливаться на хранение:

доски – в специальных стеллажах на ребре (но не навалом), ножи – подвешенными на стене по отдельности.

Уборка помещений пищеблока проводится с обязательным использованием дезинфицирующих средств (чаще 1% раствора хлорной извести или хлорамина). Персонал, работающий в пищеблоке, должен постоянно содержать в чистоте одежду, обувь, соблюдать санитарно-гигиенический режим на производстве, вовремя проходить медицинские осмотры, лабораторные обследования и делать предохранительные прививки.

6. Гигиенические требования к игрушкам. С гигиенических позиций классифицируют игрушки по материалу, из которого они изготовлены, и возрастной адресованности. *Материал*, из которого изготавливается игрушка, должен быть исследован на токсичность, отношение к микробной флоре, огнестойкость, возможность лёгкого ухода. Для производства игрушек могут быть использованы только те материалы, которые разрешены органами Госсанэпиднадзора.

Запрещается использование в производстве игрушек горючего целлулоида, материалов с натуральной меховой поверхностью. Запрещены для детских игр стеклянные, фарфоровые, фаянсовые, бумажные (из папье-маше) игрушки, ёлочные украшения. Музыкальные игрушки типа свистулек, дудочек, мягкие, матерчатые, ватные также не рекомендованы к использованию в дошкольном образовательном учреждении.

Окраска игрушек должна быть прочной. В условиях ДОО определение прочности фиксации красок производят мытьём игрушки горячей водой (60 °С) с мылом не менее 3 минут, затем определяют состояние красок. Также в течение 3 минут игрушку моют 2% раствором хлорной извести комнатной температуры (18 °С). Если изменилась окраска использованных для обработки игрушки растворов или цвет белого ватного тампона при соприкосновении с её поверхностью, изменился внешний вид игрушки (потускнела краска, липкая поверхность), значит, фиксация краски неудовлетворительна.

Масса игрушки не должна превышать 100 г для детей до 3 лет, 400 г – для детей до 7 лет.

Конструкция игрушек должна отвечать требованиям безопасности, исключать возможность травматизма. Игрушка должна быть удобной, иметь гладкие, ровные поверхности и хорошо заделанные края (особенно у металлических игрушек), не должна иметь выступающих острых углов, мелких, легко отделяемых частей. Детям раннего возраста не рекомендуется давать мелкие игрушки, поскольку они могут проглотить их, засунуть в нос или ухо.

В целях исключения поражения детей током, напряжение микродвигателей, применяемых в игрушках для детей до 7 лет должно быть не более 12 В. Напряжение питания для игрушек, подключённых к

сети переменного тока, должно быть в пределах 12 В и подаваться от понижающего трансформатора, установленного отдельно от игрушки.

В оптических игрушках (калейдоскоп и др.) величина рассматриваемого объекта должны быть размером не менее 2 мм, а расстояние до изображения составлять не менее 25 см.

Шум от механических игрушек не должен превышать 60 дБ.

Игрушки должны иметь яркую, привлекательную окраску, желательна, соответствующую характеру игрушки (красный крокодил и коричневая лягушка не вызовут положительных эмоций у ребёнка, т. к. в природе таких не существует).

В целях предупреждения инфекционных заболеваний в ДОУ должна строго соблюдаться групповая принадлежность игрушек и осуществляться регулярный уход за ними.

7. Для сохранения здоровья и работоспособности человека большое значение имеет **одежда**. Она способствует поддержанию постоянной температуры тела человека, ограждает его от неблагоприятных метеорологических влияний и создаёт пододёжный регулируемый микроклимат, вследствие чего человек становится менее зависим от условий окружающей среды.

Одежда имеет существенное эстетическое значение, воздействует на психику человека. Она должна доставлять удовлетворение, удовольствие и радость даже маленькому человечку.

Для изготовления тканей одежды используются **текстильные волокна** различного происхождения:

- **натуральные** волокна могут быть органическими (растительными, животными) и неорганическими. К растительным (целлюлозным) органическим волокнам относятся хлопок, лён, сизаль, джут, пенька и пр., к органическим волокнам животного происхождения (белковым) – шерсть и шёлк. Натуральные органические волокна являются самым древним видом тканевых материалов и, практически, по всем показателям обладают высокими гигиеническими свойствами;

- **искусственные** волокна – продукт химической переработки соединений растительного и животного происхождения: древесной целлюлозы, казеина, белка растений и др. Вискоза и ацетатный шёлк – это основной вид искусственных волокон, производимых в нашей стране и за рубежом. Вискоза изготавливается из целлюлозы ели, пихты, ацетатный шёлк – из целлюлозы хлопкового пуха. Волокна искусственных тканей уступают натуральному волокну по прочности, особенно при увлажнении (на 50-60%), но по мягкости, эластичности, воздухопроницаемости, гидрофильности и гигроскопичности одежда из искусственных тканей не уступает хлопковой. Ткани из искусственного волокна абсолютно безвредны, из них изготавливаются бельё, чулочно-носочные изделия и лёгкая верхняя одежда, а

для повышения прочности изделий из искусственной ткани, к ним добавляются натуральные или синтетические волокна (вискозно-хлопчатные, вискозно-синтетические и др. ткани);

▪ **синтетические волокна** вырабатываются из веществ, исходным сырьём для которых являются нефть, уголь, природный газ, и потому ассортимент их чрезвычайно широк. **Полиакрилнитрильная** группа волокон (нитрон, орлон), также как и **полиэфирные** волокна (лавсан, терилен, дакрон и др.), относятся к шерстеподобным материалам. Изделия из этих волокон обладают хорошими теплозащитными свойствами, удовлетворительной капиллярностью и влагоёмкостью, но их отличает высокая электризуемость. Полиакрилнитрильное волокно используют при изготовлении искусственного меха. **Полиамидные** волокна (капрон, нейлон, перлон, ксилон и др.) вырабатываются из полиамидной смолы (капролактама), которая, в свою очередь, синтезируется из фенола, являющегося продуктом перегонки нефти или каменного угля. Особая ценность тканей из этих материалов – их прочность (они в 10 и более раз прочнее, чем ткани из натуральных волокон). Отличительная способность тканей из этих материалов – их воздухо- и водонепроницаемость и гидрофобность (несмачиваемость). В силу этого, они используются, либо для изготовления верхней одежды (плащей, курток и т.п.), либо их делают тонкими и пористыми, повышая воздухо- и водонепроницаемость, что в сочетании со свободным кроєм одежды устраняет этот недостаток. Одежда и бельё из капрона и нейлона более жёсткое, чем из хлопка и вискозы, более легко загрязняется продуктами выделения сальных и потовых желез, но зато и более легко отстирывается с помощью моющих средств.

Вредна ли синтетическая ткань? Сама ткань, однозначно, – нет! Но аллергическое действие могут оказывать азокрасители, применяющиеся для её обработки. Кроме того, синтетические ткани характеризуются высокой электризуемостью, что доставляет эстетические неудобства, а на детей может оказывать и неблагоприятное воздействие. Поэтому **в детской практике применение синтетических тканей резко ограничено.**

Лучшими тканями для изготовления **детского белья** являются хлопчатобумажные (батист, ситец, натуральный шёлк). В некоторых случаях может быть рекомендовано бельё из шерстяной ткани. Допускается использование вискозного трикотажа. Синтетика должна быть полностью исключена из детского белья и допускается лишь к использованию в качестве ветрозащитного покрытия верхней одежды и в качестве добавки к шерстяным тканям, но не более 25% их объёма.

Сама одежда не греет, но между нею и телом, а также в порах ткани находится воздух, являющийся плохим проводником тепла. Теплопроводность ткани тем меньше, чем больше воздуха заключено в ней. Высокими теплозащитными свойствами обладают мягкие, рыхлые ткани с малым весом: мех, шерсть, ватин, вельвет, трикотаж; в меньшей степени – бумазая,

байка, фланель, синтетические ткани. Достоинством этих тканей является и то, что они обладают хорошей воздухопроницаемостью, обеспечивающей смену воздуха, находящегося между одеждой и телом. Из этих тканей шьют одежду для холодного времени года.

Для изготовления *зимней домашней одежды* (платье для девочек, рубашка и штанишки для мальчиков) используются фланель, бумазая, вельвет, полушерстяные и шерстяные ткани. **Верхняя зимняя одежда** должна состоять не менее чем из двух слоёв: нижнего – теплозащитного (высокопористого, упругого материала) и верхнего – ветрозащитного, предохраняющего от проникновения в одежду и под неё наружного воздуха. Если верхняя ткань этих функций не выполняет, между верхним и теплозащитным слоями делают дополнительный ветрозащитный слой. **Полностью воздухо непроницаемые ткани для детской одежды не рекомендуются.** В последнее время широко используются лёгкие дублёнки или шубы.

В комплект *верхней одежды в осенне-зимний период* должны входить шерстяной трикотажный костюм, курточка или комбинезон (лучше не цельнокроенный, а виде полуккомбинезона с курткой). В зимней одежде должны быть усилены теплозащитные свойства. меховая, драповая и ватная одежда громоздки и лишают ребёнка необходимой двигательной активности во время прогулки. Поэтому для дошкольников предложен пакет, включающий верхний ветрозащитный слой из синтетического плащевоего материала, теплозащитный слой из ваты, ватина или двух слоёв пенополиуретана по 4 мм и подкладку (сатин). Такой пакет обеспечивает благоприятное тепловое состояние ребёнка при двухчасовой прогулке при температуре наружного воздуха от -3 до -14 °C и скорости ветра до 3 м/с.

Для *летней одежды* используют гладкие, светлые хлопчатобумажные ткани: батист, бязь, ситец, сатин. Ценным качеством этих тканей является их гигроскопичность – способность хорошо и быстро впитывать и постепенно испарять влагу.

Капрон, нейлон, хлорин – *материалы из синтетического волокна* – хорошо впитывают жировые вещества. Кроме того, они хорошо проницаемы для инфракрасной радиации, поэтому **для пошива детского белья и летней одежды применять их не следует.** Зато они широко используются для придания влаговетроустойчивости зимним моделям детской одежды. Одежда из водоотталкивающих и кожаных тканей удобна в прохладную и сырую погоду.

При конструировании детской одежды, наряду со свойствами тканей и покроем, необходимо учитывать функциональные особенности детского организма, в частности, особенности его терморегуляции.

У детей относительно больше, чем у взрослых, поверхность тела ($\text{см}^2/\text{кг}$ веса тела), относительно большая масса крови, притекающая к поверхности тела, кожные капилляры короткие, с широким просветом, плохо

иннервированы, вследствие чего, реакция их на холодное или тепловое воздействие запаздывает во времени и это может привести к быстрому переохлаждению или перегреванию организма. Кожные покровы ребёнка более ранимы при механическом воздействии на них. «Кожное дыхание» (обмен углекислоты) у детей играет гораздо большую роль, чем у взрослых, т. к. осуществляется путём диффузии кислорода и углекислого газа через стенки капилляров, сплетающихся выводные протоки потовых желез.

Одежда должна соответствовать времени года и погоде, возрасту, полу, росту и пропорциям тела ребёнка. Она не должна стеснять движений, мешать свободному дыханию, кровообращению, пищеварению, раздражать и травмировать кожные покровы. Ночные рубашки для девочек должны быть без рукавов, вырезным воротом, на проймах, мальчикам надевают рубашки с короткими рукавами или майки. Покрой повседневных платьев простой, без лишних украшений, затрудняющих стирку и глажение, без узких манжет, мешающих мытью рук. Девочкам лучше надевать кофточки и штанишки, а если платье, то очень короткое, длинное мешает движению. Верхние штанишки для мальчиков и юбки для девочек делают на бретелях. Поверх платьев и костюмов во время дежурства или работы детей на участке рекомендуется надевать фартучки простого фасона, сшитые из сурового полотна, ситца и других тканей. В жаркое время года лучшая одежда для девочек – сарафаны, для мальчиков – трусы, короткие штанишки на лямках, шорты. В верхней детской одежде должен быть карман для носового платка.

Одежда для прогулок в холодную погоду должна обладать хорошими теплозащитными свойствами и обеспечивать возможно большую герметичность, исключая поступление холодного воздуха через застёжки, воротники, рукава. Осенью и весной, в зависимости от погоды, поверх белья детям надевают байковые или шерстяные костюмы, фуфайки и рейтузы, комбинезоны или куртки с водоотталкивающей пропиткой на синтепоне или полушерстяном ватине, а также демисезонные пальто, плащи.

При загрязнении вес одежды увеличивается (за 10 дней на 10-11%), тепловые и гигроскопические свойства снижаются, ткань пропитывается потом и салом, в ней увеличивается количество микробов. Поэтому одежда подлежит периодической смене, чистке, стирке, а где возможно, кипячению и глажению. Крахмалить детское бельё не рекомендуется, т.к. после этого оно становится жёстким, снижает гигроскопичность и воздухопроводность. Бельё и комнатную одежду следует менять при каждом загрязнении и после каждого купания ребёнка. Частота смены белья в зависимости от возраста может быть различной: до 6 мес. – не реже 1 раза в день; до 1 года – через день; от 1 года до 2 лет – 2 раза в неделю и старше 2 дней – раз в 5-7 дней. Носки и колготы рекомендуется менять каждые 2-3 дня. Постельные принадлежности – матрацы, подушки, одеяла, спальные мешки – выносят на воздух для проветривания и сушки не реже 2 раз в месяц. Стёганые ватные

одеяла, кроме того, 1-2 раза в год надо стирать.

8. Головные уборы. С самого раннего детства головку ребёнка в помещении держат открытой, т. к. под платком или чепчиком она потеет, может покрыться сыпью и корочками из ороговевшего эпителия (себорея). Головной убор малыша должен соответствовать климатическим условиям и времени года. В летние солнечные дни голову прикрывают светлой панамой, косынкой или лёгкой фуражкой с козырьком; весной и осенью, если не очень холодно и ветрено, девочкам рекомендуется надевать береты или шерстяные шапочки, мальчикам – шерстяные шапочки или кепи; в прохладную ветреную погоду, а также зимой при отсутствии сильных морозов рекомендуется надевать утеплённые шерстяные вязаные шапочки, хорошо прикрывающие лоб и уши, в сильные морозы – меховые шапочки или шапки-ушанки.

9. Обувь. Пожалуй, ни один вид одежды во все времена не был причиной таких столкновений гигиены и моды, как обувь. Периодически появляющаяся мода на мужские длинные носки ботинок, непреходящая мода на высокие каблуки для женских туфель – тема бесконечных дискуссий на протяжении последних двух столетий, т. е. с момента появления первых гигиенических исследований по этому вопросу.

Конечно, в наш век уже не встретить туфель такой нелепой, причудливой формы, как это имело место в средние века, но и сегодня мода диктует и ширину носка, и высоту и форму каблука, и т. д. А, между тем, нерациональная, да ещё неправильно подобранная обувь, может нанести непоправимый вред здоровью. Узкий туфель, чрезмерно высокий каблук, как и полное его отсутствие, и другие особенности обуви могут стать причиной плоскостопия, отразиться на деятельности внутренних органов и даже повредить в будущем нормальной родовой деятельности.

Стопа человека состоит из 26 костей, которые, соприкасаясь между собой, образуют 137 суставов. Кости соединены между собой многочисленными связками, сухожилиями, апоневрозами и мышцами. Мышцы стопы отличаются особой мощностью: они могут выдержать нагрузку до 500 кг. Такая сила мышц нужна для того, чтобы поддерживать сводчатое строение стопы во время нагрузок.

В стопе различают два свода: *продольный* и *поперечный*. Продольный свод, в свою очередь, делится на наружный (грузовой) и внутренний (амортизационный). Сводчатое строение стопы даёт возможность равномерно распределять нагрузку на неё и образует своеобразную рессору, смягчающую толчки во время движения. Рессорная и амортизационная роль стопы имеет большое значение в предохранении внутренних органов человека, его спинного и головного мозга от излишних сотрясений при беге, прыжках, ходьбе.

Свод стопы постоянно меняется: он увеличивается при приседании, при ходьбе на пальцах или сгибании ноги в коленном суставе. Стопа уплощается при переходе человека из сидячего положения в стоячее и т.д. Во время нагрузки стопа может удлиняться до 1,5 см, расширяться до 1,7 см, а высота свода может уменьшаться на 1,3 см.

Плоскостопие может быть продольным и поперечным. *При продольном плоскостопии* внутренний свод стопы оседает вниз, подобно провалу моста. *Поперечное плоскостопие* ведёт к расширению и «расплющиванию» переднего отдела стопы: под головками плюсневых костей на подошве образуются утолщения кожи и болезненные ороговелости. Поперечное плоскостопие является основной причиной деформаций первых и пятых пальцев. Их сближение вызывает вытеснение остальных пальцев, которые ложатся друг на друга, скрючиваются, образуя молотообразные и когтеобразные пальцы.

Причины плоскостопия: врождённая слабость мышечно-связочного аппарата стопы, самые разнообразные заболевания, связанные с вынужденным длительным пребыванием в постели, приводящим к адинамии стопы; резкое увеличение веса; длительная работа стоя; переноска тяжестей; длительная ходьба и т. п. Некоторые инфекционные и внутренние болезни, ослабляя весь организм и мышцы, могут привести к развитию плоскостопия.

Помимо болей в нижних конечностях, нарушения кровообращения в них, судорог и т. п., в ряде случаев плоскостопие может привести к нарушению осанки, стать причиной искривления позвоночника. Толчкообразные сотрясения головного и спинного мозга при плоскостопии, вследствие потери стопой рессорно-амортизационной функции, могут стать причиной общего недомогания, повышенной утомляемости, головной боли, нарушения функции печени, желудка, почек и других внутренних органов.

Основные гигиенические требования к детской обуви. Начиная с 6 мес., ребёнку надевают колготы соответствующего размера и мягкие ботиночки (пинетки), которые в дальнейшем, когда ребёнок начинает ходить, заменяют кожаными ботиночками со шнуровкой. Любая обувь, предназначенная для детей, должна иметь надёжные и удобные застёжки, не препятствующие движению. Для этого используются шнуровки, ремни, застёжки типа «молния» и пр. **Открытые туфли без застёжек недопустимы в детской обуви**, т.к. они, сжимая тыльную часть стопы, вызывают быстрое утомление мышц и нарушение кровообращения.

Важно, чтобы детская обувь была лёгкой, удобной, имела эластичную подошву, прочный задник, не допускающий скольжения стопы кзади, широкий носок и каблук высотой 5-10 мм. Высота каблука должна составлять 1/6 - 1/7 длины стопы. Каблук в детской обуви необходим: он несколько повышает свод стопы, увеличивая его рессорность, защищает пятку от ушибов, повышает износостойчивость обуви. Отсутствие каблука

допускается только в обуви для детей раннего возраста (пинетки), которая служит только для защиты стопы от охлаждения и не несёт никаких нагрузок, связанных с ходьбой. Низ обуви должен иметь определённые показатели жёсткости (не более 25°), ибо недостаточно гибкая, как и слишком мягкая, обувь при постоянном ношении может способствовать развитию плоскостопия.

Тесная, грубо сшитая обувь может привести к деформациям стопы и ноги ребёнка, способствовать потливости и отёку ног, искривлению пальцев, образованию «вросшего ногтя», пяточной шпоры, мозолей. Сдавливая кровеносные сосуды и вызывая застой крови в ногах. Тесная обувь в холодное время года ускоряет их охлаждение. Слишком свободная обувь также нежелательна – она затрудняет движение, вызывает потёртости ног.

