



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

Факультет биологический
Кафедра анатомии и физиологии

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
кафедрой анатомии и физиологии
 доц. И.И. Ефременко
11.04 20 17 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан
биологического факультета
 доц. В.Я. Кузьменко
11.04 20 17 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ШКОЛЬНАЯ ГИГИЕНА

для специальности (направление специальности)

- 1-01 01 01 Дошкольное образование
- 1-01 02 01 Начальное образование
- 1-01 02 02-01 ЗФО Начальное образование. Дошкольное образование
- 1-03 01 07 Музыкальное искусство, ритмика и хореография
- 1-03 03 08 Олигофренопедагогика
- 1-03 03 08-02 ЗФО Олигофренопедагогика. Логопедия
- 1-03 04 01 Социальная педагогика
- 1-23 01 04 Психология со специализацией
- 1-23 01 04 04 Педагогическая психология
- 1-86 01 01-01 ЗФО Социальная работа (социально-педагогическая деятельность)
- 1-86 01 01-02 Социальная работа (социально-психологическая деятельность)
- 1-86 01 01-04 ЗФО Социальная работа (социально-экономическая деятельность)

Составители: И.И. Ефременко, Г.Г. Сушко

Рассмотрено и утверждено
на заседании научно-методического совета 28.04.2017 г., протокол № 4

УДК 612:613.955-053.5(075.8)
ББК 51.289.4я73+57.31я73
В64

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 4 от 28.04.2017 г.

Составители: заведующий кафедрой анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **И.И. Ефременко**; заведующий кафедрой экологии и охраны природы ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **Г.Г. Сушко**

Рецензенты:

заведующий кафедрой общей гигиены и экологии УО «ВГМУ»,
доктор медицинских наук, профессор *И.И. Бурак*;
заведующий кафедрой нормальной физиологии УО «ВГМУ»,
кандидат биологических наук, доцент *С.С. Лазуко*

В64 **Возрастная физиология и школьная гигиена : учебно-методический комплекс по учебной дисциплине / сост. : И.И. Ефременко, Г.Г. Сушко. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 282 с.**
ISBN 978-985-517-614-6.

Возрастная физиология изучает процессы становления и развития физиологических функций организма в онтогенезе, их особенности на каждом возрастном этапе. Школьная гигиена изучает взаимоотношения организма школьника с окружающей средой. В связи с этим и разрабатываются гигиенические нормы и требования, направленные на гармоничное развитие и увеличение функциональных возможностей ребенка, а также на рационализацию процесса обучения, проведение профилактики заболеваний.

В рамках данного учебно-методического комплекса предлагаются материалы лекций и практических занятий, тестовые задания, вопросы к зачету, глоссарий, тематика самостоятельной работы студентов.

Предназначено для студентов педагогического и факультета социальной педагогики и психологии дневной и заочной форм обучения.

УДК 612:613.955-053.5(075.8)
ББК 51.289.4я73+57.31я73

ISBN 978-985-517-614-6

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	5
Учебная программа курса	12
Примерный тематический план	18
Теоретический блок	21
Лекция 1. Введение. Закономерности роста и развития организма. Предмет, задачи возрастной физиологии и школьной гигиены и ее связь с другими науками	21
Лекция 2. Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата	35
Лекция 3. Внутренняя среда организма. Состав и свойства крови	44
Лекция 4. Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы	51
Лекция 5. Физиология и гигиена органов дыхания	56
Лекция 6. Физиология и гигиена пищеварительной системы. Обмен веществ и энергии	62
Лекция 7. Физиология и гигиена выделительной системы	82
Лекция 8. Физиология и гигиена половой системы	88
Лекция 9. Физиология и гигиена эндокринной системы. Железы внутренней секреции. Значение гормонов.	92
Лекция 10. Физиология нервной системы	97
Лекция 11. Физиология и гигиена анализаторов	108
Лекция 12. Высшая нервная деятельность. Профилактика неврозов у детей и подростков (<i>Сушко Г.Г., Фидельская Р.И.</i>) ...	119
Лекция 13. Гигиена детей и подростков. Гигиена учебного оборудования, одежды и обуви учащихся (<i>Фидельская Р.И.</i>)	135
Лекция 14. Типы высшей нервной деятельности. Гигиеническое обоснование рационального режима дня школьника (<i>Фидельская Р.И.</i>)	143
Лекция 15. Гигиена учебно-воспитательной работы в школе. Гигиенические требования к проведению урока	151
Лекция 16. Гигиеническое нормирование физических нагрузок при занятиях физической культурой. Гигиена закаливания (<i>Фидельская Р.И.</i>)	157

Практический блок	174
Практическая работа № 1 Общие закономерности роста и развития детей и подростков. Общий обзор организма	174
Практическая работа № 2 Возрастные особенности опорно-двигательной системы	176
Практическая работа № 3 Возрастные особенности дыхательной системы. Спирометрия	181
Практическая работа № 4 Возрастные особенности органов пищеварения. Основной обмен веществ. Гигиена питания	185
Практическая работа № 5 Возрастные особенности крови. Органы кровообращения. Определение систолического и минутного объема крови расчетным способом	196
Практическая работа № 6 Физиология нервной системы, ее возрастные особенности	201
Практическая работа № 7 Строение отделов головного мозга. Высшая нервная деятельность	213
Практическая работа № 8 Возрастная физиология и гигиена анализаторов	223
Практическая работа № 9 Гигиеническая оценка учебно-воспитательного процесса в школе	230
Блок контроля результатов образовательной деятельности ...	233
Примерный перечень вопросов к зачету	233
Тестовые задания	237
Самостоятельная работа	252
Темы рефератов	258
Информационно-справочный блок	260
Литература	260
Глоссарий	263
Приложения	275

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Преподавание возрастной физиологии и школьной гигиены как классической биологической дисциплины в университетах призвано сформировать у студентов общебиологический стиль научного мышления. Поэтому признается важным дать студентам фундаментальные знания о процессах и механизмах жизнедеятельности организма в равной мере человека и животных.

Программа составлена с учетом того, что студенты имеют фундаментальные знания по математике, химии, физике как общеобразовательным предметам и имеют основные представления по общебиологическим дисциплинам (в частности, «Анатомии человека» и др.). В свою очередь, сведения из курса «Возрастная физиология и школьная гигиена» составляют базис для усвоения материала по таким учебным дисциплинам как «Основы психопатологии», «Клинические основы интеллектуальных нарушений», «Основы невропатологии» и др.

Цель курса – сформировать у студентов представления о закономерностях онтогенеза человека, о возрастных обязанностях, развивающегося организма, его взаимоотношениях с окружающей средой; вооружить системой знаний, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей.

Задачи курса – на основе системного научного подхода сформировать у студентов основные понятия об общих закономерности роста и развития организма человека и современные теории онтогенеза; основных этапах развития анатомии и физиологии ребенка, закономерностях функционирования клеток, тканей, органов, систем растущего организма и механизмы их регуляции.

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

Современный специалист в ходе своей профессиональной подготовки в вузе должен овладеть значительным объемом знаний, умений и навыков, которые бы помогли ему в осуществлении образовательного процесса и обучения учащихся. Все это делает актуальной проблему овладения студентами педагогических вузов системой знаний о взаимосвязях физического, психического, социального здоровья человека и общества; а так же знаниями о человеке, как субъекте образо-

вательного процесса, его возрастных, индивидуально-типологических особенностях.

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

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами.

Возрастная физиология и школьная гигиена изучает строение тела человека, функцию органов и систем, физическое и психическое развитие учащихся. Как основополагающая учебная дисциплина в системе современного образования ориентирована на последующее оптимальное совершенствование организма, развитие здоровья - основы успешного обучения и воспитания. Изучение возрастной физиологии и школьной гигиены должно проводиться с ориентацией на раннюю диагностику отклонений в росте и развитии. Полученные знания следует использовать для предупреждения и своевременной коррекции проблем развития организма в процессе успешного обучения.

Возрастная физиология и школьная гигиена изучает развитие строения тела здорового человека по системному и функциональному принципам. Системный принцип предусматривает последовательное изучение взаимосвязи органов. Функциональный принцип помогает понимать строение тела человека с позиции выполняемых им функций. Целостное восприятие структуры и функции органов, целостное представление о строении тела человека, функциях его органов и систем в разные периоды постнатального развития, от рождения до достижения зрелого возраста, создает теоретическую основу для решения практических профессиональных задач обучения. Студенты знакомятся с гигиеническими требованиями к организации учебной среды школы и учебного процесса. Соблюдение гигиенических требований способствуют профилактике утомления и переутомления школьников, сохранению их работоспособности и здоровья.

Морфологические и физиологические процессы взаимно обуславливают друг друга. Следовательно, физиология тесно связана с анатомией — наукой о строении тела человека и животных и закономерностях развития его строения, с гистологией — наукой об оптическом и электронно-микроскопическом строении тканей организма и с цитологией — наукой о строении и жизнедеятельности клетки. Некоторые разделы физиологии представляют собой естественнонаучную основу социальных наук.

Физиология органов чувств и нервной системы имеет непосредственную связь с философией, психологией и педагогикой.

Требования к освоению учебной дисциплины.

В результате изучения дисциплины, обучаемый должен

знать:

- основные закономерности деятельности организма как системы;
- возрастные особенности на уровне функциональных систем и целого организма.

уметь:

- анализировать функциональное состояние систем организма;
- осуществлять профилактику нарушений органов и систем организма;
- использовать основные закономерности функционирования организма в научной и производственной деятельности;
- изучать возрастные особенности организма и его систем;
- учитывать возрастные особенности развития в работе с детьми;
- адекватно оценивать и проектировать педагогическую деятельность;

владеть:

– методиками оценки уровня физического развития, определения биологического возраста, медико-педагогического контроля, гигиенической оценки расписания и урока, оценки адаптации детей к обучению, оценки внешних признаков утомления, проведение антропометрических измерений человеческого организма, расчет пищевого рациона ребенка с учетом пола и возраста.

Студентам чтение курса возрастной физиологии и школьной гигиены организуется с учетом необходимости формирования у них системного подхода, учитывающего функции основных интегративных систем организма - нервной, иммунной и эндокринной.

Требования к компетентности специалиста

Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-03 03 08 «Олигофренопедагогика», 1-03 01 07 «Музыкальное искусство, ритмика и хореография», 1-01 02 01 «Начальное образование», 1-03 01 04-03 «Музыкальное искусство. Практическая психология», 1-01 01 02-05 «Дошкольное образование» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

– АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

– АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

– АК-3. Владеть исследовательскими навыками,

– АК-4. Уметь работать самостоятельно.

– АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

– АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

– АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

– АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации

– АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

– АК-10. Уметь регулировать образовательные отношения и взаимодействия в педагогическом процессе.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

– СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

– СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

– СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

– СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

– СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике

– СЛК-6. Уметь работать в команде.

– СЛК-7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности.

– СЛК-8. Быть способным к реализации ценностно-ориентационной деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Обучающая деятельность

ПК-1. – Управлять учебно-познавательной, научно-исследовательской деятельностью обучающихся.

ПК-2. – Использовать оптимальные методы, формы, средства обучения.

ПК-3. – Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм.

ПК-4. – Организовывать самостоятельную работу обучающихся.

ПК-5. – Создавать специальные условия для получения специального образования на уровне дошкольного и общего среднего образования.

Воспитательная деятельность

ПК-6. – Использовать оптимальные методы, формы, средства воспитания.

ПК-7. – Осуществлять оптимальный отбор и эффективно реализовывать технологии воспитания.

ПК-8. – Организовывать и проводить воспитательные мероприятия.

ПК-9. – Формировать базовые компоненты культуры личности обучающегося.

ПК-10. – Эффективно реализовывать технологию деятельности классного руководителя.

ПК-11. – Организовать включение детей с особенностями психофизического развития в социальное взаимодействие

ПК-12. – Организовать профориентацию и профконсультацию детей с особенностями психофизического развития.

ПК-13. – Осуществлять профилактику девиантного поведения.

Развивающая деятельность

ПК-14. – Развивать учебные возможности и способности обучающихся на основе системной педагогической диагностики.

ПК-15. – Развивать навыки самостоятельной работы обучающихся с учебной, справочной, научной литературой и др. источниками информации.

ПК-16. – Организовывать и проводить коррекционно-педагогическую деятельность с обучающимися.

ПК-17. – Предупреждать и преодолевать неуспеваемость обучающихся.

ПК-18. – Реализовывать коррекционно-развивающую работу в учреждениях различных типов.

ПК-19. – Разрабатывать и реализовывать индивидуальные программы коррекционно-развивающей работы с детьми с особенностями психофизического развития.

Ценностно-ориентационная деятельность

ПК-20. – Формулировать образовательные и воспитательные цели.

ПК-21. – Оценивать учебные достижения обучающихся, а также уровни их воспитанности и развития.

ПК-22. – Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.

ПК-23. – Организовать целостный образовательный процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.

ПК-24. – Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного научного знания.

ПК-25. – Обеспечивать реализацию прав детей с особенностями психофизического развития в сфере образования.

ПК-26. – Осуществлять информационно-просветительную работу по формированию положительного отношения к детям с особенностями психофизического развития в учреждениях образования различного типа.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины.

Форма получения высшего образования – очная и заочная.

Форма текущей аттестации по интегрированной учебной дисциплине «Возрастная физиология и школьная гигиена» - зачет.

На дневной форме обучения по специальности 1-03 03 08 «Олигофренопедагогика» на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и школьная гигиена» отводится всего 68 часов, из них 34 – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 20 часов – лекции, 14 часов – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре, зачет – 1 семестр.

На заочной форме обучения по специальности 1-03 03 08 «Олигофренопедагогика» на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и гигиена детей дошкольного возраста» отводится всего 68 часов, из них 8 часов - аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 4 часа – лекции, 4 часа – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 0 и 1 семестрах, экзамен – 1 семестр. На 1 курсе в 0 семестре – 4 часа лекции, в 1 семестре – 4 часа практические занятия, зачет – 1 семестр.

На дневной форме обучения по специальности 1-03 01 07 «Музыкальное искусство, ритмика и хореография» на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и школьная гигиена» отводится всего 56 часов, из них 32 – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 20 часов – лекции, 12 часов – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре, зачет – 1 семестр.

На заочной форме обучения по специальности 1-03 01 07 «Музыкальное искусство, ритмика и хореография» на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и гигиена детей дошкольного возраста» отводится всего 56 часов, из них 8 часов – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 4 часа – лекции, 4 часа – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 0 и 1 семестрах, зачет – 1 семестр. На 1 курсе в 0 семестре – 4 часа лекции, в 1 семестре – 4 часа практические занятия, зачет – 1 семестр.

На дневной форме обучения по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование» на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и школьная гигиена» отводится всего 66 часов, из них 34 – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 20 часов – лекции, 14 часов – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре, зачет – 1 семестр.

На заочной форме обучения по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование» (сокращенный срок обучения) на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и гигиена детей дошкольного возраста» отводится всего 66 часов, из них 8 часов – аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 4 часа – лекции, 4 часа – практические занятия. Дисциплина изучается на 1 курсе в 0, 1 и 2 семестрах, зачет – 2 семестр. На 1 курсе в 0 семестре – 4 часа лекции, в 1 семестре – 4 часа практические занятия, зачет – 2 семестр.

На заочной форме обучения по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование» (полный срок обучения) на изучение учебной дисциплины «Возрастная физиология и гигиена детей дошкольного возраста» отводится всего 66 часов, из них 8 часов - аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 4 часа – лекции, 4 часа – практические занятия. Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 семестре, зачет – 1 семестр. На 1 курсе в 1 семестре – 4 часа лекции и 4 часа практические занятия, зачет – 1 семестр.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Возрастная физиология и школьная гигиена» относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин, компонент учреждения образования.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА КУРСА

Физиология, предмет и методы, значение

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

Предмет и задачи гигиены как науки. Отдельные отрасли гигиены.

Краткая история развития гигиенической науки. Связь гигиены с сопредельными дисциплинами.

Основные закономерности роста и развития организма в его взаимоотношении с внешней средой

Возрастная физиология и школьная гигиена. Предмет и содержание курса. Вклад ученых в развитие возрастной физиологии. Значение возрастной физиологии.

Рост и развитие, возрастные закономерности роста. Изменение пропорций тела. Гетерохронность и гармоничность развития.

Периодизация этапов жизни человека. Периоды развития организма.

Организм как единое целое. Понятие о гомеостазе. Единство организма и среды, в которой происходит развитие ребенка.

Физическое развитие – показатель состояния здоровья. Группы здоровья

Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата. Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей. Гигиенические требования к оборудованию школ

Скелет человека. Строение и функции суставов. Химический состав и рост костей. Изгибы позвоночника, их образование и сроки фиксации.

Развитие скелета туловища, конечностей, мозгового и лицевого черепа.

Строение, функции, работа и развитие мышц.

Развитие двигательных навыков у детей. Становление массы, силы мышц. Выносливость детей и подростков. Двигательный режим.

Правильная поза при сидении. Осанка, формирование правильной осанки. Нарушение осанки (увеличение естественных изгибов позвоночника – лордозов и кифозов), причины, профилактика. Сколиоз. Плоскостопие.

Школьная мебель. Подбор, расстановка мебели и рассаживание учеников в классе. Гигиенические требования к оборудованию школьных мастерских.

Физиология нервной системы, ее возрастные особенности

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

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

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

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

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

Высшая нервная деятельность, ее становление в процессе развития ребенка

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

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

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

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

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

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

Причины и виды неврозов у детей. Профилактика неврозов у детей и подростков.

Возрастная особенность анализаторов

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

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

Близорукость и дальнозоркость, световая и цветовая чувствительность в разном возрасте. Профилактика нарушений зрения у детей.

Световой режим школьных помещений (СК – световой коэффициент, КЕО – коэффициент естественного освещения). Ориентация учебных помещений.

Гигиенические требования к наглядным пособиям, учебникам, работе с компьютером.

Слуховой анализатор. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей.

Вестибулярная система. Соматосенсорная система. Обонятельная система. Вкусовая система. Висцеральная система.

Железы внутренней секреции. Половое созревание

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

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

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

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

Возрастные особенности органов пищеварения. Обмен веществ и энергии

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

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

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

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

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

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

Возрастные особенности энергетического обмена. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности.

Гигиенические требования к организации питания детей и подростков в школе.

Основы рационального питания. Гигиена питания.

Возрастные особенности крови. Органы кровообращения

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

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

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

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

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

Деятельность сердца. Электрические явления в сердце, проведенные возбуждения. Электрическая активность клеток миокарда. Функ-

ции проводящей системы сердца. Электрокардиограмма. Фазы сердечного цикла. Регуляция деятельности сердца. Внутрисердечные регуляторные механизмы. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Возрастные особенности регуляции работы сердца.

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

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

Возрастные особенности органов дыхания

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

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

Воздушно-тепловой режим учебного помещения

Возрастные особенности органов выделения. Строение и функции кожи. Гигиена кожи, одежды и обуви

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

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

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

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

Теплообмен организма детей и подростков. Закаливание. Гигиена кожи.

Гигиена внешней среды школьников как условие сохранения их здоровья. Физиолого-гигиенические основы организации учебно-воспитательного процесса и режима дня учащихся

Гигиенические требования к участку, зданию школы. Особенности размещения школ и дошкольных учреждений.

Основные и вспомогательные помещения школы и их размещение.

Помещения ДДУ и гигиенические требования к ним.
Работоспособность учащихся. Фазы работоспособности на уроке.
Динамика работоспособности в течение учебного дня, учебной недели, учебного года.

Утомление и переутомление. Фазы утомления на уроке. Роль учителя в предупреждении утомления и переутомления.

Гигиенические требования к организации и проведению урока.

Гигиенические требования к подготовке учащимися уроков.

Обязательный и школьный компоненты. Гигиенические требования к учебной нагрузке.

Гигиенические требования к расписанию уроков, проведению контрольных работ, перемен, экзаменов.

Режим дня учащихся и его компоненты.

Активный отдых учащихся, условия его проведения.

Гигиена сна.

Гигиена трудового воспитания детей и подростков

Гигиена физического воспитания детей и подростков

Гигиенические требования к летним оздоровительным учреждениям для детей и подростков

Гигиенические требования к организации и проведению занятий в ДДУ.

