

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»

Институт физической культуры и спорта

Кафедра теоретических основ физического воспитания

**С.С. ПАВЛЕНКОВИЧ**

# **ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Саратов 2018

УДК 611+612.64/.68+613.9

ББК 28.706/707

П12

**Автор:**

Павленкович С.С., кандидат биологических наук

П12 Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебно-методическое пособие для студентов Института физической культуры и спорта / Авт.-сост. С.С. Павленкович. – Саратов: Изд-во Саратовского государственного университета, 2018. – 52 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой. Рассмотрены закономерности индивидуального развития человека, возрастные особенности и основные этапы развития опорно-двигательного, нервной системы и высшей нервной деятельности, сенсорных систем и гигиенические основы учебно-воспитательного процесса

Издание включает краткий теоретический материал по каждому разделу и тестовые задания для самостоятельной подготовки студентов.

Учебно-методическое пособие рекомендовано студентам Института физической культуры и спорта очной и заочной форм обучения направления «Педагогическое образование» профиль «Физическая культура»

Рекомендовано к размещению научно-методической комиссией  
Института физической культуры и спорта СГУ имени Н.Г. Чернышевского

УДК 611+612.64/.68+613.9

ББК 28.706/707

© С.С. Павленкович

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		4
РАЗДЕЛ 1	Закономерности индивидуального развития человека	5
Тема 1	Предмет и задачи курса «Возрастная анатомия, физиология, гигиена»	5
Тема 2	Понятие о росте, развитии, гетерохронности и гармоничности развития	7
Тема 3	Физическое развитие детей и подростков и методы его оценки	9
	Тестовые задания для самостоятельной работы студентов	14
РАЗДЕЛ 2	Возрастные особенности и основные этапы развития опорно-двигательного аппарата	16
Тема 1	Анатомо-физиологические особенности опорно-двигательного аппарата детей и подростков	16
Тема 2	Понятие об осанке	19
	Тестовые задания для самостоятельной работы студентов	22
РАЗДЕЛ 3	Возрастные особенности нервной системы и высшей нервной деятельности	24
Тема 1	Анатомо-физиологические и возрастные особенности нервной системы детей и подростков	24
Тема 2	Возрастные особенности высшей нервной деятельности детей и подростков	26
	Тестовые задания для самостоятельной работы студентов	29
РАЗДЕЛ 4	Возрастные особенности сенсорных систем	31
Тема 1	Основные функции и свойства сенсорных систем	31
Тема 2	Возрастные особенности зрительной сенсорной системы	32
Тема 3	Возрастные особенности слуховой сенсорной системы	34
Тема 4	Школьные формы патологии органов зрения	35
	Тестовые задания для самостоятельной работы студентов	40
РАЗДЕЛ 5	Гигиена учебно-воспитательного процесса	41
Тема 1	Работоспособность: фазы, периодичность, динамика	41
Тема 2	Гигиенические требования к расписанию уроков в школе	42
Тема 3	Гигиеническая оценка классной комнаты	44
Тема 4	Режим дня, его отдельные элементы и их организация	46
	Тестовые задания для самостоятельной работы студентов	48
Глоссарий		50
Литература		52

## ВВЕДЕНИЕ

Решение одной из главных задач, поставленных сегодня перед школой – воспитание здорового, гармонически развитого молодого поколения – во многом зависит от тех сведений, которые получают будущие педагоги в курсе «Возрастной анатомии, физиологии и гигиены»

В ходе индивидуального развития организм претерпевает ряд непрерывных и дискретных преобразований морфологического, физиологического, биологического характера, что определяет различную степень его биологической зрелости и функциональной готовности к той или иной деятельности и условиям ее существования, устойчивость к воздействию тех или иных неблагоприятных факторов внешней среды. Поэтому педагог должен знать возрастные особенности структуру и функции различных органов и систем организма детей и подростков, особенности физического и умственного развития школьников и применять меры, чтобы поддерживать нормальное функциональное состояние различных органов и растущего организма в целом.

Целями освоения дисциплины «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» являются:

- 1) обеспечение оптимального уровня подготовленности обучающихся в области возрастной физиологии, соответствующего требованиям федеральных государственных стандартов;
- 2) формирование общей и профессиональной культуры личности обучающихся посредством изучения основных механизмов деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе;
- 3) ориентирование студентов на оптимальные пути решения педагогических задач в рамках образовательных учреждений дошкольного, общего и профессионального образования с учётом организменного и системного уровней организации тела человека, а также его филогенезом и онтогенезом;
- 4) ориентирование студентов на анализ научной и научно-практической литературы, обобщение практики в области физической культуры и образования.

# РАЗДЕЛ 1

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА

### ТЕМА 1

#### ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ КУРСА

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

**Анатомия** – наука об особенностях строения отдельных органов и организма в целом.

**Возрастная анатомия** – наука, изучающая особенности строения и развития детского организма.

**Физиология** – наука о функциях или процессах жизнедеятельности, протекающих в организме.

**Возрастная физиология** – это наука, изучающая особенности процесса жизнедеятельности организма на разных этапах онтогенеза.

Она является самостоятельной ветвью физиологии человека и животных, в предмет которой входит изучение закономерностей становления и развития физиологических функций организма на протяжении его жизненного пути от оплодотворения до конца жизни.

**Гигиена детей и подростков (школьная гигиена)** – это медицинская наука, изучающая взаимодействие организма ребенка с внешней средой с целью разработки на этой основе гигиенических нормативов и требований, направленных на охрану и укрепление здоровья, гармоничное развитие и совершенствование функциональных возможностей организма детей и подростков.

Гигиена детей и подростков как наука развивается на основе возрастной физиологии и анатомии. В ней широко используются общебиологические законы развития. Она тесно связана со всеми медицинскими дисциплинами, а также с техническими и педагогическими науками.

#### ЗАДАЧИ КУРСА

1. Изучение динамики и закономерностей изменений физиологических функций в процессе индивидуального развития.
2. Дать будущим педагогам, учителям и тренерам необходимые знания и о возрастных особенностях развивающегося организма.
3. Ознакомить с основными закономерностями, лежащими в основе сохранения и укрепления здоровья школьников.
4. Развить умение правильно использовать знания возрастных особенностей детского организма для организации учебно-воспитательного и тренировочного процессов, поддержания высокой умственной и физической работоспособности детей и подростков при различных видах учебной, трудовой и спортивной деятельности.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**1. Метод наблюдения** – основной метод в познании окружающей действительности. Но в отрыве от эксперимента не вскрывает сущность физиологических и явлений.

**2. Метод эксперимента** заключается в том, чтобы подбирать или искусственно создавать условия для наблюдения. Бывает 2 видов:

- **естественный эксперимент** – промежуточная форма между наблюдением и лабораторным экспериментом.

- **лабораторный эксперимент** – изучение какой-либо функции в специальных условиях.

**3. Метод функциональных нагрузок** является разновидностью лабораторного эксперимента. Изучение функций в этом случае осуществляют с применением дозированных функциональных нагрузок путем изменения интенсивности или продолжительности того или иного воздействия (ортостатическая проба, физические и умственные нагрузки).

**4. Метод продольных срезов** (индивидуальный метод) – метод, применяемый при систематическом наблюдении за физическим развитием одного и того же ребенка в течение длительного времени, необходимого для индивидуальной оценки его развития. Оценка физического развития в данном случае осуществляется путем сопоставления найденных измерений с показателями стандартных (средних) величин.

**5. Метод поперечных срезов** (массовый метод) метод, который используется при массовом обследовании физического развития детей и подростков в относительно короткие сроки с целью получения средних показателей физического развития в каждой возрастно-половой группе. Достигается это с помощью статистической обработки полученных результатов. Они являются возрастными стандартами и отражают уровень физического развития определенных контингентов детей и подростков. В этом случае обследуется не менее 100 человек с учетом возраста, пола, национальности и региона проживания. Стандартные таблицы рекомендуется создавать не реже чем через 10-15 лет.

**6. Метод статистики и системного анализа.** Все количественные показатели и все научные выводы в физиологии развития носят статистический характер. Современные компьютерные средства, оснащенные специальными программами, существенно облегчают задачу статистической обработки результатов, позволяя вскрывать наиболее существенные закономерности, функциональные связи и строить математические модели происходящих процессов. Особое значение в физиологии развития имеют методы системного анализа, позволяющего рассматривать организм не как набор отдельных органов и физиологических систем, а как единую систему, саморегулирующуюся и способную приспособляться к изменяющимся условиям окружающей среды.

## **СВЯЗЬ КУРСА «ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ГИГИЕНА» С ДРУГИМИ НАУКАМИ**

Возрастная анатомия, физиология и гигиена тесно связана со многими разделами физиологической науки и, широко использует данные из многих других биологических наук. Так, для понимания закономерностей формирования функций в процессе индивидуального развития человека необходимы данные таких физиологических наук, как физиология клетки, сравнительная и эволюционная физиология, физиология отдельных органов и систем: сердца, печени, почек, крови, дыхания, нервной системы и так далее.

В то же время открываемые возрастной анатомией и физиологией закономерности и законы базируются на данных различных биологических наук: эмбриологии, генетики, анатомии, цитологии, гистологии, биофизики, биохимии и других. Наконец, данные возрастной физиологии, в свою очередь, могут быть использованы для развития различных научных дисциплин: педиатрии, детской травматологии и хирургии, антропологии и геронтологии, гигиены, возрастной психологии и педагогики.

## **ТЕМА 2 ПОНЯТИЕ О РОСТЕ, РАЗВИТИИ, ГЕТЕРОХРОННОСТИ И ГАРМОНИЧНОСТИ РАЗВИТИЯ**

**Организм человека** – это сложноорганизованная система многочисленных и тесно взаимосвязанных элементов, объединенных в несколько структурных уровней.

**Уровни организации живой материи** – это условное обозначение, принятое для классификации всех живых организмов.

Различают следующие уровни организации живой материи:

- 1. Клеточный уровень**, на котором живая материя представлена в виде элементарной структурной единицы человеческого тела – клетки.
- 2. Тканевой уровень**, на котором клетки образуют ткани. Ткань – это совокупность клеток, объединенных общим строением и функцией.
- 3. Органный уровень**, на котором ткани образуют органы (легкие, сердце, печень и так далее), выполняющие четко определенной функции.
- 4. Системный уровень**, на котором органы объединяются в системы органов (система кровообращения, система пищеварения и так далее).
- 5. Организменный уровень**, на котором все органы объединяются и функционируют как единое целое.

**Онтогенез** (греческое «онтос» – сущее, «генезис» – происхождение) – весь период индивидуального развития живого существа от момента оплодотворения яйцеклетки до естественного окончания индивидуальной жизни.

Термин «онтогенез» введен немецким биологом Э. Геккелем в 1866 году.

В онтогенезе выделяют два относительно самостоятельных этапа развития:

- **пренатальный онтогенез** начинается с момента зачатия и продолжается до рождения ребенка (в среднем длится 280 дней);

- **постнатальный онтогенез**, продолжительность этого которого для всех людей различна и в нем выделяют следующие периоды развития: ранний, зрелый и заключительный (период старения).

Для работников в сфере физической культуры особо интересным является тот период онтогенеза, когда в организме происходит наиболее интенсивное физическое развитие и формирование психики человека, когда организм наиболее чувствителен к средствам физического воспитания. Это период от рождения до 18-20 лет.

**Рост и развитие** – одна из важнейших характеристик живой материи. Под ними понимается изменения, которые происходят в организме в течение онтогенеза. Эти изменения начинаются с момента оплодотворения и заканчивается смертью организма.

**Рост** – это количественные изменения, происходящие в живом организме, другими словами, рост подразумевает процессы пролиферации, сопровождающиеся нарастанием количества биомассы (увеличение количества клеток, увеличение размеров клеток, что сопровождается изменением размеров организма, органов).

**Развитие** – это качественные изменения, происходящие в организме, то есть процессы дифференцировки, которые приводят к изменению структурных и функциональных характеристик организма.

**Формообразование** – это приобретение организмом характерных, присущих ему форм.

К закономерностям роста и развития организма относятся:

- **непрерывность роста и развития:** количественные и качественные изменения продолжаются в течение всей жизни, но могут быть более или менее интенсивными, могут носить прогрессивный (приводящий к созреванию, к расцвету) и регрессивный (сопровождающийся инволюцией органа, угасанием функции) характер;

- **гетерохронность роста развития** – разновременное созревание функциональных систем, под которыми понимают совокупность органов и систем органов, необходимых для достижения «полезного» для организма результата, другими словами, адаптивного результата;

- **гармоничность роста и развития:** очередность созревания функциональных систем определяется задачами очередного этапа развития – вслед за функциональной системой акта сосания созревает функциональная система акта жевания и слюноотделения, что знаменует переход с молочного вскармливания на смешанное питание. Таким образом, на каждом этапе онтогенеза уровень развития организма соответствует требованиям среды и задачам дальнейшего развития;

- **принцип опережающего развития** органов и функциональных систем у детей и подростков является своеобразной «страховкой», которую дает природа человеку на случай непредвиденных обстоятельств;



- **надежность биологической системы:** наличие резервных возможностей организма, которые обеспечивают рост и развитие в разных обстоятельствах (травма, болезнь) и в меняющихся условиях существования.