Ширина детской обуви в области пальцев должна составлять 40% её длины. Такая обувь не сдавливает пальцы, не вызывает искривления большого пальца. Носок детской обуви должен быть поднят на 15 мм, что совпадает с формой стопы и делает обувь более удобной. Между кончиками пальцев и передней частью обуви должно быть пространство в 0,5-1 см. Удобной считается такая обувь, в которой можно свободно шевелить большим пальцем.

Средний годовой прирост стопы у дошкольников равен 10-11 мм, поэтому необходимо раз в 2-3 месяца проверять, не стала ли обувь ребёнку тесной.

Для повседневной носки не рекомендуется обувь, которая обладает плохой воздухопроницаемостью и гигроскопичностью, способствует образованию опрелости ног (кроссовки, резиновая и лакированная обувь). Резиновые сапожки с проложенными в них стельками из ткани, хорошо впитывающей влагу, надевают в сравнительно тёплую погоду для прогулок по влажной земле и траве. Лучшей детской обувью считается кожаная, но в тёплое время года, как для помещения, так и для улицы, рекомендуется обувь из различных текстильных материалов (рогожка, джинсовая ткань), используемых целиком или в комбинации с кожей. Такая обувь легка, воздухопроницаема, гигроскопична. В утеплённой обуви для верха рекомендуются сукно, драп, полушерстяные, шерстяные материалы, фетр, войлок и др.

Зимой в холодную погоду для прогулок используют валенки, но время пребывания в них у детей не должно быть слишком длительным, т.к. симметричная форма носочной части валенок может оказать отрицательное влияние на формирование детской стопы.

В помещениях ДОО у детей должна быть сменная обувь, но использование для этой цели старой, изношенной, тесной обуви недопустимо, т.к. она может деформировать стопу.

Спортивная обувь (кроссовки, кеды, полукеды, чешки и др.) предназначена только для музыкальных и физкультурных занятий, спортивных

игр, прогулок, туристических походов. Носить эту обувь следует с шерстяными носками или вкладными стельками, хорошо впитывающими влагу. Использовать её для постоянного ношения недопустимо.

10. Гигиеническая грамотность населения определяется не только уровнем знаний и практических навыков, но и сознательным отношением людей (детей) к своим обязанностям. Если в 20-е годы в России стоял вопрос о санитарном просвещении всех слоёв населения, то сегодня речь уже идёт о более его форме – углубленном **гигиеническом воспитании**, являющимся неотъемлемой частью общего культурно-воспитательного процесса. Как без санитарного просвещения не может быть здорового населения, так и без санитарной культуры не может быть культуры вообще.

Гигиеническое воспитание базируется на физиологической основе образования условных связей и, следовательно, на законах образования условных рефлексов. Последние образуются в коре головного мозга и, соответственно, могут вырабатываться лишь тогда, когда она достигает определённого уровня развития. Функционирование коры головного мозга у ребёнка начинается в конце 1-го – начале 2-го месяца жизни и уже с этого момента начинается гигиеническое воспитание ребёнка. Оно находит отражение в выработке рационального режима жизни, который является основой его правильного физического и психического развития.

С 10-12 месяцев ребёнок способен самостоятельно и осмысленно произнести слово «мама» и получает ответ от матери. С этого момента многое в его нервной системе и во всей его жизни меняется. Через произнесение слов и получаемые на них ответы ребёнок входит в сложный контакт с окружающей средой. Эти новые «вторые» сигналы, получаемые через членораздельную речь, музыку, изобразительное искусство и пр., приводят ребёнка к овладению частными понятиями, к абстрактному мышлению. Как дерево развивается на корнях, находящихся глубоко под землёй, так и высшая нервная деятельность развивается на основе низших реакций, инстинктов, эмоций, связанных с глубокими потребностями человека.

Возникновение условного рефлекса, или навыка, достигается только путём постоянного упражнения, начиная с детского возраста. **Для закрепления навыка в процессе воспитания необходимо создавать определённые условия и, наоборот, убирать всё, что может препятствовать его закреплению.** Например, для прочного закрепления навыка мытья рук перед едой, необходимо не только часто напоминать ребёнку об этом, но и обеспечить условия, при которых бы сухое полотенце и мыло всегда были в определённом месте, доступном для него.

Наиболее важным для гигиенического воспитания является возраст от колыбели до школы. «В первые семь или восемь лет нашей жизни, – писал замечательный русский педагог К.Д.Ушинский, – память наша усваивает столько, сколько не усваивает за всю оставшуюся жизнь. В это время

мы приобретаем именно большую часть той громадной массы сведений, которая обща всем людям». Поэтому, *если гигиеническому воспитанию ребёнка в первые семь лет жизни не уделялось достаточно внимания, то в последующем часто приходится говорить уже не о воспитании, а о перевоспитании ребёнка, борьбе с вредными привычками*. Перевоспитание связано с ломкой неправильно сложившегося стереотипа и последующим формированием нового. Это, несомненно, более трудный и длительный процесс, нежели правильное воспитание с самого начала.

В первые два года жизни ребёнок ещё не в состоянии осмысливать правила и нравственные нормы поведения, которым его учат взрослые и принимает всё безоговорочно. Поэтому, очень важен в этот момент положительный пример взрослых, постоянные указания и контроль старших до полного закрепления навыка, единство и последовательность всех членов семьи в предъявляемых ребёнку требованиях.

На втором году жизни резко возрастает стремление ребёнка к самостоятельности и в этот период очень важно не упустить благоприятный момент, чтобы выработать у него привычки, необходимые для жизни, для самообслуживания. *Если потребность ребёнка в самостоятельности в этот момент не будет удовлетворена, такие «простые» операции перестанут его интересовать и прививать навык к самообслуживанию будет значительно труднее*. А главное – ребёнок усвоит, что его полностью обслуживают другие.

Прежде чем переходить к обучению ребёнка новому навыку, необходимо добиваться, чтобы он хорошо усвоил старые, правильно и тщательно их выполнял. Иначе может закрепиться ошибочный навык, а переучивать всегда труднее.

Очень важно поощрять ребёнка добрым словом, лаской, но не вознаграждением за то, что он поступил так, как должен был поступить.

Добиваться своего необходимо спокойно: нервозность, раздражительность, муштра – плохие помощники в воспитании.

Необходимо, чтобы требования, предъявляемые детям, были едиными в детском образовательном учреждении и семье.

11. Санитарное просвещение – это совокупность образовательных, воспитательных, агитационных и пропагандистских мероприятий, направленных на сохранение, укрепление и скорейшее восстановление здоровья и трудоспособности человека, на продление активной его жизни. Санитарное просвещение является составной частью общего воспитательного процесса и призвано способствовать формированию у человека научного мировоззрения, воспитанию сознательного отношения к своему здоровью, на основе того, что забота о собственном здоровье и здоровье окружающих является не только личным делом каждого отдельного человека, но и его общественным долгом.

Принципиальными особенностями отечественного санитарного просвещения являются:

- **государственный характер** – государство обеспечивает его организационно и материально; определённые материальные средства для проведения санитарного просвещения на базе Центров здоровья (профилактической медицины) предусматриваются как в федеральном, так и местных бюджетах;
- **комплексный характер** – привлечение специалистов различного профиля, разнообразие методов санитарно-просветительной работы и пр.;
- **высокий научный уровень** – базирование на строго научных знаниях и достижениях мировой и отечественной науки;
- **дифференцированный подход к содержанию и методике санитарного просвещения** в зависимости от возраста, состояния здоровья, культурного уровня, образовательного ценза и пр.;
- **непрерывность** – проведение его «с рождения и до смерти» с учётом возрастных и др. особенностей.

Средствами санитарной пропаганды являются: печать, радио, телевидение, наглядная пропаганда и пр. Санитарная пропаганда осуществляется как через широкоэмитальную радиотелевизионную сеть, так и через средства массовой и стенной печати (газеты, журналы, санбюллетени, «Листки здоровья», плакаты, диапозитивы, кино- и диафильмы и пр.). Печатные материалы по санитарному просвещению издаются в виде популярных статей в общей медицинской прессе, стенных и многотиражных газетах, а также в виде научно-популярных брошюр и памяток.

Следует признать, что на сегодняшний день самым мощным пропагандистским средством, могущим в два счёта свести на нет все санитарно-пропагандистские усилия, является реклама в её самых разнообразных видах. Постоянно воздействуя на психику человека, она, в конечном итоге, формирует его поведенческие установки, игнорирующие голос разума. Это – своеобразное «зомбирование», делающее человека «рабом собственных слабостей».

Из форм санитарной пропаганды наиболее распространены **лекция** (для широкой аудитории) и **беседа** (для малых коммуникативных групп – 10-15 человек). Важное преимущество лекции – общение с живым оппонентом, возможность задать ему вопросы, вступить в дискуссию, разобраться в деталях интересующего тебя вопроса. В этом случае очень важна фигура самого лектора, его умение держать себя с аудиторией, кругозор, глубина знаний по излагаемой проблеме.

Из средств наглядной агитации наиболее распространены плакаты, в меньшей степени муляжи, макеты, модели, слайды, диа- и кинофильмы. Применяются и так называемые «**малые формы**» **наглядной пропаганды** в виде наклеек на спичечных коробках и конвертах, почтовых марок, календарей и пр.

12. Наиболее эффективным следует считать **гигиеническое воспитание в дошкольных образовательных учреждениях**, где важным стимулом закрепления привычек служит коллективный пример, склонность детей к подражанию. Основными положениями системы гигиенического воспитания являются:

- ❖ Гигиеническое обучение и просвещение детей.
- ❖ Систематическое санитарное просвещение родителей.
- ❖ Гигиеническая подготовка воспитателей и вспомогательного персонала детских учреждений.

Гигиеническое обучение и просвещение детей должно носить целенаправленный характер. Обязательным условием выработки гигиенических навыков и превращения их в привычку является их систематическое повторение. Не менее важно для этой цели обеспечить ребёнку самостоятельность действий: в быту, игре, учёбе, во время физкультурных и трудовых занятий.

Выполнение любых гигиенических правил и процедур должно сопровождаться положительными эмоциями. Например, во время умывания можно обратить внимание ребёнка на душистое мыло, красивое полотенце, использовать народную потешку: «Водичка, водичка, умой моё личико...». Это формирует у малыша положительные эмоции, вызывает у него желание быть чистым.

Методика привития гигиенических навыков детям разнообразна. В дошкольном возрасте наиболее широко практикуется **показ** детям правильного выполнения гигиенических процедур, т.к. дети охотно подражают взрослым. Большое место в гигиеническом воспитании занимает игра с элементами выполнения гигиенических процедур, чтение сказок, стихов с гигиенической тематикой и пр.

В дошкольный период необходимо сформировать навыки личной и общественной гигиены: содержать руки, лицо, тело, волосы в чистоте; мыть руки мылом перед едой, после игры с животными, посещения туалета, пользования общими игрушками, книгами, после прогулки; мыть перед сном ноги; чистить зубы утром после сна и вечером перед сном; полоскать рот после каждого приёма пищи. Ребёнка необходимо приучить соблюдать чистоту и аккуратность в одежде, в комнате, на рабочем месте, бережно обращаться с игрушками, книгами, поддерживать порядок на стеллажах и в шкафах.

Детей 2-3 лет приучают аккуратно есть, самостоятельно умываться, пользоваться носовым платком, причёсываться, чистить зубы, убирать на место свои игрушки, книги. В последующие годы эти навыки совершенствуются, число их увеличивается и они превращаются в устойчивую привычку.

Гигиеническое воспитание помогает с ранних лет подготовить детей

к трудовой деятельности: самим убирать постель, игрушки, свой стол, поддерживать порядок и чистоту в комнате.

Дошкольники должны твёрдо усвоить и гигиенические запреты:

- ✓ не брать различные предметы, игрушки в рот;
- ✓ не есть невымытые фрукты и овощи;
- ✓ не есть пищу, упавшую на землю, на пол;
- ✓ не есть неизвестную зелень, ягоды с куста;
- ✓ во время сна нельзя накрываться одеялом с головой, т.к. ему приходится дышать не свежим воздухом, а своими выделениями;
- ✓ перед сном необходимо снять дневное нательное бельё и надеть ночное;
- ✓ нельзя спать только на одном боку или «калачиком», лучше всего спать на спине, в свободной позе, для предупреждения деформаций черепа, позвоночника, грудной клетки;
- ✓ по утрам ребёнок не должен долго лежать в постели, проснувшись, следует сразу вставать и делать утреннюю зарядку.

Дошкольникам целесообразно сообщать элементарные сведения о болезнях, которые передаются от человека к человеку через грязные руки, невымытые овощи и фрукты. Необходимо познакомить их с понятием «осанка» во время ходьбы, сидения и в доступной для детского восприятия форме сообщить о значении соблюдения её для здоровья и красоты человека.

Детей следует приучать к чёткому соблюдению режима дня. Они должны знать о необходимости его соблюдения, заложить положительное отношение к этому процессу (во время ложиться спать, делать утреннюю зарядку, проводить закаливающие процедуры и т.п.). В последний год пребывания в ДООУ детей постепенно переводят на режим дня школьника.

Гигиеническое воспитание помогает решать общие задачи воспитания, способствует развитию воли, дисциплинированности и других черт характера

Детский сад – это, прежде всего, воспитательно-оздоровительное, и во вторую очередь – образовательное учреждение и этот приоритет должен неукоснительно соблюдаться. Главными наставниками в гигиеническом воспитании детей в ДООУ являются воспитатели и их помощники; медработник и врач – это лишь методисты, осуществляющие контроль и руководство этим важным разделом воспитания детей. С помощью воспитателей гигиенические навыки и представления дети приобретают и на занятиях по развитию речи, физкультуре, труду, и во внеучебном общении.

Важно научить детей проводить анализ своих действий на основе уже имеющихся гигиенических представлений и сформированных навыков. Для этого не следует давать детям прямых указаний, что надо делать. Например, можно сказать, что игра закончилась, через 20 минут будет обед и дневной сон. Дети сами должны догадаться, что необходимо делать: навести порядок в игровой, убрать игрушки, помыть руки, приготовить

спальные помещения для отхода ко сну и т. д. Такой приём хорошо обнаруживает сознательное применение закреплённого навыка.

Гигиеническое воспитание детей в детских учреждениях базируется на следующих незыблемых принципах:

- повседневное привитие гигиенических навыков;
- высокие, согласованные требования воспитателей и их помощников, учителей, медработников ДООУ и школ, родителей;
- соблюдение строгого санитарного режима во всех помещениях ДООУ и школы (нельзя учить соблюдению чистоты, находясь в грязном, неубранном помещении, неопрятной одежде и пр.);
- организация санитарной самодеятельности детей (привлечение детей к работам по самообслуживанию в группе – накрывание на стол, полив растений, уборка игрушек и пр.; участие в санитарном активе класса, школы и пр.);
- тесная связь с семьёй – гигиеническое воспитание в ДООУ и школе должно иметь поддержанное, согласованное продолжение в семье.

Санитарное просвещение родителей и персонала в ДООУ и школе

следует проводить в рамках ежеквартального «Дня здоровья», но это должно быть не учрежденческим, а групповым (классным) мероприятием, поскольку на общеучрежденческие родительские собрания удаётся собрать, как правило, не более 30-40% родителей и всё мероприятие сводится к «галочному».

Основная цель групповых «Дней здоровья» не столько санитарно-просветительская, сколько информационная: о состоянии здоровья детей в группе (классе), причём, с индивидуализацией и конкретизацией по отдельным детям и по группе в целом; доведение до сведения родителей использующихся оздоровительных программ, разъяснение их отдельных элементов; обучение родителей отдельным оздоровительным мероприятиям, тактике ведения оздоровительной работы с ребёнком в домашних условиях; и, конечно, квалифицированные ответы специалистов – врачей, педагогов на вопросы родителей.

Ко «Дню здоровья» в каждой группе готовится наглядная информация, отражающая итоги последнего медосмотра и оценки физического развития каждого ребёнка в отдельности и группы в целом, анализ непосещаемости и заболеваемости детей, методические материалы на общевоспитательные и медицинские темы, которая вывешивается в помещении раздевальной группы. Интерес к таким собраниям значительно повышается, если в период подготовки ко «Дню здоровья» (за 7-10 дней) проводится сбор вопросов от родителей по интересующим их разделам темы, а на собрании даётся квалифицированный ответ на них.

Исходя из целевой установки «Дня здоровья» – «Учить родителей азбуке здоровья!», следует практиковать на групповых родительских собраниях показ отдельных методических приёмов на детях и с участием детей в присутствии

родителей. Дети это делают с удовольствием, а родители проникаются важностью и значимостью проводимых мероприятий, наглядно учатся их осуществлять.

По опыту проведения «Дней здоровья» в ДООУ, мы рекомендуем по-квартальную тематику их, наиболее актуальную в эти периоды:

- «Профилактика ОРВИ (гриппа)» – декабрь-январь.
- «Организация рационального питания детей в домашних условиях» – март-апрель.
- «Профилактика желудочно-кишечных заболеваний у детей» – июнь-июль.
- «Медицинские основы закаливания детей в домашних условиях» – сентябрь-октябрь.

Гигиеническая подготовка воспитателей и учителей – один из важнейших разделов последиplomного образования этой категории сотрудников ДООУ и школы. Не следует забывать, что программа вузовской подготовки воспитателей ДООУ и школьных учителей по вопросам гигиены детства носит лишь пропедевтический (ознакомительный) характер и основные навыки этой работы они получают в процессе само- и взаимообразования, в ходе последиplomного повышения квалификации и приобретения опыта работы с детьми. На базе детского учреждения проводятся дни обмена опытом, тематические семинары по гигиенической тематике, выставки и смотры стенной санитарной печати. В методических кабинетах базовых ДООУ и школ собираются образцы буклетов, санитарных листков и бюллетеней, стендов. По этим образцам оформляются стенды на темы: «Будь здоров, малыш!», «Здоровье – всему голова!», «Первый раз в первый класс» и др.

Необходимо помнить, что воспитатель и учитель – это главные организаторы всей оздоровительной работы с детьми, от гигиенического воспитания, до проведения двигательного режима, закаливания и других оздоровительных и профилактических мероприятий в ДООУ. Это требует от них определенного уровня медицинской подготовки, приобретаемой, к сожалению, в основном путём самообразования.

Санитарно-просветительная работа среди персонала дошкольных образовательных учреждений включает в себя:

- ❖ создание в методкабинете ДООУ и школы библиотеки методической литературы по гигиеническому воспитанию детей и санитарному просвещению родителей и персонала;
- ❖ ежемесячный выпуск санбюллетеней;
- ❖ организацию и контроль за проведением с детьми воспитательных занятий по привитию гигиенических навыков;
- ❖ проведение систематической санитарно-просветительской работы среди родителей;
- ❖ проведение систематической санитарно-просветительной работы с

обслуживающим персоналом и работниками пищеблока.

Ситуационные задачи

Задача № 1

Оценить адекватность питания мужчины-бухгалтера, 45 лет, весом 80 кг на основании данных суточного хронометража всех видов его деятельности и меню-раскладки его суточного рациона питания.