Гигиенические требования к детским игрушкам

Режим дня детей дошкольного возраста и его компоненты.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Учебно-методическая карта дисциплины по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование» (ДФО),
1-03 03 08 «Олигофренопедагогика» (ДФО)

18

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний (текущий/промежуточный)
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение. Закономерности роста и развития.	2		1				опрос
2	Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата.	2		1				опрос
3	Возрастные особенности крови. Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы. Возрастные особенности и гигиена органов дыхания.	2		2				опрос
4	Возрастные особенности органов пищеварения. Обмен веществ и энергии.	2		2				опрос
5	Возрастные особенности органов выделения. Строение и функции кожи. Физиология и гигиена половой системы.	2		1				опрос
6	Физиология и гигиена эндокринной системы. Возрастные особенности и гигиена анализаторов.	2		1				опрос
7	Физиология нервной системы, ее возрастные особенности.	2		1				опрос

8	Высшая нервная деятельность, ее становление в процессе развития ребенка.	2		1				опрос, устное собеседование
9	Санитарные правила и нормы устройства, содержания и организации учебно-воспитательного процесса общеобразовательных учреждений. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса.	4		4				опрос, тестирование
	Всего	20		14				

Учебно-методическая карта дисциплины по специальности 1-03 01 07 Музыкальное искусство, ритмика и хореография (ДФО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний (<i>текущий/промежуточный</i>)
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение. Закономерности роста и развития.	2		1				опрос
2	Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата.	2		1				опрос
3	Возрастные особенности крови. Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы. Возрастные особенности и гигиена органов дыхания.	2		2				опрос

4	Возрастные особенности органов пищеварения. Обмен веществ и энергии.	2		2				опрос
5	Возрастные особенности органов выделения. Строение и функции кожи. Физиология и гигиена половой системы.	2		1				опрос
6	Физиология и гигиена эндокринной системы. Возрастные особенности и гигиена анализаторов.	2		1				опрос
7	Физиология нервной системы, ее возрастные особенности.	2		1				опрос
8	Высшая нервная деятельность, ее становление в процессе развития ребенка.	2		1				опрос, устное собеседование
9	Санитарные правила и нормы устройства, содержания и организации учебно-воспитательного процесса общеобразовательных учреждений. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса.	4		2				опрос, тестирование
	Всего	20		12				

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

Лекция 1

Введение. Закономерности роста и развития организма. Предмет, задачи возрастной физиологии и школьной гигиены и ее связь с другими науками

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

Гигиена – наука об охране и укреплении здоровья человека. Естественнонаучной базой гигиены служат анатомия и физиология человека.

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.

В зависимости от того, какой возрастной период изучает возрастная физиология, выделяют: возрастную нейрофизиологию, возрастную эндокринологию, возрастную физиологию мышечной деятельности и двигательной функции; возрастную физиологию обменных процессов, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, систем пищеварения и выделения, физиологию эмбрионального развития, физиологию детей грудного возраста, физиологию детей и подростков, физиологию зрелого возраста, геронтологию (науку о старении).

Основными задачами изучения возрастной физиологии являются следующие:

- изучение особенностей функционирования различных органов, систем и организма в целом;
- выявление экзогенных и эндогенных факторов, определяющих особенности функционирования организма в различные возрастные периоды;
- определение объективных критериев возраста (возрастные нормативы);
- установление закономерностей индивидуального развития.

Возрастная физиология тесно связана со многими разделами физиологической науки и, широко использует данные из многих других биологических наук. Так, для понимания закономерностей формиро-

вания 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 т.д.

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

История и основные этапы развития возрастной физиологии

Научное изучение возрастных особенностей детского организма началось сравнительно недавно – во второй половине XIX в. Вскоре после открытия закона сохранения энергии физиологи обнаружили, что ребенок потребляет в течение суток ненамного меньше энергии, чем взрослый, хотя размеры тела ребенка намного меньше. Этот факт требовал рационального объяснения. В поисках этого объяснения немецкий физиолог Макс Рубнер провел изучение скорости энергетического обмена у собак разного размера и обнаружил, что более крупные животные в расчете на 1 кг массы тела расходуют энергии значительно меньше, чем мелкие. Подсчитав площадь поверхности тела, Рубнер убедился, что отношение количества потребляемой энергии пропорционально именно величине поверхности тела – и это неудивительно: ведь вся потребляемая организмом энергия должна быть выделена в окружающую среду в виде тепла, т.е. поток энергии зависит от поверхности теплоотдачи. Именно различиями в соотношении массы и поверхности тела Рубнер объяснил разницу в интенсивности энергетического обмена между крупными и мелкими животными, а заодно – между взрослыми и детьми. «Правило поверхности» Рубнера стало одним из первых фундаментальных обобщений в физиологии развития и в экологической физиологии.

Этим правилом объясняли не только различия в величине теплопродукции, но также в частоте сердечных сокращений и дыхательных циклов, легочной вентиляции и объеме кровотока, а также в других показателях деятельности вегетативных функций. Во всех этих случаях интенсивность физиологических процессов в детском организме существенно выше, чем в организме взрослого.

Такой сугубо количественный подход характерен для немецкой физиологической школы XIX в., освященной именами выдающихся физиологов Э.Ф. Пфлюгера, Г.Л. Гельмгольца и других. Их трудами

физиология была поднята до уровня естественных наук, стоящих в одном ряду с физикой и химией. Однако русская физиологическая школа, хотя и уходила корнями в немецкую, всегда отличалась повышенным интересом к качественным особенностям и закономерностям.

Выдающийся представитель русской педиатрической школы доктор Николай Петрович Гундобин еще в самом начале XX в. утверждал, что ребенок – не просто маленький, он еще и во многом не такой, как взрослый. Его организм устроен и работает иначе, причем на каждом этапе своего развития детский организм прекрасно приспособлен к тем конкретным условиям, с которыми ему приходится сталкиваться в реальной жизни.

Эти идеи разделял и развивал замечательный русский физиолог, педагог и гигиенист Петр Францевич Лесгафт, заложивший основы школьной гигиены и физического воспитания детей и подростков. Он считал необходимым глубокое изучение детского организма, его физиологических возможностей.

Наиболее отчетливо центральную проблему физиологии развития сформулировал в 20-е годы XX в. немецкий врач и физиолог Э. Гельмрейх. Он утверждал, что различия между взрослым и ребенком находятся в двух плоскостях, которые необходимо рассматривать по возможности независимо, как два самостоятельных аспекта: ребенок как *маленький* организм и ребенок как *развивающийся* организм. В этом смысле «правило поверхности» Рубнера рассматривает ребенка только в одном аспекте – именно как маленький организм. Значительно более интересными представляются те особенности ребенка, которые характеризуют его как организм развивающийся.

К одной из таких принципиальных особенностей относится открытое в конце 30-х годов Ильей Аркадьевичем Аршавским неравномерное развитие симпатических и парасимпатических влияний нервной системы на все важнейшие функции детского организма. И.А. Аршавский доказал, что симпатотонические механизмы созревают значительно раньше, и это создает важное качественное своеобразие функционального состояния детского организма. Симпатический отдел вегетативной нервной системы стимулирует активность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также обменные процессы в организме. Такая стимуляция вполне адекватна для раннего возраста, когда организм нуждается в повышенной интенсивности обменных процессов, необходимой для обеспечения процессов роста и развития. По мере созревания организма ребенка усиливаются парасимпатические, тормозящие влияния. В результате снижается частота пульса, частота дыхания, относительная интенсивность энергопродукции.

Проблема неравномерности гетерохронности (разновременности) развития органов и систем стала центральным объектом исследования

выдающегося физиолога академика Петра Кузьмича Анохина и его научной школы. Им была в 40-е годы сформулирована концепция *системогенеза*, согласно которой последовательность разворачивающихся в организме событий выстраивается таким образом, чтобы удовлетворять меняющимся по ходу развития потребностям организма. При этом П.К. Анохин впервые перешел от рассмотрения анатомически целостных систем к изучению и анализу функциональных связей в организме.

Другой выдающийся физиолог Николай Александрович Бернштейн показал, как постепенно в онтогенезе формируются и усложняются алгоритмы управления произвольными движениями, как механизмы высшего управления движениями распространяются с возрастом от наиболее эволюционно древних подкорковых структур головного мозга к более новым, достигая все более высокого уровня «построения движений». В работах Н.А. Бернштейна впервые было показано, что направление онтогенетического прогресса управления физиологическими функциями отчетливо совпадает с направлением филогенетического прогресса. Таким образом, на физиологическом материале была подтверждена концепция Э. Геккеля и А.Н. Северцова о том, что индивидуальное развитие (онтогенез) представляет собой ускоренное эволюционное развитие (филогенез).

Крупнейший специалист в области теории эволюции академик Иван Иванович Шмальгаузен также многие годы занимался вопросами онтогенеза. Материал, на котором И.И. Шмальгаузен делал свои выводы, редко имел прямое отношение к физиологии развития, но выводы из его трудов о чередовании этапов роста и дифференцировок, а также методологические работы в области изучения динамики ростовых процессов, выполненные в 30-е годы, и до сих пор имеют огромное значение для понимания важнейших закономерностей возрастного развития.

В 60-е годы физиолог А.А. Маркосян выдвинул концепцию биологической надежности как одного из факторов онтогенеза. Она опиралась на многочисленные факты, которые свидетельствовали, что надежность функциональных систем по мере взросления организма существенно увеличивается. Это подтверждалось данными по развитию системы свертывания крови, иммунитета, функциональной организации деятельности мозга. В последние десятилетия накопилось много новых фактов, подтверждающих основные положения концепции биологической надежности А.А. Маркосяна.

На современном этапе развития медико-биологической науки также продолжают исследования в области возрастной физиологии уже с использованием современных методов исследования.

Таким образом, физиологическая наука располагает в настоящее время значительной многосторонней информацией, касающейся

функциональной деятельности любой физиологической системы детского организма и его деятельности как целого.

Методы исследования в возрастной физиологии

Наука является полноценной в том случае, если ее методический арсенал соответствует задачам, которые ей приходится решать. Для возрастной физиологии важнейшая задача – изучение динамики и закономерностей изменений физиологических функций в процессе индивидуального развития. Ответы на самые разнообразные частные вопросы, возникающие по ходу такого изучения, дают два метода организации исследования, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки, но оба широко применяются в физиологии развития. Это методы *поперечного (кроссекционного)* и *продольного (лонгитудинального)* исследований.

Метод поперечного исследования (кроссекционный) представляет собой параллельное, одновременное изучение тех или иных свойств у представителей различных возрастных групп. Сопоставление уровня развития изучаемого свойства у детей разного возраста позволяет вывести важные закономерности онтогенетического процесса. Примером такого исследования может служить одновременное (в течение нескольких дней) диспансерное обследование состояния здоровья, уровня физического и моторного развития у учащихся всех классов какой-нибудь школы. Сравнивая показатели, полученные, например, у первоклассников, пятиклассников и выпускников школы, физиолог может установить, как и насколько изменяются изучаемые им физиологические функции в разном возрасте. Такой метод сравнительно прост в организации, относительно дешев и позволяет применить одни и те же стандартные методики и приборы для обследования детей различных возрастов. Применение современных приемов статистической обработки данных позволяет получать таким методом достаточно надежные и доказательные результаты, но только в том случае, если обследуемые возрастно-половые группы (выборки) достаточно велики.

По современным статистическим критериям, для надежности выводов, полученных в поперечных исследованиях, необходимо, чтобы выборка (то есть группа обследуемых одного пола и возраста) составляла не менее 20–30 человек. При разработке гигиенических нормативов считается необходимым, чтобы выборка составляла не менее 100 человек одного возраста и пола. Недостаток этого метода состоит в том, что исследователь никогда не может четко определить темп изменений изучаемых им показателей: он видит только результаты, полученные в отдельных «точках» возрастной шкалы, соответствующих возрасту обследованных детей, но не может с уверенностью судить о динамике происходящих процессов.

Метод продольного исследования применяется тогда, когда нужно составить представление именно о динамике процесса и индивидуальных особенностях этой динамики. Этот метод заключается в длительном (многие месяцы, иногда – годы) наблюдении за одними и теми же детьми. Регулярно (частота зависит от используемых методик и процедур) детей обследуют с помощью стандартного набора методик, что позволяет подробно рассмотреть динамику происходящих в организме возрастных изменений. Благодаря этому выборка для продольного исследования может быть совсем небольшой. Международные научные журналы признают группу в 5–6 человек достаточной для проведения подобных исследований. В некоторых случаях даже наблюдения за одним единственным ребенком позволяют выявить весьма важные закономерности. Так, кривая роста человека впервые была построена в XVII в. на основе наблюдений за мальчиком из богатой дворянской французской семьи, проводившихся в течение 18 лет одним и тем же врачом, опубликовавшим впоследствии полученные результаты. В дальнейшем такие кривые роста строили многие исследователи, но ничего принципиально нового они добавить не смогли, если не считать индивидуальных особенностей и последствий акселерации (ускорения роста и развития детей в XX в.). Метод продольного наблюдения очень сложен в организации и дорог, однако эти его недостатки с лихвой окупаются полнотой полученной научной информации.

Для оценки роста и развития ребенка используется набор методик, которые традиционно применяются биологическими и медицинскими науками. Первое место в таких исследованиях занимают антропометрические и физиометрические показатели.

Антропометрия – это измерение морфологических характеристик тела, что позволяет количественно описать его строение. Масса и длина тела, окружность грудной клетки и талии, обхват плеча и голени, толщина кожно-жировой складки – все это (и многое другое) традиционно измеряют антропологи с помощью медицинских весов, ростомера, антропометра и других специальных приспособлений. Именно такого рода показатели используются для оценки *физического развития* детей.

Наряду с антропометрическими почти столь же часто измеряют *физиометрические* показатели. К ним относятся жизненная емкость легких, сила сжатия кисти, становая сила и др. Эти показатели отражают одновременно и уровень анатомического развития, и некоторые функциональные возможности организма.

В возрастной физиологии широко применяют физиологические и биохимические методы исследования.

Физиологические методы позволяют судить о функциональных возможностях организма и динамике протекания тех или иных функциональных процессов в нем. Для этого используются различные

приборы, позволяющие количественно регистрировать сами физиологические процессы, либо те или иные их физические проявления (например, электрические потенциалы, вырабатываемые клетками организма в процессе их функционирования).

Современная физиология использует широкий арсенал физических приборов, позволяющих изучать происходящие в организме процессы, недоступные непосредственному наблюдению. Например, запись дыхательных движений (спирограмма) и исследование скоростей воздушных потоков на разных этапах дыхательного цикла (пневмотахометрия) – важнейшие приемы исследования функции дыхания. Одновременно с помощью специальных газоанализаторов измеряют содержание газов в выдыхаемом воздухе и на этом основании точно рассчитывают скорость потребления организмом кислорода и выделения углекислого газа. Работу сердца изучают с помощью электрокардиографии, эхокардиографии или механокардиографии. Для измерения кровяного давления используют специальные манометры, а скорость протекания крови по сосудам тела измеряют с помощью механических или электрических плетизмографов. Огромный прогресс в исследованиях функции мозга достигнут благодаря изучению электроэнцефалограммы – электрических потенциалов, вырабатываемых клетками мозга в процессе их жизнедеятельности. В исследовательских целях иногда применяют рентгеновские, ультразвуковые, магниторезонансные и другие методы. Современные физиологические приборы обычно оборудованы специализированными компьютерами и программным обеспечением, которые значительно облегчают работу исследователя и повышают точность и надежность получаемых результатов.

Биохимические методы позволяют изучать состав крови, слюны, мочи и других жидких сред и продуктов жизнедеятельности организма. В экспериментах на животных с помощью биохимических и гистохимических методов удается выяснить возрастные изменения содержания и активности многих ферментов непосредственно в тканях организма. Биохимические исследования – важнейшая составная часть изучения эндокринной системы, пищеварения, кроветворения, деятельности почек, иммунитета, а также целого ряда других систем и функций организма.

Функциональные пробы. Важнейшей методологической концепцией в физиологии XX в. следует признать осознание необходимости исследовать любую физиологическую систему в процессе ее функциональной активности. Этот подход весьма актуален и для исследований в области физиологии развития. С этой целью применяются различного рода функциональные пробы. Например, дозированные нагрузки (умственные – для выяснения механизмов умственной работоспособности, физические – для оценки мышечной работоспособности).

сти и ее физиологических механизмов); пробы с произвольной активацией или задержкой дыхания – при исследовании дыхательной функции; водные и солевые нагрузки – при оценке функциональных возможностей выделительной системы; температурные воздействия – при изучении механизмов терморегуляции и т.п. Важнейшее значение функциональные пробы имеют при изучении системной организации деятельности головного мозга, поскольку именно в процессе решения тех или иных задач как раз и проявляются возрастные особенности организации взаимодействия мозговых структур.

Естественный эксперимент. Физиология развития имеет дело с постоянно изменяющимся организмом ребенка, подвергающимся целому ряду воздействий, изоляция от которых невозможна. Научная этика запрещает многие экспериментальные процедуры при исследованиях ребенка. В частности, с детьми невозможно производить любые манипуляции, которые могут привести к их заболеванию или травме.

В то же время различные социальные катаклизмы (войны, катастрофы), экстремальные условия, в которых оказываются люди, представляют собой естественный эксперимент, порой весьма сильно влияющий на состояние здоровья и темпы развития детей, волею судьбы попавших в эти условия. В частности, многие факты, составляющие ныне базу данных для теоретических и прикладных концепций возрастной физиологии, были получены при исследовании детских популяций в слаборазвитых странах Африки, Азии и Латинской Америки, где дети не получают достаточного питания и по этой причине страдают от различных пороков развития.

Весьма существенные различия могут быть выявлены у детей, растущих в разных социально-экономических условиях, которые исследователь не в силах изменить, но может оценить их воздействие на ребенка. Например, сравнение детей из бедных и состоятельных семей, жителей крупных городов и жителей сельской местности с неразвитой социоиндустриальной инфраструктурой и т.п. Самые разнообразные педагогические и оздоровительные технологии также могут по-разному влиять на детский организм. Поэтому сопоставление физиологических показателей детей, посещающих разные детские сады или школы, – одна из форм проведения естественного эксперимента.

Моделирование экспериментальное и математическое. Естественный эксперимент не способен обеспечить решение всех задач, возникающих в процессе изучения физиологических закономерностей роста и развития. В связи с этим экспериментатор вынужден использовать различного рода модели. Например, изучение закономерностей ростовых процессов у лабораторных животных представляет собой экспериментальную модель, с ее помощью выявляются многие аспекты развития, которые нельзя изучать при исследовании детей. В част-

ности, анализ возрастных преобразований на тканевом и клеточном уровне проводится почти исключительно на экспериментальных моделях с использованием лабораторных животных. Применение такой методологии возможно благодаря тому, что во многих отношениях развитие человека подчиняется тем же физиологическим законам, что и развитие других многоклеточных живых организмов.

В тех случаях, когда теоретическая схема протекания того или иного процесса позволяет описать его на языке математических алгоритмов, используют математические модели (особенно часто – со второй половины XX в. в связи с распространением компьютеров). Такое моделирование позволяет прогнозировать результаты воздействий, которые невозможно или крайне сложно осуществить в реальной жизни. Математические модели, как правило, не позволяют добыть новые научные факты, но дают возможность исследователю убедиться, насколько верна логика, которую он выстроил для объяснения наблюдаемых эффектов. Кроме того, математические модели позволяют вычислять предельно допустимые параметры тех или иных воздействий, а также параметры максимальных ответных реакций организма на разного рода экстремальные воздействия. Таким образом, математические модели не могут заменить физиологический эксперимент, но позволяют сделать его безопасным, не несущим риска для здоровья испытуемого.

Статистические методы и системный анализ. Все количественные показатели и все научные выводы в физиологии развития носят статистический характер, т. е. отражают наиболее вероятное протекание событий или наиболее вероятный уровень измеряемого показателя. Для работы с подобными вероятностными величинами разработаны специальные математические приемы, которые основаны на теории вероятности и называются статистическими методами. 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. Не случайно системный подход к анализу явлений жизни зародился и в недрах физиологии.

Закономерности роста и развития организма

Возрастная периодизация. *Онтогенез* – процесс индивидуального развития организма от момента его оплодотворения до смерти. В основе онтогенеза лежит цепь строго определенных последователь-

ных биохимических, физиологических и морфологических изменений для каждого из периодов индивидуального развития организма.

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

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

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

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

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

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

В *период первого детства* рост в длину превалирует над увеличением массы тела. Рост детей на 4-м и 5-м году жизни несколько замедляется и равен в среднем 4–6 см в год; на 6-м и 7-м году жизни

прибавка в росте значительно возрастает – до 8–10 см. Это первый период вытягивания, который связан с функциональными изменениями в эндокринной системе. К 5-му году значительно развивается мускулатура, особенно на ногах, мышцы становятся сильнее, работоспособность их увеличивается.

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

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

В физиологическом отношении подростковый возраст обусловлен увеличением выработки гормонов, основные из которых гормон роста, половые гормоны, гормоны щитовидной железы, инсулин. Половое созревание начинается с проявления вторичных половых признаков, у девочек оно наступает примерно на 2 года раньше, чем у мальчиков. Параллельно с половым созреванием происходит интенсивный рост тела в длину, пик его скорости в среднем приходится на 12 лет и достигает 9 см в год. В 15–16 лет наступает постепенная остановка роста. У мальчиков наибольшая скорость роста приходится на 14 лет и достигает 10–12 см в год. В 18–20 лет отмечается постепенная остановка роста.

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

Зрелый возраст разделяют на два периода. Первый период (у мужчин 22–35 лет, у женщин 21–35 лет) отмечается прекращением роста и устойчивостью функциональных отправления, достигающих оптимального развития. Форма и строение тела изменяются мало, отмечается некоторое возрастание массы скелета за счет отложения новых слоев костного вещества на поверхностях костей. Максимум проявления

большинства функций приходится обычно на возраст 20–25 лет, после чего начинается постепенное снижение интенсивности их проявления. В 20–25 лет наблюдается идеальная и должная для этого человека масса тела. Обычно стабильная масса тела сохраняется до 40–46 лет.