### ВОЗРАСТНАЯ ПЕРИОДИЗАЦИЯ

В 20 веке отечественные биологи и психологи (Н.П. Гундобин, Л.С. Выготский, А.А.Маркосян, И.А. Аршавский, В.В. Бунак, Д.А.Фарбер и другие) активно развивали теорию этапности индивидуального развития и разрабатывали возрастную периодизацию онтогенеза.

Критерии возрастной периодизации различны: паспортный возраст, социальные критерии (ясельный, дошкольный, школьный возраст), уровень физического, психического развития и биологического созревания, половой критерий. Последние 4 критерия являются наиболее адекватными, так как характеризуют биологический возраст человека.

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

### ТЕМА 3

#### ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

**Физическое развитие** – это совокупность морфофункциональных свойств организма, определяющих запас его физических сил, выносливость и дееспособность.

При определении физического развития проводят внешний осмотр (соматоскопия) и антропометрию (соматометрию).

**Антропометрические показатели** делятся на:

- 1) **соматометрические** (рост стоя и сидя, масса тела, окружность грудной клетки в фазе максимального вдоха, максимального выдоха и паузы);
- 2) **физиометрические** (жизненная емкость легких (ЖЕЛ), сила мышц правой и левой рук, становая сила).

**Антропометрические измерения** дополняют и уточняют данные соматоскопии, дают возможность точнее определить уровень физического

развития обследуемого. Повторные антропометрические измерения позволяют следить за динамикой физического развития и учитывать его изменения в процессе систематических занятий физической культурой и спортом.

## ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОМ СТАНДАРТОВ

**Антропометрические стандарты** – это средние величины признаков, полученных при обследовании большого количества лиц, однородных по полу, возрасту, профессии (в том числе спортсменов), с учетом, если необходимо, национальности и других признаков. Стандарты содержат общие или групповые средние величины, характеризующие средние значения признаков для всего обследованного коллектива (групповые стандарты) и средние величины признаков, соответствующие определенным ростовым группам (ростовые стандарты).

**Антропометрический профиль** – это графическое наглядное изображение отклонений антропометрических признаков от стандартных. Он позволяет судить о пропорциональности развития.

При оценке физического развития детей и подростков определяют антропометрические показатели по общепринятым методикам (табл. 1).

**Таблица 1– Параметры физического развития и методы их оценки**

№	Показатели	Единицы измерения	Методы оценки
1.	Рост стоя	см	обследуемый становится спиной к вертикальной стойке ростомера, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью, а планшетку опускают до соприкосновения с головой
2.	Масса тела	кг	определяется с помощью электронных весов
3.	Окружность грудной клетки (ОГК)	см	измеряют в положении стоя в фазе максимального вдоха, выдоха и паузы: сантиметровую ленту накладывают сзади под нижними уголками лопаток, спереди у мальчиков – по нижнему краю околосоковых кружков, у девочек – над грудной железой.
4.	Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	л	измеряется сухим портативным спирометром. Измерение повторяют три раза с интервалом в 1 мин, затем высчитывают среднее арифметическое значение.
5.	Сила мышц рук	кг	обследуемый максимально сжимает ручной динамометр правой, затем левой рукой.

Для построения **антропометрического профиля** необходимо произвести расчет величины отклонения каждого измеренного антропометрического показателя от стандартного по формуле, используя данные таблицы 2, затем сравнить с данными таблицы 3:

$$N = \frac{(M - X)}{\sigma}$$

N – отклонение измеренного показателя от стандартного;

M – стандартная величина антропометрического показателя;

X – величина измеренного антропометрического показателя;

σ – среднее квадратичное отклонение.

**Таблица 2 – Средние возрастные показатели физического развития**

Возраст	Показатели развития	Рост стоя, см	Масса тела, кг	ОКГ, см	ЖЕЛ, л	Сила кисти, кг	Сила стана, кг
<b>Девушки</b>							
17	М	162,3	58,14	82,1	3,21	32,2	75,11
	σ	6,6	7,27	4,6	0,44	5,2	10,3
18	М	163,14	59,18	84,08	3,39	32,6	78,2
	σ	5,64	7,1	4,38	0,5	5,3	11,3
19	М	168,8	59,6	84,93	3,40	33,8	80,41
	σ	5,12	6,82	4,82	0,54	5,03	10,6
<b>Юноши</b>							
17	М	171,9	63,2	87,9	4,11	48,6	134,1
	σ	6,8	6,8	4,7	0,62	6,7	19,6
18	М	174,8	66,9	90,2	4,39	49,8	138,1
	σ	6,1	3,0	5,2	0,75	7,2	20,3
19	М	177,2	68,2	93,1	4,58	51,0	142,1
	σ	5,8	7,5	5,1	0,77	7,1	21,2

**Таблица 3 – Оценка уровня физического развития методом стандартов**

Величина отклонения	Уровень физического развития
от -2,1σ до -3σ	низкий
от -1,1σ до -2,0σ	ниже среднего
от -1σ до +1σ	средний
от +1,1σ до +2,0σ	выше среднего
+ 2,1σ до +3σ	высокий

Полученные величины среднего квадратичного отклонения для каждого антропометрического показателя наносятся в виде точек на сетке таблицы 4.

Соединение этих точек ломаной непрерывной линией дает графическое изображение величин отклонений измеренных показателей от стандартных – антропометрический профиль.

**Таблица 4 – Антропометрический профиль**

Показатели	Уровень физического развития						
	низкий	ниже среднего	средний			выше среднего	высокий
	-3σ	-2σ	+1σ	0	-1σ	+2σ	+3σ
Рост стоя			•				
Масса тела					•		
ОГК					•		
ЖЕЛ					•		
Сила кисти правой руки			•				
Становая сила			•				

### ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОМ ИНДЕКСОВ

Метод индексов может быть использован только для приблизительной, ориентировочной оценки антропометрических данных, вычисленных с помощью формул (табл. 5).

**Таблица 5 – Индексы физического развития**

№	Название индекса	Формула расчета индекса	Оценка результата
1	Весо-ростовой индекс Кетле (ВРИК, г/см)	$ВРИК = \frac{\text{масса тела}}{\text{рост стоя}}$	<b>мужчины</b> 350-400 г/см <b>женщины</b> 325-375 г/см

2	Жизненный Индекс (ЖИ, мл/кг)	$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{масса тела}}$	<b>мужчины</b> 65-70 мл/кг <b>женщины</b> 55-60 мл/кг
3	Силовой ручной индекс (СИ <sub>1</sub> , %)	$\text{СИ1} = \frac{\text{сила кисти}}{\text{масса тела}} * 100\%$	<b>мужчины</b> 60-70% <b>спортсмены</b> 75-81% <b>женщины</b> 45-50% <b>спортсменки</b> 60-70%
4	Силовой становой индекс (СИ <sub>2</sub> , %)	$\text{СИ2} = \frac{\text{сила стана}}{\text{масса тела}} * 100\%$	<b>мужчины</b> 200-220% <b>спортсмены</b> 260-300% <b>женщины</b> 135-150% <b>спортсменки</b> 150-200%
5	Индекс Эрисмана – пропорциональности развития грудной клетки (ИЭ, см)	$\text{ИЭ} = \text{ОГК (вдох)} - \text{ОГК (выдох)}$	<b>слабое развитие</b> меньше 4-5 см <b>среднее развитие</b> 6-10 см <b>высокое развитие</b> 10 –15 см
6	Индекс пропорциональности телосложения (КП, %)	$\frac{\text{рост стоя} - \text{рост сидя}}{\text{рост сидя}} * 100\%$	<b>нормальное</b> 87-92% <b>длинноногие</b> 92-96% <b>коротконогие</b> меньше 87%
7	Индекс Пинье (усл. ед.)	$\text{рост стоя, см} - (\text{масса тела, кг} + \text{ОГКвд, см})$	<b>крепкое телосложение</b> меньше 10 <b>хорошее</b> от 10 до 12 <b>среднее</b> от 21 до 25 <b>слабое</b> от 26 до 36

			<b>очень слабое</b> больше 36
8	Индекс пропорциональности развития грудной клетки (см)	ОГК (пауза), см – 1/2 роста стоя, см	<b>слабое развитие</b> от 0 до –5 <b>среднее</b> от 0 до +5 <b>хорошее</b> от 6 до 12 <b>очень хорошее</b> больше 12
9	Показатель процентного отношения ЖЕЛ фактической к ЖЕЛ должной (%)	$\frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{ДЖЕЛ}} * 100\%$	<b>норма</b> 100 ± 10%
		<b>женщины</b> ДЖЕЛ (мл) = (рост (см) * 40) + (10 * масса (кг)) – 3800 <b>мужчины</b> ДЖЕЛ (мл) = (рост (см) * 40) + (30 * масса (кг)) – 4400	<b>умеренно сниженная</b> 84-70% <b>значительно сниженная</b> 69-50% <b>резко сниженная</b> 49% и менее
10	Формула должной массы тела	<b>женщины</b> $\frac{(\text{рост, см} * 3,5}{2,54} - 108) * 0,453$ <b>мужчины</b> $\frac{(\text{рост, см} * 4}{2,54} - 128) * 0,453$	<b>1 степень ожирения</b> 15 - 29% <b>2 степень ожирения</b> 30 - 49 % <b>3 степень ожирения</b> 50 -100% <b>4 степень ожирения</b> более 100%

### Тестовые задания для самостоятельной работы студентов

**Выберите 1 правильный ответ из 4 предложенных вариантов:**

**1. Наука, изучающая особенности строения и месторасположения органов и систем органов – это:**

- А. физиология  
Б. анатомия

- В. гигиена;  
Г. эмбриология.

**2. Суть учения о гетерохронности роста и развития органов и систем органов заключается в развёртывании наследственной информации**

- А. одновременно и равномерно                      В. неодновременно, но равномерно  
Б. одновременно, но неравномерно                Г. неодновременно и неравномерно

**3. Процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме человека, приводящих к повышению уровней сложности организации, называется**

- А. взрослением    В. развитием  
Б. ростом    Г. формированием

**4. Совокупность клеток, сходных по происхождению, строению функции, образует**

- А. слой    В. орган  
Б. ткань    Г. организм

**5. Онтогенез – это период от момента**

- А. рождения и до смерти                              В. рождения и до 18 лет  
Б. оплодотворения яйцеклетки и до рождения    Г. оплодотворения яйцеклетки и до смерти

**Тестовые задания на установление последовательности и соответствия:**

**6. Установите последовательность возрастных этапов**

- А. раннее детство    В. грудной возраст  
Б. новорождённый    Г. первое детство

**7. Установите последовательность уровней организации в порядке возрастания:**

- А. тканевой    В. системный  
Б. клеточный    Г. органнй

**8. Установите соответствие между возрастом и названием возрастным периодом у женщин:**

- | <b>Возраст</b>    | <b>Название возрастного периода</b> |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1. 21-35 лет      | А. старческий                       |
| 2. 36-55 лет      | Б. пожилой                          |
| 3. 56-74 года     | В. долгожители                      |
| 4. 75-90 лет      | Г. первый период зрелого возраста   |
| 5. 90 лет и более | Д. второй период зрелого возраста   |

**Дайте правильный ответ**

**9. Наибольшей интенсивностью рост ребёнка отличается в период \_\_\_\_\_**

**10. С периода новорожденности до достижения зрелого возраста длина рук увеличивается в \_\_\_\_\_ раза.**

## РАЗДЕЛ 2 ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

### ТЕМА 1 АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

К опорно-двигательному аппарату относятся скелет и мышцы, объединенные в единую костно-мышечную систему.

Опорно-двигательный аппарата разделяют на пассивную и активную части. К пассивной части, которая составляет 1/3 от массы тела, относятся кости и соединения костей. Активную часть (2/3 от массы тела) составляют мышцы, которые благодаря способности к сокращению приводят в движение кости скелета.

**Скелет** – структурная основа тела человека, определяющая его форму и размер. Скелет состоит из костей. В состав скелета взрослого человека входит 206 костей, из них 85 парных и 36 непарных.

Основные функции опорно-двигательного аппарата на 2 группы: механические и биологические (рис. 1).



Рис. 1. Основные функции опорно-двигательного аппарата

В скелете человека различают отделы: скелет головы, туловища и конечностей.