Суточный хронометраж деятельности бухгалтера

Вид деятельности	Продолжительность, час.	Коэффициент физической активности	Вклад за сутки
Сон	7		
Утренняя гимнастика	0,25		
Туалет, личная гигиена	0,75		
Прием пищи	1		
Работа в канцелярии	7		
Езда в автобусе	1		
Ходьба в обычном темпе	1		
Отдых лёжа (без сна)	1		
Работа на приусадебном участке (полив грядок)	4		
Отдых стоя	1		
Всего за сутки:	24 часа		
Величина суточного КФА:			
Величина основного обмена: 1700 ккал			
Расчётный суточный энергорасход по физической активности:			
Специфическое динамическое действие пищи (СДДП): ккал. = 347 ккал.			
Общий суточный расход энергии:			

Меню-раскладка суточного рациона питания мужчины-бухгалтера в возрасте 45 лет

Блюда и продукты	Вес- брутто, г	Хим. состав усвояемой части, г			Ккал.
		белки	жиры	углеводы	
<u>Завтрак</u>					
1. Сосиски с пюре и тушёной капустой		100/200/70			
– сосиски	100				
– картофель	200				
– молоко	30				
– масло сливочное	10				
– капуста квашеная	100				
2. Чай с сахаром и молоком			200		
– молоко	30				
– сахар	20				
3. Хлеб пшеничный со сливочным маслом и сыром		150/20/20			

– хлеб пшеничный	150				
– масло сливочное	20				
– сыр голландский	20				
Калорийность завтрака					
Процент калорийности завтрака от суточного рациона					
<u>Обед</u>					
1. Винегрет	150				
– картофель	50				
– свёкла	30				
– морковь	21				
– капуста квашеная	35				
– огурцы солёные	25				
– лук репчатый	30				
– масло подсолнечное	6				
2. Рассольник на к/б	300				
– картофель	80				
– крупа перловая	12				
– морковь	5				
– лук репчатый	7				
– огурцы солёные	21				
– масло растительное	4				
– сметана	10				
3. Рыба тушёная в томате со сложным гарниром	150/250				
– филе скумбрии	200				
– морковь	50				
– лук репчатый	25				
– томат-паста	25				
– масло растительное	15				
– картофель	200				
4. Сок томатный	200				
5. Хлеб ржаной	200				
Калорийность обеда					
Процент калорийности обеда от суточного рациона					
<u>Ужин</u>					
1. Творожно-вермишелевая запеканка	300				
– молоко					
– творог					
– вермишель					
– яйцо (1/4)					
– масло сливочное					
– сахар					
2. Пирожки с капустой (2 шт.)	150				
– мука пшеничная					
– капуста свежая					
– маргарин сливочный					
– яйцо (1/3)					
– масло сливочное					
3. Хлеб пшеничный					
4. Какао	200				
– молоко					
– сахар					
– какао-порошок					
Калорийность ужина					
Процент калорийности ужина от суточного рациона					
ИТОГО:					

Вопросы, подлежащие освещению

1. Определить нормы физиологической потребности для данного обследованного в основных пищевых веществах и энергии по фактическим её затратам.

2. Оценить энергетическую и пластическую адекватность питания и распределение калорийности пищи по приёмам в течение дня.

	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность
Норма по фактическим затратам энергии				
Фактически по меню-раскладке				
Отклонение, абс. (±)				
Отклонение, % (±)				

Заключение:

Задача № 2

Дать гигиеническую оценку питания детей младшей группы детского сада (до 3 лет) по среднесуточному набору пищевых продуктов, используя данные накопительной бухгалтерской ведомости.

Недельная накопительная ведомость пищевых продуктов

Продукты	Фактически выдано по дням недели,						Всего за неделю, г	В среднем за сутки, г	Суточная норма г	Откл. от N, % (±)
	1	2	3	4	5	6				
Хлеб пшеничный	90	80	85	90	95	90				
Хлеб ржаной	30	40	20	30	30	30				
Крахмал	–	10	–	10	10	–				
Мука пшеничная	36	–	40	–	35	5				
Крупы, макароны	30	40	35	30	40	30				
Картофель	100	150	160	180	200	150				
Овощи разные	180	130	250	160	210	190				
Фрукты свежие, сок	150	20	150	20	20	150				
Сухофрукты	20	–	20	–	–	20				
Кондитер. изделия	20	30	–	10	30	–				
Сахар	50	60	50	60	30	25				
Масло растительн.	12	2	3	2	4	1				
Мясо говядина	–	80	80	–	80	–				
Птица	80	–	20	80	–	60				
Колбасные изд.	–	20	–	–	20	20				
Рыба	–	30	–	30	–	–				
Яйца (шт.)	1	–	0,25	0,25	–	1				
Масло сливочное	15	25	15	15	30	10				
Молоко	600	400	600	500	500	600				
Творог	50	–	30	–	50	–				
Сметана	–	10	5	10	–	5				
Сыр	–	–	–	–	–	–				
Кофе	–	2	–	2	2	–				
Какао	1,0	–	1,0	–	–	1,0				
Чай	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2				
Дрожжи	1,0	–	1,0	–	1,0	–				

Вопросы, подлежащие освещению

1. Определить соответствие средневзвешенной потребления продуктов на 1 ребенка суточным нормам продуктового набора.
2. Дать предложения по рационализации питания.

Задача № 3.

Игрушка «Калейдоскоп» корпусе из папье-маше. Величина рассматриваемого изображения 1,0 мм, изображение чёткое, расстояние до изображения составляет 22 см. Дать гигиеническую оценку игрушки на основании приведенных данных.

Задача № 4.

Детская игрушка «Легковая машина», изготовленная из металла с микроэлектродвигателем, имеющим напряжение 20 В. При движении машины возникает шум интенсивностью 70 дБ. Машина окрашена чёрной и коричневой краской, имеет вес 600 г. Краски фиксированы прочно. Дать гигиеническую оценку игрушки на основании приведенных данных.

Задача № 5.

При изготовлении детской игрушки «Лиса» использованы следующие материалы, допущенные органами Госсанэпиднадзора к использованию в производстве игрушек. Краски фиксированы прочно. Вес игрушки 400 г. Дать гигиеническую оценку игрушки на основании приведенных данных.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица химического состава и питательной ценности некоторых пищевых продуктов (на 100 г съедобной части)

Наименование продуктов	Съедобн. часть, %	Хим. состав усвояемой части, г			Калорийность, ккал
		белки	жиры	углеводы	
Хлеб, мука, крупы, макаронные изделия					
Хлеб ржаной	100,0	5,0	0,7	45,2	212
Хлеб пшеничный	100,0	6,7	0,7	50,3	240
Мука пшеничная 1 с.	100,0	9,3	1,0	69,7	317
Крупа перловая	98,5	7,5	1,1	69,2	325
Вермишель	100,0	9,3	0,8	70,8	336
Мясо, рыба, жиры, молочные продукты и яйца					
Сосиски	98,0	10,3	17,9	0,4	200
Филе скумбрии	95,0	16,7	0,5	–	70
Молоко	100,0	2,8	2,5	4,5	50
Сметана	100,0	2,1	28,2	3,1	284
Творог 20% жирности	100,0	11,1	18,8	3,0	233
Сыр голландский	92,0	20,9	23,6	2,0	313
Маргарин сливочный	100,0	0,4	77,1	0,4	720
Масло сливочное	100,0	0,4	78,5	0,5	734
Яйцо куриное	86,0	9,0	9,7	0,3	127

Масло подсолнечное	100,0	–	93,8	–	872
Овощи, фрукты, ягоды, соки					
Картофель	75,0	1,3	–	15,1	67
Капуста свежая	80,0	1,2	–	4,1	22
Капуста квашеная	70,0	0,7	–	3,2	16
Морковь	80,0	0,7	–	8,0	33
Лук репчатый	84,0	2,3	–	7,7	41
Свёкла	80,0	0,8	–	8,3	37
Огурцы солёные	90,0	0,6	–	1,1	7
Томат-паста	100,0	4,0	–	19,9	96
Сок томатный	100,0	0,4	–	3,4	16
Кондитерские изделия и прочие продукты					
Сахар	100,0	–	–	95,5	390
Какао порошок	100,0	19,9	19,0	38,4	416

Приложение 2

Суточные нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для взрослого населения

Группа	КФА	Возраст, лет	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные в-ва, мг			
				Всего	из них живот.			Ca	P	Mg	Fe
<i>Мужчины</i>											
1	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400	10
		30-39	2300	69	37	77	335				
		40-59	2100	65	36	70	303				
2	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400	10
		30-39	2650	77	42	88	387				
		40-59	2500	72	40	83	366				
3	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400	10
		30-39	3150	89	49	105	462				
		40-59	2950	84	46	98	432				
4	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400	10
		30-39	3600	102	56	120	528				
		40-59	3400	96	53	113	499				
5	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400	10
		30-39	3950	111	61	144	550				
		40-59	3750	104	57	137	524				
<i>Женщины</i>											
1	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18
		30-39	1900	59	33	63	274				
		40-59	1800	58	32	60	257				
2	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18
		30-39	2150	65	36	72	311				
		40-59	2100	63	35	70	305				
3	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18
		30-39	2550	74	41	85	372				
		40-59	2500	72	40	83	366				
4	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18
		30-39	2950	84	46	98	432				
		40-59	2850	82	45	95	417				
<i>Дополнительно к норме соответствующей физической активности и возраста</i>											
Беременные			+350	+30	+20	+12	+30	+300	+450	+50	20
Кормящие (1–6 м.)			+500	+40	+26	+15	+40	+400	+600	+50	15

Кормящие (7–12 м.)	+450	+30	+20	+15	+30	+400	+600	+50	15	
<i>Нормы для лиц пожилого и старческого возраста</i>										
Мужч.	60-74	2300	68	37	77	355	1000	1200	400	10
	75 >	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10
Женщ.	60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10
	75 >	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10

Приложение 3

Суточные нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для детей и подростков

Возраст, лет	Пол	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Угле- воды, г	Минеральные вещества, мг					
			всего	в т.ч. животн.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	J
1 – 2		1540	53	37	53	212	800	800	150	10	5	0,06
4 – 6		1970	68	44	68	272	900	1350	200	10	8	0,07
6 (школьники)		2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12	10	0,08
7 – 10		2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12	10	0,10
11 – 13	Мал.	2750	90	54	92	390	1200	2800	300	15	15	0,10
	Дев.	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18	12	0,10
14 – 17	Мал.	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15	15	0,13
	Дев.	2600	90	54	90	360	1200	1800	300	18	12	0,13

Приложение 4

Нормы продуктового набора для детских дошкольных учреждений (г/день на 1 ребёнка)

№ № пп	Продукты суточного продуктового набора	Для детей в возрасте					В санаторных ДОУ для детей в возрасте		Опытный 3-х разо- вый режим питания
		до 3 лет		3-7 лет					
		Для ДОУ с длительностью пребывания, час.					до 3 л.	3-7 л.	
		9-12	12-24	9-10,5	12	24			
1.	Хлеб пшеничный	55	60	80	110	110	70	110	90
2.	Хлеб ржаной	25	30	40	60	60	30	60	30
3.	Мука пшеничная	16	16	20	25	25	16	25	25
4.	Крахмал	3	3	3	3	3	3	3	3
5.	Крупы, макароны	20	20	30	45	45	35	45	45
6.	Картофель	120	150	190	220	220	150	250	170
7.	Овощи разные	180	200	200	250	250	300	300	200
8.	Фрукты (сок)	90	130	60	60	150	250	350	40
9.	Сухофрукты	10	10	10	10	15	15	15	10
10.	Кондитерские изделия	4	7	10	10	10	10	15	10
11.	Сахар	35	50	45	50	55	50	60	45
12.	Масло сливочное	12	17	20	23	25	30	35	23
13.	Масло растительное	5	6	7	9	9	6	10	9
14.	Яйцо (шт.)	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,3
15.	Молоко	500	600	420	500	500	700	700	350
16.	Творог (9%)	40	50	40	40	50	50	75	40
17.	Мясо говядина I кат.	60	85	100	100	100	120	160	100
18.	Рыба	20	25	45	50	50	25	70	50
19.	Сметана	5	5	5	10	15	20	25	10
20.	Сыр	3	3	5	5	5	10	10	5
21.	Чай	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
22.	Кофейный напиток	1	1	2	2	2	1	2	2
23.	Соль	1	1	2	2	2	1	2	2
24.	Дрожжи	1	1	1	1	1	1	1	1

КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ по методам ведения санитарно-просветительной работы среди родителей

Во внеучебное время необходимо выпустить санбюллетень для родителей или учащихся школы на профилактическую тему, задаваемую преподавателем.

Санбюллетень оформляется на стандартном листе ватмана в рукописной форме, с использованием красок, аппликаций и др. яркого оформительского материала. Содержание бюллетеня должно быть лаконичным, доходчивым, максимально иллюстрированным.

Практическая работа № 5

Методика оценки режима дня, учебных занятий, учебного оборудования и рассаживания учащихся

ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:

1. Изучить физиолого-гигиеническое обоснование режима дня детей различного возраста.
2. Изучить физиологические основы и гигиенические требования к организации учебной деятельности детей в воспитательно-образовательных учреждениях.
3. Изучить условия и причины возникновения нарушений опорно-двигательного аппарата у детей.
4. Овладеть методикой гигиенической оценки режима дня, организации учебного процесса, детской мебели и рассаживания детей.

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ: секундомер, линейка Флёрва, калькуляторы.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Что такое режим дня ребёнка и методы его изучения.
2. Биоритмы, их значение для построения режима дня детей.
3. Методы изучения и оценки режима дня.
4. Физиологические основы и гигиенические требования к организации учебной деятельности детей в дошкольных образовательных учреждениях.
5. Физиологические основы и гигиенические требования к организации учебной деятельности детей в общеобразовательной школе.
6. Гигиенические методы оценки построения учебных занятий.
7. Понятие об учебном утомлении и методах его диагностики.
8. Физиологическое значение детской мебели.
9. Причины нарушения осанки у детей и их профилактика.
10. Гигиенические требования и методика оценки учебного оборудования детских воспитательно-образовательных учреждений.
11. Гигиенические принципы рассаживания учащихся.

Справочный материал

1. В окружающей природе наблюдается определённая ритмичность природных явлений: смена времени суток, смена дня и ночи, смена времени года, смена уровня освещённости. В соответствии с ритмичностью природных явлений происходят и ритмико-циклические (суточные, сезонные и др.) колебания интенсивности и характера биологических процессов и явлений, дающих организмам возможность приспосабливаться к изменениям окружающей среды. Они называются **биоритмами** (от греч. *bios* – живой и *ritmos* – чередование, последовательность).

У человека предполагается значительное число биоритмов, связанных как с природной ритмикой (циркаритмы), так и внутренним его состоянием (ритмы биотоков головного мозга, ритмы сердечной мышцы, ритм дыхания, биоритм мышечной деятельности, менструальный ритм и т.д.). Например, фотопериодизм – это реакции организма на смену дня и ночи, проявляющиеся в колебаниях интенсивности физиологических процессов.

Виды биоритмов:

- **суточные (циркадные) биоритмы** – изменение в течение суток температуры тела, смена сна и бодрствования, динамика обменных процессов, функциональной подвижности ЦНС, изменения в работоспособности («совы», «жаворонки» и «голуби» по Брехману). Согласованность жизненных функций с циклами внешних условий лежит в основе правильного построения режима дня человека, поскольку способствует повышению жизнедеятельности и работоспособности организма. Если же имеет место рассогласованность ритма жизненных функций и циклических изменений внешних условий, то наблюдается снижение работоспособности, а у некоторых лиц – даже нарушения здоровья (развитие невротозов типа десинхронозов). Такая десинхронизация может наблюдаться при работе в третью (ночную) смену, при перелёте на большие расстояния со сменой 8-10 временных поясов и т.д.

- **месячные (циркасептанные) биоритмы** – например, месячный овариальный цикл.

- **сезонные (цирканные) биоритмы** – отмечается сезонный ритм таких физиологических процессов, как изменение гормональной активности, секреции желудочного сока, обменных процессов, нервной и мышечной возбудимости, психические изменения. Эти биоритмы, по-видимому, связаны не только с циклическостью погодных условий, но и с сезонными изменениями характера питания (например, недостатком некоторых витаминов весной), режима жизни. Известно, что некоторые заболевания в определённые сезоны года склонны к обострению и более тяжёлому течению (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая, язвенная болезнь, некото-

рые психические заболевания, эндокринные нарушения).

В соответствии с суточными биоритмами, в течение суток отмечается несколько физиологических подъёмов и спадов жизненного тонуса организма, что связано, в первую очередь, с повышением функционального состояния ЦНС и сердечно-сосудистой системы. *Наиболее значимыми для человека являются физиологические подъёмы, отмечаемые в 9-12 часов и 16-18 часов.* В эти периоды отмечается высокая физическая и умственная работоспособность: можно выполнять физическую работу, тренироваться, решать творческие задачи, проводить деловые встречи. *В первой половине дня наиболее эффективна краткосрочная память, а во второй – долговременная.* Активизация пищеварительной системы наблюдается в 7-8, 13-14, 19-20 и 23-24 часа, что используется для организации режима питания детей.

Наиболее выраженные физиологические спады наступают в 12-14 и 21-22 часа. Они характеризуются самой низкой в течение суток производительностью труда, самым большим количеством ошибок при выполнении умственной работы и, как следствие, самым большим количеством аварий. 21-22 часа – это наиболее благоприятное время отхода детей ко сну.

Хронотипы. Люди относятся к дневным «животным». Однако по времени предпочитаемой активности в течение суток могут быть разделены на 3 группы хронотипов: утренний тип, вечерний и нейтральный. Немецкий врач Ламперт дал этим типам «птичьи» обозначения – «жаворонки», «совы» (50 % всех людей принадлежит к этим крайним вариантам), остальные – «голуби». Естественно, что внутри каждой группы есть «чистые» хронотипы (их очень мало), большинство же – это преимущественно относящиеся к данному хронотипу. «Жаворонки» рано встают, плотно завтракают, их работоспособность наиболее высока утром. К вечеру они устают и рано ложатся спать. «Совы», напротив, утром предпочитают поспать, а их пик работоспособности приходится на вечерние и ночные часы. «Голуби» подвержены тому биоритмальному режиму, который мы привыкли называть нормальным.

2. Человеческому организму свойственен собственный физиологический ритм процессов, как-то: бодрствование и сон, ритмично чередующиеся фазы сокращения и расслабления сердечной мышцы и т. п., носящих характер выработанных и упроченных сложных условных рефлексов на время приема пищи, сна, включения в работу. Благодаря выработавшемуся рефлексу на время, организм ребенка в каждый данный момент как бы подготовлен к тому виду деятельности, который ему предлагается.

Распределение времени на все виды деятельности и отдыха носит название **режима дня**, который является законом жизни ребенка. Правильный режим – это полный набор, рациональная продолжительность и чёткое чередование различных видов деятельности и отдыха детей в течение су-

ток, призванные на протяжении периода бодрствования детей предохранять его организм от чрезмерного утомления.