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

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

Следует отметить, что возрастное развитие происходит по заложенной в генотипе программе. Каждому ребенку присуща своя индивидуальная траектория развития в рамках данной программы, реализация которой может различаться по времени. Дети с замедленным темпом биологического развития – ретарданты – имеют более низкий для данного возраста уровень физического развития, у них более выражено напряжение сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, более высокий уровень основного обмена. Основными причинами этого явления могут быть нарушения во внутриутробном периоде, родовые травмы, неблагоприятные социальные условия, перенесенные болезни и т.д. В течение последних 100-150 лет установлено и другое явление – акселерация, которая выражается в ускорении морфофункционального развития и созревания всего организма детей и подростков. У мужчин акселерация выражена в большей степени. Так, масса тела новорожденных детей возросла в среднем на 100–300 г, годовалых детей – на 1500–2000 г, а длина их тела – на 5 см. Длина тела детей в период второго детства и в подростковом возрасте увеличилась на 10–15 см, а взрослых мужчин – на 6–8 см. Сократился период увеличения длины тела человека – в конце прошлого века рост продолжался до 23–26 лет, в настоящее время у мужчин – до 18–19, у женщин – до 16–17 лет.

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

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

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

Строение и химический состав клеток. Основные компоненты клетки – ядро, цитоплазма, с расположенными в ней органоидами, клеточная мембрана. В клетках живых организмов обнаружено около 90 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Они подразделяются на три группы: макроэлементы (кислород, углерод, водород, азот, составляющие в сумме 98% содержимого клетки), микроэлементы (магний, натрий, железо, калий, кальций, сера, фосфор, хлор; на их долю приходится 1,9%) и ультрамикроэлементы (цинк, медь, йод, фтор, бром, золото, серебро, алюминий и другие – менее 0,1%). Все эти элементы входят в состав органических и неорганических веществ живого организма. Неорганические вещества в клетке представлены водой и минеральными солями. Содержание *воды* в организме колеблется в пределах 40–95%, неодинаково в различных тканях и зависит от физиологической активности клетки. Органические вещества представлены углеводами, жирами и белками.

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

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

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

Нервная ткань. Благодаря нервной ткани происходит восприятие поступающей в организм информации и обеспечение реакции на него всего организма. Основные ее свойства – раздражимость (способность переходить из состояния покоя в активное физиологическое состояние) и возбудимость (способность отвечать на раздражение). Данные свойства связаны со способностью клеток нервной, а так же мышечной и железистой, тканей вырабатывать и передавать биоэлектрические потенциалы. Трансмембранная разность потенциалов, существующая между цитоплазмой и окружающим клетку наружным раствором называют *потенциалом покоя*. При действии раздражителя возникает быстрое колебание мембранного потенциала – *потенциал действия*, который возникает в месте раздражения. Распространение потенциалов действий по нервным волокнам обеспечивает передачу информации в нервной системе.

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

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

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

Лекция 2

Физиология и гигиена опорно-двигательного аппарата

Функции опорно-двигательной системы

Опорно-двигательный аппарат объединяет скелет и поперечно-полосатые (скелетные) мышцы и представляет одну из важнейших систем человеческого организма. Он выполняет опорную и защитную функции и играет решающую роль в движении.

Скелет состоит из костей и связывающих их образований. В организме человека насчитывается свыше 200 костей, которые составляют до 18% массы тела у мужчин и 16% – у женщин. На долю мышц

соответственно приходится 36% у мужчин и 42% у женщин, а у мужчин-спортсменов иногда до 50%. В теле человека насчитывается около 400 мышц.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

тать левой рукой. Это явление он назвал активным отдыхом. Неинтересная работа вызывает утомление быстрее, чем интересная.

Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.

В течение индивидуальной жизни человека костная система претерпевает значительные изменения. Так, у новорожденного имеется большое количество хрящевой ткани. В течение первого года жизни кости растут медленно, от 1 до 7 лет рост ускоряется. После 11 лет вновь начинается активный рост, формируются костно-мозговые полости.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Различают следующие типы конституции: астенический, гиперстенический и нормостенический. Астеническому типу характерны вытянутая и уплощенная грудная клетка, длинная шея, тонкие и длин-

ные конечности, часто высокий рост. Нормостенический тип отличается хорошим развитием костной и мышечной ткани, пропорциональным сложением. При гиперстеническом типе рост относительно низкий, грудная клетка округлая, шея короткая, имеет склонность к ожирению.

Интерес к типам конституции обусловлен их связью с различной реакцией на одни и те же болезнетворные факторы. По диспропорциональности строения тела можно судить о нарушениях ростовых процессов и причинах, их вызывающих (эндокринных, генетических и др.). Люди с гиперстеническим типом более предрасположены к болезням обмена веществ, атеросклерозу, заболеваниям желчных путей, но реже страдают инфекционными заболеваниями и туберкулезом. Люди нормостенического телосложения чаще болеют ревматизмом, язвой, гастритом с повышенной кислотностью. Астеники чаще страдают гастритом с пониженной кислотностью гипотонией.

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

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

Важной задачей физического воспитания школьников является выработка правильной осанки. Она имеет большое значение потому, что для всех внутренних органов создаются наиболее благоприятные

условия работы, а движения наиболее естественны, рациональны, экономичны. Для предотвращения нарушения осанки следует соблюдать ряд гигиенических правил. Вести постоянный контроль за соблюдением правильной позы во время еды, сна, во время учебных занятий, заниматься физическими упражнениями. Доказано, что во время учебных занятий наиболее целесообразна прямая посадка с легким наклоном вперед, расстояние от глаз до тетради должно быть примерно равно длине предплечья и кисти. Высота сидения должна быть равна длине голени + 2–3 см на каблук. Оно обязательно должно иметь спинку.

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

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

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

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

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

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

Лекция 3

Внутренняя среда организма. Состав и свойства крови

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

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

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

Лимфа медленно движется по лимфатическим сосудам, по ходу которых располагаются лимфатические узлы, в которых происходит

размножение лимфоцитов. Благодаря лимфоцитам путем фагоцитоза происходит уничтожение микробов, чужеродных веществ и образование антител.

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

Состав и функции крови. *Кровь* является важнейшим компонентом внутренней среды организма. У взрослого человека ее количество составляет 7–8% массы тела (5–6 л), у младенца – 10–20%, что связано с более интенсивными обменными процессами. У детей, начиная с семилетнего возраста, количество крови держится, как и у взрослых, на уровне 7% от массы тела. Кровь циркулирует по сосудам, но часть ее (до 40%) находится в кровяных депо (селезенка, печень, легкие, кожа и др.). Выход крови из депо происходит при мышечной работе, кровопотерях, понижении атмосферного давления. За счет движения крови поддерживается непрерывная циркуляция жидкостей внутренней среды организма.

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

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

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

(анемией). Образуются эритроциты в красном костном мозге, а разрушаются в селезенке и печени. Длительность жизни эритроцитов человека составляет около 120 дней.

Гемоглобин (Hb) – красный железосодержащий пигмент, состоящий из двух частей: белка глобина и гема, содержащего железо. В легочных капиллярах гемоглобин, соединяясь с кислородом, образует оксигемоглобин (HbO_2), присутствующий в артериальной крови. В капиллярах тканей оксигемоглобин распадается с освобождением кислорода, образуя восстановленный гемоглобин (HbH). При соединении с углекислым газом, в венозной крови, образуется карбогемоглобин ($HbCO_2$).

Количество гемоглобина является показателем состояния здоровья. В норме у мужчин в крови содержится 130–160 г/л гемоглобина, у женщин – около 130 г/л. У ребенка младшего школьного возраста содержится 80–81% гемоглобина, у взрослых – 85%. При понижении содержания гемоглобина в крови возникает болезнь – малокровие (анемия). Ее причиной могут быть кровотечения, повышенное кроворазрушение, гельминтозы, недостаток железа и витамина В12. При любой форме анемии возникает кислородное голодание. Чем младше ребенок, тем легче у него развивается малокровие, что объясняется более слабой функцией кроветворных органов и недостаточным поступлением кислорода из-за возрастных особенностей дыхательных путей. Взрослые и дети, страдающие анемией, быстрее утомляются, отличаются бледностью кожи, одышкой, рассеянностью внимания.

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

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

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

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

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

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

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

Свертывание крови (гемостаз) представляет биологический процесс, сопровождающийся превращением жидкой крови в эластиче-

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

Группы крови. Иммунологические признаки крови, обусловленные специфическими веществами – антигенами, позволяют делить ее на группы. В эритроцитах содержатся особые белковые вещества (агглютиногены) двух видов, которые принято обозначать символами А и В. В плазме крови содержатся белки (агглютинины) α и β . Агглютинины α способны склеивать агглютиногены А, агглютинины β – агглютиногены В. В крови человека никогда одновременно не встречаются агглютинин α и агглютиноген А или β и В. В зависимости от содержания агглютиногенов и агглютининов кровь человека делят на четыре группы:

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

Переливание крови проводят с учетом совместимости групп крови и резус-фактора. Одноименный агглютиноген донора не должен встречаться с агглютинином реципиента. Люди с I группой не являются универсальными донорами, как считалось ранее, т.к. в 10–20% случаев у них встречаются дополнительные агглютиногены и агглютинины. Установлено, что можно переливать не более 500 мл донорской крови другой группы, а затем только кровь своей группы. Кровь II группы можно переливать людям со II и IV группами. Кровь доноров III группы можно переливать реципиентам III и IV групп, IV группы – только обладателям этой группы. Людям, кровь которых не содержит резус-фактора нельзя приливать кровь людей имеющих

положительный резус-фактор, т.к. возникает резус-конфликт. В связи с этим была установлена причина гибели плода у некоторых беременных женщин. Развитие резус-положительного плода у резус-отрицательной матери сопровождается переходом через плаценту резус-фактора плода в кровь матери и обратной диффузией в кровь плода антирезусных веществ, вызывающих у него гемолиз эритроцитов и последующую гибель.

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

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

Сегодня под аллергией понимают неадекватный по силе иммунный ответ организма на определенное вещество (аллерген), связанный

с повышенной к нему чувствительностью. Аллергеном называют антиген, вызывающий аллергию. Почему один антиген может быть аллергеном, а другой не может, до сих пор окончательно не ясно. Это определяется физико-химическими свойствами антигена и особенностями иммунной системы организма.

Все аллергены можно разделить на две большие группы:

1. эндогенные аллергены;
2. экзогенные аллергены.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Физиология и гигиена сердечно-сосудистой системы

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

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

Стенки сердца состоят из трех слоев: внутреннего – эндокарда, среднего – миокарда и наружного – эпикарда. Все сердце заключено в окологердечную сумку, которая называется перикард. Последний, вместе с эпикардом, являются двумя листками серозной оболочки сердца, между которыми находится щелевидное пространство, заполненное серозной жидкостью. Такое строение окологердечной сумки способствует уменьшению трения при сокращении сердца. Сердечная мышца по структуре сходна с поперечно-полосатыми мышцами, однако, она отличается способностью автоматически ритмично сокращаться благодаря импульсам, возникающим в самом сердце независимо от внешних воздействий (автоматия сердца).

Масса сердца взрослого человека в среднем около 250 г у женщин и около 330 г у мужчин. В первые два года жизни и в период полового созревания (12–15 лет) наблюдается наиболее интенсивный рост сердца. У детей в возрасте от 7 до 10 лет оно растет медленно, значительно отставая от увеличения массы тела и размеров всего организма. По внешнему виду сердце ребенка отличается от сердца взрослого только размерами и более четкими границами овальной ямки (углубление в перегородке между предсердиями). Овальная ямка – это след бывшего отверстия во внутриутробном периоде развития.

Если оно не зарастает после рождения, то это определяется как порок *врожденного* происхождения. Чаще встречаются *приобретенные* пороки сердца, являющиеся последствиями ревматизма, аритмии, варикозного расширения вен.

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

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

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

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

У человека диаметр артерий колеблется от 0,4 до 2,5 см. Общий объем крови в артериальной системе составляет в среднем 950 мл. Ар-

терии постепенно древовидно ветвятся на все более мелкие сосуды – *артериолы*, которые переходят в капилляры.

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

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

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

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

Малый круг кровообращения начинается от правого желудочка и заканчивается левым предсердием. Из правого желудочка сердца венозная кровь поступает в легочную артерию, которая вскоре делится на две ветви, несущие кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Насыщенная кислородом артериальная кровь поступает по легочным венам в левое предсердие. Следовательно, в артериях малого круга кровообращения течет венозная кровь, а в его венах – артериальная.

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

терии и низкое в легочных венах и левом предсердии обеспечивают движение крови в малом круге кровообращения.

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

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

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

Кровяное давление. Давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов называют кровяным. Наиболее важным медицинским и физиологическим показателем состояния кровеносной системы является величина давления в аорте и крупных артериях – артериальное давление. Различают *максимальное (систолическое) давление крови* и *минимальное (диастолическое)*. Уровень давления в артериях во время систолы сердца у здорового человека в возрасте от 15 до 50 лет составляет около 120 мм рт.ст., а во время диастолы – около 80 мм рт.ст. Есть заболевания, связанные с изменением кровяного давления: гипертония (при повышении), гипотония (при понижении). Существуют возрастные особенности колебания давления. После 50 лет оно может повышаться до 135–140 мм рт.ст., после 70 лет – до 160. У детей артериальное ниже, чем у взрослых. Так, у новорожденного оно составляет 60 мм рт.ст., в 1 год – 90/50 мм рт.ст., в 7 лет – 88/52 мм рт.ст. На ве-

личину артериального давления влияют: 1) работа сердца и сила сердечного сокращения; 2) величина просвета сосудов и тонус их стенок; 3) количество циркулирующей в сосудах крови; 4) вязкость крови.

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

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

На функцию сердечно-сосудистой системы оказывают вредное влияние алкоголь, никотин, наркотики. У людей, употребляющих алкоголь, курящих, чаще, чем у других, возникают спазмы сосудов сердца, чаще развивается атеросклероз – болезнь, связанная с изменением стенки кровеносных сосудов. Кроме этого, при избыточном употреблении жиров животного происхождения, на стенках сосудов может откладываться холестерин. Эти отложения, сначала в виде бляшек, затем – лент, могут существенно ограничивать кровоток или же привести к разрыву сосуда. Начиная с определенного уровня, с возрастанием холестерина в крови растет вероятность сердечного приступа. При уровне ниже 5,2 мг на л крови холестерин не является

существенным фактором при сердечных заболеваниях. Легкой степенью содержания холестерина считается 5,2–6,5 мг на л, 6,5–7,8 – умеренной, более 7,8 – высокой. Исследования показали, что для поддержания уровня холестерина в норме предпочтительнее диеты, содержащие ненасыщенные жиры, растительного происхождения. Они, а так же яблочная кислота, имеют тенденцию даже снижать холестерин в крови.

Лекция 5

Физиология и гигиена органов дыхания

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

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

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

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

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

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

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

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

темнее, за счет пыли и твердых частиц, которые откладываются в соединительно-тканной основе легкого.

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

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

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

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

Газообмен в тканях происходит по тому же принципу. Кислород из капилляров, где его концентрация высокая, переходит в тканевую жидкость с более низкой его концентрацией. Из тканевой жидкости он проникает в клетки и сразу же вступает в реакции окисления, поэтому в клетках свободного кислорода практически нет. По тем же законам углекислый газ из клеток через тканевую жидкость поступает в капилляры, где расщепляет нестойкое соединение кислорода с гемоглобином (оксигемоглобин) и вступает в соединение с гемоглобином, образуя карбгемоглобин.

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

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

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

ная емкость легких на каждые 5 см роста увеличивается в среднем на 400 мл. При медицинских обследованиях ее определяют специальным прибором – спирометром.

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

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

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

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

Для предупреждения проникновения болезнетворных микроорганизмов в дыхательные пути необходимо содержать помещение в чистоте, проводить влажную уборку, проветривание, при контакте с инфицированными больными рекомендуется использовать марлевые маски. Ряд вирусов поражают верхние дыхательные пути и легкие, распространяясь воздушно-капельным путем. Это возбудители дифтерии, коклюша, кори, краснухи, гриппа и респираторных заболеваний. В организме нет достаточно эффективных механизмов борьбы с респираторными инфекциями. Иммуитет вырабатывается примерно в течение недели, отсюда средняя продолжительность заболевания.

Основной способ защиты организма – повышение температуры, которое многие ошибочно считают основным признаком заболевания. В настоящее время известно более 200 видов вирусов, вызывающих инфекционные заболевания. Грипп, особенно типа А, протекает в более тяжелой форме, чем простуда. Его характерная особенность – внезапное начало с высокой температурой и ознобом. При обычных методах лечения, простуда проходит за 2–5 дней, а полное восстановление организма – за 1–1,5 недели. Активная фаза гриппа продолжается около недели, но остаточные явления (слабость, мышечные боли) могут сохраняться еще 2–3 недели. Наиболее распространенные простудные заболевания – ринит (насморк), ларингит (воспаление гортани), фарингит (воспаление трахеи), бронхит (воспаление бронхов). Нередко, попав на слизистые оболочки, вирусы не вызывают заболевания, но охлаждение тела, сразу же ведет к его развитию.

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

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

В зависимости от сорта и обработки табак содержит: никотина 1–4%, углеводов – 2–20%, органических кислот – 5–17%, белков – 1–1%, эфирных масел – 0,1–1,7%. Одним из самых ядовитых компо-

нентов табака является никотин. Это вещество, алкалоид по химической природе, впервые выделили в чистом виде в 1828 г. ученые Посельт и Рейман. В одной сигарете массой 1 г содержится обычно 10–15 мг никотина, а в сигарете массой 10 г – до 150 мг этого вещества. В табачных листьях, кроме никотина, содержатся еще 11 алкалоидов, важнейшие из которых: норникотин, никотирин, никотеин, никотимин и др. Все они сходны с никотином по строению и свойствам и поэтому имеют похожие названия.

Никотин действует на организм в две фазы. Вначале следует повышенная раздражимость и возбудимость самых различных систем и органов, а затем это состояние сменяется угнетением. Никотин в первой фазе своего действия возбуждает сосудодвигательный и дыхательный центры, а во второй фазе угнетает их. Одновременно с этим происходит повышение артериального давления, что обусловлено сужением периферических сосудов. Кроме того, поступающий из сигарет угарный газ (СО), повышает содержание холестерина в крови и вызывает развитие атеросклероза.

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

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

Лекция 6

Физиология и гигиена пищеварительной системы.

Обмен веществ и энергии

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

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

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

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

Язык – подвижный мышечный орган, образованный поперечно-полосатыми мышцами, покрыт слизистой оболочкой, снабженной сосудами и нервами. В языке различают переднюю свободную часть (тело) и заднюю (корень). В слизистой языка расположены нитевидные, желобовидные, грибовидные и листовидные сосочки, в которых

находятся вкусовые рецепторы. Язык участвует в механической обработке пищи, перемешивая ее, и образуя пищевой комок, а также в определении вкуса и температуры пищи. Вкусовые рецепторы кончика языка воспринимают ощущение сладкого, корня языка – горького, боковых поверхностей – кислого и соленого. Язык вместе с губами и челюстями участвует в образовании речи.

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

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

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

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

Зубная формула для постоянных зубов имеет следующее строение:

2.1.2.3

2.1.2.3

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

2.1.0.2

2.1.0.2

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

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

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

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

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

Желудок это расширенная толстостенная часть пищеварительного канала, лежащая в брюшной полости под диафрагмой. Состоит из трех частей – верхней (дно), средней (тело) и внутренней (пилорическая область). В желудке различают кардиальное отверстие, являющееся входом и привратниковое, являющееся выходом. Нижний, выпуклый край желудка формирует большую кривизну желудка, а верхний вогнутый – малую. Емкость желудка взрослого человека состав-

ляет 1,5–4 литров. У новорожденного его вместимость составляет около 7 мл, к концу первой недели уже 80 мл, такое количество молока ребенок съедает за один прием. К семи годам желудок по форме становится как у взрослого.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тонкий кишечник. Далее пищеварение продолжается в тонком кишечнике, длина которого составляет 5–7 м. В нем различают 12-перстную кишку, а также тощую и подвздошную кишки, где продолжается химическая обработка пищи и всасывание продуктов ее расщепления, механическое перемешивание и продвижение пищи в толстый кишечник. Кроме того, для тонкого кишечника характерна эндокринная функция – выработка биологически активных веществ, которые активизируют деятельность ферментов. Слизистая оболочка содержит многочисленные железы, продуцирующие кишечный сок, в состав которого входит свыше 20 ферментов, действующих на все пищевые вещества и продукты их неполного расщепления. Слизистая тонкого кишечника покрыта многочисленными ворсинками, за счет чего увеличивается ее всасывающая поверхность. У новорожденного тонкая кишка имеет длину 1,2 м, к 2–3 годам – увеличивается до 2,8 м, а к 10 годам она достигает длины взрослого человека.

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

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

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

Печень. Это самая крупная железа организма человека, расположена в правом подреберье, масса ее до 1,5 кг. В печени осуществляется синтез белков крови, гликогена, жироподобных веществ, протромбина и др. Она служит депо крови и гликогена, обезвреживает находящиеся в крови конечные продукты распада органических веществ (ядовитые вещества). В печени образуется желчь, которая участвует в процессах пищеварения и всасывания. Она не содержит пищеварительных ферментов, но активирует ферменты поджелудочного и кишечного сока, эмульгирует жиры, что облегчает их расщепление и всасывание. Желчь усиливает двигательную активность кишечника и тормозит развитие гнилостных процессов в нем. В желчи находятся желчные кислоты, пигменты и холестерин. Желчные пигменты являются конечными продуктами распада гемоглобина. Основной желчный пигмент – это билирубин, красно-желтого цвета. Другой пигмент – биливердин – зеленоватого цвета и содержится в небольшом количестве. Холестерин находится в растворенном состоянии за счет желчных кислот. Желчь накапливается в желчном пузыре и затем выделяется в двенадцатиперстную кишку рефлексорно при поступлении пищи в желудок. Печень у новорожденного очень больших размеров и занимает большую половину брюшной полости. У взрослых масса печени составляет 2–3% от общей массы, у новорожденного этот про-

цент значительно выше – 4,0–4,5%. Детская печень очень подвижна и ее положение зависит от положения тела.