**Скелет головы** включает мозговой и лицевой череп. Мозговой череп образуют кости: парные – теменные и височные и непарные – затылочная, клиновидная, лобная, решетчатая. Лицевой череп образован верхнечелюстными, носовыми, слезными, скуловыми, небными, нижними



носовыми раковинами, сошником, нижней челюстью и подъязычной костями. В черепе имеется только одна подвижно-соединительная кость – нижняя челюсть.

**Скелет туловища** состоит из позвоночника и грудной клетки.

Позвоночник включает 33-34 позвонка (7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 сросшихся крестцовых и 4-5 сросшихся копчиковых). Соответственно выделяют 5 отделов позвоночника: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый. Грудная клетка образуется грудиной и 12 парами ребер.

**Скелет конечностей** состоит из скелета свободной конечности и скелета пояса. Пояс верхних конечностей включает в себя парные кости лопатки и ключицы. Пояс нижних конечностей образуют парные тазовые кости и крестец. Скелет свободной верхней конечности состоит из плечевой кости, костей предплечья и кисти. Скелет свободной нижней конечности состоит из бедра, голени и стопы.

**Кость** – сложный орган, который состоит из костной ткани, надкостницы, костного мозга, кровеносных и лимфатических сосудов, а также нервов.

Строение костей обеспечивает их основное свойство – механическую прочность.

Свойства кости обеспечиваются также их химическим составом. Кости содержат 60% минеральных веществ, 30% органических, 10% составляет вода. Кости состоят из органической и неорганической части, при этом органическая часть составляет 1/3 массы кости. Содержание ионов кальция делает кость твердой, а содержание органических веществ делает кость упругой и эластичной. У детей в костной ткани преобладают органические вещества; их скелет гибкий, эластичный, в связи с чем легко деформируется, искривляется при длительной и тяжелой нагрузке и неправильных положениях тела. С возрастом содержание минеральных веществ в костях увеличивается, отчего кости становятся менее эластичными и более хрупкими.

В онтогенезе человека большинство костей скелета последовательно проходит три стадии в своем развитии:

- 1) перепончатую;
- 2) хрящевую;
- 3) костную (минуя хрящевую стадию так называемые покровные кости – кости свода черепа, лица, ключица).

Вначале скелет человека представлен эмбриональной соединительной тканью – мезенхимой, которая на месте будущих костей уплотняется (перепончатая стадия развития скелета).

Кости туловища, конечностей проходят все три стадии своего развития.

В течение индивидуальной жизни человека после рождения кости скелета претерпевают значительные возрастные изменения.

В период внутриутробного развития у детей скелет состоит из хрящевой ткани. Точки окостенения появляются через 7-8 недель. Новорожденный имеет

окостеневшие диафизы трубчатых костей. После рождения процесс окостенения продолжается. Сроки появления точек окостенения и окончания окостенения различны для разных костей. При этом для каждой кости они относительно постоянны, по ним можно судить о нормальном развитии скелета у детей и об их возрасте.

Скелет ребенка отличается от скелета взрослого человека своими размерами, пропорциями, строением и химическим составом. Развитие скелета у детей определяет развитие тела (например, мускулатура развивается медленнее, чем растет скелет).

В течение первого года жизни ребенка кости растут медленно, отмечается значительное увеличение поперечника диафиза и костно-мозгового канала длинных трубчатых костей, толщина стенок почти не меняется. От 1 до 7 лет рост костей ускоряется в длину за счет эпифизарных хрящей и в толщину. После 11 лет вновь кости скелета начинают быстро расти, формируются костные отростки, костномозговые полости приобретают окончательную форму. До 18 лет происходит значительное увеличение толщины стенок диафиза и его диаметра, перестройка костной ткани идет интенсивнее, чем у детей до 12 лет. Молодая кость пронизана густой сетью кровеносных сосудов, она содержит больше воды и органических веществ, чем старая. Благодаря этому увеличивается скорость отложения дополнительных количеств минеральных веществ. С 18 до 40 лет наблюдается определенная стабилизация диафизарных параметров. Уравновешенность процессов перестройки, равновесие в интенсивности костеобразования и резорбции костной ткани. У лиц старше 40-45 лет резорбция преобладает над процессом костеобразования, толщина стенок диафиза уменьшается, изменяются механические свойства кости, она становится более хрупкой и легко травмируется. В пожилом и старческом возрастах в губчатом веществе наблюдается уменьшение числа и истончение костных перекладин (балок), становится тоньше компактное вещество в диафизах трубчатых костей.

Рост костей – процесс очень медленный. Он начинается у человека с ранних эмбриональных стадий и заканчивается в среднем к 20 годам жизни. В течение всего периода кость увеличивается как в длину, так и в ширину. Рост трубчатой кости в длину обеспечивается наличием эпифизарной пластинки роста. Рост трубчатой кости в ширину осуществляется за счет периоста. Со стороны периоста очень рано начинает откладываться концентрическими слоями тонковолокнистая кость, в состав которой включаются остеоны. Количество остеонов непосредственно после рождения невелико, но уже к 5 годам, например, в длинных костях конечностей количество их значительно увеличивается, так как со стороны надкостницы происходит наложение новых слоев кости.

## ТЕМА 2 ПОНЯТИЕ ОБ ОСАНКЕ

**Осанка** – привычное положение тела человека при стоянии, ходьбе, сидении.

**Нормальная (правильная) осанка** (рис. 2) характеризуется симметричным расположением частей тела относительно позвоночника. При правильной осанке голова и туловище находятся на одной вертикальной линии, плечи развернуты, слегка опущены и оба находятся на одном уровне, лопатки прижаты, грудь слегка выпукла, живот втянут, изгибы позвоночника выражены нормально, ноги выпрямлены в коленных и тазобедренных суставах.

Отклонения от правильной осанки принято называть нарушениями или дефектами осанки.

Основными **причинами** нарушений осанки являются:

- 1) неправильное положение тела при различных позах (лежа, стоя, сидя, при ходьбе);
- 2) ослабленный организм с детства;
- 3) недостаток физического воспитания и, следовательно, слабое физическое развитие.

Дефекты осанки связаны с отклонением от нормы физиологических изгибов позвоночника. В норме их четыре: шейный и поясничный лордозы (выпуклость вперед), грудной и крестцово-копчиковый кифозы (выпуклость назад). Эти изгибы имеют большое значение, выполняя рессорную функцию, то есть уменьшая сотрясение при ходьбе, беге, прыжках. Глубина изгибов в норме не должна превышать 3-4 см (в поясничном отделе – до 5 см, в шейном – до 2 см).

К нарушениям осанки относятся (рис. 2):

- 1) сутуловатая осанка (увеличен грудной кифоз и уменьшен поясничный лордоз);
- 2) кифотическая осанка (круглая спина);
- 3) плоская спина (выпрямленная);
- 4) ассиметричная осанка (типичное нарушение осанки во фронтальной плоскости – выраженная асимметрия между правой и левой половинами туловища: треугольники талии не равномерны, плечо и лопатка одной стороны тела опущены по сравнению с другой стороной).

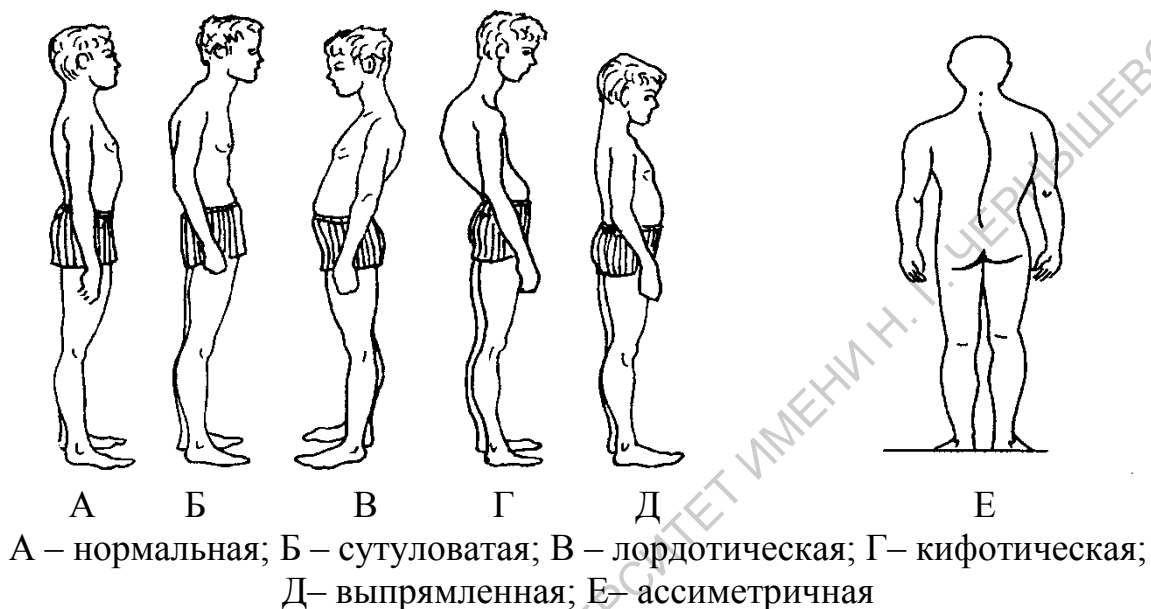
**Сколиоз** – боковое искривление позвоночника (рис. 3).

Сколиоз может быть врожденным и приобретенным. Врожденный сколиоз чаще всего связан с аномалией развития позвоночника (неправильное развитие) – лишние позвонки, лишние ребра, аномалия поперечных отростков, слияние дужек и отростков, не зарращение дужек, клиновидные позвонки и т. п. Врожденные сколиозы составляют около 5%, а остальные 95% возникают в процессе развития и роста организма.

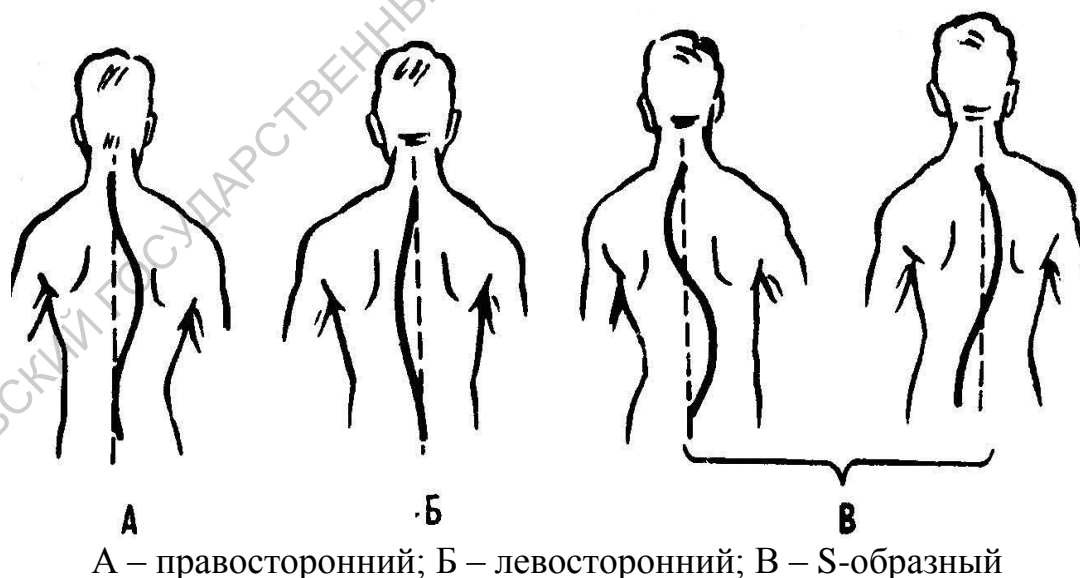
Среди приобретенных сколиозов выделяются:

- 1) рахитический (вследствие перенесенного рахита);

- 2) привычные (школьные) сколиозы (возникают на фоне неправильных привычных поз и неправильной осанки);
- 3) статический сколиоз (возникающий при неправильном боковом стоянии таза);
- 4) паралитический сколиоз (возникающий на фоне поражения мышц туловища, чаще связано с перенесенным полиомиелитом).



**Рис. 2. Виды осанки**



**Рис. 3. Виды сколиоза**

Наблюдается три степени нарушения осанки.

**Первая степень** – изменен лишь тонус мышц. Все дефекты осанки исчезают, когда человек выпрямляется. Нарушение легко исправляется при систематических занятиях корректирующей гимнастикой.

**Вторая степень** – изменения в связочном аппарате позвоночника. Изменения могут быть исправлены лишь при длительных занятиях корректирующей гимнастикой под руководством медицинских работников.