Главными режимными **моментами** у человека являются СОН – БОДРСТВОВАНИЕ – КОРМЛЕНИЕ. Дети первых двух месяцев жизни большую часть жизни проводят во сне, просыпаясь лишь в силу гигиенического дискомфорта, или в связи с ощущением голода. Во время кормления они, как правило, засыпают. Но постепенно главным содержанием жизни ребёнка становится не сон и еда, а деятельность, в связи с чем, чередование режимных моментов изменяется: СОН – БОДРСТВОВАНИЕ – КОРМЛЕНИЕ – БОДРСТВОВАНИЕ – СОН, и каждый из них наполняется специфичными режимными **компонентами**. Особенно богат ими период бодрствования: игры, прогулки на свежем воздухе, занятия и пр., всё более усложняющиеся с возрастом (от игр в манеже, до развивающей деятельности под руководством воспитателя), преследующие целью развитие психики, моторики, речи, овладение простейшими навыками самообслуживания.

Воспитательный процесс в ДОУ строится на основе режимов дня, разработанных для пяти возрастных групп (табл. 1), причём, структура режимов, последовательность и чередование отдельных режимных компонентов едины для всех возрастных групп. Отличия состоят лишь в их продолжительности.

Таблица 1

**Суточный бюджет времени детей
дошкольного возраста (холодный период года)**

<i>Компоненты режима</i>	Длительность (час.) в зависимости от возраста				
	2 – 3 г.	3 – 4 г.	4 – 5 л.	5 – 6 л.	6 – 7 л.
Самостоятельная деятельность (игры, труд, и т.п.)	4	5	5	4,5	4,5
Прогулки	4	4	4	4 – 4,5	4
Занятия (включая перерывы)	30 мин.	40 мин.	45 мин.	1 – 1,5	2
Приём пищи	2	2	1,5	1,5	1,5
Сон: дневной	2,5	2	2	2	1,5
ночной	11	10,5	10,5	10	10

Если режим дня рационален, точно выполняется, индивидуализирован в отношении тех, у кого имеются отклонения в состоянии здоровья, все дети спокойны, активны, подвижны, заняты разнообразной игровой деятельностью. Изменения поведения, проявляющиеся в беспричинном плаче, капризах, отказе от еды, трудном и длительном засыпании, свидетельствуют о несоответствии режима возрасту и функциональным возможностям ЦНС ребёнка и служат сигналом для обязательной его коррекции. Организация всех видов деятельности и отдыха детей от 3 до 7 лет в течение дня строится на основе «Программы воспитания и обучения в детском саду» в зависимости от их типа.

Изучение режима дня проводят анкетным методом. С этой целью

родителям ребёнка предлагается в хронологическом порядке воспроизвести прошедший для ребёнка день: когда и чем он занимался последовательно с отхода к ночному сну до отхода к ночному сну следующего дня.

Анализ анкеты в возрастном плане предполагает:

- оценку наличия всех необходимых для данного возраста режимных **моментов** в изученном режиме дня;
- оценку наличия и последовательности (чередования) режимных **компонентов** в изученном режиме дня;
- оценку длительности режимных **моментов** и отдельных **компонентов** в изученном режиме дня.

3. Умственная работоспособность – продукт деятельности клеток коры головного мозга. Она в той или иной мере сопровождается мышечными сокращениями, а мышечная работа связана с активацией деятельности центральной и периферической нервной системы. Поэтому нет «чистых» понятий физической и умственной работы. Обе они осуществляются одновременно, и лишь превалирование того или иного компонента позволяет нам дифференцированно подходить к их определению. Так, труд с затратами физической энергии менее 100 кал/час относится к умственному, а более 100 – к физическому.

Работу, связанную с движением, перемещением и сменой позы, называют **динамической**, а с пребыванием на одном месте, в одной и той же позе – **статической**. Первая менее утомительна, чем вторая. К статическим усилиям относятся стояние, держание головы в вертикальном положении и др. При статическом усилии мышца постоянно находится в состоянии напряжения, а при динамической работе поочередно сокращаются разные группы мышечных волокон, что даёт возможность мышце длительное время совершать работу. Нервная же система, управляя работой мышц, приспособливает их работу к текущим потребностям организма, что даёт возможность работать мышцам экономно, с высоким КПД.

Учебная работа детей и подростков в основном представляет собой умственный труд. Изменения интенсивности умственной работоспособности (**«кривая работоспособности»**) в течение урока, учебного дня, учебной недели, учебной четверти, учебного года идентичны: фаза вработывания характеризуется постепенным нарастанием интенсивности умственной работоспособности, фаза наивысшей работоспособности – удержанием её на высоком уровне и фаза утомления – падением работоспособности. Незадолго до окончания учебного процесса отмечается некоторое повышение работоспособности (**«фаза конечного порыва»**), вызванное положительным эмоциональным настроением на окончание рабочего дня.

В соответствии с кривой работоспособности, строится и учебный процесс:

– *в течение урока* – его начало отводится на опрос по домашнему заданию, затем – объяснение нового материала, затем – его закрепление, и в «фазе конечного порыва» – опрос на усвоение материала;

– *в течение учебного дня* основные, наиболее трудные для усвоения, предметы должны проводиться у детей младшего школьного возраста на 2-3 уроках, а у учащихся среднего и старшего возраста – на 2-4 уроках. В этом случае фаза наивысшей умственной работоспособности совпадает по времени с её наивысшей биоритмологической активацией с 10 до 12 часов дня. Для замедления наступающего утомления, четвёртым-пятым уроками рекомендуется вводить уроки с преобладанием физической «компоненты» («активный отдых» по И.М. Сеченову), а фаза «конечного порыва» позволяет ставить последним уроком в течение дня предметы повышенной трудности;

– *в течение учебной недели* уровень умственной работоспособности учащихся нарастает к середине недели и остаётся низким в начале (понедельник) и в конце (пятница-суббота) неделе. Поэтому наибольший объём школьной нагрузки планируют либо на вторник-среду-четверг (одногогорбая кривая учебной нагрузки), либо на вторник-среду и пятницу, со снижением нагрузки в четверг (двугорбая кривая учебной нагрузки). С учётом «фазы конечного порыва», в субботу рекомендуется уменьшать количество уроков, но несколько повышать степень их трудности;

– *в течение учебной четверти* на её первую треть обычно ставят повторение пройденного материала (адаптация после каникул), после чего увеличивают её к середине четверти и снижают к концу. Четвертные контрольные вполне физиологически уместны в конце четверти с учётом «конечного эмоционального порыва»;

– *в течение учебного года* первая четверть, как правило, связана с повторением основательно забытого за летние каникулы материала, с постепенным нарастанием нагрузки за счёт её усложнения; наиболее «продуктивными» с точки зрения получения новых знаний, являются вторая и третья четверти, с закреплением нового материала в четвёртой. «Конечный порыв» – единственная физиологическая основа годовых контрольных и экзаменов на фоне накопившегося за год учебного утомления.

4. Понятие об утомлении и переутомлении. Как видим, способность человека, в том числе и коры его мозга, производить работу не беспредельна, т. к. она связана с деятельностью материального субстрата, которому свойственно истощать свои рабочие ресурсы. При интенсивной или длительной умственной работе возникают избыточные потоки нервных импульсов, которые атакуют центры мышления в коре головного мозга, заставляя их перерабатывать поступающую информацию в режиме высокого напряжения. Но нервным центрам свойственна высокая реактивность, а, следовательно, стремительная функциональная разрушаемость и быстрая

утомляемость. Поэтому, не справляясь с этим бурным потоком информации, они начинают защищаться от него развитием **охранительного торможения**, препятствующего их проникновению. При этом часть поступающих сигналов остаётся без обработки и снижает поток «руководящих указаний», без которых плодотворное мышление невозможно. Кора головного мозга постепенно снижает свою работоспособность, что проявляется в наступающем **УТОМЛЕНИИ**. Центры требуют отдыха, т. е. резкого снижения потока информации и восстановления утраченных ресурсов. Отдохнув, они снимут развившееся торможение, придут снова в состояние рабочего возбуждения и опять раскроют себя для дальнейшей мыслительной деятельности.

Утомление не представляет опасности для организма, т. к. является чисто физиологическим явлением, естественной защитной реакцией организма, «сторожем», предохраняющим организм или орган от чрезмерной нагрузки. Поэтому бороться с утомлением как таковым нельзя, ибо можно просто убить организм перегрузкой. Можно и нужно лишь пытаться отодвинуть его наступление, создавая наиболее благоприятный ритм и условия для работы органа, системы или всего организма в целом.

Наиболее полный отдых наступает во время сна. СОН – это процесс глубокого внутреннего торможения, возникающий в наиболее утомленных частях коры больших полушарий, и irradiирующий по коре и подкорке. В этот период кора головного мозга перестаёт воспринимать раздражения, поступающие из внешней среды, вследствие чего нового торможения не возникает, а прежнее, наоборот, постепенно ослабевает, и функциональная способность ЦНС восстанавливается. Чем ребёнок моложе, тем быстрее и легче у него под влиянием внешних раздражителей наступает истощение ЦНС, и тем выше у него потребность во сне.

Если же отдых недостаточен и полного восстановления работоспособности центра не происходит, то новая нагрузочная волна усугубляет ещё не прошедшее полностью утомление, переводя охранительное торможение в разряд **запредельного**, мощного, с трудом снимающегося даже после длительного отдыха и проведения специальных восстанавливающих процедур (массажа, лечебной гимнастики, физиопроцедур и пр.). Развивается **ПЕРЕУТОМЛЕНИЕ**, носящее уже патологический характер и требующее соответствующего врачебного вмешательства. Г.Н. Сперанский справедливо считал переутомление виновником многих патологических состояний, возникающих у детей и подростков.

Таким образом, *утомление это временное функциональное истощение организма и, прежде всего, корковых клеток. Оно наступает после более или менее продолжительной работы и выражается во временном снижении полноценности работающего органа или всего организма, проходящем после кратковременного отдыха.*

5. Признаки умственного утомления нестойки, они быстро исчезают во время отдыха, обеспечивающего восстановление функции корковых клеток. При этом, отдых вовсе не означает абсолютного покоя. Исходя из установленного И.М. Сеченовым феномена, наиболее целесообразен, так называемый, «активный отдых», т. е. отдых утомлённого органа и регулирующих его деятельность участков ЦНС на фоне деятельности других органов. Эффективность такого отдыха связана с вовлечением в деятельность новых участков коры головного мозга и иррадиацией возникшего в них возбуждения на ранее заторможенные. Восстановление их функции под влиянием мышечной деятельности происходит быстрее, чем при полном покое. Восстановлению способствует и обилие поступающего в организм кислорода, в котором всегда очень нуждаются клетки коры головного мозга. Поэтому наиболее целесообразно проводить отдых на открытом воздухе или в условиях широкой аэрации помещений, в активном двигательном режиме.

О начале утомления ребёнка свидетельствуют следующие признаки:

1. Снижение производительности труда (увеличивается число ошибок, время выполнения задания).

2. Ослабление внутреннего торможения (наблюдается двигательное беспокойство, частые отвлечения, рассеянность внимания).

3. Ухудшение регуляции физиологических функций (нарушается сердечный ритм и координация движений).

4. Появление чувства усталости.

Утомление обычно сопровождается субъективным чувством **УСТАЛОСТИ**, хотя они не всегда совпадают по времени. Когда работа интересна, протекает на фоне положительных эмоций, дети долго не испытывают чувства усталости, хотя объективно уже выявляются признаки утомления (снижение скорости, производительности, качества труда и пр.). И, наоборот, при скучной, однообразной, неинтересной работе **усталость** наступает гораздо раньше, чем происходит физиологически обусловленное снижение функций, т. е. утомление. Другими словами, **усталость – есть эмоционально окрашенное проявление наступающего утомления.**

Начальными признаками переутомления считаются: изменения в поведении ребенка (появление непослушания, упрямства и пр.); снижение успеваемости; потеря аппетита; появление функциональных нервно-психических расстройств (плаксивость, раздражительность, нервные тики и пр).

Выраженными признаками переутомления являются: резкое и длительное снижение умственной и физической работоспособности; нервно-психические расстройства (нарушения сна, чувство страха, истеричность и пр.); стойкие изменения в регуляции вегетативных функций организма (аритмия, вегето-сосудистая дистония по гипертоническому или ги-

потоническому типу); снижение сопротивляемости организма к воздействию неблагоприятных факторов и патогенных микроорганизмов.

6. Санитарно-гигиенический контроль организации учебного процесса предполагает изучение различных аспектов режима учебных занятий:

❖ **учебный процесс в детском дошкольном учреждении** предполагает проведение с детьми занятий по развитию речи, счёта, рисования, лепки, аппликации, знакомства с природой и пр. В группах детей до 5 лет проводится 2 занятия (утром и вечером) по 10-15 минут и 15-20 минут каждое, соответственно, для детей 2-3 летнего возраста и детей 3-5 лет. В старших группах (5-6 лет) дети 4 раза в неделю имеют по 3 занятия по 25 минут и 1 день – 2 занятия по 30 минут. Наконец, в подготовительной группе занятия проводятся 4 раза в неделю по 4 урока (25-30 минут каждый) и 1 раз – 3 урока по 30 минут.

Общая длительность недельной учебной нагрузки в общеобразовательной школе зависит от возраста учащихся (табл. 2).

Таблица 2

Максимально допустимая недельная учебная нагрузка

Классы	Максимально допустимая учебная недельная нагрузка, час.	
	При 6-дневной неделе	При 5-дневной неделе
1	22	10
2 – 4	25	22
5	31	28
6	32	29
7	34	31
8 – 9	35	32
10 - 11	36	33

❖ **место учебной деятельности в режиме дня ребёнка** определяется его биоритмологическим оптимумом психофизиологической активности (см. выше). Поэтому наиболее физиологичным является школьное обучение в 1 смену, с выделением 2-го оптимума биоритмальной активности (с 16 до 18 часов) на выполнение домашних заданий. Школьное обучение во вторую смену менее физиологично, т. к. второй подъём биоритмальной активности менее выражен и по глубине, и по продолжительности.

Начало учебных занятий при односменной работе школ быть не ранее 9 часов утра, при двухсменной – не ранее 8 час. 30 мин. для начальных классов и 8 час. – для средних и старших, но с окончанием занятий второй смены не позднее 18 час. 30 мин. При этом первые и выпускные (9 и 11-й) классы должны заниматься только в первую смену, остальные – чередуя первые и вторые смены;

❖ **учёт кривой работоспособности при планировании учебной нагрузки** (см. выше);

❖ **правильность организации урока.** О допустимой длительности развивающих занятий в ДОУ сказано выше. Максимальная продолжительность урока в общеобразовательной школе установлена в 45 мин., хотя в экспериментальном порядке, решением педсовета школы, длительность уроков в младших классах может снижаться до 35 мин., а последних уроков в течение дня – до 40 мин. До недавнего времени существовало мнение о недопустимости сдвоенных уроков в школе, кроме проведения контрольных работ или уроков, не связанным с умственным напряжением. Опыт школ нового типа (гимназий, лицеев) показал, что сдвоенный урок позволяет более правильно построить его проведение и добиваться высокой эффективности усвоения материала без увеличения психофизиологических нагрузок;

❖ **правильность организации перемен.** Продолжительность перерывов между развивающими занятиями в ДОУ должна быть не менее 10-15 минут, общая продолжительность перемен в школе в течение учебного дня – не менее 50-60 мин. для учащихся младших классов и не менее 70 мин. – для старшеклассников. **Минимально допустимой длительностью перемен является 10 мин.** В начальной школе наиболее благоприятным является вариант с двумя малыми (по 10 мин.) и одной большой (20 мин.) переменной. В старших классах длительность перемен после каждого урока должны быть не менее 10 мин., после 3-го урока – 30 мин. Приемлем также вариант с двумя большими переменами по 20 мин. после 2-го и 3-го уроков. Время перемен следует использовать лишь в оздоровительных целях, организовав для учащихся младших классов подвижные игры умеренной активности на свежем воздухе, или спокойные игры и аттракционы в помещении школы, предварительно хорошо проветренном. Нельзя использовать перемены для проведения различных учебно-воспитательных мероприятий (линейки и пр.), связывающих инициативу детей и не способствующих их отдыху;

❖ **профилактика утомления** в процессе развивающего занятия в ДОУ и урока в школе достигается проведением физкультминуток, которые благотворно влияют на восстановление умственной работоспособности, препятствуют нарастанию утомления, повышают эмоциональный тонус учащихся, снижают статические нагрузки и предупреждают развитие нарушений осанки. Физкультминутки проводятся непосредственно на рабочем месте ребёнка под руководством воспитателя, преподавателя, ведущего урок или физорга класса. Их продолжительность 1,5-2 мин. Каждый комплекс физкультминутки состоит, как правило, из 4-5 упражнений, повторяемых от 5-6 до 10-12 раз. Упражнения делаются сидя и стоя.

Учитывая, что у дошкольников физкультминутки проводятся, главным образом, для снятия наступающего статического утомления, они должны проводиться в середине занятия. В школе их основное назначение – препятствовать развитию умственного утомления, поэтому в младших классах школы **они проводятся на 2-м и далее уроках за 10-12 мин. до**

конца занятия (а не в середине урока!), на фоне нарастающего утомления, в старших – на 3-м и далее уроках. Во время физкультминуток выполняются упражнения типа «потягивание» с подниманием рук вверх и глубоким вдохом, затем два упражнения с поворотом и наклонами туловища и одно упражнение для ног (приседание или маховые движения ногой) и заканчиваются упражнения глубоким вдохом, с отведением плеч назад, сведением лопаток и глубоким выдохом. В младших классах, на уроках, связанных с письмом, проводят несколько упражнений для кистей рук под речёвку: «Мы писали, мы писали, наши пальчики устали. Мы немножко отдохнём и опять писать начнём!» и др.

Изучение организации учебно-воспитательного процесса, в частности, развивающего занятия в ДОУ, урока в школе, физкультурного занятия и пр., проводится путём проведения хронометражного наблюдения. **Хронометраж** – это фиксирование затрат времени на выполнение отдельных элементов изучаемого процесса.

Групповой хронометраж предполагает наблюдение за коллективом в целом. Объектом наблюдения в данном случае является учитель или воспитатель, проводящий занятие, а сущность хронометрирования сводится к регистрации последовательности и длительности элементов урока. Групповой хронометраж, таким образом, даёт возможность оценить правильность построения урока, наличие и длительность всех его необходимых элементов.

Индивидуальный хронометраж преследует целью изучение реакции ребёнка на учебные нагрузки, позволяет вычленив время наступления умственного или физического утомления и, на основе этого, правильно спланировать мероприятия по предупреждению учебного утомления. Объектом наблюдения в данном случае являются 1-2 ученика, у которых проводится по минутное хронометрирование их поведения. Для проведения такого хронометража используется стандартный бланк хронометража, где, в ходе наблюдения, отмечаются выявленные неадекватные реакции со стороны обследуемого и время их проявления, которые могут служить признаками наступающего учебного утомления.

Советы учащимся и студентам по оптимизации режима умственной работы
Повторять материал перед экзаменом или зачетом лучше утром, в 10-12 часов, когда наиболее эффективна краткосрочная память.
Материал, который нужно запомнить надолго, например, иностранные слова, лучше учить в послеобеденное время, максимум до 8-9 часов вечера, когда наиболее эффективна долгосрочная память.
Если срочно приходится изучать весь курс за ночь, попробуйте лечь в обычное время, проснуться через 4 часа и воспользоваться естественным приливом утренней бодрости.
Ярче освещайте комнату ночью: Вы будете гораздо бодрее, чем при свете одной настольной лампы.
Научившись использовать оптимальные часы, можно значительно повысить эффективность своего труда. В противном случае можно самое продуктивное время потратить на подготовку к работе в самое худшее время.