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

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

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

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

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

Основная функция кишечника – это *всасывание*. Процесс всасывания представляет собой переход (диффузию) составных компонентов питательных веществ из пищеварительного канала в кровь и лимфу. Белки всасываются в виде аминокислот, углеводы – в виде глюкозы, а жиры – в виде глицерина и жирных кислот. Процессу всасывания питательных веществ способствует наличие ворсинок. Количество их на 1 мм² достигает 20–40, а их высота – около 1 мм, что значительно увеличивает площадь соприкосновения питательных веществ со слизистой кишечника. Они имеют сложное строение: сверху по-

крыты эпителием, а внутри имеют кровеносный и лимфатический сосуды и мышечные клетки. Последние, сокращаясь, работают, как насос, нагнетающий жидкое содержимое полости кишечника в кровь и лимфу. Основное всасывание происходит в тонкой кишке, за исключением растительной клетчатки, которая всасывается в толстой кишке.

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

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

Понятие об обмене веществ и энергии. Обмен веществ и энергии – это поступление в организм из внешней среды различных веществ, усвоение и изменение их, выделение образующихся продуктов распада. Обмен веществ неотделим от превращения энергии. Поступающие с пищей органические вещества используются как строительный материал организма, а так же как энергетические ресурсы. После ряда химических превращений из веществ, поступивших с пищей, синтезируются свои, специфические для данного организма и для данного органа соединения, из которых строятся клеточные структуры. Энергетическая роль питательных веществ состоит в том, что используется энергия, выделяющаяся при расщеплении и окислении их до конечных продуктов. Энергия в организме человека расходуется для поддержания температуры тела на определенном уровне, для синтеза составных частей клетки во время роста организма и для замены изношенных частей. Она необходима для деятельности всех систем и органов даже если человек находится в полном покое.

Количество пищи, которую съедает человек за свою жизнь, во много раз превышает его собственную массу, что говорит о высокой скорости процессов обмена веществ в организме. Обмен веществ у де-

тей более высокий, чем у взрослых, и не бывает постоянным даже в пределах одной возрастной группы, так как тесно связан с процессами роста и развития организма и состоянием нервной системы. Наблюдаются периоды усиления и замедления обмена веществ, что связано с ускорением и замедлением процесса роста и развития в разное время года. Более интенсивный обмен наблюдается у новорожденных, у младших школьников он значительно ниже, но в период полового созревания сильно повышается. Обмен веществ у взрослых меняется в зависимости от физической нагрузки, а также от состояния здоровья.

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

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

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

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

Белки представляют собой полимерные соединения, состоящие из мономеров – *аминокислот*. Известно всего 20 аминокислот, из которых и построены все белковые соединения, входящих в состав организма человека. *Специфичность белков* определяется как количест-

вом составляющих белковые молекулы аминокислот, так и их последовательностью. Из всех аминокислот только 8 являются *незаменимыми* для человека. К ним относятся: триптофан, лейцин, изолейцин, валин, треонин, лизин, метионин и фенилаланин. Для растущего организма необходим также гистидин.

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

Отсутствие в пище любой из незаменимых аминокислот (остальные могут синтезироваться в организме) вызывает серьезные нарушения жизнедеятельности организма, особенно растущего организма детей и подростков. Белковое голодание приводит к задержке, а затем и к полному прекращению роста и физического развития. Ребенок становится вялым, наблюдается резкое похудание, обильные отеки, поносы, воспаление кожных покровов, малокровие, снижение сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям и т.д.

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

Обмен жиров. Жиры в организме используются в основном как энергетический материал. Их участие в построении органов и систем, т.е. пластическая функция, весьма незначительна. Один грамм жира при расщеплении дает 9,3 ккал энергии. Большая часть жиров находится в жировой ткани и составляет резервный энергетический запас. Меньшая часть жиров идет на построение новых мембранных структур клеток и на замену старых. Некоторые клетки организма способны накапливать жир в огромных количествах, выполняя таким образом в организме роль тепловой и механической изоляции, т.е. защитные функции. Любой жир, всасывающийся кишечником, попадает главным образом в лимфу и в незначительном количестве – в кровь.

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

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

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

У детей организм больше нуждается в энергетическом материале. Например, на первом году жизни ребенок должен получать 7 г жира на 1 кг веса тела в сутки, к 4 годам – до 3,5–4 г, в младшем школьном возрасте – 2,5–2 г, в 10-12 лет – 1,5 г, взрослому – 1 г на килограмм веса. Большое значение в детском питании имеет качество жира. Вообще для детей лучше использовать молочные жиры, а на первом году жизни необходимы жиры грудного молока, усваивающиеся на 94-98%, а при искусственном вскармливании на 85%. Не следует лишать детей и растительных жиров, ненасыщенные жирные кислоты кото-

рых, благоприятствуют росту, нормализуют функции кожи, уменьшают количество холестерина в крови.

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

Обмен углеводов. Углеводы – основной источник энергии (1 г выделяет 4,1 ккал) и пластического материала (построение оболочек клеток, соединительной ткани) в организме. Они усиленно расщепляются в пищеварительном тракте и усваиваются на 90–98%. Углеводы в организме расщепляются до простых сахаров – глюкозы, фруктозы, галактозы, и т.д. В их состав, как и в состав жиров, входит три химических элемента: кислород, водород, и углерод. Одинаковый химический состав жиров и углеводов дает возможность организму при избытке углеводов строить из них жиры, и наоборот, при необходимости из жиров в организме легко образуются углеводы.

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

Количество глюкозы в крови младших школьников – 0,08–0,1%, т.е. почти равно норме взрослого. Однако большое количество сахара в пище повышает его содержание в крови на 50–70 и даже на 100%. Это так называемое алиментарное (пищевое) повышение, или гликемия, которая у маленьких детей не вызывает беспокойства в связи с повышенным углеводным обменом. Гликемия у взрослых в пределах 0,15–0,16% вызывает, глюкозурию, т.е. появление сахара в моче. В некоторых случаях возможно стойкое патологическое повышение концентрации углеводов в крови, сопровождающееся усиленным выведением сахара с мочой. Это заболевание, называемое *сахарным диабетом*, связано с нарушением внутрисекреторной функции поджелудочной железы. При пониженном содержании сахара в крови (менее 0,1%) гликоген, имеющийся в печени и мышцах, расщепляется до глюкозы и поступает в кровь; образование глюкозы возможно также из белка и жира. Патологическое снижение глюкозы до 0,05% опасно для жизни, наступает обморочное состояние (инсулиновый шок), которое также связано с нарушением функций поджелудочной железы.

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

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

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

Общее количество воды в организме зависит от возраста, пола и упитанности. В среднем в организме человека содержится около 61% воды. Содержание воды в детском организме значительно выше, особенно на первых этапах развития. В организме новорожденного вода составляет от 70 до 80%. Больше всего воды в крови – 92%, в мышцах – 70%, во внутренних органах – 76–86%. Меньше всего воды в костях – 22% и в жировой ткани – 30%. Большее содержание воды в организме детей, очевидно, связано с большей интенсивностью обменных реакций, связанных с их быстрым ростом и развитием. Общая потребность в воде детей и подростков возрастает по мере роста организма. Если годовалому ребенку необходимо в день примерно 800 мл воды, то в 4 года – 1000 мл, в 7–10 лет – 1350 мл, в 11–14 лет – 1500 мл. Потребность человека в воде при обычной температуре составляет 2–2,5 л.

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

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

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

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

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

Таблица 1

Витамин	Функция	Суточная норма	Источники
1	2	3	4
Жирорастворимые			
А (ретинол)	Рост и формирование скелета, ночное зрение, функция биологических мембран, печени, надпочечников, состояние костей, зубов, волос, кожи и репродуктивной системы	0,5 мг	Печень, сливки, сыр, яйца, рыбий жир, почки, молоко
Провитамины А (каротин)	В организме преобразуется в витамин А, антиоксидантное действие и антиканцерогенное	1,0 мг	Морковь, абрикосы, перец, щавель, облепиха
Д (кальциферол)	Регулирует обмен Са и Р, укрепляет зубы, предупреждает рахит	0,3 мг	Зародыши зерновых, пивные дрожжи, рыбий жир, яйца, молоко
Е (токоферол)	Антиоксидант, функция биологических мембран, состояние половых желез, гипофиза, надпочечников и щитовидной железы, мышечная работоспособность, долголетие	12–15 мг	Растительные масла, зародыши злаков, зеленые овощи
К (филлохинон, викасол)	Свертывание крови, анаболическое действие	1,5 мг	Зеленый салат, капуста
Водорастворимые			
В1 (тиамин)	Обмен углеводов, функции желудка, сердца, нервной системы	2,0 мг	Цельные зерна, пивные дрожжи, печень, картофель
В2 (рибофлавин)	Обмен белков, жиров, углеводов, рост, ночное и цветовое зрение	2,0 мг	Печень, яйца, проросшие зерна, неочищенные крупы, зеленые овощи
В3 (никотиновая кислота)	Функции нервной системы, состояние кожи, уровень холестерина в крови, функции щитовидной железы и надпочечников	10 мг	Пивные дрожжи, проросшие зерна, рис, яйца, рыба, орехи, сыр, сухофрукты
В12 (цианкоболамин)	Образование эритроцитов, обмен белков, улучшение роста и общего состояния детей	3 мкг	Печень, почки, рыба, яйца, сыр, творог
С (аскорбиновая кислота)	Окислительно-восстановительные процессы, состояние стенок сосудов, участие иммунитета, антиоксидант	100-300 мг	Шиповник, черная смородина, капуста, укроп, цитрусовые, картофель

При продолжительном хранении продуктов происходит потеря ими витаминов. Так, картофель за 2 месяца хранения теряет половину витамина С, рассеянный солнечный свет в течении 5–6 минут уничтожает до 64% витаминов молока, уже в первые минуты варки пищи большинство витаминов практически полностью разрушаются. Большая часть свежих фруктов при хранении почти не теряет витамина С, бета-каротина и других питательных веществ. В то время, как овощи могут потерять около четверти витамина С после дня хранения в холодильнике, большинство фруктов сохраняют этот витамин в течение 7–10 недель. При биохимическом способе квашения овощей – без большого количества поваренной соли – достигается частичное сохранение витамина С даже в течение нескольких месяцев. Для сохранения витаминов, не нарежьте заранее свежие овощи, т.к. пребывание на воздухе разрушает витамин А и С, а свет снижает содержание рибофлавина и витамина К. Обработка овощей паром придает им мягкость без потери свежести, и сохраняет больше витаминов и минеральных веществ по сравнению с варкой. Используйте для этого пароварку или другую емкость с плотной крышкой. Отваривать овощи лучше в небольшом количестве воды, поскольку вода удаляет питательные вещества. Чтобы сохранить больше витамина С, опускайте овощи в кипящую воду. Поскольку в кожице таких овощей как помидоры, огурцы и сладкий перец содержатся волокна, а витамины сохраняются непосредственно у ее поверхности, перед едой лучше их не очищать. Это же касается и фруктов. Например, очищенное яблоко теряет до 25% витамина С. Одними из важнейших источников витаминов D, E, группы B являются злаки. Однако, значительная часть их теряется при очистке муки. Поскольку многие из нас потребляют злаковые в основном в виде хлеба, самый легкий способ получить максимальную пользу от зерновых продуктов – это вместо белого хлеба есть хлеб из непросеянной пшеничной или овсяной муки.

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

На баланс минеральных солей в организме влияют возраст и индивидуальные особенности детей в разные периоды года. Если взрослый и здоровый организм принимает избыточное количество минеральных солей, то они могут откладываться про запас. Так, хлорид натрия откладывается в подкожной клетчатке, соли железа – в печени, кальция – в костях, калия – в мышцах. При дефиците их они поступают в органы из депо. Источниками минеральных веществ являются молоко, яйца, мясо, фрукты и овощи. Выделяются минеральные вещества почками, потовыми железами и кишечником.

Таблица 2

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

Минеральные соли содержатся в пище в достаточном количестве для поддержания жизнедеятельности. Только хлорид натрия вводят дополнительно. Однако для растущего организма минеральных солей

требуется больше. Они необходимы для новообразования тканей и органов, например, костной системы. Дополнительно, главным образом, необходимо вводить соли калия, натрия, магния, хлор и фосфор. Те же соли необходимы и в период беременности для развивающегося плода.

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

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

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

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

Избыток белка в организме оказывает отрицательное влияние на него. Наиболее к нему чувствительны маленькие дети и пожилые люди. Особенно страдают от белка почки и печень, они увеличиваются

в размере и в них происходят структурные изменения. Длительный избыток белков приводит к перевозбуждению нервной системы.

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

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

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

Сочетание, совместимость пищи. При несовместимых продуктах развивается повышенное брожение, гниение и интоксикация образующимися вредными веществами. Установлено, что сочетание жирной и крахмалистой пищи неблагоприятно для организма. Крахмалистые овощи (картофель, морковь, свекла), белковые продукты (мясо, яйца, молочные продукты, орехи, бобовые) крупы и хлебобулочные изделия не совместимы между собой, но совместимы с зелеными овощами, употребляемыми сырыми (огурцы, редис, лук, чеснок, ща-

вель), салатами, капустой. Существует теория о раздельном питании, согласно которой нужно есть в разное время белки и углеводы, белки и жиры, белки и сахара, белки и кислоты, кислоты и крахмала.

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

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

Лекция 7

Физиология и гигиена выделительной системы

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

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

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

Строение и возрастные особенности системы выделения.

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

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

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

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

У новорожденного почки расположены несколько ниже, чем у детей старшего возраста. До 2–3 лет поверхность почки бугристая, неровная и имеет дольчатое строение. Клубочки у новорожденного расположены ближе друг к другу, чем у взрослого. С возрастом это рас-

стояние увеличивается. Масса почки новорожденного составляет 11–12 г. К году она утраивается, а к 15 годам увеличивается в 10 раз. У новорожденного величина коркового слоя равна $\frac{1}{5}$, а у взрослого $\frac{1}{2}$ мозгового слоя. Следовательно, с возрастом наиболее интенсивно растет величина коркового слоя, формирование его заканчивается к 5 годам. Рост же мозгового слоя происходит неравномерно: главным образом до трех лет, в 5–6 лет и в 9–12 лет.

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

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

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

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

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

Образование мочи. Идет в три фазы: фильтрация, реабсорбция и секреция. *Фильтрация* происходит в почечных клубочках в том случае, если давление крови в капиллярах клубочка превышает по величине сумму онкотического давления белков плазмы крови и давление жидкости в капсуле клубочка. Фильтрация обусловлена разностью между гидростатическим давлением крови в капиллярном клубочке (70 мм рт. ст.), онкотическим давлением белков плазмы крови (30 мм рт. ст.) и гидростатическим давлением фильтрата плазмы крови в капсуле клубочка

(20 мм рт. ст.). Фильтрационное давление определяющее скорость клубочковой фильтрации, составляет 20 мм рт. ст. В полости капсулы из плазмы крови, протекающей через капилляры клубочка, фильтруются вода и все растворимые в плазме крови вещества (неорганические вещества, мочевины, мочевая кислота, глюкоза, аминокислоты), кроме белков. Жидкость, профильтровавшаяся в просвет капсулы, по составу близка к плазме крови и называется *первичной мочой*. В обычных условиях в первичной моче наблюдаются лишь следы белков плазмы, но частично крупномолекулярные белки все же проникают в первичную мочу здорового человека.

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

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

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

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

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

С возрастом меняется количество и состав мочи изменяется. У детей ее отделяется больше, чем у взрослого человека, а мочеиспускание происходит чаще за счет большего количества воды и углеводов в рационе ребенка. У месячного ребенка мочи отделяется 350 мл, к 1 году – 750 мл, к 10 годам – 1,5 л, а в период полового созревания до 2 л. Потом это количество уменьшается.

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

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

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

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

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

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

Искусственная почка. После удаления одной почки в течение нескольких недель увеличивается масса оставшейся почки, клубочковая фильтрация увеличивается в 1,5 раза. Одна почка успешно обеспечивает устойчивость внутренней среды.

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

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

Гигиена органов выделения. Для обеспечения нормальной функции почек следует избегать употребления алкоголя, острой пищи, соблюдать осторожность при работе с ядовитыми веществами. Почки стабилизируют концентрацию рН в плазме крови на уровне 7,36. Следует знать, что при избыточном употреблении мяса образует-

ся больше кислот, поэтому моча становится кислой, а при потреблении растительной пищи рН мочи сдвигается в щелочную сторону.

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

Лекция 8

Физиология и гигиена половой системы

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

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

Внутренние мужские половые органы. Яичко (семенник) является парной половой железой, выполняет в организме две важнейшие функции. В яичках образуются сперматозоиды и половые гормоны, влияющие на развитие первичных и вторичных половых признаков. Поэтому яички одновременно являются железами внешней и внутренней секреции. Располагаются яички вместе с *придатками* вне брюшной полости в особомместилище – в *мошонке*, отделены друг от друга соединительнотканной перегородкой. Яичко делится перего-

родками на множество долек, в каждой из которых располагается по 1–2 извитых канальца, где происходит образование сперматозоидов.

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

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

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

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

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

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

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

Возрастные особенности мужских половых органов. К моменту рождения яички должны опуститься в мошонку. Однако при задержке опускания яичек у новорожденного они могут находиться

в паховом канале (забрюшинно). В этих случаях яички опускаются в мошонку позже, причем правое яичко расположено выше, чем левое.

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

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

Длина полового члена у новорожденного равна 2,0–2,5 см, крайняя плоть длинная, полностью закрывает головку полового члена. До полового созревания половой член растет медленно, затем рост его ускоряется. Мужской мочеиспускательный канал у новорожденного относительно длиннее (5–6 см), чем в другие возрастные периоды, из-за высокого его начала. Быстрый рост мочеиспускательного канала наблюдается в период полового созревания.

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

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

В корковом веществе яичника находятся многочисленные *фолликулы* – *растущие первичные* (созревающие) и *атретические* (подвергающиеся обратному развитию), а также *желтые тела* и *рубцы*. Каждый растущий фолликул содержит незрелую *яйцеклетку*, которая окружена слоем *фолликулярных клеток*. Эти клетки секретируют женские половые гормоны – эстрогены. Фолликул, достигший своего максимального развития, заполняется фолликулярной жидкостью. Такой созревший фолликул называют *пузырчатый фолликулом* (Граафовым пузырьком). При *овуляции* (выходе яйцеклетки из яичника) фолликул лопается, и яйцеклетка выходит в брюшную (брюшинную) полость. Из брюшинной полости яйцеклетка поступает в находящуюся вблизи маточную трубу через ее брюшинное отверстие. По маточ-

ной трубе яйцеклетка продвигается в сторону полости матки. Если в маточной трубе яйцеклетка встречается со сперматозоидом, то происходит ее оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка по маточной трубе продвигается в полость матки, где она внедряется (имплантируется) в слизистую оболочку.

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

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

Влагалище представляет собой уплощенную в передне-заднем направлении трубку длиной 7–9 см, которая соединяет полость матки с наружными половыми органами женщины. *Наружное отверстие влагалища* открывается в его преддверие, у девственниц оно закрыто девственной плевой.

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

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

У новорожденной девочки в грудном возрасте и в период раннего детства (до 3 лет) матка имеет цилиндрическую форму, уплощена в передне-заднем направлении. В период второго детства матка становится

округлой, ее дно расширяется. В подростковом возрасте матка становится грушевидной. Эта форма сохраняется и у взрослой женщины.

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

На месте лопнувшего фолликула образуется *желтое тело*, которое служит временной железой внутренней секреции. Гормон желтого тела (*прогестерон*) задерживает следующую овуляцию. Под его влиянием утолщается слизистая оболочка матки, которая подготавливается к восприятию оплодотворенной яйцеклетки. Если оплодотворение яйцеклетки не происходит, *желтое тело (менструальное)* через 12–14 дней подвергается обратному развитию, его гормонообразовательная функция прекращается. В связи с этим слизистая оболочка матки отторгается, рвутся ее кровеносные сосуды, наступает кровотечение, которое принято называть *менструальным*. Очередная менструация происходит в среднем через каждые 28 дней. Продолжительность менструального цикла индивидуальная, может находиться в пределах от 21 до 30 дней. Начинается менструация у девочек в период полового созревания (11–16 лет) и продолжается до 40–50 лет. Средняя продолжительность менструации 2–3 суток — это *менструальная фаза*. В следующую за ней *постменструальную фазу* под влиянием эстрогена восстанавливается слизистая оболочка матки. Затем, с 14–15-го дня от начала менструации, с момента овуляции, наступает предменструальная фаза, в течение которой слизистая оболочка матки снова готовится принять оплодотворенную яйцеклетку.