**Третья степень** – характеризуется стойкими изменениями в межпозвоночных хрящах и костях позвоночника. Изменения не исправляются корректирующей гимнастикой, а требуют специального ортопедического лечения. Чтобы не допустить дефектов в осанке, необходимо с раннего возраста осуществлять профилактические мероприятия, способствующие правильному развитию опорно-двигательного аппарата ребенка.

**Профилактика развития нарушений осанки и сколиозов** должна быть комплексной и включать:

- 1) сон на жесткой постели в положении лежа на животе или спине;
- 2) правильная и точная коррекция обуви: устранение функционального укорочения конечности, возникшее за счет нарушений осанки; компенсация дефектов стоп (плоскостопие, косолапость);
- 3) организация и строгое соблюдение правильного режима дня (время сна, бодрствования, питания);
- 4) постоянная двигательная активность, включающая прогулки, занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом, плавание;
- 5) отказ от таких вредных привычек, как стояние на одной ноге, неправильное положение тела во время сидения (за партой, рабочим столом, дома в кресле);
- 6) контроль за правильной, равномерной нагрузкой на позвоночник при ношении рюкзаков, сумок, портфелей;
- 7) плавание.

**Значение физических упражнений в формировании правильной осанки.**

Для выработки правильной осанки и профилактики ее нарушений необходимо систематически, не менее 3-х раз в неделю тренировать мышцы спины и живота.

Упражнения можно включать в комплекс утренней гигиенической гимнастики, оздоровительной гимнастики, в урок физкультуры в школе, в спортивную тренировку.

Задача этих упражнений состоит в том, чтобы увеличить силу и статическую выносливость мышц спины и живота, тогда они смогут в течение долгого времени удерживать позвоночник в прямом положении с приподнятой головой.

## Тестовые задания для самостоятельной работы студентов

**Выберите 1 правильный ответ из 4 предложенных вариантов:**

**1. Органические вещества придают костям упругость, а минеральные:**

- А. твердость В. гибкость  
Б. мягкость Г. эластичность

**2. С возрастом содержание минеральных веществ в костях:**

- А. не изменяется В. увеличивается  
Б. уменьшается Г. нет верного ответа

**3. Кости черепа человека соединены неподвижно, за исключением**

- А. нижнечелюстной В. лобной  
Б. височной Г. теменной

**4. Грудная клетка состоит из грудины и**

- А. 10 пар ребер В. 14 пар ребер  
Б. 12 пар ребер Г. 15 пар ребер

**5. Мягкая соединительная перепонка в месте схождения нескольких костей черепа новорожденного:**

- А. черепной шов В. бугор  
Б. черепное отверстие Г. родничок

**6. Процесс замещения хрящевой ткани на костную называется:**

- А. затвердение В. миелинизация  
Б. окостенение Г. все варианты верны

**7. К функциям опорно-двигательного аппарата человека не относится:**

- А. защитная В. кроветворная  
Б. двигательная Г. секреторная

**8. Количество скелетных мышц у человека около:**

- А. 400 В. 600  
Б. 500 Г. 700

**9. В костях находится один из основных органов кроветворения**

- А. пористое тело В. хрящ  
Б. костный мозг Г. надкостница

**10. Крестцовые позвонки у взрослого человека:**

- А. неподвижно срастаются в крестец В. неподвижно срастаются в копчик  
Б. срастаются, но сохраняют подвижность между собой Г. не срастаются

**11. В состав тазовой кости не входит:**

- А. седалищная кость В. лобковая  
Б. бедренная Г. подвздошная

**12. У новорожденного мозговая часть черепа:**

- А. значительно больше лицевой части В. значительно меньше лицевой части  
Б. такая же, как лицевая часть Г. незначительно меньше лицевой

**13. В скелете человека неподвижно соединены между собой кости:**

- А. плечевая и локтевая В. грудного отдела позвоночника

Б. ребер и грудины

Г. мозгового отдела черепа

**Тестовые задания на установление последовательности и соответствия:**

**14. Установите последовательность отделов позвоночника человека, начиная с верхнего отдела:**

Порядковый номер	Отдел позвоночника
1. 1	А. поясничный
2. 2	Б. копчиковый
3. 3	В. грудной
4. 4	Г. крестцовый
5. 5	Д. шейный

**15. Установите последовательность освоения двигательных навыков у ребенка первого года жизни:**

1. 1	А. хождение
2. 2	Б. самостоятельное стояние
3. 3	В. удерживание головы в вертикальном положении
4. 4	Г. самостоятельное сидение
5. 5	Д. самостоятельный переворот тела со спины на живот

**16. Установите соответствие между отделом позвоночника и количеством позвонков:**

Отдел позвоночника	Количество позвонков
1. шейный	А. 12
2. грудной	Б. 7
3. поясничный	В. 5
4. крестцовый	Г. 4-5
5. копчиковый	Д. 5

**17. Установите соответствие между группами мышц – антагонистов:**

1. сгибатели	А. разгибатели
2. супинаторы	Б. пронаторы
3. приводящие	В. отводящие

**Дайте правильный ответ**

**18. Подвижное соединение костей называется \_\_\_\_\_.**

**19. Мягкая соединительная перепонка в месте схождения нескольких костей черепа новорожденного, называется \_\_\_\_\_.**

**20. Скелет головы называется \_\_\_\_\_.**

**21. Скелет свободной нижней конечности состоит из \_\_\_\_\_.**

### РАЗДЕЛ 3

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ТЕМА 1

## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Нервная система координирует и регулирует деятельность всех органов и систем, обеспечивая функционирование организма как единого целого; осуществляет адаптацию организма к изменениям окружающей обстановки, поддерживает постоянство его внутренней среды.

Топографически нервную систему человека подразделяют на центральную и периферическую.

К **центральной нервной системе** относят спинной и головной мозг. **Периферическую нервную систему** составляют спинномозговые и черепные нервы, их корешки, ветви, нервные окончания, сплетения и узлы, лежащие во всех отделах тела человека. **Периферическую нервную систему** условно подразделяют на соматическую и вегетативную. **Соматическая нервная система** обеспечивает иннервацию тела ← кожи, скелетных мышц. **Вегетативная нервная система** регулирует обменные процессы во всех органах и тканях, а также рост и размножение, иннервирует все внутренние органы, железы, гладкую мускулатуру органов, сердце.

Нервная система развивается из эктодермы через стадии нервной полоски и мозгового желобка с последующим образованием нервной трубки. Из ее каудальной части развивается спинной мозг, из роstralной части формируется сначала 3-х, а затем 5-ти мозговых пузырей, из которых в дальнейшем развиваются конечный, промежуточный, средний, задний и продолговатый мозг. Такая дифференцировка центральной нервной системы происходит на третьей-четвертой неделе эмбрионального развития.

В дальнейшем объем головного мозга увеличивается более интенсивно, чем спинного, и к моменту рождения составляет в среднем 400 г. Количество нейронов к моменту рождения соответствует уровню взрослого человека, но количество ветвлений аксонов, дендритов и синаптических контактов значительно возрастает после рождения.

Наиболее интенсивно масса головного мозга увеличивается первые 2 года после рождения. Затем темпы его развития немного снижаются, но продолжают оставаться высокими до 6-7 лет. Окончательное созревание головного мозга заканчивается к 17-20 годам. К этому возрасту, его масса у мужчин в среднем составляет 1400 г, а у женщин – 1250 г. Развитие головного мозга идет гетерохронно. Прежде всего, созревают те нервные структуры, от которых зависит нормальная жизнедеятельность организма на данном возрастном этапе. Функциональной полноценности достигают, прежде всего, стволовые, подкорковые и корковые структуры, регулирующие вегетативные функции



организма. Эти отделы приближаются по своему развитию к мозгу взрослого человека уже в возрасте 2-4 лет.

Спинальный мозг. В течение 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. У новорожденного ребенка нижний конец спинного мозга находится на уровне III поясничного позвонка, у взрослого человека – на уровне II поясничного позвонка.

Спинальный мозг новорожденного имеет длину 14 см. К 2 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 1-го года – около 10 г. К 3 годам масса спинного мозга превышает 13 г, к 7 годам равна примерно 19 г. У новорожденного центральный канал шире, чем у взрослого. Уменьшение его просвета происходит главным образом в течение 1-2 годов, а также в более поздние возрастные периоды, когда наблюдается увеличение массы серого и белого вещества. Объем белого вещества спинного мозга возрастает быстро, особенно за счет собственных пучков сегментарного аппарата, формирование которого происходит в более ранние сроки по сравнению со сроками формирования проводящих путей.

Структурной и функциональной единицей нервной ткани является нейрон – нервная клетка. Она воспринимает и проводит возбуждение. Нейрон содержит ядро, цитоплазму, оболочку. В отличие от других клеток имеет отростки: аксон и дендриты. Помимо нейронов нервная ткань содержит нейроглию.

Процесс распространения нервного импульса от одного нейрона к другому происходит посредством специальных контактов между нейронами – синапсов, состоящих из пресинаптической и постсинаптической мембран, а также синаптической щели. Нервный импульс передается с помощью химически активного вещества – нейромедиатора.

По функции нейроны бывают чувствительные, вставочные и двигательные. Отростки чувствительных нейронов (дендриты) заканчиваются чувствительными нервными окончаниями – рецепторами. Отростки двигательных нейронов (аксоны) заканчиваются двигательными нервными окончаниями – эффекторами.

Крупные нейроны в онтогенезе созревают рано. Мелкие нейроны созревают постепенно в постнатальном периоде. Отдельные части нейрона созревают не одновременно. Дендриты вырастают позже аксона. Их развитие и формирование шипиков (выростов дендритов) происходит после рождения ребенка и зависит от притока внешней информации. Выросты дендритов одного нейрона контактируют с сотнями и тысячами других клеток. Наиболее разветвленную сеть дендритов с большим количеством шипиков имеют нейроны коры головного мозга.

Миелинизация аксонов начинается еще в период внутриутробного развития. Раньше всего покрываются миелиновой оболочкой периферические нервные волокна (лицевой нерв), затем волокна спинного мозга, ствола мозга (продолговатый и средний мозг), мозжечка и последними – волокна коры головного мозга. В основном миелинизация завершается к 3 годам, но рост миелиновой оболочки продолжается до 7-9 лет.

С возрастом в синапсах повышается интенсивность образования медиаторов, увеличивается количество рецепторов постсинаптической мембраны, реагирующих на воздействие медиаторов. По мере развития ребенка увеличивается скорость проведения импульсов через синапсы. Количество функционирующих синапсов у ребенка зависит от притока информации извне. Раньше формируются синапсы спинного, а затем – головного мозга. При этом сначала созревают возбуждательные синапсы, а затем – тормозные, с которыми связано усложнение процессов переработки информации.

## **ТЕМА 2**

### **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

**Высшая нервная деятельность (ВНД)** – совокупность сложных форм деятельности коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований, обеспечивающих наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде. В ее основе лежит осуществление сложных рефлекторных актов.

Согласно учению И.П. Павлова, индивидуальные особенности поведения, динамика протекания психической деятельности зависят от индивидуальных различий в деятельности нервной системы. Основой же индивидуальных различий в нервной деятельности является проявление и соотношение свойств 2 основных нервных процессов – возбуждения и торможения.

Были установлены три свойства процессов возбуждения и торможения:

- сила процессов возбуждения и торможения;
- уравновешенность процессов возбуждения и торможения;
- подвижность (сменяемость) процессов возбуждения и торможения.

Исходя из этих основных признаков, И.П. Павлов в результате своих исследований методом условных рефлексов пришел к определению четырех основных типов нервной системы.

Комбинации указанных свойств нервных процессов возбуждения и торможения были положены в основу определения типа ВНД.

В зависимости от сочетания силы, подвижности и уравновешенности процессов возбуждения и торможения различают четыре основных типа высшей нервной деятельности (табл. 6).

Особенности психической деятельности человека, определяющие его поступки, поведение, привычки, интересы, знания, формируются в процессе индивидуальной жизни человека, в процессе воспитания. Тип высшей нервной

деятельности придает своеобразие поведению человека, накладывает характерный отпечаток на весь облик человека - определяет подвижность его психических процессов, их устойчивость, но не определяет ни поведения, ни поступков человека, ни его убеждений, ни моральных устоев.

**Таблица 6 – Классификация типов ВНД по И.П. Павлову**

Тип ВНД	Характеристика
Слабый тип	представители этого типа нервной системы не могут выдерживать сильные, длительные и концентрированные раздражители. Слабыми являются процессы торможения и возбуждения. При действии сильных раздражителей задерживается выработка условных рефлексов. Наряду с этим отмечается высокая чувствительность на действия раздражителей
Сильный неуравновешенный тип	представители этого типа нервной системы характеризуются неуравновешенностью основных нервных процессов – преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения
Сильный уравновешенный подвижный тип	процессы торможения и возбуждения сильны и уравновешены, но быстрота, подвижность их, быстрая сменяемость нервных процессов ведут к относительной неустойчивости нервных связей
Сильный уравновешенный инертный тип	сильные и уравновешенные нервные процессы отличаются малой подвижностью. Представители этого типа внешне всегда спокойны, ровны, трудно возбудимы

Нервная система, а вместе с ней и ВНД у детей и подростков достигают уровня взрослого человека примерно к 20 годам. Весь сложный процесс развития ВНД человека определяется как наследственно, так и многими другими биологическими и социальными факторами внешней среды. Последние приобретают ведущее значение в постнатальном периоде, поэтому на семью и учебные заведения ложится основная ответственность за развитие интеллектуальных возможностей человека.