7. Основной материал для изготовления **учебной мебели** – разные виды древесины, «тёплые» сорта пластмасс и др., обладающие, по сравнению с другими материалами, наименьшей теплопроводностью. Это обеспечивает тепловой комфорт частям тела, соприкасающимся с мебелью. Поверхность мебели должна быть гладкой, хорошо отполированной, без ворсистой; все углы столов, стульев шкафов и др. – округлыми или со смягчёнными гранями, а применяемые отделочные материалы должны выдерживать мытье тёплой водой (до 60 °С) с моющими и дезинфицирующими средствами. Рабочая поверхность столов должна быть гладкой, матовой, а её окраска должна иметь коэффициент отражения в пределах 30-35%. При наличии неисправностей или дефектов оборудование и мебель не используются.

Для выработки правильной, непринуждённой, прямой посадки с лёгким наклоном головы (с ней связано большинство занятий) важно каждому ребёнку подобрать подходящую мебель и научить пользоваться ею.

Одно из главных требований к мебели – обязательное соответствие её размеров росту и пропорциям тела. Соблюдение этого требования способствует выработке у детей правильной осанки, длительному сохранению работоспособности. При правильной, непринуждённой, прямой посадке с лёгким наклоном головы (с ней связано большинство занятий за столом), являющейся наиболее устойчивой и наименее утомительной, центр тяжести находится над точками опоры (рис. 1). Однако и прямая посадка может быстро утомить ребёнка, если стул не соответствует пропорциям его тела и не имеет спинки, на которую можно опереться.

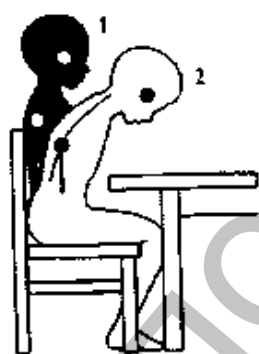


Рис. 1. Соотношение центра тяжести туловища и точки опоры

1 – при правильной посадке
2 – при неправильной посадке

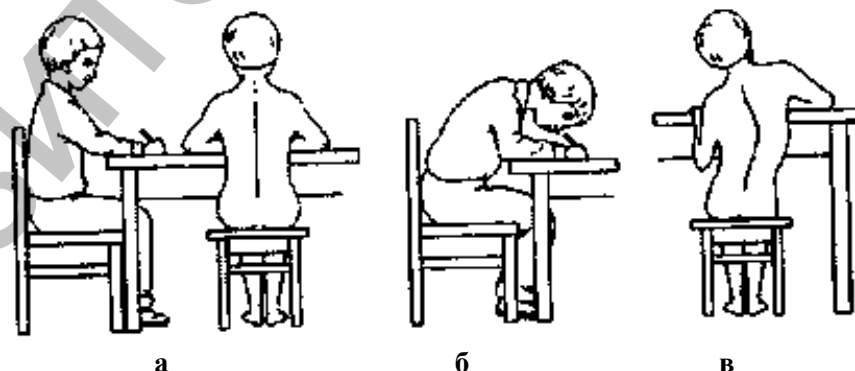


Рис. 2. Положение тела ребёнка при сидении, в зависимости от дифференции

а – дифференция достаточная; б – дифференция малая;
в – дифференция большая

Неправильное соотношение размеров стола и стула приводит к напряжению мышц шеи и спины, которое особенно велико в тех случаях, когда ребёнок сидит не прямо, а с наклоном вперёд (рис. 2б). Чтобы уменьшить напряжение шейных и спинных мышц, возникающее при наклонном положении туловища, ребёнок стремится опереться грудью о край стола, за которым сидит. Такая посадка быстро его утомляет, т. к. грудная клетка сдавливается, глубина дыхания, а, следовательно, и поступление кислорода в ткани и орга-

ны, уменьшается. Привычка сидеть с опорой на грудную клетку имеет место при малой *дифференции* (высоте стола над сиденьем) и может привести к деформации грудины, к появлению сутулости, раннему нарушению зрения, т. к. ребёнок слишком низко наклоняет голову, чтобы рассмотреть предмет. С другой стороны, избыточная дифференция (рис. 2в) способствует сколиотическому (боковому) искривлению позвоночника.

Если сиденье излишне высокое, положение тела сидящего не будет устойчивым, т. к. он не сможет опереться ногами о пол, при слишком низком – сидящему придётся либо отводить ноги в сторону, что нарушит правильную его посадку, либо убирать их под сиденье, что может вызвать нарушение кровообращения в ногах, поскольку сосуды, проходящие в подколенной впадине, будут пережаты. Дифференция должна позволять сидящему свободно, без поднимания или опускания плеч, класть руки (предплечья) на стол (рис. 2а).

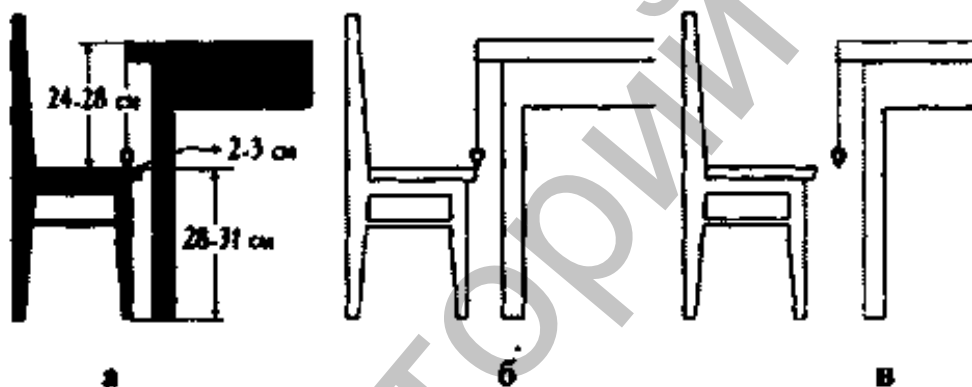


Рис. 3. Дистанция сидения

А – отрицательная; б – нулевая; в – положительная.

Чтобы во время занятий можно было опираться спиной о спинку стула и, при этом, хорошо видеть предметы, выполнять ту или иную работу, необходимо соблюдать «*дистанцию спинки*», т. е. расстояние между спинкой стула и краем стола, обращенным к сидящему. Она должна на 3-5 см превышать переднезадний диаметр грудной клетки ребёнка. При этом расстояние между отвесными линиями, опущенными от переднего края сиденья стула и от края стола («*дистанция сиденья*»), должно быть отрицательным, т. е. край стула на 2-4 см должен заходить под край стола. Если это расстояние отсутствует – «нулевая дистанция», если край стула несколько отодвинут от края стола – «положительная дистанция» (рис. 3). И в том, и в другом случае опираться на спинку стула при выполнении работы становится невозможно.

Статическое напряжение мышц при посадке можно уменьшить, равномерно распределив их напряжение. Стулья должны быть профилированными по форме бёдер и ягодиц с углублением, расположенным на 10-15 см от переднего края сиденья. Важно также максимально увеличить площадь и количество точек опоры: сидеть надо прямо и не на краю, а на всём сиденье, глубина которого должна быть не менее 2/3 бедра сидящего, а ширина

– превышать ширину таза на 10 см; необходимо опираться ногами о пол, спиной – о спинку стула, предплечьями – о крышку стола. Плечи при правильной посадке должны быть на одном уровне и располагаться параллельно крышке стола (рис. 2а).

Для того чтобы при посадке можно было опираться ногами о пол, держа бёдра по отношению к голени под прямым углом, высота сиденья стула над полом должна быть равной длине голени сидящего вместе со стопой (измерять следует от подколенной впадины, прибавляя 5-10 мм на высоту каблука).

Деление детей по росту легло в основу государственных стандартов на основные виды детской и школьной мебели (табл. 3).

Столы и стулья одного размера в каждой группе помечаются одинаковым цветным рисунком или символом (маркировка), чтобы ребёнок мог самостоятельно их находить в соответствии со своим ростом. Два раза в год медсестра ДОУ и воспитатель на основании данных измерения длины тела (**роста в обуви**) осуществляют контроль за рассаживанием детей. У воспитателя должен быть список, где медработником указано, какой размер стола и стула закрепляется на данный период времени за каждым ребёнком. В каждой группе необходимо иметь 2-3 типоразмера столов и стульев. Если нужного размера стола или стула нет, то временно ребёнка усаживают за мебель большего размера (но не меньшего).

Таблица 3

Основные размеры столов и стульев для ДОУ и школ
(СанПиН 2.4.1.1249-03)

Группа роста, см	Цвет маркировки	Группа мебели	Высота стола, см	Высота стула, см	Ориентировочный возраст детей по ростовым группам
Для дошкольных учреждений (СанПиН 2.4.1.1249-03)					
До 85	Чёрный	00	34	18	До 2 лет
86-100	Белый	0	40	22	2 – 4 года
101-115	Оранжевый	1	46	26	3 – 6 лет
116-130	Жёлтый	2	52	30	5 – 7 лет
св. 130	Красный	3	58	34	6 – 7 лет
Для школ (СанПиН 2.4.2. 1178-02)					
110-115	Оранжевый	1	48	28	6,5 – 7 лет
116-130	Фиолетовый	2	54	32	7 – 9 лет
131-145	Жёлтый	3	60	36	8 – 11 лет
146-160	Красный	4	66	40	10 – 14 лет
161-175	Зелёный	5	72	44	12 – 17 лет
Св. 175	Голубой	6	78	48	16 лет и старше

Массовые антропометрические исследования учащихся показали, что в каждом классе необходимы в основном 2 типоразмера мебели. В целом по школам паспорт оснащения содержит 10% мебели групп № 1-2, около 5% – группы № 6 и по 25-30% – групп № 3-4-5. До 4-го класса используются парты, с переходом на кабинетное обучение – комплекты «стол-стул». Для

кабинетов физики и химии используются специальные учебные лабораторные столы.

Школьная парта (рис. 4) является уникальным типом школьного оборудования. Её конфигурацию и пропорции впервые обосновал ещё основоположник гигиены в России Ф.Ф. Эрисман в конце XIX века. Её главные достоинства: жесткая привязка по размеру стула к столу; обеспечение отрицательной дистанции сидения; обеспечение физиологического наклона столешницы; удобство конструкции.

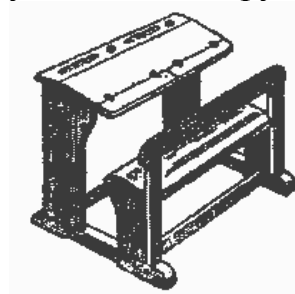


Рис. 4. Деревянная парта конструкции Ф.Ф. Эрисмана

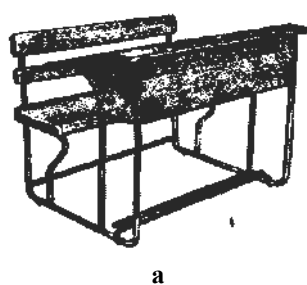


Рис. 5. Современные парты
а – парта из металлических труб



б

б – подъемная одноместная парта

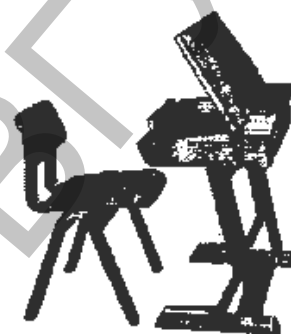


Рис. 6. Стол ученический одноместный и деревянный стул к нему

Главный недостаток деревянной школьной парты – относительная слабость её конструкции, компенсируется проектированием комбинированных, металлических и других образцов (рис. 5), что привело к существенному повышению её стоимости и резкому снижению конкурентоспособности с более дешёвыми учебными столами и стульями (рис. 6).

Для обеспечения правильного рассаживания детей (учащихся) с учётом их состояния здоровья, а также для обеспечения удобства пользования мебелью, её необходимо правильно расставить. Столы и стулья в ДОУ должны стоять на таком расстоянии друг от друга, чтобы воспитатель во время занятий мог свободно подойти к каждому, а каждый ребёнок мог, отодвинув стул, выйти из-за стола, не мешая соседу.

Зимой столы ставят ближе к окнам (не менее 50 см от окна), а весной, для предохранения глаз от ярких лучей солнца, отодвигают вглубь помещения.

Детей (учащихся) сажают за соответствующие их росту столы так, чтобы самые маленькие (по росту) и с пониженным слухом находились ближе к воспитателю (учителю), с дефектами зрения – ближе к источнику света и к доске. Первый ряд столов, для наилучшей видимости демонстрационного материала, располагается от доски на расстоянии 2-2,5 м.

Ситуационные задачи

Ситуационная задача № 1.

Дать гигиеническую оценку расписанию уроков учащихся 7 класса по каждому учебному дню и за неделю, используя ранговую шкалу трудности предметов (Прил. 1) и базисный план учебной нагрузки (табл. 2).

<i>Понедельник</i>		<i>Вторник</i>		<i>Среда</i>	
Иностранный язык		Геометрия		Алгебра	
Физика		География		Литература	
История		Иностранный язык		История	
Граждановедение		Русский язык		География	
Алгебра		Труд		ОБЖ	
Биология		Труд			
Итого баллов:		Итого баллов:		Итого баллов:	
<i>Четверг</i>		<i>Пятница</i>		<i>Суббота</i>	
Биология		Алгебра		Геометрия	
Геометрия		Литература		Русский язык	
Русский язык		Физика		Природоведение	
ИЗО		Музыка (пение)		Культурология (этикет)	
Физкультура		Информатика		Химия	
Экология				Физкультура	
Итого баллов:		Итого баллов:		Итого баллов:	

Ситуационная задача № 2

Дать гигиеническую оценку режима дня детей дошкольного возраста в холодный период года по данным анкетного исследования.

Компоненты режима дня	Длительность в возрастных группах (лет)				
	I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант
	2 г. 9 мес.	3 г. 7 мес.	4 г. 5 мес.	5 л. 6 м.	6 л. 6 м.
Подъём	8.00	7.30	7.30	7.30	7.00
Личная гигиена (умывание, уборка постели, одевание)	8.05-8.30	7.30-8.00	7.40-7.55	7.40-7.55	7.00-7.30
Завтрак (домашний)	8.30-8.40	–	7.55-8.05	–	–
Дорога до ДОУ	8.40-8.50	8.00-8.20	8.05-8.20	7.55-8.15	7.30-7.50
Завтрак в ДОУ	9.00-9.30	8.30-9.00	8.30-8.50	8.20-8.40	8.00-8.20
Развивающие занятия	9.40-10.10	9.00-9.50	9.00-9.55	9.00-10.00	8.30-10.30
Одевание на прогулку	10.10-10.30	10.00-10.20	10.00-10.15	10.00-10.15	10.30-10.45
Прогулка	10.30-12.00	10.20-12.00	10.15-12.15	10.15-12.15	10.45-12.45
Раздевание после прогулки	12.00-12.20	12.00-12.15	12.15-12.30	12.15-12.30	12.45-13.00
Обед	12.30-13.00	12.30-12.55	12.40-13.10	12.30-13.00	13.00-13.30
Дневной сон	13.10-15.30	13.10-15.10	13.20-15.15	13.10-15.00	13.45-15.15
Закаливание после сна	15.30-16.30	15.10-16.00	15.15-16.00	15.00-15.45	15.15-15.55
Полдник	16.30-16.45	16.10-16.25	16.10-16.30	15.45-16.00	16.00-16.15
Развивающие занятия	16.50-17.05	–	16.30-17.00	16.00-16.25	–
Свободное игровое время	17.05-18.15	–	17.00-17.30	–	–
Ужин	18.15-18.35	–	17.40-18.00	–	–
Одевание на прогулку	18.35-18.55	16.25-16.40	18.00-18.15	16.25-16.40	16.15-16.30
Прогулка	18.55-20.00	16.40-17.45	18.15-19.00	16.40-17.40	16.30-17.45
Раздевание после прогулки	–	18.00-18.10	–	17.40-17.50	17.45-18.00
Ужин	–	18.20-18.40	–	17.50-18.10	18.00-18.20
Свободное игровое время	–	18.40-19.00	–	18.10-19.00	18.20-19.00
Дорога до дома	20.00-20.10	19.00-19.55	19.00-19.15	19.00-19.30	19.00-20.00
Рисование, просмотр телепередач, помощь по дому	20.20-20.45	20.00-20.45	19.15-21.30	19.30-21.30	20.00-22.00
Личная гигиена перед отходом ко сну	20.45-21.00	20.45-21.00	21.30-22.00	21.45-22.00	22.15-22.30

Отход ко сну	21.00	21.00	22.00	22.00	22.30
Итого по режимным моментам и компонентам					
	Норма				Фактически
Сон: дневной					
ночной					
Приём пищи					
Бодрствование: развивающие занятия					
прогулки					
самостоятельная деятельность					
не учтённая деятельность					
Итого:	24 часа				24 часа
Заключение:					

Ситуационная задача № 3.

Провести санитарно-гигиеническую оценку оснащения игровой мебелью и правильности рассаживания детей младшей (1), средней (2), старшей дошкольной (3) и подготовительной (4) групп дошкольного образовательного учреждения, используя данные представленной ведомости.

Дети	Рост детей в обуви, см				Фактические размеры столов, см				Фактические номера мебели				Требуемые номера мебели			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	90	99	100	107	40	40	40	48								
2.	106	105	130	135	40	48	54	60								
3.	102	120	115	128	40	40	48	54								
4.	84	96	122	124	40	43	54	54								
5.	89	92	108	119	40	34	40	48								
6.	98	98	118	120	48	40	48	48								
7.	110	106	128	115	48	40	54	48								
8.	100	110	115	108	40	48	48	48								
9.	97	116	109	105	40	48	48	48								
10.	98	104	106	120	40	40	40	54								
11.	104	90	102	124	40	34	40	60								
12.	87	112	125	119	34	48	54	54								
13.	83	97	119	116	34	34	54	54								
14.	94	99	114	128	40	48	54	60								
15.	115	122	108	122	48	48	48	54								
16.	104	107	120	117	48	48	54	54								
17.	93	100	117	109	40	40	48	48								
18.	95	116	109	110	40	48	48	48								
19.	85	99	110	118	34	40	48	54								
20.	86	101	116	130	34	40	54	60								
Протокол исследования																
Номера столов	Всего столов по номерам				Внести столы для замены				Добавить столы для замены							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
00																
0																
1																
2																
3																

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Приложение 1

Ранговая шкала трудности предметов *

	Общеобразовательные предметы	Количество баллов (ранг трудности) по классам						
		5	6	7	8	9	10	11
1.	Химия	–	–	13	10	12	11	11
2.	Физика	–	–	8	9	13	12	12
3.	Геометрия	–	–	12	10	8	11	11
4.	Алгебра	–	–	10	9	7	10	10
5.	Информатика	2	10	4	7	7	6	6
6.	Экономика	–	–	–	–	11	6	6
7.	Математика	10	13	–	–	–	–	–
8.	Иностранный язык	9	11	10	8	9	8	8
9.	Русский язык	8	12	11	7	6	9	9
10.	Литература	4	6	4	4	7	8	8
11.	Биология	10	8	7	7	7	7	7
12.	История	5	8	6	8	10	5	5
13.	Краеведение	7	9	5	5	–	–	–
14.	Москвоведение	–	–	–	–	–	2	2
15.	Граждановедение	–	6	10	9	3	–	–
14.	Обществознание	–	–	–	–	–	5	5
16.	Мировая художественная культура	–	–	10	5	5	5	5
17.	География	–	7	6	6	5	3	3
18.	Природоведение	7	8	–	–	–	–	–
19.	Экология	3	3	3	6	1	3	3
20.	Основы безоп. жизнедеят. (ОБЖ)	1	2	3	3	3	2	2
21.	Физкультура	3	4	2	2	2	1	1
22.	ИЗО	3	3	1	3	–	–	–
23.	Черчение	–	–	–	5	4	–	–
24.	Труд	4	3	2	1	4	–	–
25.	Этикет	7	5	–	–	–	–	–
26.	Ритмика	4	–	–	–	–	–	–
27.	Музыка (пение)	2	1	1	1	–	–	–

Примечание: Степанова М.И., Александрова И.Э., Седова А.С. Новая шкала трудности учебных предметов в общеобразовательной школе // Вестник образования России от 9 мая 2004 года.