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

Лекция 9

Физиология и гигиена эндокринной системы. Железы внутренней секреции. Значение гормонов

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В местностях, где почва и вода бедны йодом, наблюдаются многочисленные случаи недостаточности функции щитовидной железы со значительным разрастанием ее ткани (зоб). Это сопровождается пучеглазием, повышением основного обмена и температуры тела, увеличением потребления пищи и вместе с тем похуданием. Недостаток ти-

роксина в детском возрасте приводит к задержке роста, полового созревания, развития психики (заболевание кретинизм). У взрослых недостаток тироксина приводит к снижению основного обмена, отечности, понижению температуры тела, замедлению речи, мышления, общей апатии (заболевание-микседема). В период полового созревания иногда наблюдается увеличение железы в размерах.

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

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

Надпочечники – парные железы, прилегающие к верхним концам почек, состоят из мозгового вещества и коры. Мозговое вещество выделяет гормоны адреналин и норадреналин, оказывающие влияние на сердце, мелкие артерии, кровяное давление, основной обмен, мускулатуру бронхов и желудочного тракта. Кора надпочечников выделяет три группы гормонов: минералокортикоиды (альдостерон, кортико-стерон), регулирующие минеральный обмен; глюкокортикоиды (гидрокортизон, кортизон), регулирующие белковый, жировой и углеводный обмен; половые гормоны (андрогены, эстрогены), регулирующие деятельность половых органов. Нарушение секреции кортикостероидов приводит к изменению работы сердца, исхуданию, повышенной утомляемости, изменению окраски кожи (заболевание «бронзовая болезнь»).

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

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

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

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

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

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

Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике. Клетки фолликулярного эпителия вырабатывают эстрогены. Клетки желтого тела – лютеоциты вырабатывают прогестерон. Кроме того, в яичниках образуется небольшое число андрогенов. Эстрогены обеспечивают развитие организма по женскому телу. Прогестерон влияет на слизистую оболочку матки, подготавливая ее к имплантации оплодотворенной яйцеклетки.

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

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

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

Стресс в жизни современного человека. Стресс (от англ. stress – напряжение) – это неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование. Это требование состоит в адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Такое определение дает Ганс Селье, создатель учения о стрессе. Наиболее частыми стрессорами (факторами, вызывающими стресс) у человека являются эмоциональные раздражители. Любое воздействие на организм, заболевание, травма, физические и психические нагрузки, инфекционные агенты вызывают стресс. Более $\frac{1}{4}$ случаев временной нетрудоспособности приходится на долю стресса.

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

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

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

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

Стрессорами могут быть как физические (жара, холод, шум, травма, собственные болезни), так и социально-психологические (радость, опасность, семейная или служебная конфликтная ситуация,

плохие условия труда и т.д.) факторы. Независимо от характера стрессора организм реагирует на любой такой раздражитель однотипными изменениями: учащением пульса, повышением артериального давления, увеличением содержания в крови гормонов надпочечников и др.

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

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

Но положительного эффекта от стресса можно ожидать в том случае, если он мобилизует энергетические возможности организма и не ведет к их истощению, если уровень стресса не слишком высок и он не переходит во вредный стресс – дистресс. В результате повышения уровня содержания адреналина и норадреналина в крови при дистрессе повышается артериальное давление, сужаются сосуды, учащаются пульс и дыхание, повышается уровень холестерина. Частое повторение этих реакций может привести к развитию гипертонии, язвы желудка и другим поражениям внутренних органов. При достаточно сильных и частых стрессах в реакцию дополнительно вовлекаются эндокринные системы, действие которых является еще более длительным и может влиять отрицательно на внутренние органы (например, их активация повышает риска развития инфаркта миокарда, повышает активность щитовидной железы и т.д.).

Лекция 10

Физиология нервной системы

Строение нервной системы. Нервная система представлена морфо-функциональной совокупностью нервных клеток (нейронов), их отростков и других структур нервной ткани организма. Она обеспечивает наилучшее приспособление организма к воздействию внешней среды и его реакцию на внешние и внутренние факторы, как единого целого, а также осуществляет взаимосвязь между отдельными органами и систе-

мами органов. Она регулирует физиологические процессы, протекающие в клетках, тканях и органах организма (сокращение мышцы, работа сердца и т.д.). У человека нервная система составляет основу психической деятельности (памяти, мышления, речи и т.д.).

Нервная система подразделяется на два основных отдела:

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

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

По функциональным свойствам нервную систему делят на две части:

1. Соматическая (цереброспинальную), иннервирующая скелетные мышцы.

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

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

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

В качестве внешних воздействий, вызывающих возбуждение, могут быть механические, химические, звуковые или световые стимулы. Для каждой возбудимой клетки все раздражители делятся на адекватные и неадекватные. *Адекватный* раздражитель соответствует данному виду клеток, он вызывает возбуждение даже при очень малой энергии воздействия. Таков свет – для фоторецепторов, звук – для звуковых рецепторов и т.д. Другие раздражители называются *неадекватными*. Так, сетчатка глаза реагирует на механические, электрические раздражители. Минимальная энергия раздражителя, необходимая для возбуждения нервной клетки, называется *пороговой*. Минимальную силу раздражения, при действии которой регистрируется самый малый ответ, называется *порогом раздражения*. Чем меньше его величи-

на, тем больше возбудимость. Все силы, меньше порога, называются *подпороговыми*, все силы, больше порога – *надпороговыми*. Некоторые воздействия могут вызывать в клетках снижение возбудимости по отношению к раздражителю. Такие реакции называют *торможением*.

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

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

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

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

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

Проведение возбуждения в виде нервных импульсов – одно из основных свойств нервного волокна. Скорость проведения нервных импульсов может достигать до 120 м/с. Нервные импульсы от одной нервной клетки к другой передаются через специализированные контакты – *синапсы*.

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

Синапс состоит из трех частей:

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

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

3. Синаптическая щель.

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

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

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

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

Торможение имеет большое биологическое значение, поскольку оно дает возможность организму реагировать в каждый отдельный момент лишь на те раздражения, которые в это время имеют для него наибольшее значение. Кроме того, торможение, не давая проявляться рефлексам, в определенный момент второстепенным, предохраняет нервную систему от переутомления. Наконец, торможение, взаимо-

действуя с возбуждением, позволяет организму совершать строго координированные действия. Так, во время ходьбы возбуждение нейронов, посылающих импульсы к мышцам-сгибателям, сопровождается торможением нервных клеток, проводящих импульсы к другим мышцам – разгибателям того же сустава. В следующий момент возбуждение нейронов первой группы сменяется тормозной реакцией, а торможение второй – возбуждением.

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

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

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

До первых трех месяцев внутриутробной жизни спинальный мозг занимает позвоночный канал на всю его длину. В дальнейшем позвоночник растет быстрее, чем спинальный мозг. Поэтому нижний конец спинного мозга поднимается в позвоночном канале. Спинальный мозг новорожденного имеет длину 14 см. К двум годам длина спинного мозга достигает 20 см, а к 10 годам, по сравнению с периодом новорожденности, удваивается. Быстрее всего растут грудные сегменты спинного мозга. Масса спинного мозга у новорожденного составляет около 5,5 г, у детей одного года – около 10 г. К трем годам масса спинного мозга превышает 13 г, к семи годам равна примерно 19 г. У новорожденного центральный канал шире, чем у взрослого.

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

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

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

3. Кора больших полушарий.

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

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

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

Регулирующее влияние центральной нервной системы на функции организма связано с ретикулярной формацией. Она расположена

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

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

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

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

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

мый важный двигательный пучок нервных волокон. Оно обеспечивает тонус мышц-сгибателей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лобная доля занимает участок переднего полюса. Ее задней границей является роландова борозда, впереди от нее лежит одна из главнейших извилин мозга – передняя центральная извилина. Перпендикулярно к центральной извилине идут три извилины меньших размеров и масса мелких. На нижней поверхности доли более четко выделяется обонятельная борозда, в которой лежит луковица обонятель-

ного нерва. В лобной доле находятся центры письма, речи и центр сочтанного поворота головы и глаз в одну сторону.

Теменная доля находится кзади от роландовой борозды. Она разделяется на три извилины – вертикальную и две горизонтальные: Здесь расположены центры стереогнозии (узнавания предметов на ощупь), праксии (целенаправленные навыки трудового и спортивного характера) и центр речи. Два последних располагается у правой и слева.

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

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

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

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

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

К базальным ганглиям относятся *полосатое тело* и *бледное ядро*. Полосатое тело является эфферентным ядром, которое оказывает на кору больших полушарий преимущественно тормозные влияния, регулирует ряд вегетативных функций (сосудистые реакции, обмен веществ, теплообразование и тепловыделение). Бледное тело регулирует сложные двигательные рефлекторные акты. С его участием осуществляется регуляция ориентировочных и оборонительных рефлексов, а при его раздражении наблюдается сокращение мышц конечностей.

Начиная с четвертого месяца внутриутробной жизни происходит предварительная дифференцировка коры на клеточные слои, образуются первичные борозды и извилины. На пятом месяце внутриутробного периода проявляются первичные боковая, центральная, шпорная борозды и борозда мозолистого тела. Вторичные борозды (лобные, височные и т.д.) начинают появляться с шестого месяца, а с седьмого месяца – третичные борозды. Происходит значительное увеличение поверхности коры. К моменту рождения число нейронов достигает 14–16 млрд, как и у взрослого человека. В период от 3 до 10 лет уве-

личивается количество ассоциативных волокон, увеличивается толщина коры. В этот период в основном завершаются процессы развития корковых формаций. Однако тонкая дифференцировка в ассоциативных полях продолжается до 16–18 лет. К семилетнему возрасту происходят окончательное созревание базальных ядер и формирование их связей с корой, что и обеспечивает выполнение более точных и координированных произвольных движений.

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

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

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

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

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

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

Парасимпатическая нервная система образована скоплениями нервных клеток в среднем и продолговатом мозге, крестцовом отделе спинного мозга, отходящими от них нервами, а также нервными узлами, расположенными или около иннервируемого органа или в его стенке. Она иннервирует слезные и слюнные железы, сердце, бронхи, желудочно-кишечный тракт, мочевой пузырь, половые органы, способствует восстановлению израсходованных запасов энергии, регулирует жизнедеятельность организма во время сна.

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

Лекция 11

Физиология и гигиена анализаторов

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

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

Орган зрения. Периферическим отделом зрительного анализатора является глазное яблоко. У детей оно имеет шаровидную форму, у взрослых немного вытянутую в длину. Стенки глазного яблока образованы тремя оболочками: наружной – белочной, средней – сосудистой и внутренней – сетчаткой. Сетчатка является частью мозга, вы-

несенного на периферию, представляет собой внутреннюю оболочку глаза, имеющую многослойное строение. Наружный ее слой, наиболее удаленный от зрачка назван пигментным. Он образован пигментным эпителием и содержит пигмент – фулсин. Последний поглощает свет, препятствует его отражению и рассеиванию, что способствует четкости зрения. Сетчатка содержит светочувствительные рецепторы – палочки и колбочки. Палочки ответственны за восприятие света, сумеречное зрение, колбочки – за цветовосприятие, дневное зрение. При этом сначала лучи света проходят через светопреломляющие среды глаза – роговицу, хрусталик и стекловидное тело, после чего на сетчатке образуется обратное уменьшенное изображение объекта.

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

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

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

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

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

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

Выявлено, что одни колбочки максимально поглощают красно-оранжевые лучи, другие – зеленые, третьи – синие лучи. Трехкомпонентная теория также объясняет такие факты как последовательные цветовые образы и цветовую слепоту. При длительном действии лучей определенной длины волны в колбочках происходит расщепление соответствующего светочувствительного вещества.

Цветовая слепота. Открыта физиком Дальтоном в 18 веке, который сам страдал этим заболеванием. Отсюда и название. Страдают 8% мужчин. Это генное заболевание, связанное с отсутствием определенных генов в непарной X-хромосоме. Определяют с помощью цветочных таблиц и важны для некоторых профессий.

Существует 3-и разновидности цветовой слепоты:

1. Протанопия – «краснослепые», не воспринимают красного цвета, сине-голубые лучи кажутся им бесцветными.
2. Дейтеранопия – «зеленослепые», не отличают зеленого цвета от темно-красного и голубого.
3. Тританопия – редко встречается, не воспринимаются лучи синего и фиолетового цвета.

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

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

Гигиена органов зрения. При нарушении аккомодации могут развиваться *близорукость* или *дальнозоркость*. При сильном преломлении световых лучей они фокусируются перед сетчаткой вследствие

увеличения кривизны хрусталика либо удлинения глазного яблока, что и вызывает близорукость. Дальнозоркость обусловлена слабым преломлением световых лучей и фокусировкой их позади сетчатки. Она возникает из-за укороченности глазного яблока или уплощения хрусталика. Хрусталик с возрастом становится менее эластичным, связки ослабевают и аккомодация становится слабой. Ближайшая точка ясновидения отодвигается – это старческая дальнозоркость, хотя длина глазного яблока не изменяется.

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

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

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

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

Слуховой и вестибулярный анализаторы. Периферический отдел слухового анализатора представлен слуховым органом, состоящим из наружного, среднего и внутреннего уха. Если два первых отдела выполняют вспомогательные функции, то восприятие звуковых раздражений осуществляется в части внутреннего уха, называемого *улиткой*. Функция наружного уха, образованного *ушной раковиной* и *наружным слуховым проходом*, заключается в улавливании и проведении звуковых волн к *барабанной перепонке*, которая начинает коле-

баться синхронно им. В среднем ухе находится передаточный механизм – три слуховые косточки – *молоточек*, *наковальня* и *стремя*, последовательно сочленяющиеся между собой. Внутреннее ухо образовано *костным лабиринтом*, расположенным в толще височной кости, в котором, как в футляре, находится соединительнотканый *перепончатый лабиринт*, повторяющий в основном очертания костного и заполненный эндолимфой.

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

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

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

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

Вкусовой анализатор. Вкусовые рецепторы расположены на языке, а также на определенных участках мягкого неба и задней стенки глотки. Эти рецепторы носят название *вкусовых сосочков*. Одни

вкусовые рецепторы воспринимают сладкое, другие – горькое, третьи – кислое, четвертые – соленое. Эти вкусовые клетки являются периферическим отделом вкусового анализатора. Проводниковый отдел состоит из волокон тройничного, блуждающего и языкоглоточного нервов. Импульсы поступают на ядра одиночного пути в продолговатом мозге, далее в вентральное ядро зрительного бугра и в заднюю центральную извилину новой коры.

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

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

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

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

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

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

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

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

Висцеральный анализатор. Обеспечивает регуляцию работы внутренних органов, взаимосвязь и координацию их деятельности. Огромная роль в его функционировании принадлежит интерорецепторам. Импульсы, передающиеся от интерорецепторов поступают в ряд структур ствола мозга и подкорковые образования. Высшим отделом висцерального анализатора является кора большого мозга, проводниковый отдел представлен, в основном, блуждающим, чревным и тазовыми нервами.

Профилактика нарушений зрения и глазных болезней у детей и подростков

Различные заболевания органов зрения у детей можно разделить на воспалительные и невоспалительные.

К наиболее распространенным в детских коллективах *воспалительным заболеваниям* следует отнести конъюнктивиты и болезни век, в том числе ячмени, вызываемые бактериями и вирусами. Инфекция может быть занесена грязными руками или предметами личной гигиены.

Конъюнктивит – воспаление слизистой оболочки глаза (конъюнктивы). Он характеризуется жжением и резью в глазах («песок в глазах»), слезотечением, светобоязнью, гнойными выделениями. Может повыситься температура. Ребенок жалуется на головную боль. *Ячмень* – острое гнойное воспаление волосяного мешочка, сальных или потовых желез. При этом отмечается значительная болезненность в области пораженного участка, резко отекает веко, ухудшается общее состояние ребенка. Лечение в обязательном порядке проводится окулистом. Профилактика этих заболеваний заключается в соблюдении элементарных гигиенических норм и правил: частое мытье рук с мылом, частая смена носовых платков, полотенец, наволочек, использование защитных очков при ярком свете или ультрафиолетовой радиации. Запрещается удалять инородные тела случайными предметами, языком, грязным носовым платком. Необходимо защищать глаза от пыли и раздражающих веществ. Следует отметить, что сбалансиро-

ванное, обогащенное витаминами питание делает организм ребенка более устойчивым к воспалительным заболеваниям.

С возрастом увеличивается опасность травматизма. Родители и учителя должны провести беседы, акцентировать внимание детей на возможности механических, термических и химических травм глаза. Обязательно предъявление высоких требований по соблюдению правил техники безопасности на уроках труда, физики, химии, сельхозработах.

Из *невоспалительных заболеваний* глаз наиболее распространенным нарушением зрения у детей является *близорукость (миопия)*. О причинах возникновения и развития близорукости существует много различных теорий, которые можно сгруппировать в две основные концепции.

Первая из них полагает непосредственной причиной зрительное переутомление, несоблюдение гигиенических норм и правил по профилактике нарушений зрения.

Вторая концепция основную роль в развитии близорукости отводит наследственным факторам. Чаще всего миопия развивается у многих членов семьи, живущих в одинаковых условиях.

Главной причиной возникновения заболевания, по мнению Э.С. Аветисова, является ослабление аккомодации вследствие нарушения функции ресничной мышцы. Глаз вынужден перестроить оптическую систему, чтобы приспособиться к работе на близком расстоянии, что достигается удлинением его оптической оси. Однако принято считать, что дети наследуют лишь склонность к близорукости. Если зрительное напряжение приходится на период роста глаза, это приводит к растяжению его оболочек и прогрессированию миопии. Этому способствует также длительная зрительная работа с предметами, находящимися на близком расстоянии при недостаточной освещенности, что вызывает повышение внутриглазного давления, растяжение оболочек глаза и прогрессирование близорукости. К ухудшению зрения приводят общие тяжелые заболевания организма, хронические инфекции, малоподвижный образ жизни, недостатки физического воспитания.

Первые признаки близорукости: глазная щель расширена, глазное яблоко начинает выдаваться вперед, зрачок увеличен. Ребенок склоняется над предметами, щурится, вглядываясь вдаль. Эти изменения должны заметить родители и учителя. У близоруких детей чаще отмечаются нарушения осанки. Меняется поведение ребенка, появляется привычка ходить с низко опущенной головой, сутулиться. Дети жалуются на боль и двоение в глазах, головную боль, быстрое утомление.

Выделяют три степени близорукости:

- слабую – до 3,0 диоптрий,
- среднюю – до 5,0,
- высокую – от 6 диоптрий и более.

От высокой близорукости необходимо отличать прогрессирующую, или злокачественную, когда имеют место изменения оболочек глаза. Самым тяжелым и опасным осложнением близорукости является отслойка сетчатки, которая может произойти при средней и высокой степени близорукости. Дети с такими осложнениями не должны быть оставлены без внимания родителей и учителей. Им противопоказаны умственные и физические перегрузки, работа в наклонном положении, сотрясения, поднятие тяжестей, прыжки на твердую поверхность или в воду. Дети со средней степенью близорукости занимаются лечебной гимнастикой, а с высокой степенью - только дыхательной.

Близорукость попала в разряд «школьных» болезней. Необходимо отметить, что среди детей, пришедших в 1 класс, уже 4% имеют миопию. Ф.Ф. Эрисман еще более 130 лет назад писал о том, что от класса к классу возрастает число детей с близорукостью рефракцией. Особенно резко увеличивается их количество в период с 11 до 14 лет; к 7 классу она достигает уже 16%. В общей сложности за годы обучения в школе, по данным различных авторов, близорукость возрастает в 5 раз.

Стремясь предотвратить прогрессирование близорукости, нельзя забывать о значении состояния здоровья ребенка. Необходимо укреплять общее состояние организма путем закаливания, рационального, полноценного витаминизированного питания, соответствующего физического воспитания, соблюдения режима труда и отдыха.

Среди мер профилактики начальных проявлений близорукости рекомендуется тренировка аппарата аккомодации. Это могут быть простые упражнения, заключающиеся в рассмотрении объектов, находящихся на разном расстоянии. Детям предлагают быстро переводить взгляд с близко расположенного предмета (палец, карандаш, точка на оконном стекле) на удаленный (противостоящий дом, облако, дерево) и обратно. Эти упражнения целесообразно проводить в течение 0,5–1 мин в середине урока с усиленной зрительной нагрузкой, а также дома. Приведем примерный комплекс упражнений для профилактики зрительного утомления и близорукости, предложенный Э.С. Аветисовым.

1. Исходное положение – сидя, откинувшись на спинку стула. Глубокий вдох. Наклонившись вперед к столу, - выдох. Повторить 5–6 раз.

2. Исходное положение – сидя, отклонившись на спинку стула. Прикрыть веки, крепко зажмурить глаза, открыть веки. Повторить 5–6 раз.

3. Исходное положение – сидя, руки на поясе. Повернуть голову вправо, посмотреть на локоть правой руки. Повернуть голову влево, посмотреть на локоть левой руки. Вернуться в исходное положение. Повторить 5–6 раз.

4. Исходное положение – сидя. Поднять глаза вверх, сделать ими круговые движения по ходу часовой стрелки, затем – круговые движения против хода часовой стрелки. Повторить 5–6 раз.

5. Исходное положение – сидя. Вытянуть руки вперед, посмотреть на кончики пальцев. Поднять руки вверх (вдох), следить глазами за руками. Не поднимая головы, опустить руки (выдох). Повторить 5–6 раз.