Н.И.Красногорский, изучая ВНД ребенка на основе силы, уравновешенности, подвижности нервных процессов, взаимоотношений коры и подкорковых образований, соотношения между сигнальными системами, выделил 4 типа нервной деятельности в детском возрасте (табл. 7).

**Таблица 7 – Классификация типов ВНД ребенка по Н.И.Красногорскому**

Тип ВНД	Характеристика
Сильный, уравновешенный, оптимально возбудимый, быстрый тип	характеризуется быстрым образованием прочных условных рефлексов. Дети этого типа имеют хорошо развитую речь с богатым словарным запасом.
Сильный, уравновешенный, медленный тип	у детей этого типа условные связи образуются медленнее и прочность их меньше. Дети этого типа быстро обучаются речи, только речь у них несколько замедленная. Активны и стойки при выполнении сложных заданий
Сильный, неуравновешенный, повышено возбудимый, безудержный тип	условные рефлексы у таких детей быстро угасают. Дети такого типа отличаются высокой эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью. Их речь быстрая с отдельными выкрикиваниями
Слабый тип с пониженной возбудимостью	условные рефлексы образуются медленно, неустойчивы, речь часто замедленная. Дети этого типа не переносят сильных и продолжительных раздражений, легко утомляются

Существенные различия основных свойств нервных процессов у детей, относящихся к разным типам, определяют их разные функциональные возможности в процессе обучения и воспитания, но пластичность клеток коры больших полушарий, их приспособляемость к меняющимся условиям среды является морфофункциональной основой преобразования типа ВНД. Так как пластичность нервных структур особенно велика в период их интенсивного развития, педагогические воздействия, корректирующие типологические особенности, особенно важно применять в детском возрасте.

## Тестовые задания для самостоятельной работы студентов

**Выберите 1 правильный ответ из 4 предложенных вариантов:**

- 1. Скопление отростков нервных клеток, покрытых оболочкой – это:**  
А. нервные волокна В. нервы  
Б. мышечные волокна Г. нет верного ответа
- 2. Нервные волокна, имеющие миелиновую оболочку, называются:**  
А. смешанные В. чувствительные  
Б. безмякотные Г. мякотные
- 3. Синапс – это место контакта:**  
А. двух железистых клеток В. нервной и железистой клетки  
Б. двух мышечных клеток Г. нервной и мышечной клетки
- 4. Между нейронами располагается межклеточное вещество:**  
А. нейроглия В. лимфа  
Б. тканевая жидкость Г. миоглия
- 5. Многочисленные, сильноветвящиеся, короткие отростки нейрона называются**  
А. аксоны В. контакты  
Б. дендриты Г. синапсы
- 6. Путь, по которому осуществляется рефлекс, называется**  
А. рефлекторный узел В. рефлекторный центр  
Б. рефлекторная дуга Г. рефлекторная зона
- 7. Основоположником учения о высшей нервной деятельности является:**  
А. П. К. Анохин В. В. М. Бехтерев  
Б. И. П. Павлов Г. И. М. Сеченов
- 8. Какому темпераменту соответствует сильный, уравновешенный, но инертный тип высшей нервной деятельности?**  
А. меланхолическому В. сангвиническому  
Б. холерическому Г. флегматическому
- 9. Для выработки условного рефлекса условный раздражитель по отношению к безусловному раздражителю должен быть по силе:**  
А. слабее В. одинаковым  
Б. сильнее Г. нет верного ответа
- 10. Способность клеток коры головного мозга сохранять адекватные реакции на сильные и сверхсильные раздражения:**  
А. сила нервных процессов В. уравновешенность нервных процессов  
Б. слабость нервных процессов Г. подвижность нервных процессов
- 11. Условный рефлекс будет прочным, если условный раздражитель:**  
А. постоянно подкрепляется В. нерегулярно подкрепляется безусловным раздражителем  
Б. не подкрепляется безусловным раздражителем Г. подкрепляется безусловным раздражителем через большие

**Тестовые задания на установление последовательности и соответствия:**

**12. Установите последовательность выработки условных рефлексов у ребёнка:**

- А. рефлексы на зрительные образы      В. рефлексы на звук голоса  
Б. рефлексы на положение тела      Г. рефлексы на слово;

**13. Установите соответствие между типом высшей нервной деятельностью и соотношением сигнальных систем действительности:**

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. преобладание 1 сигнальной системы    | А. средний тип        |
| 2. преобладание 2 сигнальной системы    | Б. гениальный тип     |
| 3. без четкого преобладания             | В. художественный тип |
| 4. ярко выражены обе сигнальные системы | Г. мыслительный тип   |

**14. Установите соответствие между типом высшей нервной деятельности по И. П. Павлову и типом темперамента по Гиппократу:**

- | Тип ВНД          | Тип темперамента |
|------------------|------------------|
| 1. «живой»       | А. холерик       |
| 2. «слабый»      | Б. флегматик     |
| 3. «спокойный»   | В. сангвиник     |
| 4. «безудержный» | Г. меланхолик    |

**15. Установите соответствие между типом нервного волокна и его свойством:**

- | Тип нервного волокна | Свойство нервного волокна   |
|----------------------|---|
| 1. Мякотные          | А. не имеют миелиновую оболочку<br>Б. имеют миелиновую оболочку               |
| 2. Безмякотные       | В. высокая скорость передачи импульса<br>Г. низкая скорость передачи импульса |

**Дайте правильный ответ**

**15. Ответная реакция организма на раздражение при обязательном участии центральной нервной системы называется \_\_\_\_\_ .**

**16. Путь, по которому осуществляется рефлекс, называется \_\_\_\_\_ .**

**17. Кора больших полушарий представляет собой слой \_\_\_\_\_ вещества.**

**18. Безусловные рефлексы человека и животных обеспечивают \_\_\_\_\_ .**

**19. Сколько сигнальных систем действительности выделил И. П. Павлов \_\_\_\_\_ .**

## РАЗДЕЛ 4

### ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

#### ТЕМА 1

#### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И СВОЙСТВА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

**Сенсорная система** – это совокупность периферических и центральных структур нервной системы, ответственных за восприятие сигналов различных модальностей из окружающей или внутренней среды.

Сенсорные системы информируют организм обо всех изменениях, происходящих в окружающей среде, вызывая адекватные поведенческие реакции. Деятельность любой сенсорной системы начинается с восприятия рецепторами внешней для мозга физической и химической энергии, трансформации ее в нервные импульсы и передачи их в мозг через цепи нейронов, образующих ряд уровней в ЦНС.

Сенсорная система выполняет следующие основные функции:

- 1) обнаружение сигналов;
- 2) различение сигналов;
- 3) передача и преобразование сигналов;
- 4) кодирование сигналов;
- 5) детектирование сигналов;
- 6) опознание образов.

Обнаружение и первичное различение сигналов обеспечивается рецепторами, а детектирование и опознание сигналов – нейронами коры больших полушарий. Передачу, преобразование и кодирование сигналов осуществляют нейроны всех слоев сенсорных систем.

Основными свойствами сенсорных систем:

**1. Высокая чувствительность к адекватному раздражителю.** Все отделы сенсорных систем, и прежде всего рецепторы, обладают высокой возбудимостью. Так, фоторецепторы сетчатки могут возбуждаться при действии лишь нескольких квантов света, обонятельные рецепторы информируют организм о появлении единичных молекул пахучих веществ. Количественной мерой чувствительности является пороговая интенсивность, то есть наименьшая интенсивность раздражителя, воздействие которого дает ощущение.

**2. Наличие дифференциальной чувствительности** (иначе: различительной, разностной, контрастной), то есть способности устанавливать различие по интенсивности между раздражителями.

**3. Инерционность.** Это сравнительно медленное возникновение и исчезновение ощущений. Латентное время возникновения ощущений определяется латентным периодом возбуждения рецепторов и временем, необходимым для перехода возбуждения в синапсах с одного нейрона на другой, временем возбуждения ретикулярной формации и генерализации возбуждения в коре больших полушарий. Сохранение на некоторый период

ощущений после выключения раздражителя объясняется явлением последствия в ЦНС – в основном циркуляцией возбуждения.

**4. Адаптация сенсорной системы.** При постоянной силе длительно действующего раздражителя адаптация проявляется в основном в понижении абсолютной и повышении дифференциальной чувствительности. Это свойство присуще всем отделам сенсорных систем, но наиболее ярко оно проявляется на уровне рецепторов и заключается в изменении не только их возбудимости и импульсации, но и показателей функциональной мобильности. Важную роль в сенсорной адаптации играет эфферентная регуляция, которая осуществляется путем нисходящих влияний, изменяющих деятельность нижерасположенных структур сенсорной системы. Благодаря этому возникает феномен «настройки» сенсорных систем на оптимальное восприятие раздражителей в условиях изменившейся среды.

## **ТЕМА 2**

### **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ**

**Зрительная сенсорная система** является наиболее важной сенсорной системой человека, так как с ее помощью мозг получает 90% информации. Зрительное восприятие начинается с проекции изображения на сетчатку глаза, возбуждения ее фоторецепторов и заканчивается в мозговом отделе зрительной сенсорной системы возникновением зрительного образа и зрительных ощущений.

Зрительная сенсорная система состоит из периферического, проводникового и мозгового отделов.

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

Развитие зрительной сенсорной системы также идет от периферии к центру. Миелинизация зрительных нервных путей заканчивается к 3-4 месяцам жизни. В первые дни после рождения движения глаз независимы друг от друга, и соответственно механизмы координации и способность фиксировать взглядом предмет, несовершенны и формируются в возрасте от 5 дней до 3-5 месяцев. Функциональное созревание зрительных зон коры головного мозга по некоторым данным происходит уже к рождению ребенка, по другим – несколько позже.

Оптическая система глаза в процессе онтогенетического развития также изменяется. Ребенок в первые месяцы после рождения путает вверх и низ предмета. То обстоятельство, что мы видим предметы не в их перевернутом



изображении, а в их естественном виде объясняется жизненным опытом и взаимодействием сенсорных систем.

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

В процессе развития существенно меняются цветоощущения ребенка. У новорожденного в сетчатке функционируют только палочки, колбочки еще незрелые и их количество невелико. Элементарные функции цветоощущения у новорожденных, видимо, есть, но полноценное включение колбочек в работу происходит только к концу 3-го года. Однако и на этой возрастной ступени оно еще неполноценно. Своего максимального развития ощущение цвета достигает к 30 годам и затем постепенно снижается. Большое значение для формирования цветоощущения имеет тренировка. Интересно то, что быстрее всего ребенок начинает узнавать желтые и зеленые цвета, а позднее – синий. Узнавание формы предмета появляется раньше, чем узнавание цвета. При знакомстве с предметом у дошкольников первую реакцию вызывает его форма, затем размеры и в последнюю очередь цвет.

С возрастом повышается острота зрения и улучшается стереоскопия. Наиболее интенсивно стереоскопическое зрение изменяется до 9-10 лет и достигает к 17-22 годам своего оптимального уровня. С 6 лет у девочек острота стереоскопического зрения выше, чем у мальчиков. Глазомер у девочек и мальчиков 7-8 лет значительно лучше, чем у дошкольников, и не имеет половых различий, но приблизительно в 7 раз хуже, чем у взрослых. В последующие годы развития у мальчиков линейный глазомер становится лучше, чем у девочек.

Поле зрения особенно интенсивно развивается в дошкольном возрасте, и к 7 годам оно составляет приблизительно 80% от размеров поля зрения взрослого. В развитии поля зрения наблюдаются половые особенности. В 6 лет поле зрения у мальчиков больше, чем у девочек, в 7-8 лет наблюдается обратное соотношение. В последующие годы размеры поля зрения одинаковы, а с 13-14 лет его размеры у девочек больше. Указанные возрастные и половые особенности развития поля зрения должны учитываться при организации индивидуального обучения детей, т. к. поле зрения (пропускная способность зрительного анализатора и, следовательно, учебные возможности) определяет объем информации, воспринимаемой ребенком.

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

### ТЕМА 3

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЛУХОВОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ

**Слуховая сенсорная система** служит для восприятия анализа звуковых колебаний внешней среды и оценки временных интервалов — темпа и ритма движений.