Практическая работа №6

Анализ режима дня детей младшего школьного возраста

Теоретическая часть:

Режим дня школьников включает следующие обязательные элементы:

- учебные занятия в школе и дома;
- отдых с максимальным пребыванием на воздухе;
- регулярное питание;
- достаточный сон;
- свободное время, занятия по интересам ребенка.

При построении режима дня учащихся учитывают особенности функционирования нервной системы: высокий уровень функционирования коры больших полушарий в утренние и дневные часы, снижение его после

обеда, падение в вечерние часы. Работоспособность школьников в течение дня имеет два подъема, совпадающих по времени с периодами высокого уровня физиологических функций: в 8-12 ч. и в 16-18 ч. При этом первый подъем работоспособности выше и продолжительнее первого.

В соответствии с периодами повышения и спада интенсивности физиологических функций должен строиться режим дня школьников. Учебные занятия в школе регламентируются учебным планом. Домашние учебные занятия должны проводиться после обеда и продолжительного отдыха и по времени совпадать с повышением работоспособности. Учащимся второй смены целесообразно готовить уроки после утреннего завтрака.

Работоспособность повышается, если учащиеся приступают к домашним заданиям после 1,5-2 -часового пребывания на свежем воздухе.

Гигиенически допустима следующая продолжительность домашних заданий: в 1-м классе (со второго полугодия) - до 1 ч; во 2-м классе - до 1,5 ч; в 3 - 4-х классах - до 2 ч.

Время перед началом приготовления домашних заданий, после их выполнения рекомендуется проводить на открытом воздухе. Общая продолжительность прогулки должна составлять в младшем школьном возрасте не менее 3-3,5 часов.

Свободное время учащиеся используют сообразно своим интересам, для чего предусматривается специальное время: для школьников младшего возраста - 1 - 1,5 ч в день. Свободное время целесообразно предоставлять после приготовления заданий, в период спада работоспособности. Не следует сочетать с выполнением домашних заданий такие занятия как чтение художественной литературы, игра на компьютере, просмотр телепередач. Это обусловлено развитием выраженного утомления у детей.

Продолжительность сна у детей младшего школьного возраста составляет 11-10 часов. Для детей ослабленных, часто болеющих целесообразно организовать дневной сон в послеобеденное время.

В режиме дня следует так же предусмотреть достаточное время для самообслуживания (прием пищи, туалет, гимнастика). Общая продолжительность времени, затрачиваемого на личное самообслуживание, составляет в среднем 2 часа в день.

Режим питания для школьников организуется с учетом занятий в первую и вторую смены. Для занимающихся в первую смену: первый завтрак перед уходом в школу, второй завтрак в школе, обед по возвращении из школы, ужин. Для учащихся второй смены: первый завтрак, обед перед уходом в школу, полдник в школе, ужин.

Ситуационная задача №1:

Проанализируйте режим дня школьника (предлагается несколько вариантов готовых режимов дня для детей разных возрастов, обучающихся в 1 и 2 смены).

Режим дня школьника 9-10 лет

Режимные моменты	Часы суток
Пробуждение и подъем	7.00
Утренняя гимнастика, туалет, уборка постели	7.00-7.30
Завтрак	7.30-8.00
Дорога в школу	8.00-8.30
Учебные занятия в школе, завтрак на большой перемене, вне-классные занятия	8.30-12.30
Дорога из школы	12.30-13.00
Обед	13.00-13.30
Послеобеденный отдых (сон) или свободные занятия (чтение, просмотр телепередач, компьютерные игры)	13.30-14.30
Учебные занятия - приготовление домашних заданий	14.30-15.30
Прогулка	15.30-17.30
Свободные занятия	17.30-20.00
Ужин	20.00
Свободные занятия	20.00-21.00
Приготовление ко сну	21.00-21.30
Сон	21.30-7.00

Вопросы для анализа:

1. Какие элементы предусматриваются в режиме дня данной возрастной группы? Все ли необходимые элементы имеются?
 2. Подсчитайте продолжительность учебных занятий в школе и дома, прогулки, сна, свободных занятий, самообслуживания. Соответствует ли она возрасту?
 3. Соответствует ли распределение различных видов деятельности по времени динамике работоспособности школьника?
 4. Предусмотрено ли рациональное чередование различных видов деятельности?
 5. Соблюдены ли требования к режиму питания?
- Сделайте общий вывод о соответствии режима дня гигиеническим требованиям.

Практическая работа №7
Гигиеническая оценка расписания уроков в начальной школе

Теоретическая часть:

Расписание уроков должно соответствовать учебному плану по количеству еженедельных уроков.

Примерный учебный план основных общеобразовательных учреждений

Учебные предметы	Количество часов в неделю							
	I	II	III	I	II	III	IV	
Русский язык	5	4	4	5	5	5	5	
Литература	4	4	4	4	4	4	4	
Математика	5	5	5	4	4	4	4	
Окружающий мир, природо- ведение	-	1	1	1	1	1	1	
Музыка	1	1	1	1	1	1	1	
Изобразительное искусство	1	1	1	1	1	1	1	
Физическая культура	2	2	2	2	2	2	2	
Технология (труд)	2	2	2	2	2	2	2	
Обязательные занятия по вы- бору, факультативы	5	5	4	2	5	4	4	
Максимальный объем учеб- ной нагрузки учащегося при 6-дневной учебной неделе	25	25	25	22	25	25	25	
Максимальный объем учеб- ной нагрузки учащегося при 5-дневной учебной неделе	22	22	22	20	22	22	22	

При составлении расписания необходимо учитывать динамику работоспособности школьников в сочетании с трудностью предметов.

Умственная работоспособность учащихся неодинакова в разные дни недели. В понедельник происходит постепенное включение школьников в учебную деятельность, поэтому их работоспособность в этот день низкая. Во вторник работоспособность увеличивается и достигает максимального уровня. В среду у младших школьников наблюдается значительное снижение работоспособности, а в четверг она несколько увеличивается, т.к. бессознательно, не умея волевым усилием преодолеть начальные стадии утомления, школьники отдохнули за среду. В субботу работоспособность самая низкая.

В связи с этим распределение учебной нагрузки должно строиться таким образом, чтобы наибольший объем приходился на вторник и четверг. На эти дни в расписание должны включаться либо наиболее трудные предметы, либо средние и легкие, но в большем количестве, чем в остальные дни недели. Среда должна быть несколько облегченным днем.

Установлено, что биоритмологический оптимум умственной работоспособности у детей школьного возраста приходится на интервал 10-12 часов. В эти часы отмечается наибольшая эффективность усвоения материала при наименьших психофизиологических затратах организма. Поэтому в расписании уроков для младших школьников основные предметы должны проводиться на 2-3 уроках.

При составлении расписания уроков необходимо предусмотреть их чередование по сложности, по характеру материала, по умственной и физической направленности. Например, можно поставить рядом два достаточно сложных предмета, таких, например, как математика и иностранный язык, поскольку характер материала у них различный, но ставить рядом однотипные русский язык и литературу не рекомендуется. Хорошо зарекомендовала себя практика “перебивки” сложных уроков относительно простыми, такими как физкультура, труд, музыка, рисование. Поэтому эти уроки не рекомендуется ставить ни первыми, ни последними. Желательно избегать сдвоенных уроков по одному предмету.

Для гигиенической оценки школьного расписания пользуются шкалами трудности предметов. При этом подсчитывается сумма баллов по дням недели в отдельных классах.

Шкала трудности предметов для младших школьников (Агарков В.И., 1986)

Предмет	Количество баллов
Математика, русский язык	8
Русский (национальный) язык	7
Природоведение	6

Русская (национальная) литература	5
История	4
Рисование и музыка	3
Труд	2
Физическая культура	1

При правильно составленном расписании уроков наибольшее количество баллов за день по сумме всех предметов должно приходиться на вторник и четверг, в то время как среда была бы несколько облегченным днем. Расписание составлено неправильно, если наибольшее число баллов за день приходится на крайние дни недели или когда оно одинаково во все дни недели.

Ситуационная задача № 1.

Составьте недельное расписание уроков одного из классов начальной школы, рационально распределяя учебную нагрузку. Обменяйтесь с сокурсником своими вариантами составленных расписаний.

Ситуационная задача № 2.

Дайте анализ расписания уроков одного из классов начальной школы на соответствие гигиеническим требованиям.

Вопросы для анализа:

1. Подсчитайте количество уроков по учебным предметам, предусмотренных в расписании. Соответствует ли недельная нагрузка учебному плану?
 2. Пользуясь шкалой трудности предметов, подсчитайте в баллах нагрузку в каждый день недели. Начертите график, где по горизонтали отметьте дни недели, по вертикали - величину нагрузки. Сделайте вывод: соответствует ли расписание динамике недельной работоспособности.
 3. На каких уроках проводятся основные предметы? Соответствует ли это гигиеническим требованиям?
 4. Какими уроками поставлены физкультура, труд, рисование, музыка? Реализуется ли в расписании принцип чередования уроков по сложности, по умственной и физической направленности?
 5. Предусмотрено ли чередование уроков по сложности и характеру материала?
 6. Применяются ли сдвоенные уроки?
- Сделайте общий вывод о соответствии расписания уроков гигиеническим требованиям.

Практическая работа №8

Гигиеническая оценка мебели и ее размещения в учебном классе

Теоретическая часть:

Основная школьная мебель (парты, столы и стулья ученические) имеет различные размеры, зависящие от показателей длины тела детей. Для учащихся школ выпускается мебель 6 групп.

Размеры школьной мебели и ее маркировка

Группа мебели по ГОСТам 11015-93; 11016-93	Группа роста (мм)	Высота над полом крышки края стола, обращенного к ученику (мм)	Цвет маркировки	Высота над полом переднего края сиденья (мм)
1	1000-1150	460	Оранжевый	260
2	1150-1300	520	Фиолетовый	300
3	1300-1450	580	Желтый	340
4	1450-1600	640	Красный	380
5	1600-1750	700	Зеленый	420
6	Выше 1750	760	голубой	460

Мебель должна иметь цифровую и цветовую маркировку. Цветовая маркировка должна быть видна со стороны прохода между рядами. Ее наносят на обеих сторонах стола, стула в виде круга диаметром 22 мм или горизонтальной полосы шириной 20 мм.

Для определения необходимой ученику группы мебели рекомендуется цветная мерная линейка, на которой соответственно группам мебели наносятся цветные полосы:

Цвет	Высота от пола (мм)
Оранжевый	от 1000 до 1150
Фиолетовый	от 1150 до 1300
Желтый	от 1300 до 1450
Красный	от 1450 до 1600

Зеленый	от 1600 до 1750
голубой	более 1750

По этой линейке можно легко определить маркировочный цвет необходимой мебели.

Если мебель не имеет фабричной маркировки, ее надо провести самостоятельно. Для этого с помощью сантиметровой ленты или рулетки измеряют основные размеры парты или стола и стула и сравнивают полученные данные с соответствующим ГОСТом.

В каждом классе следует иметь парты или столы и стулья 2-3 групп, в зависимости от потребности.

Парты (столы) расставляются в учебных помещениях по номерам: меньшие ближе к доске, большие - дальше. Для детей с нарушением слуха и зрения парты, независимо от их номера, ставятся первыми. При оборудовании учебных помещений соблюдаются следующие размеры проходов и расстояния:

- между рядами двухместных столов - не менее 60 см;
- между рядами столов и наружной продольной стеной - не менее 50-70 см;
- между рядами столов и внутренней продольной стеной или шкафами, стоящими вдоль этой стены - не менее 50-70 см;
- от последних столов до стены противоположной классной доске - не менее 70 см, от задней стены, являющейся наружной - не менее 100 см;
- от первой парты до учебной доски - 240- 270 см;
- наибольшая удаленность последнего места учащегося от учебной доски - 860 см;
- высота нижнего края учебной доски над полом - 80 -90 см.

Ситуационная задача № 1:

1. Определите по маркировке, мебель каких групп имеется в классе.
2. Определите группы мебели, проведя соответствующие измерения с помощью рулетки.
3. Определите группу мебели, соответствующей вашему росту по цветной мерной линейке.
4. Полученные данные запишите в таблицу:

1. Группа столов по маркировке	
2. Группа стульев по маркировке	

3. Группа столов, полученная в результате измерений	
4. Группа стульев, полученная в результате измерений	
5. Группа мебели, соответствующая вашему росту.	

Ответьте на следующие вопросы:

1. Соответствует ли маркировка мебели группе, полученной в результате измерений?
2. Соответствуют ли группы столов и стульев друг другу?
3. Имеется ли в классе мебель, соответствующая вашему росту?
4. Сколько групп мебели имеется в классе? Соответствует ли гигиеническим требованиям их расположение?

Ситуационная задача № 2:

С помощью рулетки проведите измерения проходов и расстояний между предметами оборудования в классе. Сравните полученные данные с гигиеническими нормами. Результаты исследования оформите в виде таблицы:

Параметры	Гигиенические нормы	Результаты измерений	Отметка о соответствии
Между рядами двухместных столов			
Между рядами столов и внутренней продольной стеной или шкафами, стоящими вдоль этой стены			
Между рядами столов и наружной продольной стеной			
От последних столов до стены, противоположной классной доске			
От первой парты до учебной доски			
От последней парты до учебной доски			
Высота нижнего края учебной доски над полом			

Сделайте общий вывод о соответствии мебели и ее размещения в учебном классе гигиеническим требованиям к условиям обучения школьников в общеобразовательных учреждениях.

5. БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ШКОЛЬНАЯ ГИГИЕНА»

5.1. Тесты по дисциплине «Возрастная физиология и школьная гигиена» для студентов ДО и ЗО

1. Определение здоровья по ВОЗ:

- А) это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не отсутствие болезни и физических дефектов;
- Б) это состояние духовного благополучия и отсутствие болезней;
- В) это состояние социального благополучия;
- Г) это состояние физического благополучия.

2. Здоровье обусловлено:

- А) только медицинскими факторами;
- Б) только социально-экономическими факторами ;
- В) только биологическими факторами;
- Г) условиями и образом жизни, состоянием внешней среды, генетическими факторами, состоянием здравоохранения.

3. Ресурсы здоровья – это:

- А) совокупность способностей индивидуума адекватно реагировать на воздействие внешних факторов;
- Б) морально- функциональные и психологические возможности организма;
- В) состояние иммунитета;
- Г) возраст человека.

4. При оценке здоровья выделяют:

- А) три уровня оценки здоровья;
- Б) 5 уровней оценки здоровья;
- В) 4 уровня оценки здоровья;
- Г) 6 уровней оценки здоровья

5. Возрастная морфология:

- А) изучает особенности возрастного становления человека, его взаимоотношение с факторами внешней и внутренней среды;
- Б) определяет различие между здоровьем и болезнью;
- В) изучает здоровье человека в социуме;
- Г) изучает вопросы обучения и воспитания человека;

6. Абиотические факторы - это :

- А) Комплекс условий неорганической среды, влияющих на организм;
- Б) комплекс условий органического происхождения
- В) внутренняя среда организма
- Г) факторы органической и неорганической среды

7. Биотические факторы - это

- А) Комплекс условий неорганической среды;

- Б) комплекс условий органической среды
 - В) внутренняя среда организма
 - Г) факторы органической и неорганической среды
- 8. Комплекс условий неорганической среды:**
- А) биотические факторы;
 - Б) абиотические факторы
 - В) внутренняя среда организма
 - Г) окружающая среда
- 9. Комплекс условий органической среды:**
- А) биотические факторы;
 - Б) абиотические факторы
 - В) внутренняя среда организма
 - Г) окружающая среда
- 10. Структура здорового образа жизни включает следующие факторы:**
- А) только культура человека;
 - Б) только рациональный режим жизни;
 - В) только рациональное питание;
 - Г) оптимальный двигательный режим, тренировка иммунитета, рациональное питание, валеологическое образование, отсутствие вредных привычек;
- 11. К морфофункциональным показателям здоровья относят:**
- А). уровень физического развития, уровень физической подготовленности;
 - Б). уровень валеологических знаний;
 - В) внутренняя среда организма
 - Г) окружающая среда
- 12. Гипокенезия - это:**
- А) избыток движения;
 - Б) недостаток движения;
 - В) избыток питания;
 - Г) недостаток питания;
- 13. Биологические ритмы условно делят на :**
- А) две группы (ритмы высокой частоты и ритмы средней частоты);
 - Б) три группы (ритмы высокой, средней частоты, низкочастотные ритмы);
 - В) на четыре группы;
 - Г) на пять групп;
- 14. Рациональное питание – это:**
- А) питание полностью удовлетворяющее энергетические, пластические и другие нужды человека и способствующие сохранению здоровья, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, высокой работоспособности и активному долголетию;
 - Б) питание, обуславливающие прирост показателей роста и массы тела;
 - В) культура питания;
 - Г) диета

15. Влияние на организм пищевых рационов, потребности организма в пищевых веществах оптимальное соотношение их в зависимости от условий труда разрабатывает меры профилактики алиментарных заболеваний и пищевых отравлений изучает :

- А) общая гигиена;
- Б) гигиена питания;
- В) школьная гигиена;
- Г) возрастная гигиена

16. Пищевой статус – это:

- А) состояние здоровья и работоспособности человека, обусловленное фактическим питанием;
- Б) состояние здоровья, обусловленное недостаточным питанием;
- В) состояние здоровья, обусловленное избыточным питанием;
- Г) диетическое питание

17. Различают пищевой статус:

- А) хороший;
- Б) плохой;
- В) нормальный, оптимальный, избыточный, недостаточный;
- Г) только оптимальный;

18. Нормальный пищевой статус формируется :

- А) при питании по обычным нормам;
- Б) при питании по специальным нормам;
- В) при недоедании;
- Г) при переедании;

19. Оптимальный пищевой статус формируется при :

- А) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;
- Б) при питании по обычным нормам;
- В) при недоедании;
- Г) при переедании;

20. Избыточный пищевой статус формируется при :

- А) при недоедании;
- Б) при переедании;
- В) при питании по обычным нормам;
- Г) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;

21. Недостаточный статус питания формируется :

- А) при недоедании;
- Б) при переедании;
- В) при питании по обычным нормам;
- Г) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;

22. Заболевания, связанные с избыточным питанием:

- А) авитаминоз;
- Б) ожирение;

- В) гипервитаминоз;
- Г) гиповитаминоз

23. Заболевания, связанные с недостаточностью витаминов:

- А) цинга;
- Б) сахарный диабет,
- В) атеросклероз
- Г) гипервитаминоз

24. Значение жиров в питании:

- А) источник незаменимых аминокислот;
- Б) транспорт веществ;
- В) источник энергии
- Г) источник витаминов

25. Значение углеводов в питании :

- А) источник энергии;
- Б) источник провитамина С
- В) источник незаменимых аминокислот;
- Г) транспорт веществ;

26. Продукты, богатые витамином С:

- А) мясо,
- Б) хлеб,
- В) овощи
- Г) молоко

27. Продукты, богатые углеводами:

- А) мясо
- Б) хлеб
- В) овощи
- Г) молоко

28. Наука, изучающая функции организма и его органов, называется

- А) физиологией
- Б) анатомией
- В) морфологией
- Г) гигиеной

29. Индивидуальное развитие организма называют...