6. Исходное положение – сидя. Смотреть прямо перед собой на далекий предмет 2–3 с, перевести взгляд на копчик носа по 3–5 с. Повторить 5–6 раз.

7. Исходное положение – сидя. Закрыть веки. В течение 30 с массировать их кончиками указательных пальцев.

Систематическое выполнение упражнений приводит к совершенствованию аккомодации, уменьшает начальные признаки ее нарушения.

Для профилактики близорукости в школе необходимо:

- соблюдение оптимального режима обучения, воспитания и отдыха;
- правильный подбор школьной мебели в соответствии с ростом учеников, привитие правильной рабочей позы;
- дети с нарушением зрения должны сидеть за передними столами первого от окон ряда;
- учеников, которые сидели в третьем от окон ряду, в течение учебного года рекомендуется пересаживать во второй или первый ряд не менее двух-трех раз;
- учитель должен следить за тем, чтобы дети, которым прописаны очки, пользовались ими во время уроков;
- недостаточная освещенность помещений, в которых работают дети, повышает риск развития миопии. Это еще в 1870 г. Доказал Ф.Ф. Эрисман.

Среди факторов внешней среды, влияющих на организм человека, свет занимает одно из первых мест. Он влияет не только на орган зрения, но и на весь организм в целом. Под действием света изменяются физические и психические реакции, повышается общий тонус, поддерживается деятельное состояние организма. Неблагоприятное освещение вызывает ухудшение общего самочувствия, снижение умственной и физической работоспособности, угнетающе действует на психику. Особое гигиеническое значение имеет бактерицидность ультрафиолетовых лучей.

Профилактика нарушений слуха у детей и подростков

Гигиена слуха – это система мер, направленная на охрану слуха. При поступлении ребенка в школу врач обязательно проверяет состояние органов слуха и контролирует его при последующих диспансерных осмотрах.

После перенесенных заболеваний, травм уха и нервной системы область слухового восприятия сужается. В среднем ухе звук усиливается в 50–70 раз. Поэтому поражение среднего уха и повреждение барабанной перепонки у детей резко снижают слух. Необходимо тща-

тельно лечить ребенка при вирусных, «простудных» заболеваниях, чтобы предотвратить возникновение отита (воспаление среднего уха).

Повреждение слуховой области, расположенной в височных долях больших полушарий, может вызвать различные нарушения слуха - словесную глухоту, музыкальную глухоту, потерю слуха. Слух может нарушаться вследствие колебаний температуры внешней среды.

Особенно неблагоприятное воздействие на слуховой анализатор и на весь организм в целом оказывает ШУМ. Звуки как фактор окружающей среды школьника состоят из двух компонентов: звук, который несет педагогическую информацию, и побочный шум. Шум – это неперiodические звуковые колебания. Выделяют шумы:

- кварталный,
- уличный,
- школьный
- внутриклассный.

Интенсивный шум оказывает вредное воздействие на органы слуха и весь организм. Усиливается газообмен, учащаются пульс и дыхание, повышается артериальное давление, снижается моторная и секреторная функции желудка, острота зрения, ухудшается мышечная работоспособность. Особенно неблагоприятное воздействие шум оказывает на центральную нервную систему. Понижается возбудимость клеток коры головного мозга, ухудшается координация движений, появляется головная боль, шум в ушах, головокружение. Снижается работоспособность, замедляется скорость решения задач и примеров. Быстро наступает утомление, которое переходит в запредельное торможение. Допустимым считается уровень шума в 35 децибел. Работа в течение 4–5 лет в условиях повышенного шума приводит к астеническим состояниям и невротическим проявлениям. Через 5–6 лет развивается профессиональная тугоухость.

Музыкальные звуки отличаются особой периодичностью и частотой – ритмичностью. Однако увлечение молодежи очень громкой музыкой чрезвычайно отрицательно сказывается на остроте слуха. Шум, производимый некоторыми музыкальными группами, по вредности воздействия на орган слуха и весь организм можно сравнить с шумом реактивного самолета.

Основными гигиеническими мероприятиями, направленными на борьбу с шумом в школе, являются в первую очередь архитектурно-планировочные. К ним следует отнести:

- расположение школьного участка в соответствии с физиолого-гигиеническими требованиями;
- наличие со стороны улицы зеленой зоны шириной не менее 6 м;

- гигиенически правильное размещение учебных помещений, так как мастерские, спортивный зал, школьный стадион могут быть источниками нежелательного шума;
- правильный выбор строительного материала;
- достаточная толщина стен;
- хорошо подогнанные, плотно закрывающиеся двери;
- длина класса не должна превышать 8 м.

В школе необходимо проводить соответствующие организационно-педагогические мероприятия. Желательна организация специальных зон отдыха, как на школьном участке, так и в школьном здании, где ученики могли бы отдохнуть в течение 10–15 мин после работы в условиях повышенного шума. Необходимо проведение постоянной воспитательной работы с учениками по разъяснению вредного влияния шума, в том числе и от музыкальных инструментов.

Слуховое восприятие на уроке в значительной степени зависит от речи учителя. Она должна быть негромкой, не слишком быстрой, ясной, эмоционально окрашенной, живой, богатой интонациями, образной, адресованной к зрительному воображению учащихся, причем с образом нужно связывать не только слова, но и числа, особенно в начале обучения.

Слабый от природы слух нужно развивать. Большое значение в развитии слуха имеет общение взрослого с ребенком, что способствует не только развитию слуха, но и обогащению словарного запаса. Ребенка необходимо приобщать к музыке, используя для этого соответствующие его возрасту высокохудожественные музыкальные произведения. Развивать слух можно пением, обучением игре на музыкальных инструментах. Во время прогулок, в детских оздоровительных лагерях надо учить детей слышать природу: шорох листьев, пение птиц, шум леса, плеск воды.

Лекция 12

Высшая нервная деятельность.

Профилактика неврозов у детей и подростков

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

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

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

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

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

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

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

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

В зависимости от наличия или отсутствия подкрепления условные рефлексы делятся на положительные (подкрепляемые), вызывающие соответствующую реакцию организма, и отрицательные или

тормозные (неподкрепляемые), которые не только не вызывают соответствующей реакции, но и ослабляют ее.

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

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

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

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

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

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

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

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

Скорость образования условных рефлексов у детей старше 10 лет и у взрослых практически не отличается. В подростковом периоде затрудняется образование временных связей, а также уменьшается скорость образования условных рефлексов. Поэтому особенности выс-

шей нервной деятельности требует внимательного к ним отношения, продуманной организации учебно-воспитательного процесса.

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

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

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

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

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

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

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

Запредельное (охранительное) торможение. Если увеличить интенсивность какого-либо раздражения, то вызываемый им эффект увеличивается. Однако дальнейшее усиление раздражения приведет к

падению или полному исчезновению эффекта. В основе этого результата лежит не утомление, а запредельное торможение. Запредельное торможение развивается также при одновременном действии нескольких несильных раздражителей, когда суммарный эффект раздражителей начинает превышать предел работоспособности корковых клеток.

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

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

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

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

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

Дифференцировочное торможение развивается при неподкреплении раздражителей, близких по свойствам к подкрепляемому сигналу. Оно ведет к различию положительного (подкрепляемого) сигнала и отрицательного (дифференцированного). В этом случае работа внутреннего торможения направлено на то, чтобы «не путать» сходные раздражители.

Дифференцировочное торможение служит основой анализа действующих на организм раздражителей, различения предметов и явлений окружающей действительности. Процесс обучения и воспитания опирается на выработку дифференцировочного торможения: чрезвы-

чайно важное его значение при изучении букв и звуков родного и иностранного языков, на уроках математики, пения и др. Время начала различения раздражителей у детей бывает разным. Оно зависит от «возрастной зрелости» мозговой коры, предыдущей подготовки, степени утомления организма.

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

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

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

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

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

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

Он состоит из двух больших стадий, которые закономерно и циклически сменяются: 1) сон медленный, длительностью 60–90 минут и 2) сон быстрый (парадоксальный) – 10–20 минут. Медленный сон

также сложно организован и в свою очередь состоит из нескольких фаз. Для быстрого же сна характерны сновидения – те сновидения, которые мы помним после пробуждения. В это время отмечается движение глазных яблок, сокращение мимических мышц, учащение дыхания и пульса, повышение давления. Мозг во время парадоксального сна работает очень напряженно, напоминая своей активностью период бодрствования. Медленный сон сопровождается снижением вегетативного тонуса, сужаются зрачки, розовеет кожа, усиливается потоотделение, снижается слезоотделение и слюноотделение, снижается активность сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной системы. Для медленного сна характерны и медленные движения глаз.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Первая и вторая сигнальные системы. Рассмотренные закономерности рефлекторной деятельности являются общими как для высших животных, так и для человека, поскольку они рефлекторно отвечают на конкретные сигналы внешней среды (звук, свет, температуру и др.). Для животных – это единственная сигнальная система, а для человека – только первая. Высшая нервная деятельность человека прин-

ципально отличается от высшей нервной деятельности животных благодаря труду и членораздельной речи. Слово для человека приобрело значение сигнала и составило специфически человеческую вторую сигнальную систему. Оно стало таким же условным раздражителем, как и все другие, составляющие *первую сигнальную систему*. На протяжении первых месяцев жизни у ребенка проявляются условные рефлексы, не связанные со смысловым значением слов. И только в конце первого года жизни ребенка слово приобретает для него смысловое значение.

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

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

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

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

Сознанием называют высшую, свойственную лишь человеку форму отражения объективной деятельности. Оно представляет единство психических процессов, активно участвующих в осмыслении человеком объективного мира и своего бытия. Сознание возникает в процессе трудовой, общественно-производственной деятельности людей и неразрывно связано с речью.

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

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

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

Причины и виды неврозов у детей.

Профилактика неврозов у детей и подростков

А) Неврастения. Синдром нервного истощения, или астенический невроз, развивается в результате действия хронической психотравмирующей ситуации, чрезмерной требовательности родителей, лишних ограничений. Возникновению неврастении способствует в первую очередь интеллектуальная перегрузка, непомерное утомление в сочетании с общей ослабленностью, обусловленной частыми повторными соматическими заболеваниями. Однако сам по себе фактор интеллектуальной, а также физической перегрузки в детском и подростковом возрасте, хотя и может вызвать переутомление и астенизацию нервной системы, при отсутствии психотравмирующей ситуации обычно не ведет к развитию невроза. Для развития невроза необходимы хронические конфликтные переживания, связанные со срывом в системе отношений личности.

Основной симптом заболевания - «раздражительная слабость», т.е. повышенная чувствительность ко всем раздражителям физического и психического порядка. Ребенок отличается несдержанностью, склонен к аффективным разрядам, недовольства, раздражения, гнева. Характерны повышенная истощаемость аффекта и переход к плачу, непереносимость любого психического напряжения, быстрое истощение активного внимания. У таких детей снижен аппетит, сон поверхностный, они жалуются на головную боль. Отмечаются склонность к обморокам и повышенный рвотный рефлекс. Неврастения может сочетаться со страхами, ипохондрическими опасениями, чувством тревоги.

Родителям, а может быть, и учителю, следует принять все возможные меры для устранения психотравмирующей ситуации и оздоровления ребенка. При необходимости нужно прибегнуть к помощи психоневролога, так как неблагоприятное течение заболевания может вылиться в невротическое формирование личности.

Б) Истерический невроз. Истерия имеет разные корни и происхождение. При одних и тех же проявлениях и почти одинаковой симптоматике в одних случаях речь идет об истерической психопатии (особенности характера), в других – об истерическом неврозе как реакции на стресс, тяжелое переживание, ущемление самолюбия, невозможность достичь желаемого. В ответ на психотравмирующую ситуацию истерик вместо принятия конструктивного решения выражает свое бессилие в виде паники, крика, слез. Такого рода реакция может превратиться в истерический припадок. Ребенок падает на пол, проявляет признаки возбуждения и отчаяния: бьется, стонет, кричит, рвет на себе одежду, колотится головой, руками и локтями, выгибает спину дугой. Обычно истерический припадок легко отличить от эпилептического, но бывают случаи, когда распознать истерический припадок возможно только по реакции зрачков на свет: при эпилептическом припадке зрачки не реагируют на свет, сознание отсутствует.

В сущности, истерический припадок – не что иное, как вспышка бессилия и крик о помощи, привлечение внимания и сочувствия. Иногда истерические припадки выражаются в потере голоса (афония) или зрения, отсутствии болевой чувствительности, невозможности стоять или ходить. Реже у детей отмечаются парезы и параличи. Все эти явления не имеют никакой органической основы и являются как бы «бегством в болезнь», которое помогает истерику уйти от неприятных ситуаций и переживаний. Путем самовнушения истерик «бежит в болезнь» с самыми разнообразными проявлениями. Это могут быть боли в сердце, в животе, нарушения глотания, рвота, головная боль, запоры, задержка мочеиспускания и т.д. Каждому человеку свойственно испытывать какие-то отголоски своих сильных волнений и переживаний в физических ощущениях, например слабость в ногах после сильного испуга. У истерика это ощущение слабости легко может перейти в истерический паралич йог, с которым он пролежит до тех пор, пока другое, более сильное, переживание не выведет его из этого состояния.

Мы указали лишь на некоторые, наиболее частые, истерические симптомы; перечислять другие нет нужды и возможности, так как они очень разнообразны и бесконечно меняются в зависимости от личности и ситуации. Французские психиатры называли истерию «великой притворщицей», считая, что эта «обезьяна» подражает всем болезням и симптомам. Однако, определяя истерию как «притворщицу», ее не следует приравнять к обычной симуляции. Симулянт – сознательный обманщик. Истерик же прибегает к какому-либо симптому болезни бес-

сознательно. Он делает это потому, что не может сам справиться с той жизненной ситуацией, которая вызвала данную истерическую реакцию. При истерическом неврозе ребенок нуждается в помощи психоневролога. Для истерической психопатии характерно неестественное поведение ребенка. Скрывая свою незначительность (действительную или мнимую), истерический психопат всегда хочет казаться более значительным и интересным. Он требует, чтобы его замечали, хочет вызвать сочувствие, играть роль, так или иначе обращать на себя внимание. Для этого он прибегает к всевозможным «показам себя», к актерству. Отсюда Рисовка, неискренность, лживость. Для достижения цели (привлечь к себе внимание) истерики не брезгают никакими средствами, и одним из излюбленных приемов привлечения внимания и сочувствия у истерических психопатов служит болезнь. Ребенок может либо «выдумать болезнь» там, где ее вовсе нет, либо усилить ее симптомы. Учитель должен знать особенности личности и поведения детей с истерическим складом характера и учитывать их при общении с такими учениками.

В) Психостения. Жизнь ребенка с психостеническими особенностями характера протекает под знаком тревожной мнительностью. Неуверенный в себе и недооценивающий своих возможностей, он испытывает «вечное сомнение всегда и во всем». Терзаясь по поводу малейших своих промахов, всегда в тревожном ожидании, боясь и не смея проявить инициативу, такой ребенок с трудом осваивается в новых условиях, медленно привыкает к классу, все делает с оглядкой. Все эти черты характера не дают возможности просто и непосредственно воспринимать окружающий мир. На фоне своих мрачных мыслей психостеник и в жизни воспринимает все мрачно, он сторонится сверстников, замыкается в себе. Страдая от своей робости и неуверенности и тщательно стараясь скрыть эти черты от окружающих, подросток становится преувеличенно развязным, грубоватым, громко говорит, принимает «непринужденные позы», маскируя свою природную застенчивость.

В силу свойственной психостеникам впечатлительности и мнительности у них легко развиваются различные ипохондрические переживания, преувеличенное опасение за свое здоровье. Все эти особенности характера создают благоприятные условия для развития навязчивых идей, поступков и фобий (навязчивых страхов).

Эпилепсия – хроническое прогрессирующее заболевание головного мозга. Наиболее яркое проявление заболевания – периодически повторяющиеся судорожные и (или) бессудорожные припадки, которые происходят без видимых внешних причин. Эпилепсией страдает 0,5% населения земного шара. Более широкое распространение заболевание получило в экономически слабо развитых странах.

Эпилепсия развивается как следствие поражения головного мозга на различных стадиях его развития. Причинами могут быть токсикозы беременности, острые и хронические заболевания матери (инфекци-

онного и неинфекционного характера), осложнения во время родов, инфекции, различные интоксикации, черепно-мозговые травмы. Имеет значение наследственный фактор (3–5%).

В ряде случаев незадолго до припадка появляется чувство дискомфорта, стеснение в груди, головная боль, тошнота, подавленное настроение. Чаще припадок начинается внезапно, как «гром среди ясного неба». Ребенок теряет сознание, падает, нередко издавая при этом стоп или крик вследствие сокращения голосовой щели и диафрагмы. Тело его сотрясают судороги. Голова запрокинута назад, лицо искажено гримасой испуга, страха, синюшное, глаза неподвижны. Из рта выделяется пенная слюна, может наблюдаться прикусывание языка, недержание мочи и кала. Судороги продолжаются от 1 до 5 мин. В течение 15–20 мин ребенок не реагирует на окружающее (коматозная фаза), затем наступает глубокий сон, после которого он ничего не помнит о происшедшем.

Припадок может наступить больного в любом месте. Подавляющее большинство детей, страдающих эпилепсией, занимаются в общеобразовательных школах. Учитель должен уметь оказывать первую помощь. Под голову ребенка нужно положить мягкий валик, чтобы она не билась об пол. Если нет ничего, то подкладывают свою руку. Между зубами необходимо вставить шпатель (ложку, скрученный носовой платок), чтобы не произошло прикусывание языка. Следует обеспечить приток свежего воздуха. После приступа нельзя отпускать ребенка одного. Учитель должен вызвать родителей и передать им больного из рук в руки.

В течении болезни выделяют начальную стадию и стадию развернутых проявлений.

Начальная стадия характеризуется бессудорожными припадками, различными по проявлению и частоте. Так, например, ребенок во время ответа замолкает, его взгляд «застывает», из рук выпадает мел. Может произойти психомоторный припадок: ребенок быстро перелистает тетрадь или книгу, пробежит по классу, выбежит в коридор и вернется. Эти проявления могут наблюдаться в течение нескольких лет.

Постепенно припадки приобретают развернутый характер. Болезнь переходит в *следующую стадию*. В некоторых случаях болезнь проявляется сразу генерализованными припадками.

У 20–30% детей, страдающих эпилепсией, отсутствуют изменения в психической сфере. В период между приступами они практически здоровы и поведение их определяется типологическими особенностями высшей нервной деятельности. У 70–80% больных детей выявляются различные (в зависимости от локализации очага поражения) психические расстройства. В некоторых случаях отмечается бедность эмоций, замедленность мышления, монотонность речи, робость, неуверенность, нерешительность, в других случаях дети чрезмерно воз-

буждены, подвижны, однако приподнятое настроение может сменяться вялостью, унынием.

Ребенок живет в постоянном страхе, ожидая припадка. Он осознает свою беспомощность, его достоинство унижено. Дети очень страдают, с завистью смотрят на здоровых ребят. Развивается комплекс неполноценности, ребенок замыкается в себе.

При наличии очагов поражения в лобной и височной долях головного мозга постепенно вырабатывается «эпилептический характер». Дети становятся педантичными, излишне пунктуальными, патологически аккуратными. Речь отличается чрезмерной детализацией, развивается тугоподвижность, вязкость мышления, навязчивость, а с течением времени – умственная отсталость.

Дети, страдающие эпилепсией, могут посещать общеобразовательные школы в том случае, если по уровню интеллектуального развития они способны усвоить учебную программу, а их болезнь и поведение не будут нарушать учебу других. Пребывание в кругу сверстников благоприятно сказывается на больном ребенке, который стремится показать себя с лучшей стороны и не отставать от других. О болезни ребенка обязательно должен знать школьный учитель, так как ему придется оказывать необходимую помощь во время припадков и кроме того подготовить соответствующим образом класс, так как неожиданный припадок может вызвать страх, смутнение, испуг у учеников. Учителю необходимо объяснить детям в понятной, доступной форме, что ребенку иногда бывает «плохо», а им при этом ничего не угрожает. Учитель должен предупредить учеников, что больного ребенка нельзя обижать, дразнить, что хорошее, доброе отношение будет способствовать скорейшему выздоровлению.

Успеваемость больных эпилепсией может быть различной. При наличии психических отклонений и снижении интеллекта успеваемость значительно ухудшается, помощь родителей и учителей не дает желаемого эффекта. Учитель не должен выражать своего недовольства, раздражения, ругать ученика, ставить ему в пример других детей. Это вина не ребенка, а его болезни. Какое бы ни было состояние интеллекта и психики, с ребенком необходимо заниматься, помогать в преодолении трудностей, поощрять даже самые маленькие успехи, учить жить с определенными ограничениями.

Физическая нагрузка в школе и дома таким детям не противопоказана, однако, без участия в соревнованиях. При отсутствии лечебной физкультуры ребенок может посещать уроки физкультуры в школе, но с некоторыми ограничениями. Вопросы освобождения учеников от экзаменов решаются индивидуально.