Слуховая сенсорная система состоит из периферического, проводникового и мозгового отделов.

Уже на 8-9 месяце внутриутробного развития ребенок воспринимает звуки в пределах 20-5000 Гц и реагирует на них движениями. Четкая реакция на звук появляется у ребенка в 7-8 недель после рождения, а с 6 месяцев грудной ребенок способен к относительно тонкому анализу звуков. Слова дети слышат много хуже, чем звуковые тоны, и в этом отношении сильно отличаются от взрослых. Окончательное формирование органов слуха у детей заканчивается к 12 годам. К этому возрасту значительно повышается острота слуха, которая достигает максимума к 14-19 годам и после 20 лет уменьшается. С возрастом также изменяются пороги слышимости, и падает верхняя частота, воспринимаемых звуков.

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

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

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

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

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

Снижение уровней шума и его неблагоприятного воздействия на учащихся достигается проведением ряда мероприятий: строительных, архитектурных, технических и организационных. Например, участок учебных заведений ограждают по всему периметру живой изгородью высотой не менее 1,2 м. Большое влияние на величину звукоизоляции оказывает плотность, с какой закрыты двери. Если они плохо закрыты, то звукоизоляция снижается на 5-7 дБ. Большое значение в снижении шума имеет гигиенически правильное размещение помещений в здании учебного заведения. Мастерские, гимнастические залы размещаются на первом этаже здания, в отдельном крыле или в пристройке. Восстановлению функционального состояния слуховой сенсорной системы и сдвигов в других системах организма детей и подростков способствуют небольшие перерывы в тихих комнатах.

#### **ТЕМА 4**

### **ШКОЛЬНЫЕ ФОРМЫ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ**

Зрение – это способность человека воспринимать информацию путём преобразования энергии электромагнитного излучения светового диапазона.

Хорошее зрение является непременным условием здоровья и полноценного развития ребёнка. Именно через зрение ребёнок приобретает основные коммуникативные навыки, формирует представление об

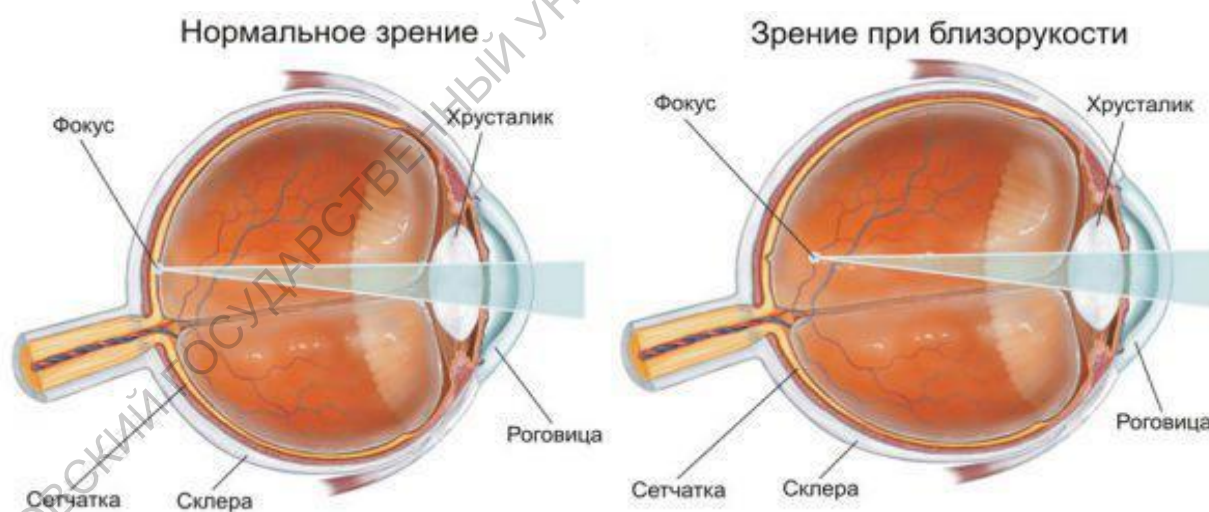
окружающем мире и собственное видение. Отсюда и начинается становление личности ребёнка.

Глаз улавливает оптические раздражители, перерабатывает их в нервные импульсы, которые передаются коре головного мозга, в участок, отвечающий за их обработку и формирование определённого образа. В этом сложном процессе задействованы глазодвигательные мышцы, оптическая система глаза, в структуру которой входят роговица, хрусталик, радужная оболочка и стекловидное тело, зрительный нерв и зрительные центры головного мозга. Если в каком-либо из этих элементов возникнет функциональный сбой, это вызывает ухудшение зрения. Повреждения разных структур проявляются различными нарушениями.

## ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗРИТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ

**Миопия (близорукость).** При близорукости человек плохо различает объекты, находящиеся на расстоянии. Чем выше степень миопии, тем слабее он видит вдаль. Изображение предмета при миопии фокусируется не на сетчатке, а перед ней (рис. 4).

Это может обуславливаться кривизной роговицы, удлинением глазного яблока или наличием этих обоих симптомов. Наиболее часто близорукость выявляется у взрослых людей, проводящих много времени за компьютером, и у детей школьного возраста, поскольку в это время нагрузка на глаза увеличивается в несколько раз. Данное нарушение корректируется очками и линзами, а также путём хирургического вмешательства.



**Рис. 4. Фокусировка лучей, попадающих в глаз от удаленного предмета у человека с нормальным зрением и близорукостью**

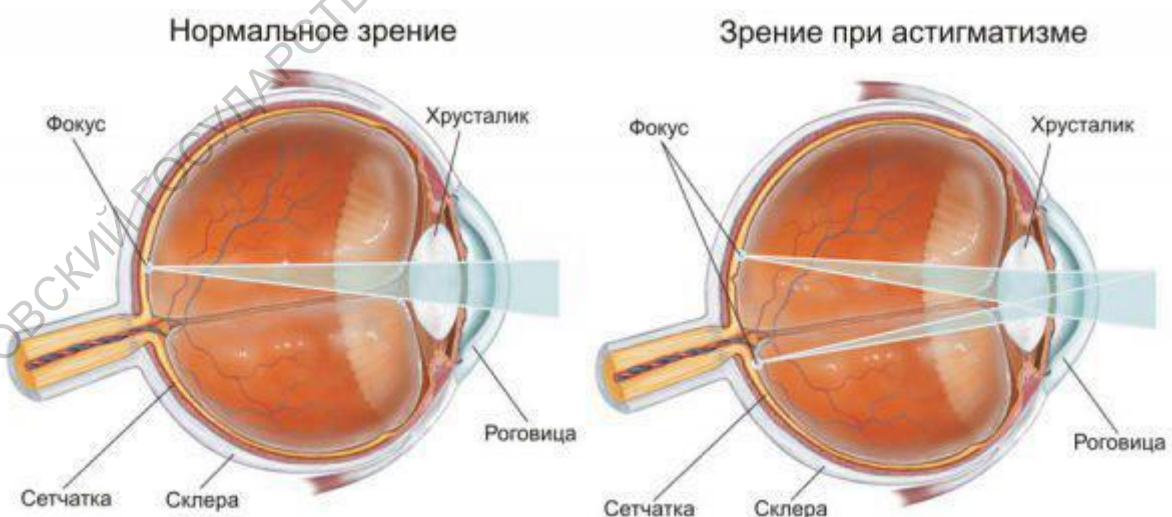
Дальнозоркость вызывается нарушенной кривизной роговицы, недостаточным размером глазного яблока или обеими этими причинами. При дальнозоркости изображение проецируется не на сетчатку, а в плоскости за ней (рис. 5).

При дальнозоркости средней и высокой степени изображение будет нечётким как вблизи, так и вдали. Данное нарушение часто возникает в детском возрасте, но не всегда свидетельствует об ослаблении зрения. Детская дальнозоркость является нормой, когда обусловлена малым размером глазных яблок. По мере роста ребёнка патология проходит самостоятельно, однако процесс нужно контролировать, регулярно посещая окулиста.



**Рис. 5. Фокусировка лучей, попадающих в глаз от удаленного предмета у человека с нормальным зрением и дальнозоркостью**

При астигматизме поверхность глазного яблока приобретает овальную форму, как у мяча для регби. В норме же глаз имеет абсолютно круглую поверхность. Такое нарушение зрения выражается неправильной фокусировкой. Лучи света, проходящие через глаз, проецируются на сетчатке в двух точках, что делает объекты расплывчатыми (рис. 6).



**Рис. 6. Фокусировка лучей, попадающих в глаз от удаленного предмета у человека с нормальным зрением и астигматизмом**

Астигматизм часто развивается в детстве, как правило, одновременно с дальнозоркостью или близорукостью. При отсутствии коррекции это нарушение может спровоцировать резкое ослабление остроты зрения, а также вызвать косоглазие.

Степень нарушения зрительной функции определяется по уровню снижения остроты зрения – способности глаза видеть 2 светящиеся точки при минимальном расстоянии между ними. За нормальную остроту зрения, равную единице – 1,0, принимается способность человека различать буквы или знаки десятой строки специальной таблицы на расстоянии 5 метров. Разница в способности различать знаки между последующей и предыдущей строками означает разницу в остроте зрения на 0,1.

### **ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ**

Родителям необходимо обращать внимание на появление возможных признаков нарушения зрения. Они могут проявляться так:

- Ребёнок прищуривается.
- Близко подносит к глазам объект интереса либо низко склоняется над книгой.
- Ребёнок испытывает головные боли и головокружение.
- Сутулится и ходит с опущенной головой.

### **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ**

- 1) наследственная предрасположенность;
- 2) стрессы;
- 3) пониженный уровень гемоглобина;
- 4) несоблюдение гигиены зрения (чтение в условиях недостаточной освещённости, чтение или игры на мобильном телефоне в положении лёжа, занятия на компьютере и пр.);
- 5) несоблюдение правил безопасности зрения: манипуляции с острыми предметами, пристрастие смотреть на яркий свет без очков.

Наиболее частым нарушением детского зрения является близорукость. Это связано с тем, что возраст от 7 до 15 лет сочетается с повышенными зрительными нагрузками (чтение, письмо, уроки в школе). Несоблюдение правил просмотра телевизора и работы с компьютером, генетическая предрасположенность, дефицит питательных веществ и прочие негативные факторы могут привести к развитию косоглазия, миопии, амблиопии и другим проблемам со зрением у детей.

### **ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ**

Формирование правильных поведенческих навыков у детей – залог хорошего зрения в будущем. Необходимо создать устойчивые стереотипы и привить культуру зрительной работы.

Во время чтения большую роль играет правильное освещение и положение тела. Свет должен падать на книгу равномерно. Оптимальные условия освещения – это общее освещение и настольная лампа, при этом во время чтения в поле зрения ребёнка не должны попадать отражающиеся поверхности. Недопустимо чтение лёжа, также нужно избегать наклона головы

к книге. Данные привычки являются основополагающими факторами развития близорукости. Оптимальное расстояние до предмета работы – около 35-40 см.

«Минутка отдыха» – это золотое правило сохранения здоровья глаз. Период отдыха должен занимать около пяти минут и возобновляться каждые 30-40 минут.

Профилактику нарушений зрения у детей необходимо начинать проводить уже с двух лет в виде игры. Ребёнка нужно научить периодически моргать, сохранять осанку, не давать возможность надолго концентрировать внимание на одном предмете или телевизоре, почаще менять взгляд с дальних предметов на ближние и наоборот, закрывать глаза и совершать круговые движения глазами вправо, влево, не открывая их. В будущем такие игры перерастут в полезную привычку.

Занятия спортом помогают укрепить и вернуть остроту зрения; не касается это лишь игр, требующих пристального специального внимания (шашки, шахматы).

Во время длительных учебных занятий нужно делать перерывы, в течение которых следует сделать несколько упражнений: походить, побегать, присесть, попрыгать.

Контрастные ванны для лица способствуют улучшению кровообращения в сетчатке глаза. Поэтому будет разумным начинать день с умывания попеременно тёплой и холодной водой, повторяя процедуру несколько раз. Очень важно во время посещения бассейнов и купания в открытых водоёмах использовать очки для плавания, во избежание попадания в глаза инфекции и дезинфицирующих воду средств.

Немаловажную роль играет освещение, осанка ребенка на уроке и продолжительность занятий. Занятия, которые требуют постоянного напряжения зрения, должны длиться не более 10-15 минут. Между ними лучше организовывать активные игры, по возможности на свежем воздухе.

Что касается непрерывного просмотра телепередач или занятий на компьютере, для дошкольников и учеников младших классов длительность занятий не должна превышать получаса. Важную роль играет расстояние до монитора или телевизора. Экран монитора нужно удалить от ребёнка на расстояние вытянутой детской руки (около 40 см), он должен быть установлен прямо напротив ребёнка, немного ниже уровня глаз. Экран телевизора должен быть удалён на расстояние от трёх до пяти метров.