- А) онтогенезом
- Б) филогенезом
- В) антропогенезом
- Г) жизнь

30. Неодновременное созревание различных органов и систем называют...

- А) гетерохронностью
- Б) гармоничностью
- В) надежностью
- Г) синхронностью

31. Готовность ребенка к обучению в школе определяют ...

- А) по уровню психического и физического развития, координационным способностям
- Б) только по уровню психического развития
- В) только по уровню физического развития
- Г) по коэффициенту интеллектуального развития

32. Формирование свода стопы заканчивается ...

- А) в подростковом возрасте
- Б) когда ребенок начинает ходить
- В) к 2-3 годам
- Г) к моменту рождения

33. К соматоскопическим показателям физического развития относят:

- А) развитие костно-мышечной системы
- Б) состояние осанки
- В) половое развитие
- Г) коэффициент интеллектуального развития

34. Человек, отличающийся массивным телосложением и невысоким ростом, относится к:

- А) астеникам
- Б) нормостеникам
- В) гиперстеникам
- Г) карликам

35. Объем крови от общей массы тела взрослого человека достигает:

- А) 3 – 4 %
- Б) 6 – 8 %
- В) 9 – 11 %
- Г) 20-30 %

36. Форменные элементы крови образуются в:

- А) печени
- Б) селезенке
- В) красном костном мозге
- Г) головном мозге

37. Основной функцией эритроцитов является:

- А) дыхательная
- Б) защитная
- В) терморегуляторная
- Г) энергетическая

38. Артерии – это сосуды:

- А) по которым течет артериальная кровь
- Б) несущие кровь от сердца
- В) несущие кровь к сердцу
- Г) несущие артериальную кровь от сердца

39. По легочной вене течет кровь:

- А) венозная
- Б) артериальная
- В) смешанная
- Г) преобладает венозная с добавлением артериальной

40. Самая высокая скорость тока крови в:

- А) артериях
- Б) венах
- В) капиллярах
- Г) артериолах

41. Частота сердечного ритма возрастает под влиянием:

- А) возбуждения симпатических нервов и выделения адреналина
- Б) возбуждения парасимпатических нервов и выделения ацетилхолина
- В) ионов калия
- Г) витаминов

42. Увеличение частоты сердечных сокращений называется:

- А) брадикардия
- Б) тахикардия
- В) гипертония
- Г) инсульт

43. Газообмен при дыхании происходит в:

- А) гортани
- Б) трахее
- В) легких
- Г) носовой полости

44. Поступлению воздуха в легкие предшествует их растяжение, при этом давление в легких становится:

- А) выше атмосферного
- Б) ниже атмосферного
- В) равным атмосферному
- Г) равным нулю

45. Альвеолы - это:

- А) легочные пузырьки
- Б) дыхательные бронхиолы
- В) конечные бронхиолы
- Г) структурная часть дыхательной системы

46. Первый вдох новорожденного осуществляется благодаря возбуждению центра вдоха за счет:

- А) выделения адреналина
- Б) повышения концентрации CO₂ в крови
- В) понижения концентрации CO₂ в крови
- Г) витаминов

47. Дыхательный центр расположен в:

- А) спинном мозге

- Б) продолговатом мозге
- В) среднем мозге
- Г) промежуточном мозге

48. Остаточным называют часть воздуха, остающуюся при выдохе:

- А) в дыхательных путях
- Б) только в трахее и главных бронхах
- В) только в альвеолах
- Г) только в бронхах

49. Голосовой аппарат находится в:

- А) трахее
- Б) гортани
- В) носоглотке
- Г) лёгких

50. Наиболее интенсивно всасывание питательных веществ происходит в:

- А) пищеводе
- Б) желудке
- В) тонком кишечнике
- Г) толстом кишечнике

51. Белки пищи в пищеварительной системе человека расщепляются до:

- А) простых углеводов
- Б) аминокислот
- В) глицерина и жирных кислот
- Г) воды и энергии

52. В какой части пищеварительной системы осуществляется ферментативное расщепление белков до аминокислот:

- А) начинается в желудке, завершается в тонком кишечнике
- Б) начинается в ротовой полости, завершается в тонкой кишке
- В) в прямой кишке
- Г) в двенадцатиперстной кишке

53. Недостаток или отсутствие в организме человека витамина Д приводит к нарушению обмена:

- А) углеводов
- Б) кальция и фосфора
- В) белков
- Г) жиров

54. В ротовой полости начинается ферментативное расщепление:

- А) углеводов, жиров
- Б) углеводов, белков
- В) углеводов
- Г) белков и жиров

55. Число молочных зубов у человека равно:

- А) 24

- Б) 20
- В) 18
- Г) 32

56. Количество слюнных желез у человека:

- А) две пары
- Б) три пары
- В) четыре пары
- Г) одна пара

57. В стенке пищевода имеются мышцы:

- А) только поперечнополосатые
- Б) только гладкие
- В) в верхней части – поперечнополосатые, в нижней – гладкие
- Г) одинаковое количество поперечнополосатой и скелетной мускулатуры

58. Функцией соляной кислоты является:

- А) превращение неактивного пепсиногена в активный фермент пепсин
- Б) расщепление белков
- В) расщепление жиров
- Г) нейтрализация щелочей, содержащихся в пище

59. Тонкая кишка состоит из отделов:

- А) 12-перстной и тощей
- Б) 12-перстной и подвздошной
- В) 12-перстной, тощей, подвздошной
- Г) ободочной и прямой

60. Проток поджелудочной железы открывается в:

- А) желудок
- Б) 12-перстную кишку
- В) тощую кишку
- Г) пищевод

61. В кровеносные капилляры ворсинок кишечника всасываются растворенные продукты расщепления:

- А) углеводов и белков
- Б) углеводов и жиров
- В) только углеводов
- Г) только жиров

62. Всасывание воды не осуществляется в:

- А) тонком и толстом кишечнике
- Б) желудке
- В) ротовой полости и пищеводе
- Г) прямой кишке

63. Какое из соединений является наиболее энергоемким?

- А) белок
- Б) углевод
- В) жир

Г) витамины

64. К жирорастворимым витаминам относятся:

А) витамины А, Д, Е, С

Б) витамины Д и группы В

В) витамины А, Д, Е, К

Г) витамины К, С, А, Н

65. Развитие рахита у детей происходит от недостатка в пище витамина:

А) Д

Б) С

В) Е

Г) А

66. Заболевание цингой возникает из-за отсутствия в пище витамина:

А) К

Б) С

В) А

Г) Д

67. Образование первичной мочи у человека происходит в:

А) капсуле Шумлянского - Боумена

Б) петле Генле

В) извитых канальцах

Г) ацинусе

68. Морфо-функциональная единица почки:

А) нейрон

Б) нефрон

В) ацинус

Г) мозжечок

69. В состав почечного тельца входит:

А) петля Генле, собирательные трубочки

Б) извитые канальцы

В) сосудистый клубочек и капсула Шумлянского – Боумена

Г) ацинус и нейрон

70. Объем образуемой за сутки первичной мочи составляет (л):

А) 30 - 50

Б) 150 - 180

В) 200 – 250

Г) 1-5

71. В мочеточник переходит:

А) малая почечная чашка

Б) большая почечная чашка

В) почечная лоханка

Г) капсула Шумлянского – Боумена

72. Мышечная ткань стенки мочевого пузыря содержит мышечные волокна:

- А) гладкие
- Б) поперечно-полосатые
- В) гладкие и поперечно-полосатые
- Г) скелетные

73. Выход яйцеклетки из фолликула называется:

- А) овуляция
- Б) менструация
- В) беременность
- Г) эякуляция

74. Яичник и семенник – это железы:

- А) внешней секреции
- Б) внутренней секреции
- В) смешанной секреции
- Г) яичник – внутренней, семенник - внешней

75. Фолликулы созревают в:

- А) матке
- Б) яичниках
- В) семенниках
- Г) предстательной железе

76. Оплодотворение яйцеклетки происходит:

- А) яичнике
- Б) маточной трубе
- В) матке
- Г) яйцеводе

77. Мужские половые гормоны образуются в:

- А) семенниках
- Б) предстательной железе
- В) пещеристых телах
- Г) мошонке

78. Мужская половая железа расположена в:

- А) полости таза
- Б) брюшной полости
- В) мошонке
- Г) грудной полости

79. Мужские половые клетки вырабатываются в:

- А) прямых семенных канальцах
- Б) извитых семенных канальцах
- В) выносящих канальцах
- Г) мошонке

80. Развитие зародыша и плода происходит в:

- А) влагалище
- Б) матке
- В) маточной трубе

Г) яйцеводе

81. Нейрон состоит из:

А) тела

Б) дендритов

В) тела, дендритов, аксона, аксонных окончаний

Г) дендритов и аксонов

82. Функция восприятия нервного импульса осуществляется:

А) телом

Б) аксоном

В) дендритами

Г) всеми частями нервных клеток

83. Передача нервного импульса с нейрона осуществляется в:

А) синапсе

Б) теле

В) дендрите

Г) аксоне

84. Серое вещество мозга образовано скоплением:

А) отростков нейронов

Б) тел нейронов

В) концевых частей аксонов

Г) аксонов и дендритов

85. Центростремительными называются нейроны, которые проводят нервный импульс:

А) от рецептора в ЦНС

Б) из ЦНС к рабочему органу

В) от одной нервной клетки к другой

Г) от рецептора к рабочему органу

86. Центробежными называются нейроны, проводящие нервный импульс:

А) из ЦНС к рабочему органу

Б) от рецептора в ЦНС

В) от одного нейрона на другой в пределах ЦНС

Г) от рецептора к рабочему органу

87. Симпатический и парасимпатический отделы принадлежат к:

А) соматической

Б) вегетативной

В) центральной нервной системе

Г) головному мозгу

88. Спинномозговые нервы иннервируют:

А) всю скелетную мускулатуру без исключения

Б) скелетную мускулатуру, кроме мышц головы

В) мускулатуру внутренних органов

Г) поперечно-полосатую мускулатуру ЖКТ

89. В мозжечке основная масса серого вещества находится:

- А) на его поверхности, образуя кору
- Б) в более глубоких частях мозжечка
- В) в виде отдельных скоплений по всей толще мозжечка
- Г) в виде извилин

90. При травме мозжечка наблюдается:

- А) падение мышечного тонуса
- Б) расстройство движений и изменение походки
- В) учащение дыхания
- Г) тремор конечностей

91. Центр терморегуляции расположен в:

- А) промежуточном мозге
- Б) переднем мозге
- В) среднем мозге
- Г) продолговатом мозге

92. Мгновенная смерть наступает при повреждении отдела головного мозга:

- А) больших полушарий
- Б) продолговатого мозга
- В) среднего мозга
- Г) мозжечка

93. Морфологической основой рефлекса является:

- А) тело нервной клетки
- Б) рефлекторная дуга
- В) нейрон
- Г) синапс

94. Деятельность нервной системы характеризуется процессами:

- А) покоем и возбуждением
- Б) покоем и торможением
- В) возбуждением и торможением
- Г) возбуждением, торможением, покоем

95. Рефлекс сосания у новорожденного ребенка:

- А) возникает на основе жизненного опыта человека
- Б) условный
- В) безусловный
- Г) защитный

96. Симпатическая нервная система человека действует на сердце так же, как:

- А) инсулин
- Б) адреналин
- В) глюкагон
- Г) витамин С

97. Условные рефлексы являются:

- А) приобретенными, индивидуальными
- Б) приобретенными, общими для вида
- В) врожденными, индивидуальными
- Г) врожденными, общими для вида

98. Если у собаки вырабатывать условный слюноотделительный рефлекс на стук метронома, от пища является:

- А) условным раздражителем
- Б) безусловным раздражителем
- В) безразличным раздражителем
- Г) нейтральным раздражителем

99. Учение об анализаторах разработано:

- А) И.П. Павловым
- Б) И.И. Мечниковым
- В) И.М. Сеченовым
- Г) И.И. Брехман

100. Какая из оболочек глазного яблока прозрачна спереди:

- А) сосудистая
- Б) белочная
- В) сетчатка
- Г) фиброзная

101. Радужка – это передняя часть одной из оболочек:

- А) сосудистой
- Б) белочной
- В) сетчатки
- Г) зрачка

102. Близорукость не развивается при:

- А) большой кривизне хрусталика
- Б) уплощении хрусталика
- В) удлинении формы глазного яблока
- Г) большой кривизне хрусталика, уплощении хрусталика, удлинении формы глазного яблока

103. Центральный отдел зрительного анализатора расположен в:

- А) лобной доле коры больших полушарий
- Б) теменной доле коры больших полушарий
- В) затылочной доле коры больших полушарий
- Г) височной доле коры больших полушарий

104. Периферическая часть зрительного анализатора -

- А) зрачок и хрусталик
- Б) зрительные рецепторы
- В) зрительный нерв
- Г) лобная доля коры больших полушарий

105. Отдел слухового анализатора, передающий нервные импульсы в головной мозг человека образован:

- А) слуховыми косточками
- Б) слуховыми нервами
- В) барабанной перепонкой
- Г) внутренним ухом

106. Звуковые колебания от стремечка к улитке передаются через:

- А) мембрану овального окна
- Б) слуховую трубу
- В) наружный слуховой проход
- Г) барабанную перепонку

107. Давление на барабанную перепонку, равное атмосферному, со стороны среднего уха обеспечивается:

- А) слуховой трубой
- Б) ушной раковиной
- В) слуховыми косточками
- Г) полукружными каналами

108. Пределение здоровья по ВОЗ:

- А) это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не отсутствие болезни и физических дефектов ;
- Б) это состояние духовного благополучия и отсутствие болезней;
- В) это состояние социального благополучия;
- Г) это состояние физического благополучия.

109. Здоровье обусловлено:

- А). только медицинскими факторами ;
- Б). только социально-экономическими факторами ;
- В). только биологическими факторами;
- Г). условиями и образом жизни, состоянием внешней среды, генетическими факторами, состоянием здравоохранения.

110. Ресурсы здоровья – это:

- А) совокупность способностей индивидуума адекватно реагировать на воздействие внешних факторов;
- Б) морально- функциональные и психологические возможности организма;
- В) состояние иммунитета
- Г) образ жизни

111. При оценке здоровья выделяют:

- А) три уровня оценки здоровья;
- Б) 5 уровней оценки здоровья;
- В) 4 уровня оценки здоровья;
- Г) один уровень здоровья

112. Педагогическая валеология:

- А) изучает вопросы обучения и воспитания человека, имеющего прочную жизненную установку на здоровый образ жизни;
- Б) изучает особенности становления человека;

- В) изучает здоровье человека в социуме;
- Г) определяет различие между здоровьем и болезнью;

113. Возрастная морфология:

- А) изучает особенности возрастного становления человека, его взаимоотношение с факторами внешней и внутренней среды;
- Б) определяет различие между здоровьем и болезнью;
- В) изучает здоровье человека в социуме;
- Г) изучает вопросы обучения и воспитания человека;

114. Изучает вопросы обучения и воспитания человека

- А) педагогическая валеология;
- Б) семейная валеология;
- В) социальная валеология;
- Г) медицинская валеология;

115. Изучает особенности возрастного становления человека, его взаимоотношение с факторами внешней и внутренней среды:

- А) возрастная валеология;
- Б) медицинская валеология ;
- В) социальная валеология;
- Г) педагогическая валеология;

116. Структура здорового образа жизни включает следующие факторы:

- А) только культура человека;
- Б) только рациональный режим жизни;
- В) только рациональное питание;
- Г) оптимальный двигательный режим, тренировка иммунитета, рациональное питание, валеологическое образование, отсутствие вредных привычек;

117. К морфофункциональным показателям здоровья относят:

- А) уровень физического развития, уровень физической подготовленности;
- Б) уровень валеологических знаний;
- В) коэффициент интеллектуального развития
- Г) состояние иммунитета и аппетит

118. Гипокенезия- это:

- А) избыток движения;
- Б) недостаток движения;
- В) избыток питания;
- Г) недостаток питания;

119. Биологические ритмы условно делят на :

- А) две группы (ритмы высокой частоты и ритмы средней частоты);
- Б) три группы (ритмы высокой, средней частоты, низкочастотные ритмы);
- В) четыре группы;
- Г) пять групп;

120. Рациональное питание – это:

- А) питание полностью удовлетворяющее энергетические, пластические и другие нужды человека и способствующие сохранению здоровья, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, высокой работоспособности и активному долголетию;
- Б) питание, обуславливающие прирост показателей роста и массы тела;
- В) культура питания;
- Г) диета

121. Влияние на организм пищевых рационов, потребности организма в пищевых веществах оптимальное соотношение их в зависимости от условий труда разрабатывает меры профилактики алиментарных заболеваний и пищевых отравлений изучает :

- А) общая гигиена;
- Б) гигиена питания;
- В) школьная гигиена
- Г) социальная гигиена

122. Пищевой статус – это:

- А) состояние здоровья и работоспособности человека , обусловленное фактическим питанием;
- Б) состояние здоровья, обусловленное недостаточным питанием;
- В) состояние здоровья, обусловленное избыточным питанием;
- Г) диета

123. Различают пищевой статус:

- А) хороший;
- Б) плохой;
- В) нормальный, оптимальный, избыточный, недостаточный;
- Г) только оптимальный;

124. Нормальный пищевой статус формируется :

- А) при питании по обычным нормам ;
- Б) при питании по специальным нормам;
- в) при недоедании;
- г) при переедании;

125. Оптимальный пищевой статус формируется при :

- А) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;
- Б) при питании по обычным нормам;
- В) при недоедании;
- Г) при переедании;

126. Избыточный пищевой статус формируется при :

- А) при недоедании;
- Б) при переедании;
- В) при питании по обычным нормам;
- Г) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;

127. Недостаточный статус питания формируется :

- А) при недоедании;
- Б) при переедании;
- В) при питании по обычным нормам;
- Г) при питании по специальным нормам с учетом экстремальных условий;

128. Заболевания, связанные с избыточным питанием:

- А) авитаминоз;
- Б) ожирение;
- В) гипервитаминоз;
- Г) гиповитаминоз

129. Заболевание, связанное с недостаточностью витаминов:

- А) цинга;
- Б) сахарный диабет;
- В) атеросклероз
- Г) инфаркт

130. Значение жиров в питании:

- А) источник незаменимых аминокислот;
- Б) транспорт веществ;
- В) источник энергии
- Г) источник витаминов

5.2 Вопросы к зачету по курсу «Возрастная физиология и школьная гигиена»

1. Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены.
2. Общие принципы строения организма, регуляция функций в организме. Закономерности роста и развития.
3. Онтогенез, критические периоды онтогенеза.
4. Возрастная периодизация организма.
5. Особенности развития организма в различные периоды.
6. Общая характеристика опорно-двигательной системы. Возрастные особенности строения и химического состава костей.
7. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.
8. Особенности строения мышечной ткани. Работа и утомление мышц в разные возрастные периоды.
9. Физическое развитие. Гигиена опорно-двигательного аппарата.
10. Значение сосудистой системы. Общая характеристика крови: и значение плазма и форменные элементы крови. Строение форменных элементов крови. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы.
11. Иммунитет. Иммунологические нарушения: аллергия.
12. Строение и возрастные особенности сердечно-сосудистой системы.
13. Кровеносные сосуды. Круги кровообращения. Кровяное давление.
14. Работа сердца, пульс, частота сердечных сокращений. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

15. Гигиена сердечно-сосудистой системы.
16. Общая характеристика и значение органов дыхания. Общий план строения органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха.
17. Жизненная емкость легких. Дыхательные объемы. Регуляция дыхания, ее возрастные особенности.
18. Гигиена органов дыхания. Гигиенические требования к воздушной среде учебных помещений.
19. Значение пищеварения. Строение и функции органов пищеварения.
20. Пищеварительные железы. Регуляция пищеварения.
21. Обмен веществ, его возрастные особенности.
22. Значение витаминов. Минеральные вещества.
23. Основы рационального питания.
24. Строение нервной системы.
25. Центральная нервная система.
26. Периферическая нервная система.
27. Рефлекс как основная форма нервной деятельности. Рефлекторная дуга.
28. Условные и безусловные рефлексы. Возрастные особенности условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами.
29. Торможение условных рефлексов.
30. Типы ВНД.
31. Гигиенические требования к организации умственного труда.
32. Общая характеристика сенсорных систем.
33. Зрительный анализатор: ядро и оболочки глазного яблока. Вспомогательные аппараты глаза. Профилактика нарушений зрения у детей и подростков. Гигиена органов зрения.
34. Слуховой анализатор: наружное, среднее, внутренне ухо. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.
35. Вестибулярный анализатор, вкусовой, обонятельный, висцеральный анализаторы.
36. Железы внутренней секреции. Значение гормонов.
37. Гипофиз.
38. Щитовидная железа.
39. Околощитовидные железы. Надпочечники.
40. Поджелудочная железа. Половые железы. Половое созревание.
41. Стресс в жизни современного человека.
42. Понятие о здоровье и болезни. Компоненты здоровья. Влияние состояния здоровья учащихся на их работоспособность.
43. Гигиена физического воспитания. Профилактика вредных привычек.