В процессе обучения и воспитания ребенка, страдающего эпилепсией, очень большую роль играет приобщение его к трудовой деятельности, так как труд при эпилепсии рассматривается как важный

лечебный фактор. Благодаря трудовой деятельности больной чувствует себя полноценным, нужным людям. В настоящее время в связи с наличием достаточно эффективных препаратов для лечения болезнь протекает более благоприятно. Согласно официальным данным, 70–75% больных могут работать, а 10-15% способны обучаться в высших учебных заведениях. Родителям и учителям необходимо правильно ориентировать ребенка в выборе профессии. По существующему законодательству при эпилепсии категорически запрещается вождение любых транспортных средств, нельзя выполнять работы, связанные с ношением огнестрельного оружия, хранением секретных материалов и больших ценностей. С ребенком проводят беседы о том, что ему не нужно выбирать себе профессию водителя, машиниста и т.д., а также работу, связанную с движущимися станками и механизмами, с пребыванием на высоте. При возможности получения высшего или среднего специального образования больной эпилепсией может заниматься литературой, библиотечным делом, быть адвокатом, биологом, астрономом и т. п. При отсутствии специального образования он может работать администратором, вахтером, гардеробщиком, гравером и т.д.

Профилактика неврозов у детей. Профилактика детской нервно-ности должна начинаться во время беременности. Различные неблагоприятные факторы внешней среды, инфекционные заболевания, вредные привычки беременной женщины влияют на развитие нервной системы плода.

Неблагоприятный психологический климат в семье имеет негативное значение в развитии неврозов у детей, поэтому в первую очередь необходимы психологические меры по нормализации внутрисемейных отношений.

В раннем возрасте ребенка надо беречь от различных инфекционных и желудочно-кишечных заболеваний, так как они истощают организм, в том числе и нервную систему.

Важным в профилактике детской нервно-ности является правильное воспитание, формирование у детей потребности в труде. Маленькие дети могут выполнять конкретные посильные задания, например, следить за чистотой рук, одежды. Их надо поощрять, хвалить за сделанную работу. Дети должны помогать родителям, стелить свою постель, мыть посуду и т.д. Труд способствует усилению торможения в центральной нервной системе. При неправильном воспитании у детей появляются упрямство, негативизм, неврозы.

Воспитание детей связано с запретами. Запрет какой-нибудь деятельности ребенка вызывает торможение в коре головного мозга. Постоянные запреты создают немалую нагрузку на центральную нервную систему, истощают ее и ведут к появлению нервно-ности. Поэтому, чтобы меньше травмировать психику ребенка запретами, надо убрать из поля его зрения различные предметы, которые ему не нужны. Если

ребенок требует что-то запретное, лучше переключить его внимание на другой предмет. Большое значение в профилактике невротических реакций у детей младшего возраста имеет исключение таких воспитательных ошибок, как запугивание ребенка, которое применяется для того, чтобы добиться послушания или выполнения определенных требований родителей. Не следует изолировать ребенка от сверстников, необходимо психологически подготавливать его к поступлению в детский сад, а затем и в школу.

Часто в семье перед ребенком ставят непосильные задачи, требуя учиться только на отлично, посещать музыкальную школу, заниматься спортом и т. д. Дети не могут справиться с такими перегрузками, у них развивается комплекс неполноценности, они становятся застенчивыми, замкнутыми, обидчивыми, появляется рассеянность, невнимательность, неуверенность в себе. Нервность у детей проявляется и в тех семьях, где единственный ребенок растет потребителем и, попав в неблагоприятные условия, не может приспособиться к окружающей обстановке. Такие дети остро переживают неудачи, вступают в конфликты. Они упрямы, требовательны, обвиняют окружающих в своих неудачах.

Большое значение имеет коррекция таких видов неправильного воспитания, как гиперпротекция, родительский деспотизм, противоречивый воспитательный подход, равнодушное отношение к ребенку, применение физических наказаний.

Большой вред наносят родители ребенку, балуя его, выполняя все его желания и прихоти, но еще хуже, когда они излишне строги, суровы, иногда даже жестоки. В этих случаях ребенка целесообразно хотя бы на время поместить в санаторий, интернат, лесную школу.

Часто развитию неврозов способствуют психологические конфликты, которые возникают из-за несоответствия между желаниями ребенка и возможностью их удовлетворить, между высокой самооценкой и низкой оценкой окружающих, когда ребенок не может справиться с поставленной задачей из-за недостаточных способностей или возможностей. Неврозы возникают из-за неумения преодолеть трудности, из-за слабости психологической защиты организма. В связи с этим целесообразны мероприятия по психологическому закаливанию детей. Необходимы обучение самостоятельному преодолению трудностей, выработка инициативы и активности.

В возникновении неврозов важна не только нервно-психическая, но и общая реактивность, поэтому большое значение имеют меры по укреплению общего состояния здоровья, занятия физической культурой, закаливание.

Постоянно возрастающий объем информации требует новых подходов к обучению и воспитанию. При разработке концепции современной школы необходимо исходить из того принципа, что здоровье детей школьного возраста является предметом активной деятельности, на-

правленной па восстановление сниженных функций и профилактику школьной дезадаптации. Принципы здравоохранительной деятельности школы должны соответствовать современному уровню медико-социальных технологий. Учитель должен быть хорошо знаком с психогигиеной умственного труда школьников. Недопустимо чрезмерное интеллектуальное напряжение. Необходим индивидуальный подход к учащимся, который должен выражаться в определении индивидуальной нагрузки, а также общении с учеником с учетом его конституциональной характеристики типа высшей нервной деятельности.

Как было отмечено выше, у детей, поступающих в школу, широко распространены пограничные нервно-психические расстройства, что негативно сказывается на обучаемости ребенка и в свою очередь способствует формированию невротических расстройств. В связи с этим условия обучения и уровень интеллектуальной нагрузки детей с пограничными психоневрологическими расстройствами и детей из группы риска должны быть изначально адекватны их познавательным способностям, а для определенного контингента – соответствовать требованиям компенсирующего обучения. Это позволит уменьшить психологическую травматизацию детей, связанную с завышенными требованиями к их психическому уровню, что является одним из ведущих факторов школьной дезадаптации.

В профилактике неврозов большое значение имеет правильный отбор детей в профессионально-технические учебные заведения, профильные классы, лицеи, гимназии. Следует учитывать особенности мотивации, склонности и способности ребенка.

Для того чтобы помочь ребенку преодолеть трудности в учебе, поведении, необходимы личный контакт педагога с семьей, выяснение и устранение причин, вызывающих эти отклонения в поведении.

Лекция 13

Гигиена детей и подростков.

Гигиена учебного оборудования, одежды и обуви учащихся

Учебный процесс в школе связан не только с большим умственным напряжением, но и *физическим*. Занятия за партой, чертежным столом, стояние за верстаком и т.д. связаны с определенным, преимущественно *статическим* положением тела, вызывающим напряжение мышц спины, шеи, живота, верхних и нижних конечностей.

Оборудование, предназначенное для детей и подростков, должно полностью соответствовать анатомо-физиологическим возможностям организма.

Детская и школьная мебель должна отвечать характеру воспитательного и образовательного процесса, ее размер должен соответствовать росту, а масса – силе детей. Мебель и другое оборудование должны способствовать правильной, удобной позе ребенка, соответствовать основным пропорциям его тела. Конституция мебели должна быть прочной, устойчивой, простой, доступной для очистки и дезинфекции.

Основную роль в регуляции позы играет нервно-мышечная система и суставной аппарат. В систему управления позой входит сегментарный аппарат спинного мозга, получающий сигналы от мышечных рецепторов. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что сохранение позы осуществляется благодаря *физиологическому тремору* – постоянным незначительным движениям по отношению к среднему положению. Позы, которые сопровождаются малым наклоном корпуса, более выгодны с точки зрения статики и биомеханики, вызывают малую амплитуду колебаний центра тяжести. Позы с большим наклоном корпуса приводят к смещению центра тяжести вперед, и амплитуда колебаний увеличивается. Кроме того. Увеличение наклона корпуса и нарастание в связи с этим активности мышц спины и шеи сопровождаются некоторым учащением пульса и уменьшением амплитуды дыхательных движений, а это способствует нарушению зрения, развитию ряда патологических проявлений, связанных с венозным застоем в конечностях и малом тазу и сдавливанием передних отделов межпозвоночных дисков.

Положение тела считается правильным, если при нем сохраняются устойчивое равновесие, нормальная деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной. Пищеварительной систем, слухового и зрительного анализаторов. При письме для организма менее утомительна посадка, при которой центр тяжести туловища, располагающийся между телами 9–10 грудных позвонков, находится прямо над плоскостью, образуемой площадями опоры – т.е. сидищными буграми и подвздошными костями. При этом линия центра тяжести пересекает скамью сзади от тазобедренного сустава. При такой посадке голова несколько наклонена вперед, глаза находятся на расстоянии длины предплечья и кисти с вытянутыми пальцами от тетради или книги (35 см). Между туловищем и краем парты остается свободное пространство в 3–5 см (толщина кисти рук школьника) от края парты или стола. Во избежание сдавливания кровеносных сосудов, расположенных в подколенной области, не менее $\frac{2}{3}$ и не более $\frac{3}{4}$ длины бедра должны лежать на сидении. Ноги школьника должны быть согнуты в тазобедренном и коленном суставах под прямым углом, ступни должны опираться на пол или подножку, предплечья должны свободно лежать на столе или парте. При правильной посадке имеется достаточное количество площадей опоры (сиденье, спинка скамьи, пол или

подножка), что уменьшает мышечное напряжение и возможность преждевременного утомления.

При относительной неустойчивости костно-мышечной системы у детей неправильное положение тела может быстро привести к утомлению организма, а также к возникновению различного рода нарушений, таких как сутуловатость, сколиозы, асимметрия плеч и лопаток.

Ученик должен глубоко сидеть на скамье, опираясь пояснично-крестцовой частью в спинку стула (или скамьи), ровно держать корпус и голову, лишь немного наклонять ее вперед. Правильная поза учащихся во время занятий должна вырабатываться с первых дней посещения школы.

Правильная посадка возможна только в том случае, если учащийся сидит за мебелью правильной конструкции, основные размеры которой должны соответствовать пропорциям его тела.

Детская и школьная мебель должна быть стандартизирована. В соответствии с изменениями пропорций тела, связанными с акселерацией. А также изменениями методов воспитания и обучения (например, введение кабинетной системы обучения), изменились и ГОСТы на мебель.

Основным оборудованием классной комнаты являются парты или столы и стулья. Существует более двухсот различных моделей парт, однако лишь немногие из них отвечают педагогическим, гигиеническим и экономическим требованиям. К оправдавшим себя на практике относится парта конструкции Ф.Ф. Эрисмана. Парты этого типа бывают одно- и двухместные, целиком из дерева или на металлическом основании. В массовой школе применяются как одноместные, так и двухместные парты или столы и стулья. В санаторно-лесных школах, школах для слабослышащих, вспомогательных и других школах по педагогическим и гигиеническим соображениям более приемлемы одноместные парты (или столы).

В нашей стране для учащихся было принято деление ростовой шкалы на группы с интервалом 10 см, начиная со 110 см. Всего было установлено *семь ростовых групп* и соответственно им семь номеров мебели от № 6 до № 12. Мебель этих номеров изготавливали по старым ГОСТам. В 1977 году введена ростовая шкала с интервалом 15 см. В соответствии с этой шкалой разработаны новые ГОСТы на парты, столы и стулья, по которым предусмотрено изготовление мебели *пяти групп: А, Б, В, Г и Д*. Каждый номер (группа) должен иметь цифровую и цветовую фабричную маркировку. Группа А для учащихся ростом до 130 см, Б – от 130 до 145 см, В – от 146 до 160 см, Г – от 161 до 175 см, Д- для учащихся ростом свыше 175 см. Кроме того, применяется цветная маркировка мебели, для чего на внешней поверхности стула и стола наносится полоса или круг диаметром

25 мм желтого цвета для группы А, красного – группы Б, голубого – группы В, зеленого – группы Г и белого цвета группы Д.

- До 130 А - желтая
- 130-145 Б - красная
- 146-160 В - голубая
- 161-175 Г - зеленая
- 175 см Д - белая

В 1988 г. 6 групп мебели, учитывая обучение детей с 6-ти летнего возраста:

- Номер мебели: 1 – рост детей 100–115 см – оранжевая
2 – рост детей 115–130 см – фиолетовая
3 – рост детей 130–145 см – желтая
4 – рост детей 145–160 см – красная
5 – рост детей 160–175 см – зеленая
6 – рост детей свыше 175 см – голубая

Обычно в каждом классе учащиеся распределяются на три, максимум четыре ростовые группы, что определяет количественную потребность в различных номерах школьной мебели.

Если учащиеся сидят за более высокими партами или столами, чем требуется по росту, то неправильное положение тела и ассиметрия плеч, как показали исследования, отмечаются в 44% случаев. При рассаживании за парты или столы более низкие, чем диктуется ростом, ассиметрия плеч регистрировалась у 70% учащихся. Кроме того, у этих учащихся были получены данные, свидетельствующие о большом напряжении мышц туловища, о резко выраженной ассиметрии и активности спинных и шейных мышц правой и левой половин тела. Изменения такого же характера наблюдались при использовании мебели, имеющей или прямую спинку, или наклон сидения назад, или укороченное сиденье.

В случаях несоответствия мебели анатомическим параметрам в пределах 3–4 см наибольшие функциональные сдвиги, частые резкие нарушения позы и жалобы на неудобство мебели наблюдаются у учащихся при использовании меньших размеров мебели по сравнению с требуемыми по длине тела, чем при обратном соотношении. Вот почему, если возникают затруднения с подбором мебели, лучше посадить учащегося за парту (или стол) большего, чем ему требуется, номера.

Для определения требуемого номера парты могут служить данные роста учащихся, имеющиеся у школьного врача. В этом случае к каждому показателю роста необходимо прибавить 2 см на высоту каблука обуви, т.к. рост учащихся определяется без обуви. Учитель, руководствуясь полученными данными роста, рассаживает учащихся за парты, требуемого номера.

В вестибюле школы на одной из стен целесообразно иметь цветную мерную линейку, на которую наносят соответственно группам мебели цветные полосы: желтую на высоте от 115 до 130 см от пола, красную – от 130 до 145 см, голубую от 145 до 160 см, зеленую – от 160 до 175 см, белую – выше 175 см.

Показатели роста, состояние зрения и слуха, номер мебели для каждого учащегося должны быть внесены в классный журнал.

В школьной мебели обязательно должно быть выдержано правильное соотношение основных элементов – крышки стола и стула (или скамьи) со спинкой. Эти соотношения нормируются величинами дифференции, дистанции спинки и дистанции сиденья.

Дифференция – это расстояние (по вертикали) от заднего края стола (или парты) до поверхности сиденья, равное разности высоты сиденья и локтя свободно опущенной руки сидящего школьника с добавлением 5–6 см, что обеспечивает благоприятное соотношение углов наклона корпуса и устойчивую позу. Дифференция может иметь допустимое отклонение – 2 см. Завышенная дифференция вынуждает школьника поднимать правое плечо во время письма, что вызывает асимметрию тела и может привести к искривлению позвоночника. Заниженная дифференция способствует появлению сутулости, а также нарушению нормального расстояния от глаз до тетради или книги.

Дистанция спинки – расстояние (по горизонтали) от заднего края крышки стола до спинки стула (скамьи) – должна не более, чем на 5 см превышать передне-задний диаметр грудной клетки. При завышении дистанции спинки школьник лишен возможности использовать спинку стула (или скамьи) как дополнительную опору; центр тяжести туловища смещается вперед по отношению к точке опоры. При недостаточной дистанции спинки крышка стола упирается в грудную клетку, нарушаются дыхание и кровообращение, рабочая поза становится неудобной, статическая нагрузка увеличивается, утомление прогрессирует, работоспособность падает.

Дистанция сиденья – расстояние (по горизонтали) между задним краем крышки стола и передним краем сиденья. **Дистанция сиденья**, согласно санитарно-гигиеническим нормам и правилам, *должна быть только отрицательной*. Сиденье стула (скамьи) должно заходить за край стола: у стульев группы А – на 4 см, Б и В – на 5–6 см, Г и Д – на 7–8 см. Для обеспечения правильной позы учащегося во время занятий и контроля за правильностью положения стула по отношению к столу на верхнюю плоскость сиденья наносят линию, указывающую, на какое расстояние следует задвигать стул до края стола (отрицательная дистанция сиденья).

При нулевой и особенно положительной дистанции школьник для правильного размещения предплечий на столе вынужден тянуться

вперед. Положительная дистанция необходима только при вставании ученика и для выхода из-за парты.

Конструкция парты, как мы уже отмечали, не должна затруднять уборку класса и содержание самой парты в чистоте. Крышку парты (стола) и сиденье со спинкой следует изготавливать из материалов с малой теплопроводностью (дерево, отделочные пластинки). Окраска парт (или столов) влияет на степень освещенности рабочих мест и состояние зрительных функций. Наиболее желательны для крышки парт или столов светло-зеленая гамма цветов и цвет натурального дерева. С целью предупреждения отсвечивания и бликов не следует покрывать парты блестящими лаками.

Большое значение имеет и правильная расстановка мебели в классе. Мебель меньших размеров ставят ближе к классной доске. В тех случаях, когда возникает необходимость ближе к классной доске поставить мебель больших размеров, ее следует ставить только первой в крайних рядах. Рабочие места в классах и учебных кабинетах за первыми и вторыми столами (партами) в любом ряду нужно отводить учащимся, у которых выявлена значительная степень снижения слуха.

Учащихся с пониженной остротой зрения важно обеспечить рабочими местами за первыми столами (партами) в ряду у окна, где имеются наиболее благоприятные условия освещения естественным светом.

Учащимся с ревматическими заболеваниями, склонными к частым ангинам и воспалительным процессам верхних дыхательных путей, рабочие места лучше отводить дальше от окон.

Не менее двух раз за учебный год учащихся, сидящих в первом и третьем рядах, необходимо менять местами, не нарушая соответствия номера парт их росту. Это мероприятие исключает появления у учащихся привычки к постоянному наклону туловища и головы вправо и влево.

Между рядами парт (столов) и стенами учебного помещения должны соблюдаться следующие расстояния. В учебных помещениях обычной прямоугольной конфигурации от наружной стены до 1-ого ряда столов (парт) должно быть 0,6–0,7 м; от внутренней стены до 3-его ряда парт (столов) – 0,5–0,6 м; от задней стенки до парты – 0,4–0,5 м; от классной доски до первых парт не менее 2-х метров, между рядами – 0,6–0,8 м.

За соблюдением расстояния между наружной стеной и 1-м рядом парт необходимо строго следить. Пульс ученика, сидящего около горячего радиатора, учащается, температура тела повышается, нарушается механизм терморегуляции. По данным исследований, количество острых респираторных заболеваний и ангин среди учащихся, сидящих в первом от окон ряду, в 3 раза больше, чем среди остальных учащихся.

В классных комнатах и кабинетах квадратной и поперечной конфигурации при расстановке мебели в четыре ряда расстояние от

классной доски до первых столов (парт) должно быть не менее 25 м (оптимальный вариант 3 м). Столы для учителя в соответствии с ГОСТом изготавливают целиком из дерева или на металлическом основании. На основании анализа данных о среднем росте учителей, более 2/3 из которых составляют женщины, а также с учетом необходимости обеспечения наименее утомительной рабочей позы, высота столов установлена в 72–75 см. Размеры подстоля предусмотрены таковыми, чтобы работающий учитель мог свободно опираться о пол ступнями ног, согнутых в коленях, при отрицательной дистанции сиденья стула не менее 4–5 см. Подстолю обязательно закрывают спереди щитом.

Стулья к столу учителя могут использоваться бытовые или учебные Г, имеющие высоту 44–45 см. Стол и стул размещаются в классе обычно перед первой партой первого ряда (у окна) или среднего ряда (на расстоянии 0,5 м).

В педагогическом процессе существенную роль играет классная доска. Чем больше ее полезная площадь, тем разнообразнее по ширине демонстрационные возможности. Классные доски бывают различных видов:

1. ДС – доски створчатые с дополнительными поворотными рабочими поверхностями (высота ДС – 100–120 см, ширина 150–200 см и 150–240 см).

2. ДР – доски раздвижные с горизонтально перемещающимися рабочими поверхностями (высота ДР – 110–120 см, длина 90–180 см).

3. ДЛ – доски ленточные с эластичной рабочей поверхностью, при высоте 100–120 см, длина изменяется в диапазоне от 90–100 см до 180–200 см.

Нижний край классной доски над полом устанавливается для учащихся 1–4 классов на уровне 75–80 см, 5–10-х классов – 80–90 см. По действующему ГОСТу цвет покрытия классной доски может быть: темно-зеленым, темно-коричневым, черным (коэффициент отражения не более 20%), белым (коэффициент отражения не менее 80%).

Физиолого-гигиенические исследования показали, что наиболее целесообразно использование классной доски темно-зеленого цвета, особенно, когда тексты на ней воспроизводятся ярко-желтыми мелками. Состояние зрительных функций, а также производительность труда у учащихся более благоприятны при чтении и списывании текстов, написанных на доске темно-зеленого цвета.

Для изготовления рабочей поверхности доски можно использовать линолеум (поливинилхлоридный на тканевой основе многослойный, алкидный), стекло витринное или другие материалы, имеющие устойчивую матовую водостойкую поверхность. По всей длине нижнего борта рабочей поверхности доски делают лоток, который предохраняет пол от загрязнения осколками и пылью мела.