Питание играет огромную роль в жизни ребёнка и оставляет значительный отпечаток на состоянии здоровья растущего организма. Положительное влияние на здоровье глаз оказывают: бета каротин, витамин С, Е, цинк, калий, омега-3 жирные кислоты. Продукты, богатые этими питательными веществами, лучше употреблять в свежем виде или с минимальной термической обработкой. К ним относятся: зелёные листовые овощи (брокколи, брюссельская капуста, щавель, шпинат), апельсины, морковь, красный болгарский перец, киви, молочные продукты, морская рыба, яйца, орехи, чернослив, курага, изюм и бобовые.

**Тестовые задания для самостоятельной работы студентов**  
**Выберите 1 правильный ответ из 4 предложенных вариантов:**

**1. Зрительная зона у человека находится в доле коры больших полушарий мозга:**

- |             |               |
|-------------|---------------|
| А. височной | В. лобной     |
| Б. теменной | Г. затылочной |

**2. Рецепторы сетчатки глаза называются:**

- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| А. проприорецепторы | В. интерорецепторы                  |
| Б. фоторецепторы    | Г. волосковые чувствительные клетки |

**3. Рецепторы слухового анализатора расположены:**

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| А. во внутреннем ухе | В. на барабанной перепонке |
| Б. в ушной раковине  | Г. в среднем ухе           |

**4. Проводниковая часть зрительного анализатора**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| А. сетчатка        | В. зрительная зона коры головного мозга |
| Б. зрительный нерв | Г. зрачок                               |

**5. В какую область коры больших полушарий поступают нервные импульсы от рецепторов слуха?**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| А. затылочную | В. теменную |
| Б. лобную     | Г. височную |

**6. Какая из перечисленных систем не относится к сенсорным?**

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| А. зрительная    | В. дыхательная  |
| Б. вестибулярная | Г. обонятельная |

**Тестовые задания на установление последовательности и соответствия:**

**7. Установите последовательность отделов сенсорных систем:**

- |      |                   |
|------|-------------------|
| 1. 1 | А. мозговой       |
| 2. 2 | Б. периферический |
| 3. 3 | В. проводниковый  |

**8. Установите, в какой последовательности звуковые колебания передаются к рецепторам органа слуха:**

- |      |                           |
|------|---------------------------|
| 1. 1 | А. наружное ухо           |
| 2. 2 | Б. слуховые косточки      |
| 3. 3 | В. барабанная перепонка   |
| 4. 4 | Г. жидкость в улитке      |
| 5. 5 | Д. рецепторы органа слуха |

**9. Установите последовательность функций сенсорной системы, связанных с сигналами:**

- |      |                              |
|------|------------------------------|
| 1. 1 | А. различение                |
| 2. 2 | Б. обнаружение               |
| 3. 3 | В. кодирование               |
| 4. 4 | Г. передача и преобразование |
| 5. 5 | Д. опознание образов         |
| 6. 6 | Е. детектирование            |



**РАЗДЕЛ 5**  
**ГИГИЕНА УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ТЕМА 1**  
**РАБОТОСПОСОБНОСТЬ:**  
**ФАЗЫ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ, ДИНАМИКА**

Под **работоспособностью** понимается способность человека развивать максимум энергии и, экономно расходуя ее, достигать поставленной цели при качественном выполнении умственной и физической работы.

Это обеспечивается оптимальным состоянием различных физиологических систем организма при их синхронной, скоординированной деятельности.

Для работы коры головного мозга, как и для других функций организма, характерен суточный биологический ритм.

Биоритмальная кривая возбудимости коры головного мозга и связанная с этим работоспособность учащихся характеризуется их нарастанием с момента пробуждения до 11-12 часов, а затем снижением к 14-15 часам, второй подъем работоспособности отмечается с 16 до 18 часов.

Фазы работоспособности (табл. 8)

**Таблица 8 – Фазы работоспособности и их характеристика**

<b>Фазы работоспособности</b>	<b>Характеристика</b>
Врабатывание	в эту фазу количественные (объем работы, скорость) и качественные (количество ошибок, то есть точность) показателей работы то синхронно улучшаются, то ухудшаются, прежде чем каждый из них достигнет своего оптимума
Высокая (оптимальная) работоспособность	относительно высокие уровни количественных и качественных показателей согласуются между собой и изменяются синхронно. У младших школьников наиболее высокая работоспособность отмечается на 2-м уроке; на 3-м и особенно на 4-м уроках она уменьшается. У учащихся старших и средних классов повышение работоспособности наблюдается на 2-м и 3-м уроках, на 4-м она снижается, на 5-м, благодаря включению компенсаторных механизмов, наблюдается временное улучшение работоспособности с резким падением ее на 6-м уроке. Динамика дневной работоспособности учащихся 11-го класса отличается отсутствием периода повышенной работоспособности на 5-м уроке.

Утомление	проявляется сначала в несущественном, а затем резком снижении эффективности работы. Этот скачок в падении работоспособности указывает на предел эффективной работы и является сигналом к ее прекращению.
-----------	--

Падение работоспособности на первом этапе выражается также в рассогласовании количественных и качественных показателей: объем работы оказывается высоким, а точность – низкой. На втором этапе снижения работоспособности согласованно ухудшаются оба показателя. Динамика работоспособности учащихся в течение недели также имеет свои характерные особенности. В понедельник работоспособность учащихся относительно невысока, что связано с вработыванием после воскресного дня. Во вторник и среду работоспособность наибольшая, в четверг она несколько снижается, достигает минимума в пятницу. В субботу у учащихся средних и старших классов (за исключением 11-х) работоспособность несколько повышается, что объясняется эмоциональным подъемом в связи с предстоящим отдыхом.

В процессе обучения утомление вызывает не только сама работа, но и ряд других факторов.

### **ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УТОМЛЕНИЮ ДЕТЕЙ**

**Необходимость удержания позы.** Чем младше ребенок, тем короче время, в течение которого он способен сохранять статическую позу (сидя, стоя). Чередование на уроке различных поз облегчает процесс обучения. Даже кратковременное изменение позы позволяет расслабить отдельные группы мышц, а затем снова их напрячь. Для детей полезны специальные упражнения, укрепляющие мышцы спины, конечностей и повышающие их статическую выносливость.

**Трудовые действия,** совершаемые рукой (письмо, рисование, лепка, вырезание). Они требуют значительного напряжения мышц кисти и всей верхней конечности. Утомление кисти быстро приводит к общему утомлению ребенка.

## **ТЕМА 2 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАСПИСАНИЮ УРОКОВ В ШКОЛЕ**

Общая учебная нагрузка в школе состоит из государственного компонента учебного плана и школьного компонента.

Между занятиями по обязательному и школьному компонентам необходим перерыв не менее 30 мин для обеда и отдыха.

Многочисленные наблюдения и исследования подтверждают, что не все предметы вызывают одинаковое утомление. Наиболее значительные нарушения функционального состояния центральной нервной системы отмечены у

школьников после уроков математики, физики, химии. Причем чем позже проходят эти уроки, тем большее утомление они вызывают.

В течение недели учебная нагрузка также должна распределяться в соответствии с закономерностями динамики работоспособности. Для этого рекомендована шкала трудности предметов (табл. 9).

**Таблица 9 – Деление школьных предметов по степени трудности и ранговая шкала трудности**

Трудные		Средней трудности		Легкие	
Название предмета	Балл	Название предмета	Балл	Название предмета	Балл
Математика (алгебра, геометрия)	11	История	8	Физическая культура	5
Информатика	10	Обществоведение	8	Труд	4
Иностранный язык	10	Экономика	8	ОБЖ	3
Физика	9	Литература	7	Рисование	2
Химия	9	Биология (в средних классах)	6	Пение (музыка)	1
Биология (в старших классах)	9	География	6		
Русский язык	7	Экология	6		
		Черчение	5		

### **ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВЛЕНИЮ ШКОЛЬНОГО РАСПИСАНИЯ УРОКОВ:**

1. Число учебных часов в неделю должно соответствовать недельной нагрузке в учебном плане.
2. Необходимо чередование «трудных», «средних» и «легких» предметов в течение дня и недели.
3. Распределение различных по характеру предметов в течение дня (чередование гуманитарных и естественно – математических дисциплин).
4. Недопустимо наличие сдвоенных уроков.
5. Уроки труда и физкультуры необходимо ставить в середине учебного дня или в конце дня.
6. Нежелательно уроки труда и физкультуры ставить в расписание в один день.
7. Нежелательно «трудные» предметы ставить в начале или конце учебного дня.
8. При составлении расписания необходимо использовать ранговую шкалу трудности.

9. Школьное расписание оценивается положительно в том случае, если образуется кривая с подъемом во вторник и среду или среду и четверг.

10. Расписание расценивается как нерациональное при наибольшей сумме баллов в понедельник или субботу, а также при равномерном распределении нагрузки в недельном цикле.

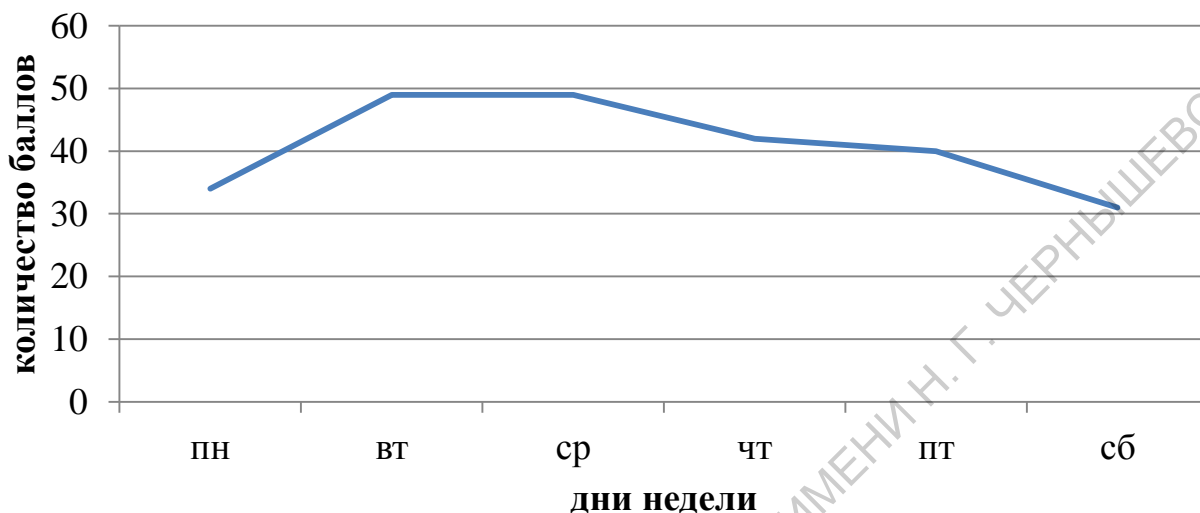


Рис. 7. Пример построения графика недельной учебной нагрузки

### ТЕМА 3

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КЛАССНОЙ КОМНАТЫ

Приобретенные навыки по гигиенической оценке классной комнаты, мебели и размещения учащихся необходимы будущим преподавателям для организации научно обоснованных условий работы в школе, для устранения недостатков, мешающих правильному проведению учебно-воспитательной работы.

#### Гигиенические нормативы классной комнаты.

Основным учебным помещением школы является классная комната (табл. 10).

Таблица 10 – Гигиенические требования к классной комнате

№	Показатели	Нормативы
1	<b>Размеры комнаты</b>	
	Общая площадь:	не менее 50 м <sup>2</sup>
	Длина	8 – 9 м
	Ширина	5,7 – 6,2 м
	Площадь на 1 человека	1,25 м <sup>2</sup> (1-8 кл) 1,4 м <sup>2</sup> (9-11 кл)
	Объем комнаты на 1 человека	4,0 – 4,5 м <sup>3</sup>

2	<p><b>Естественное освещение</b></p> <p>Ориентация окон  Высота подоконника  Верхний край окна  Глубина комнаты  Ширина простенков  Световой коэффициент (СК)  Коэффициент естественной освещенности (КЕО)  Угол падения лучей света  Угол отверстия</p>	<p>юг, юго-восток  80 – 90 см  3 м  6 – 6,5 м  0,4 – 0,7 м  <math>\frac{S_{\text{окон}}}{S_{\text{пола}}}</math> 1: 4  1: 5  1,5 %  не менее 27°  не более 5°</p>
3	<p><b>Искусственное освещение</b></p> <p>Общая мощность светильников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ламп накаливания</li> <li>• Люминесцентных светильников</li> </ul> <p>Удельная мощность светильников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ламп накаливания</li> <li>• Люминесцентных светильников</li> </ul> <p>Освещенность на столе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лампы накаливания</li> <li>• Люминесцентные светильники</li> </ul>	<p>2100-2400 Вт  1000 Вт  40 -48 Вт/м<sup>2</sup>  20 Вт/м<sup>2</sup>  150 лк  300 лк</p>
4	<p><b>Воздушно-тепловой режим</b></p> <p>Температура  Относительная влажность  Коэффициент вентиляции (КВ)  Кратность воздухообмена</p>	<p>16 - 18°  30 - 60%  <math>\frac{S_{\text{форг}}}{S_{\text{пола}}}</math> 1: 30  1: 50  1:3</p>

Площадь ее должна быть не менее 50 м<sup>2</sup>. Наиболее целесообразная форма классной комнаты прямоугольная с размещением окон по одной длинной стороне. Вход в классную комнату должен находиться со стороны классной доски.