**5.3 Самостоятельная работа студентов
по курсу «Возрастная физиология и школьная гигиена»**

Разработка опорных конспектов с проверкой знаний по темам:

1. Состояние здоровья детей и подростков (Понятие о здоровье и болезни. Компоненты здоровья. Влияние состояния здоровья учащихся на их работоспособность. Гигиена физического воспитания. Профилактика вредных привычек.).
2. Санитарные правила и нормы устройства, содержания и организации учебно-воспитательного процесса общеобразовательных учреждений.

5.4 Тематика рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Профилактика заболеваний, передающихся половым путём.
2. Нормативно-правовые документы Республики Беларусь, посвященные вопросам гигиены детей и подростков.
3. Санитарные правила и нормы устройства, содержания и организации учебно-воспитательного процесса общеобразовательных учреждений Республики Беларусь.
4. Гигиенические требования к организации участка для общеобразовательных учреждений Республики Беларусь.
5. Гигиенические требования к организации здания для общеобразовательных учреждений Республики Беларусь.
6. Гигиенические требования к организации естественного и искусственного освещения в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
7. Гигиенические требования к организации воздушно-теплого режима в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
8. Гигиенические требования к оборудованию помещений в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
9. Гигиенические требования к санитарному содержанию помещений и участка в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
10. Гигиенические требования к организации столовых и буфетов в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
11. Гигиенические требования к организации питания детей и подростков в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
12. Гигиенические требования к организации учебно-воспитательного процесса в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
13. Гигиенические требования к составлению учебного расписания в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
14. Гигиеническое воспитание учащихся в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.

15. Контроль за выполнением санитарных правил и норм в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.
16. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса в начальной школе.
17. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса в средней школе.
18. Возрастные особенности младших школьников (6-10 лет).
19. Готовность детей к школе. Понятия «школьная зрелость» и «школьная незрелость».
20. Адаптация детей к обучению.
21. Организация учебно-воспитательного процесса в начальных классах учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования.
22. Гигиеническая оценка урока.
23. Оптимизация структуры урока с позиции психогигиены.
24. Организация двигательного режима.
25. Медико-педагогическая коррекция недоразвития школьно-необходимых функций у младших школьников.
26. Медицинские показания к отсрочке обучения детей 6-летнего возраста.
27. Правильная поза учащегося во время занятий.
28. Примерный объем домашних заданий для школьников.
29. Гигиенические рациональные характеристики школьного расписания. Распределение по ранговой шкале трудности предметов для младшей и средней школы.
30. Гигиенические критерии рациональной организации урока. Факторы учебного процесса, определяющие утомительность урока в школе.
31. Объем ежедневной и недельной двигательной активности школьников.
32. Медицинские назначения детям с целью распределения их на медицинские группы для занятий физической культурой.
33. Характеристики внешних признаков утомления.
34. Конституция человека – как прогностический фактор в отношении здоровья.
35. Алкоголизм в подростковой среде и его последствия.
36. Курение и его последствия для женского здоровья.
37. Стресс в жизни современного человека.
38. Биологические ритмы и их значение для организма. Медико-социальные последствия нерационального режима жизнедеятельности.
39. Организация рациональной жизнедеятельности школьника.
40. Последствия гиподинамии для здоровья.
41. Химические загрязнения среды и здоровье человека.

42. Влияние метеорологических факторов на здоровье.
43. Гигиена органов зрения.
44. Гигиена опорно-двигательного аппарата.
45. Основные физиологические показатели и гигиена сердечно-сосудистой системы.
46. Основные физиологические показатели и гигиена дыхательной системы.
47. Биологическое действие солнечного спектра.
48. Влияние на организм шумов.
49. Рацион питания в условиях экологической нагрузки.
50. Влияние на организм электромагнитных излучений.
51. Физическое развитие – важный показатель состояния здоровья.
52. Нарушение опорно-двигательного аппарата у детей и подростков.
53. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом.
54. Функциональные возможности организма в связи с его возрастными особенностями.
55. Особенности сердечно-сосудистой системы под влиянием физической нагрузки.
56. Естественные факторы природы в системе физического воспитания.
57. Состояние здоровья детей и подростков.
58. Инфекционные заболевания у детей и их профилактика.
59. Влияние лекарственных веществ на организм человека.
60. Алкоголь и больное потомство.
61. Влияние курения на функциональное состояние организма.
62. Психофизиология наркомании.
63. Значение питательных веществ для организма.
64. Заболевания, вызванные неправильным питанием, их профилактика.
65. Роль нервной системы в обеспечении жизнедеятельности и здоровья организма.
66. Теории происхождения и функционального значения эмоций.
67. Нейрофизиологические механизмы сна и бодрствования.
68. Меры, факторы и условия поддержания работоспособности в процессе учебной деятельности.
69. Половое поведение современных подростков.
70. Характеристики внешних признаков утомления.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Возрастная физиология и школьная гигиена»

Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- Оборудованная аудитория;
- Технические средства обучения;
- Видеоаппаратура;
- Наглядные пособия;
- Информационный материал; методические рекомендации к лабораторным занятиям; справочный материал; таблицы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Г.С. Возрастная психология: Учебное пособие для студентов вузов. 4-е изд., стереотип. М., ИЦ "Академия", 1999.
2. Агаджанян, Н.А. Практикум по нормальной физиологии: Учеб. пособие для мед. вузов. М.: Высш. шк., 1983.
3. Безруких, М. М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка): учеб. пособие. - М: Академия, 2002. - 416с.
4. Дарашкевіч, М.П., Крауцоу, М.П., Мурауёва, Д.М. Кірауніцтва да практычных заняткаў па школьнай гігіене. Мн., 1994.
5. Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
6. Иргашев, А. С. Возрастная физиология. Ташкент, 1989.
7. Кардашенко, В.Н. Гигиена детей и подростков. – М: Педагогическое общество России, 2000. 512 С.
8. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков: Учебник. - М.: Медицина, 2001.
9. Лабораторные и практические занятия по гигиене. Брест: изд. БрГУ, 2002. 16 С.
10. Леонтьева, Н. Н. Анатомия и физиология детского организма / Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. - М.: Просвещение, 1986. - 287 с.
11. Леонтьева, Н.Н. Анатомия и физиология детского организма: (Основы учения о клетке и развитии организма, нервная система, опорно-двигательный аппарат): Учебник для студ. пед. ин-тов по спец. N 2110 "Педагогика и психология (дошкольная)" / Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. - 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1986.
12. Маркосян, А.А. Вопросы возрастной физиологии. М. Просвещение, 1974.
13. Матющенок, М.Т., Турик Г.Г., Крюкова А.А. Физиология детей и подростков. - Мн., Высш. шк., 1975.
14. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса в начальной школе: Метод. рекомендации / авт.-сост. К.С. Фарино, Л.Ф. Кузнецова, Н.Ф. Фарино и др. – Минск: Пачатковая школа, 2006. – 56с.

15. О внесении изменений и дополнений в СанПин №14-46-96 (20.12.2002г. №112) / Сборник нормативных документов Министерства Образования Республики Беларусь. – 2003. №2. – С.41-50.
16. Обреимова, Н.И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Н.И. Обреимова, А.С. Петрухин. - М., 2000.
17. Петришина, О.А., Попова Е.П. Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста. – М.: Просвещение, 1979.
18. Пирс, Э. Анатомия и физиология для медсестер. / Пер. с англ. С.Л. Кабак, В.В. Руденок. – Мн.: БелАДИ («Черепашка»), 1996, 416с.
19. Прищепа, И. М. Возрастная анатомия и физиология. Издательство: Новое знание 2006 – 416 с.
20. Прищепа, И.М. Физиология высшей нервной деятельности: Курс лекций / И. М. Прищепа, Е. П. Боброва; И.М.Прищепа,Е.П.Боброва; УО "Витебский гос.ун-т им.П.М.Машерова". Витебск: Изд-во УО "ВГУ им. П.М. Машерова", 2002.
21. Прищепа, И.М., Малах, О.Н. Лабораторный практикум по валеологии. Вт: УО ВГУ, 2002. - 41 с.
22. Санитарные нормы для школ и дошкольных учреждений. - М.: ООО «Издательство АСТ», 2002 г.
23. Санитарные правила и нормативы (СанПин) для школьных учреждений. Учительская газета № 31, 1997.
24. Санитарные правила и нормы устройства, содержания и организации учебно-воспитательного процесса общеобразовательных учреждений. – Министерство Здравоохранения РБ. Республиканские санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы. – Минск: Министерство Здравоохранения РБ, 1997.
25. Санюкевич, Л.И. Лабораторные занятия по анатомии и физиологии ребенка с основами школьной гигиены. - Мн., Высш. шк., 1985.
26. Сапин М. Р., В. И. Сивоглазов Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма). Учебное пособие Издательство: Академия (Москва): 2004.- 246С.
27. Сапин М.Р., З.Г. Брыксина Анатомия и физиология детей и подростков: Академия: 2000.- 453с.
28. Сапин, М. Р., Брыксина, З. Г. Анатомия и физиология детей и подростков: Учеб. пособие для студ пед. вузов. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 456 с.
29. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М. Р. Сапин, З. Г. Брыксина. М.: Академия, 2000.
30. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): учеб. пособие / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. - М., 1999.
31. Сапин, М.Р., Брыксина, З.Г. Анатомия физиология и патология М.,2001.

32. Сапин, М.Р., Сивоглазов В.И. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Уч. пособие для студ. пед. уч. завед. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 438 с.
33. Семенов, Э.В. Физиология и анатомия. Москва, 1997, 470с.
34. Сонин, Н. И., Сапин, М. Р. Биология 8 кл. Человек: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. 2-е изд, испр. – М.: Дрофа, 2000. 216 с.
35. Сушко, Г.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена. – Вт: УО ВГУ, 2003. 97 С.
36. Ткаченко, Б. И. Основы физиологии человека: учебник для вузов: в 2 т. / Б. И. Ткаченко. - СПб., 1994. - Т. 1.- 570 с.
37. Фарбер, Д. А., Корниенко, Сонькин В. Д. Физиология школьника. – М.: Педагогика, 1990. – 64 с.
38. Физиология высшей нервной деятельности: Учебно-метод. пособие с планами практ. занятий / ВГУ им. П.М.Машерова; Сост. Степанов А.В. - Витебск: Изд-во ВГУ, 1999г.
39. Физиология человека / под ред. Н. А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга; НН: НГМА, 2005. - 527 с.
40. Хлопцев, А.Ф., Белиженко, В.Д., Павленко, В.Н., Нурбаева, М.Н.. Лабораторные занятия по возрастной физиологии и гигиене. Витебск: 1993.
41. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М.: Просвещение, 1990.
42. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология. М Просвещение, 1970.
43. Хрипкова, А.Г. Гигиена и здоровье школьника. – М.: Просвещение, 1988.
44. Хрипкова, А.Г., Антропова, М.В., Фарбер, Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов пед. ин-тов – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Айзман, Р.И. Рабочая тетрадь для практических занятий по валеологии / Р.И. Айзман. – Новосибирск, 1997.- Ч.1.
2. Айзман, Р.И. Рабочая тетрадь для практических занятий по валеологии / Р.И. Айзман. – Новосибирск, 1999.- Ч.2.
3. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А.Попова. - Ростов н/Д, 2000.
4. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А. Аршавский. - М.: Наука, 1982.
5. Баль, Л.В. Ветров, В.В. Букварь здоровья: Учебное пособие для дошкольного и младшего школьного возраста. Мн.1995.
6. Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по направлению и спец. психологии / А. С. Батуев. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2006.

7. Блум, Ф., Лейзерсон, А., Хофстедтер, Л. Мозг, разум, поведение: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 248 с. [стр. 100-245].
8. Вартамян, И.А. Физиология сенсорных систем: Руководство / И. А. Вартамян; Вартамян И.В. - СПб.: Лань, 1999. - 224с. - Библиогр.:с.217.
9. Великанова, Л.К. Физиолого-гигиенические критерии рациональной организации учебно-воспитательного процесса в школе: учеб.-метод. пособие для учителей, завучей школ и студентов пед. ин-тов / Л.К. Великанова. - Новосибирск, 1993.
10. Воронцова, И.М. Справочник по детской диетике / И.М. Воронцова, А.В. Мазурина. - Л.: Медицина, 1980.
11. Греченко, Т.Н. Психофизиология / Т.Н. Греченко. - М., 1999.
12. Данилова, Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности: Учеб. пособие / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.
13. Данилова, Н.Н. Психофизиология: учеб. для вузов / Н.Н. Данилова. - М., 1998.
14. Данилова, Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н.Н. Данилова, А.Л. Крылова. - М., 1997.
15. Дитя: Попул. Энцикл. Для родителей по уходу за ребенком и его воспитанию от рождения до школы. Мн. 1994.
16. Казызаева, А.С. Гигиенические основы режима дня подростков: метод. рекомендации / А.С. Казызаева. – Бийск, 2001.
17. Калининский, М.Н. Питание. Здоровье. Двигательная активность. – Киев: Наук. Думка, 1990.
18. Колесов, Д.В., Марш Р.Д. Основы гигиены и санитарии: Учеб. пособие для 9-10 кл. сред. Шк.: Факультатив. Курс. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.
19. Комаров, И.В. Все ли вы знаете о курении? – М.: Высш. шк., 1989.
20. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Медицина, 1989.
21. Лаптенко, Л.В. Диетическое питание. – Мн.: Полымя, 1985.
22. Лебедева, Н.Т. Школа и здоровье учащихся / Н.Т. Лебедева. – Минск, 1998.
23. Лузан, Н.В. Половое поведение подростков. Мифы и реальность / Н.В. Лузан, Е.В. Зайцева. – Новосибирск, 2000.
24. Миклашевская, Н.Н. Ростовые процессы у детей и подростков / Н.Н. Миклашевская, В.С. Соловьева, Е.З. Година. - М., 1988.
25. Мицык, В.Е. Рациональное питание и пищевые продукты. – Киев: Урожай, 1994.
26. Начала физиологии / Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. – Санкт-Петербург, 2002. - 1088 с.
27. Основы физиологии человека. / Под ред. акад. РАМН Ткаченко Б.И., С.-Петербург, 1994– В двух книгах.
28. Первая помощь при повреждениях и несчастных случаях./ Под ред. В. А. Полякв. – М.: Медицина, 1990 – 120 с.
29. Петришина, О.А. , Попова Е.П. Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста. – М.: Просвещение, 1979.

30. Попова, Е.Б. Методическая разработка практических занятий по возрастной физиологии для студентов всех специальностей / Е.Б. Попова. – Новосибирск, 1986.
31. Раут, Г.П. Методические разработки практических занятий по школьной гигиене / Г.П. Раут. – Новосибирск, 1986.
32. Ремшмидт, Х. Подростковый и юношеский возраст. Проблемы становления личности / Х. Ремшмидт. - М.: Мир, 1994.
33. Рохлов, В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека и животных / В.С. Рохлов, В.И. Сивоглазов. - М.: ИЦ “Академия”, 1999.
34. Сидоров, Е.П. Анатомия и физиология человека / Е.П. Сидоров. - М., 1996.
35. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Смирнов, С. М. Будылина. - М.: Академия, 2003.
36. Соковня, И.И. Основы сексологии / И.И. Соковня. - М., 1995.
37. Соковня-Семенова, И.И. Основы физиологии и гигиены детей и подростков / И.И. Соковня-Семенова. - М., 1995.
38. Усов, И.Н. Здоровый ребенок: Справочник педиатра Мн. 1994.
39. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985.
40. Физиология человека: Учебник в двух томах. / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2004.
41. Физиология человека: Учебник в трех томах. / Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. – М.: Мир, 2004.
42. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций: Учеб. пособие для студ. мед. вузов / В. В. Андрианов, В. И. Бадиков, Т. П. Бунина и др.; Ред. Судаков К.В. - М.: Медицина, 2000.
43. Хрипкова, А.Г. Гигиена и здоровье школьника / А.Г. Хрипкова, Д.В. Колесов. - М.: Просвещение, 1988.
44. Человек и среда его обитания. Хрестоматия / Под ред. Г. В. Лисичкина, Н. Н. Чернова. – М.: Мир. 2003. – 460 с.
45. Чумаков, Б. Н. основы здорового образа жизни. Учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России., 2004. – 416 с.
46. Шапошникова, В.И. Биоритмы - часы здоровья. М.: Сов. спорт, 1991.
47. Шульговский, В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии: Учебник для студ. биол. спец. вузов / В. В. Шульговский; В.В. Шульговский. - М.: Академия, 2003. - 464с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с.455-457.
48. Эдокова, Г.И. Методические указания для практических занятий по возрастной и школьной гигиене / Г.И. Эдокова. - Горно-Алтайск, 1990.
49. Энциклопедия для детей. Человек. / Глав. ред. В. Володин. – М.: Аванта+, 2004. – Ч.1.