**Естественное освещение** в классной комнате зависит от количества окон, их формы, размеров, от ориентации окон, чистоты стекол, ширины простенков, окраски и отделки стен и потолка, деревьев, заслоняющих просвет окон.

**Световой коэффициент (СК)** – отношение застекленной площади окон к площади пола.

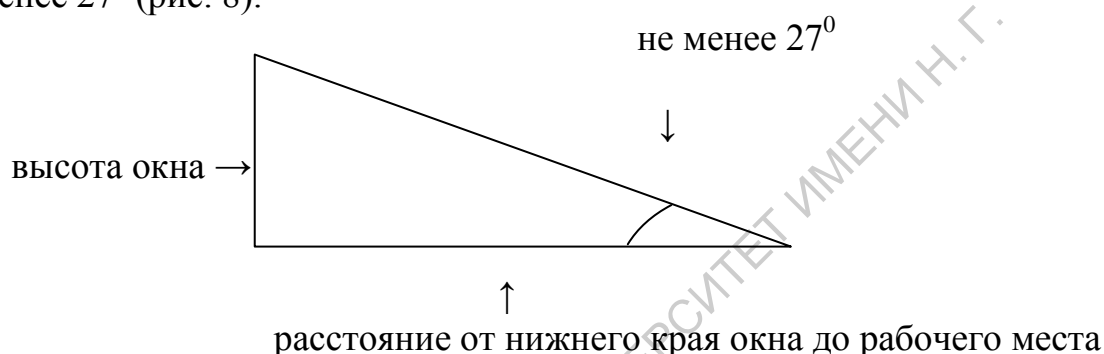
**Коэффициент естественной освещенности (КЕО)** – отношение освещенности внутри помещения к освещенности под открытым небом. Определяется с помощью люксметра.

**Формула расчета:**

$$\text{КЕО} = \frac{E_{\text{в}} (\text{лк})}{E_{\text{н}} (\text{лк})} * 100\%$$

**Угол падения лучей света** – угол, под которым световые лучи падают из окна на рабочее место ученика, сидящего в наибольшем отдалении от окна.

Для его определения измеряется расстояние от нижнего края окна до рабочего места, высота окна и строится воображаемый прямоугольный треугольник. В классной комнате угол падения лучей света должен быть не менее  $27^{\circ}$  (рис. 8).



**Рис. 8. Определение угла падения лучей света**

**Угол отверстия** – угол, образованный 2 линиями, идущими от центральной точки рабочей поверхности, из которых одна проходит через верхний край окна, а другая – через высшую точку (крышу) противостоящего здания.

#### **ТЕМА 4 РЕЖИМ ДНЯ, ЕГО ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ**

Рациональный режим дня – распорядок различных видов деятельности, при котором на фоне удовлетворения возрастных, вегетативных и психических потребностей обеспечивается оптимальная возбудимость коры большого мозга, подкорковых и нижележащих отделов ЦНС.

Режим дня – это установленный распорядок жизни человека, который включает в себя труд, питание, отдых и сон.

Основным внутренним фактором, способствующим выработке определенного поведения человека, являются биоритмы.

Биоритмы – фундаментальные процессы живой природы, закономерная активность организма, его систем, осуществляемая с определенной периодичностью. Биологические ритмы зафиксированы на всех уровнях живой материи: от простейших биологических реакций, происходящих в каждый момент времени в клетке, до сложных поведенческих реакций человека. Все физиологические процессы, протекающие в организме, согласованы с общим ходом времени.

Режим дня ребенка несколько отличается от распорядка дня взрослого человека. Режим дня для детей является основой воспитания, приучения ребенка к ответственному использованию временных ресурсов, самодисциплины, выработки характера и силы воли.

Каждый период в жизни ребенка должен быть правильно организован с точки зрения чередования активности и отдыха. Продолжительное бодрствование и сокращение продолжительности сна могут негативно сказываться на деятельности нервной системы ребенка, результатом чего станет нарушение его поведения. Не существует единого правильного режима дня, который бы подошел каждому ребенку. Однако существует ряд правил, придерживаясь которых родители смогут правильно организовать такой режим дня ребенка, который будет способствовать его полноценному физическому и психическому развитию.

Построение режима дня, противоречащего естественным биоритмам человека, приведет к повышенной утомляемости, психологическому стрессу, длительному периоду нетрудоспособности.

Принципы построения режима дня:

- удовлетворение потребностей в деятельности, направленной на удовлетворение вегетативных процессов (сон, питание, пребывание на открытом воздухе, зарядка), после этого – время обучения.
- продолжительность отдельных режимных моментов должна зависеть от возраста.
- отдельные виды деятельности, составляющие режим дня, должны вызывать некоторое напряжение соответствующих органов и систем.

### **ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЖИМА ДНЯ ШКОЛЬНИКА:**

- сон (ночной, дневной).
- прием пищи и приготовление к нему.
- пребывание на открытом воздухе.
- мероприятия по содержанию тела в чистоте.
- игры.
- разнообразная мышечная деятельность и осуществление закаливающих процедур.
- обучение в школе (детском саду).
- выполнение домашних заданий.
- занятия в различных кружках.
- участие в общественно полезном труде.

- деятельность, связанная с удовлетворением инд. потребностей и наклонностей.

Сон обеспечивает полное функциональное восстановление всех систем организма. Физиологическая потребность во сне от возраста, образа жизни, типа нервной системы человека. Сон, прежде всего, способствует нормальной деятельности центральной нервной системы. Недосыпание, особенно систематическое, ведет к переутомлению, истощению нервной системы, к заболеванию организма.

Пребывание на открытом воздухе (прогулки) – наиболее эффективный вид отдыха, обусловленный повышенной оксигенацией крови, восполнением ультрафиолетовой недостаточности, позволяющий обеспечить закаливание организма и увеличение двигательной активности.

При построении рационального режима занятий следует учитывать биоритмы функционирования организма ребенка. У большинства здоровых детей наибольшая возбудимость коры головного мозга и работоспособность определяются в утренний период – с 8:00 до 12:00 часов и вечерний – с 16:00 до 18:00 часов.

### Тестовые задания для самостоятельной работы студентов

#### Выберите 1 правильный ответ из 4 предложенных вариантов:

##### 1. Дни оптимальной умственной работоспособности:

- А. понедельник – вторник – среда      В. среда – четверг – пятница  
Б. вторник – среда – четверг      Г. четверг – пятница – суббота

##### 2. При составлении школьного расписания в средних и старших классах первый урок по степени трудности должен быть средний или легкий, потому что

- А. первый урок – урок вработывания      В. урок с повышенным утомлением  
Б. урок с оптимальной работоспособностью      Г. все варианты верны

##### 3. При составлении школьного расписания в средних и старших классах первый урок по степени трудности должен быть:

- А. обязательно легкий      В. трудный или средний  
Б. обязательно трудный      Г. легкий или средний

##### 4. При гигиенической оценке классной комнаты относительная влажность воздуха определяется с помощью:

- А. психрометра      В. анемометра  
Б. люксметра      Г. термометра

##### 5. Патологическая фаза работоспособности:

- А. утомление      В. вработывание  
Б. усталость      Г. переутомление



**Тестовые задания на установление последовательности и соответствия:**

**6. Установите последовательность фаз работоспособности**

- |    |   |    |                               |
|----|---|----|-------------------------------|
| 1. | 1 | А. | оптимальная работоспособность |
| 2. | 2 | Б. | переутомление                 |
| 3. | 3 | В. | вработывание                  |
| 4. | 4 | Г. | утомление                     |

**7. Установите соответствие между блоком учебных дисциплин и предметами, в него входящих**

- | Учебный блок |                       | Учебные предметы |              |
|--------------|-----------------------|------------------|--------------|
| 1.           | гуманитарный          | А.               | русский язык |
|              |                       | Б.               | химия        |
| 2.           | естественный          | В.               | география    |
|              |                       | Г.               | информатика  |
| 3.           | физико-математический | Д.               | история      |
|              |                       | Е.               | математика   |

**8. Установите соответствие между учебными предметами и степенью трудности:**

- | Степень трудности |                   | Учебные предметы |                     |
|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 1                 | Трудные           | А.               | математика          |
|                   |                   | Б.               | история             |
| 2                 | Средней трудности | В.               | литература          |
|                   |                   | Г.               | география           |
| 3                 | Легкие            | Д.               | информатика         |
|                   |                   | Е.               | физическая культура |

**Дайте правильный ответ**

**98. Способность человека развивать максимум энергии и, экономно расходуя ее, достигать поставленной цели при качественном выполнении умственной и физической работы называется \_\_\_\_\_ .**

**10. К школьной доске, предъявляются гигиенические требования \_\_\_\_\_ .**

## Глоссарий

**Адаптация** – приспособление организмов к условиям окружающей среды, обеспечивающее им выживание.

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

**Антропометрические показатели развития ребёнка** – соматометрические признаки, физиометрические и соматоскопические.

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

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

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

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

**Гетерохронность развития** – неравномерность и неодновременность роста и развития органов и физиологических систем детского организма.

**Кифоз** – изгиб позвоночника выпуклостью назад.

**Лордоз** – изгиб позвоночника выпуклостью вперёд.

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

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

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

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

**Рахит** – заболевание, встречающееся у детей до 2-3 лет и характеризующееся расстройством фосфорно-кальциевого обмена. Основной причиной рахита является гиповитаминоз D, возникающий в результате

недостаточного поступления витамина с пищей и нарушения естественного образования его в организме под влиянием ультрафиолетовой радиации солнца. Возникновению рахита способствует неправильный режим дня ребёнка, искусственное вскармливание.

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

**Рефлекс** – опосредованная нервной системой закономерная ответная реакция организма на раздражитель.

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

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

**Сигнальные системы** – изученный И.П. Павловым условно-рефлекторный механизм отражения действительности. **Первая сигнальная система** – система конкретных сигналов, общая для человека и животных. **Вторая сигнальная система** – система слов – построена на отвлечении и обобщении конкретных сигналов окружающей среды.

**Сколиоз** – образование изгиба позвоночника в сторону вследствие нарушения гигиены обучения и правил личной гигиены.

**Утомление** – временное снижение физической и умственной работоспособности.

## Литература:

1. Бусловская Л.К.: Практикум по возрастной анатомии и физиологии. Белгород: БелГУ, 2007. 188 с.
2. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. Анатомия и физиология человека. М. 2011.
3. Гуровец Г.В. Возрастная анатомия и физиология. Основы профилактики и коррекции нарушений в развитии детей. М.: Владос, 2013. 431 с.
4. Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология. Люберцы: Юрайт, 2016. 527 с.
5. Ермолаев Ю.А.: Возрастная физиология. М.: СпортАкадемПресс, 2001. 443 с.
6. Каменская В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. - СПб.: Питер, 2013. - 272 с.
7. Кирпичев В. И. Физиология и гигиена подростка: учеб. пособие. 208 с. М.: Академия, 2008. 208 с.
8. Кулабухов Д.А.: Возрастная анатомия, физиология и основы медицинских знаний. Белгород: ИПК НИУ "БелГУ", 2011. 100 с.
9. Назарова Е.Н., Жилев Ю.Д. Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие. М.: Академия, 2008. 272 с.
10. Погребняк Т.А.: Практикум по возрастной анатомии и физиологии. Белгород: БелГУ, 2009. 119 с.
11. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии: учеб. пособие / Н. Н. Алипов, Д. А. Ахтямова, В. Г. Афанасьев и др. М., 2011. 336 с.
12. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник для вузов. М.: Советский спорт, 2008. 620 с.
13. Савченков Ю.И. Возрастная физиология (физиологические особенности детей и подростков): Учебное пособие / Ю.И. Савченков, О.Г. Солдатова, С.Н. Шилов. М.: ВЛАДОС, 2013. 143 с.
14. Физиология человека [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособ. / авт.-сост. Т.В. Кобзева [и др] / Пед. ин-т Сарат. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. Саратов: ИЦ «Наука», 2007. 48 с.