Книги, письменные принадлежности, дидактический материал

Внешнее оформление книг для чтения и учебников существенным образом сказывается на состоянии зрительного анализатора и работоспособности детей. Величина зрительной нагрузки зависит от условий видимости и удобочитаемости. Видимость текста обусловлена качеством бумаги (цвет, степень просвечиваемости, гладкость) и качеством печати (контрастность ее с фоном, насыщенность и прочность краски). Удобочитаемость находится в прямой связи с характером печатных знаков: размером шрифта (кегель), гарнитурой (рисунок шрифта), набором (способ расположения на странице; длина строки, межстрочные расстояния, величина полей).

Бумага для книг и учебных пособий (географические карты, таблицы и др.) необходима белая или слегка кремовая с ровной, гладкой, чистой (без волосков и пятен) поверхностью, без значительной глянцеvitости и просвечиваемости. Качество бумаги обуславливает не только удобочитаемость текста книги, но и ее эпидемиологическое значение. Чем менее прочна и гладка бумага, тем больше загрязняются страницы книг и дольше сохраняют на них свою жизнеспособность бактерии.

Шрифт для текстов учебников выбирают простой, без каких-либо добавочных штрихов и украшений. Важной педагогической и гигиенической задачей является привитие учащимся навыков работы с книгой – основ гигиены зрения. Наиболее благоприятные условия для рассматривания создаются в том случае, если предмет расположен перпендикулярно зрительной оси. При чтении дома и в библиотеках можно рекомендовать использование подставок, обеспечивающих наклон книги до 45°. Распространенная рекомендация удаления текста от головы читающего на 35 см может быть отнесена лишь к взрослому читателю или старшекласснику. Для детей 8–9-ти лет расстояние от текста 25 см является оптимальным. Для детей 11–12 лет это расстояние увеличивается до 30 см. После 20–25 минутного чтения для учащихся 4–5 классов необходимо делать 6–10-ти минутные перерывы. Во время паузы взор устремляется вдаль, что дает возможность снять напряжение аккомодации глаз, что важно для профилактики близорукости (и др. упражнения).

К учебным пособиям относятся диапозитивы, диафильмы и др. Гигиенические требования к их оформлению те же, что и к оформлению наглядных пособий и дидактического материала: четкость, ясность, красочность изображения, разборчивость текста.

Письменные принадлежности – тетради, чернила, ручки, карандаши и др., должны содействовать образованию навыка письма при минимальном напряжении зрения и мелких мышц кисти рук.

Бумага для тетрадей должна быть достаточно плотной, хорошо проклеенной, иметь матовую, гладкую поверхность. На такой бумаге чернила не расплываются, перо не скользит, карандаш оставляет интенсивно черные линии.

Школьные ранцы являются более гигиеничными, потому что при их ношении нагрузка равномерно распределяется на плечевой пояс, а это сохраняет симметричное положение тела. При переноске книг в портфелях, сумках (дипломат), особенно, если в них много книг, нагрузка падает преимущественно на одну сторону туловища, что способствует нарушению осанки.

Соблюдение гигиенических требований к одежде и обуви учащихся является важным мероприятием для сохранения здоровья и улучшения их физического развития. Требования, которые предъявляются к одежде и обуви учащихся, соответствуют тем, которые предъявляются к одежде и обуви при занятиях физической культурой. Этот вопрос мы уже рассматривали в отдельной лекции.

Одежда учащихся, особенно нижняя, должна хорошо впитывать пот и газы, хорошо сохранять тепло, обеспечивать проветривание слоя воздуха между одеждой и телом. Этим требованиям удовлетворяет шерстяная ткань, хлопчатобумажная, особенно трикотаж, фланель. Определенные гигиенические требования предъявляются и к покрою детской одежды. Она не должна затруднять движения, исключаются стесняющие тугие пояса; лифы, сдавливающие грудную клетку; высокие тесные воротнички, круглые резинки для чулок. Белье детям и подросткам меняют не реже 1-го раза в неделю, а чулки и носки – не реже 2-х раз в неделю. Одежда школьников должна быть без лишних складок, сборок, затрудняющих ежедневную чистку от пыли одежными щетками, а также путем вытряхивания и выколачивания.

Несколько слов об обуви учащихся. Носок обуви должен быть свободным, каблук – широким, высотой 1,5–2 см. Обувь на высоком каблуке (4–5 см) девочкам носить не следует. В обуви на высоком каблуке упор переносится на пальцы, походка становится нетвердой, туловище отклоняется назад. Такое отклонение в возрасте, когда кости таза еще не срослись, вызывает изменение его формы, которое в будущем может отрицательно отразиться на родовой функции.

В помещении школьники не должны находиться в спортивной обуви – резиновых тапочках, кедах, чешках и др. Обувь необходимо ежедневно проветривать, просушивать и чистить.

Лекция 14

Типы высшей нервной деятельности.

Гигиеническое обоснование рационального режима дня школьника

Типы высшей нервной деятельности. Для рациональной организации учебно-воспитательной работы в школе, отдыха. Трудовой деятельности большое значение имеет знание типов ВНД детей.

В основу классификации типов ВНД положена особенность образования безусловных, условных, в частности речевых, рефлексов и характер взаимоотношений между корой головного мозга и подкорковой областью. Различают 4 типа ВНД детей (Н.И. Красногорский).

1. *Оптимально-возбудимый, уравновешенный, быстрый тип.* К нему относятся дети, у которых безусловные рефлексы хорошо регулируются корой больших полушарий, условные рефлексы образуются легко и быстро, устойчивы. Ответные реакции соответствуют силе раздражителей. При правильно организованном режиме кора головного мозга находится в состоянии оптимальной возбудимости, способствующей высокой работоспособности. Речь хорошо модулирована, с большим запасом слов. В коллективе дети общительны, дисциплинированы.

2. *Оптимально возбудимый, уравновешенный, медленный тип.* Поведение детей, состояние нервной системы характеризуется уравновешенностью между корой и подкоркой, более медленным образованием прочных условных рефлексов. Речь несколько замедленная, но правильная, с достаточным словарным запасом. Дети спокойны, успешно занимаются в школе, достаточно настойчивы в преодолении трудностей.

3. *Сильный, повышено-возбудимый, безудержный, неуравновешенный тип.* У детей этого типа при большой возбудимости подкорковой деятельности отмечена недостаточная регулирующая роль коры. Условные рефлексы образуются быстро. Процессы возбуждения преобладают над процессами торможения. Наблюдаются неадекватные реакции, неустойчивые настроения, особенно в затруднительных положениях, эмоциональная возбудимость вплоть до агрессивных состояний. Воспитание и обучение таких детей требуют большой выдержки, такта, настойчивости, направляющих действий воспитателей и педагогов. Речь у детей этого типа быстрая, сбивчивая, эмоциональная.

4. *Слабый, пониженно-возбудимый тип.* Для детей этого типа характерны пониженная возбудимость коры головного мозга и подкорковых центров, медленное образование условных рефлексов. Сильные и длительные раздражители вызывают быстрое утомление и истощение нервных клеток. Процессы внутреннего торможения ослаблены. Речь маловыразительна, нечеткая, бедна словарным запасом. У детей этой категории часто встречаются нервные расстройства. Таким детям необходимы постоянное педагогическое, медицинское наблюдение и оздоровительные мероприятия.

Естественно, не все индивидуальные особенности характера соответствуют этой общей схеме, возможны особенности в протекании нервных процессов. Однако названные типы являются наиболее общими и помогают разобраться во всем многообразии особенностей ВНД. Знание этих особенностей необходимо Вам, будущим педагогам.

Лучше других приспосабливаются к изменению жизненных условий дети двух оптимально-возбудимых, уравновешенных типов нервной деятельности.

Тип ВНД является не только врожденным свойством нервной системы. Условия жизни и воспитания могут изменить характер протекания нервных процессов. Ребенок в процессе развития должен сталкиваться с разнообразными жизненными условиями, преодолевать трудности, овладевать различными навыками и умениями, привлекаться к посильному труду. Все это способствует формированию оптимально-возбудимого уравновешенного типа ВНД.

Понятие об утомлении, утомляемости, усталости, переутомлении. Причины. Профилактика. В основе учебно-воспитательного процесса лежит деятельность детей разнообразная по форме и продолжительности. Деятельность является основным фактором развития растущего организма. Сформулированное Ф. Энгельсом положение диалектического материализма о том, что «труд создал человека» в полной мере относится как к филогенетическому развитию человечества в целом, так и к индивидуальному развитию человека.

Виды деятельности в зависимости от энергетических затрат и величины двигательного компонента условно можно разделить на деятельность с относительно небольшой тратой энергии – т.е. с малым калорическим и механическим эффектом. Первый вид деятельности составляет основу умственной работы (учебные занятия в школе и дома, чтение, просмотр телепередач и т.д.), затраты энергии обычно колеблются от 50 до 100 ккал в час в зависимости от возраста и характера занятий. Деятельность, требующая значительных энергетических затрат, превышающих 100 ккал в час, составляет основу различных видов физического воспитания и трудового обучения.

В процессе выполнения различных видов деятельности происходит изменение физиологического состояния организма, именуемое утомлением. *Утомление* – это естественное физиологическое следствие любой работы, проявляющееся снижением работоспособности и полноценности функций основных систем организма. Утомление – процесс обратимый, прекращение деятельности способно устранить его и восстановить уровень физиологических функций организма. Утомлению обычно сопутствует субъективное чувство усталости. Однако утомление и усталость не всегда совпадают во времени. Если работа интересна, сопровождается положительными эмоциями дети долго не чувствуют усталости, хотя объективное утомление уже наступило. При скучной, однообразной, неинтересной работе усталость наступает гораздо раньше, чем происходит физиологически обусловленное снижение функций, т.е. утомление.

Сторонники локалистических теорий рассматривали утомление, как изолированный процесс, протекающий в отдельно работающем органе. И.М. Сеченов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский установили, что причина утомления лежит в изменении деятельности ЦНС. И.П. Павлов связывал утомление с функциональным истощением корковых нервных клеток, работающих до известного предела.

Предел работоспособности корковой клетки изменяется с возрастом, зависит от состояния здоровья, типа ВНД, перенесенных заболеваний, характера и продолжительности работы.

Максимальная работоспособность обеспечивается правильным соотношением между возбуждением и торможением, которые тесно связаны между собой и находятся в постоянном подвижном равновесии. У детей же возбуждение превалирует над торможением и иррадиация нервных процессов преобладает над их концентрацией (и тем сильнее, чем дети моложе).

Утомленные клетки коры приходят в состояние охранительного торможения. Сначала ослабляется процесс внутреннего торможения, а затем начинает ослабляться и раздражительный процесс, что находит выражение в явлениях запредельного торможения. Между утомлением и торможением существует определенная взаимосвязь (процесс торможения либо следует за утомлением, либо наступает одновременно с ним), но эти два процесса нельзя отождествлять, нередко при утомлении может наступить перевозбуждение.

У детей утомление обычно протекает в две стадии. Сначала ослабевает активное внутреннее торможение, повышается возбудимость, появляется двигательное беспокойство характерное для первой стадии утомления. Вторая фаза утомления связана с ослаблением возбуждения и усилением процессов торможения, проявляющимися снижением силы условных реакций, скорости и точности работы. Кроме этого, при наступлении утомления изменяются взаимоотношения между корой и подкоркой.

Утомление представляет собой естественную реакцию на всякую более или менее длительную или напряженную деятельность. Его не следует избегать, так как при этом пришлось бы отказаться от деятельности, а, следовательно, задержалось бы развитие детей.

И.П. Павлов рассматривал утомление корковых клеток как их «функциональное разрушение», а наступающее в них торможение – как процесс, предупреждающий (охранительный) дальнейшее разрушение и позволяющий клеткам восстанавливать свое нормальное состояние. Утомление не представляет опасности для организма, так как вызванные им изменения функционального состояния организма исчезают после сна и достаточного отдыха детей.

Признаки утомления у детей, как правило, наблюдаются к концу 4–5 урока: появляются вялость, рассеянность, сонливость, недостаточная концентрация внимания, учащаются нарушения дисциплины.

Если по тем или иным причинам (чрезмерная нагрузка, недостаточный отдых, болезнь) восстановление нормальных функций не наступает, у ребенка может развиваться переутомление.

Переутомление школьников связано с чрезмерной нагрузкой в результате сочетания учебной работы с занятиями в нескольких кружках, музыкальной. Спортивной школах, с нарушением режима дня и правил личной гигиены.

Следовательно, чтобы деятельность не приводила к состоянию переутомления, а оказывала положительное воздействие на рост и развитие ребенка, она должна быть нормирована. Гигиеническое нормирование деятельности должно основываться на обеспечении оптимального состояния организма ребенка в процессе обучения и воспитания, умственная или физическая нагрузка не должна превышать функциональных возможностей. Гигиеническое нормирование умственной работы должно проводиться с учетом ряда факторов. Прежде всего, необходимо учитывать календарный и биологический возраст, а также индивидуальные особенности развития. В связи с функциональными различиями организма девочек и мальчиков следует учитывать особенности пола. Чрезвычайно важным фактором является состояние здоровья.

Теоретической базой гигиенического нормирования учебной и трудовой нагрузки является представление о саморегуляции функций организма. Определены три фазы работоспособности: 1) вработывание, 2) оптимальное состояние, 3) утомление.

В процессе работы установлены переходные состояния организма от вработывания к оптимальной работоспособности и к выраженному утомлению (предутомление, П.И. Гуменер). Прекращать деятельность следует не в период выраженного утомления, а при наступлении состояния предутомления, т.е. в период компенсаторной перестройки функций организма.

При гигиеническом нормировании умственной нагрузки целесообразно учитывать цикличность физиологических функций организма в разные часы, дни и недели. Зона **биоритмического оптимума** имеет индивидуальные колебания. У взрослых существуют утренние и вечерние типы биологических ритмов (Х. Хампп, Н. Клейтман). У детей младшего школьного возраста выявлено пять биоритмологических типов.

Гигиеническое обоснование рационального режима дня школьника

Предупреждение утомления является важной задачей организации жизни детей на всех возрастных этапах. Основным условием при ее решении является строгое соблюдение рационального режима дня.

Режим дня – это распределение времени на все виды деятельности и отдыха в течение суток. В основе рационального режима дня лежит условно-рефлекторная деятельность. **Стереотип** по И.П. Павлову – это установившееся равновесие между организмом и средой, определенный порядок выполнения условных и безусловных рефлексов во времени и последовательности.

Строгое соблюдение режима дня, начало и конец всех составляющих его видов деятельности всегда в одно и то же время приводит к возникновению у детей прочных условных рефлексов на время, благодаря которым организм ребенка в каждый момент как бы «подготовлен» к тому виду деятельности, который ему предстоит. В связи с этим все процессы (занятия, питание, засыпание и т.д.) протекают быстрее и легче. С развитием и ростом ребенка, переменой условий жизни появляются новые временные связи в коре головного мозга, затухают и даже полностью исчезают старые и образуется новый динамический стереотип. Режим дня считается правильным, если обеспечивает достаточное время для необходимых элементов жизнедеятельности и на протяжении всего периода бодрствования высокую работоспособность. Правильно организованный режим дня создает ровное, бодрое настроение, интерес к учебной и творческой деятельности, способствует нормальному развитию ребенка.

При построении режима дня необходимо предусматривать следующие основные компоненты:

- 1) различные виды деятельности, их оптимальную продолжительность, рациональное чередование и регулярность.
- 2) отдых с максимальным пребыванием в условиях открытого воздуха.
- 3) рациональное питание.
- 4) гигиенически полноценный сон.
- 5) режим дня детей должен предусматривать время для самообслуживания, гигиенических процедур, а также должно быть свободное время, которое дети могут использовать для творческой деятельности по собственному выбору.

В нашей стране введено обязательное обучение детей в школе с 7-милетнего возраста. Начиная с 1981 года, организованы экспериментальные классы для обучения детей с 6-тилетнего возраста.

К этому времени организм детей, как правило, морфологически и функционально подготовлен для обучения. Тем не менее, поступление ребенка в школу является переломным моментом в его жизни, вызывающим ломку стереотипа, выработанного в дошкольных учреждениях и в семье. Первые 2–3 месяца учебы для большинства учеников бывают трудными. Иногда у детей наблюдается такое состояние, которое трактуется врачами как адаптационная болезнь (некоторые ее

называют «школьным стрессом»). Задача педагога – облегчить адаптацию (привыкание) ребенка к условиям, т.е. уменьшить нервно-психологическую травматичность переходного периода от дошкольной жизни к школьной.

Как мы уже отмечали, при построении режима дня школьников необходимо исходить из биологических ритмов в функционировании нервной системы. Изучение динамики работоспособности у школьников в течение дня показывает, что имеются два подъема работоспособности, совпадающие по времени с периодами высокого уровня физиологических функций. Первый подъем работоспособности наблюдается в 8–12 часов, второй – в 16–18 часов (М.В. Антропова, Н.Г. Дьячкова и др.). Первый подъем работоспособности, как правило, выше и продолжительнее второго. Однако, не у всех детей зоны биоритмического оптимума падают на указанные часы. Мы уже отмечали, что у детей младшего школьного возраста выделено пять групп с различным характером биоритмов 1 гр. кривая имеет две вершины. Следует отметить, что основная масса детей имеет именно такую, т.е. двухвершинную кривую дневной возбудимости физиологических функций.

Режим составляют с учетом возрастных особенностей ребенка, нормальной для него продолжительностью сна, его пребывания в общеобразовательной и специальной (музыкальной, художественной и спортивной школах).

На родительском собрании классный руководитель сообщает примерный распорядок дня школьника, поясняя назначение каждого элемента режима дня для успеваемости и сохранения здоровья школьника. Наиболее благоприятное время подъема ребенка после ночного сна 7–7.30 часов утра. Это вполне приемлемо для учеников первой и второй смены. После подъема ученик делает утреннюю зарядку, совершает туалет, завтракает и отправляется в школу. Он должен прийти в школу за 10–15 минут до начала занятий. Это сконцентрирует его внимание на предстоящем материале урока.

Учебные занятия в школе регламентируются учебным планом и Уставом средней общеобразовательной школы.

Время возвращения домой должно быть постоянным, что способствует пунктуальности и экономии времени. Придя домой, ученик переодевается, моет руки и обедает. Младшие школьники (первоклассники и дети, перенесшие болезнь) должны спать 1–1,5 часа, что необходимо для восстановления сил и укрепления нервной системы. Здоровые ученики второго и последующих классов после обеда могут отдыхать на свежем воздухе, катаясь на лыжах, коньках, санках, играя в подвижные игры.

Перед началом приготовления домашних заданий целесообразен 1,5–2-х часовой активный отдых. Общая продолжительность пребывания на свежем воздухе должна составлять:

- в младшем школьном возрасте – не менее 3–3,5 часов,
- в среднем школьном возрасте – не менее 2,5–3 часа
- в старшем школьном возрасте – не менее 2–2,5 часа.

Как показывают наблюдения гигиенистов, в современных условиях перегрузки школьников нередко нарушается именно этот компонент режима дня.

Домашние учебные занятия являются важным звеном самостоятельной работы в процессе обучения. Гигиенически эффективная продолжительность выполнения домашних заданий зависит от возраста. Уставом средней школы предусмотрены домашние задания с учетом возможности их выполнения в пределах:

- В 1-ом классе до 1 часа
- Во 2-ом классе до 1,5 часов
- В 3–4 классах до 2-х часов
- В 5–6 классах до 2–2,5 часов
- В 7-ом классе до 2,5–3,5 часов
- В 8–12 классах до 4 часов

Превышение указанного времени ведет к снижению внимания, быстроты чтения, качества письменных работ, снижению устойчивости ясного видения и к другим функциональным изменениям.

Не следует начинать приготовление уроков сразу после возвращения из школы. Для учащихся второй смены целесообразнее готовить уроки после утреннего завтрака, а первой – после обеда и прогулки на свежем воздухе.

Для приготовления уроков школьнику должно быть выделено удобное и хорошо освещенное место. Во время занятий необходимо устранить все причины, отвлекающие школьника (громкие разговоры, телевизор, радио и т.д.). При подготовке домашних заданий должен быть сохранен школьный стереотип: через 35–45 минут занятий необходим короткий перерыв.

Свободное время целесообразно предоставить после приготовления домашних заданий, когда в суточном ритме деятельности организма вновь наблюдается спад физиологических функций. Занятия по собственному выбору, как правило, вызывают интерес и выполняются детьми с увлечением. Вместе с тем, такие занятия как просмотр телевизионных передач и диафильмов связаны со значительным напряжением зрительных функций и должны регламентироваться. В последние годы просмотр телевизионных передач широко вошел в быт и осуществляется детьми подчас бесконтрольно. Специальными иссле-

дованиями выявлено, что дети школьного возраста проводят перед экраном телевизора в среднем от 12 до 24 часов в неделю и что длительный просмотр вызывает **выраженное утомление**. Установлена максимальная продолжительность просмотра телепередач: для младших школьников – 1 час, для школьников среднего возраста – 1,5 часа, старшего – 2 часа, не более 2–3 раз в неделю.

Лекция 15

Гигиена учебно-воспитательной работы в школе. Гигиенические требования к проведению урока

Обучение в школе связано с напряженной и сложной умственной работой, требующей дифференцированного внимания, напряжения памяти, высокой подвижности процессов возбуждения и торможения.

При гигиеническом нормировании учебной деятельности следует исходить из соответствия учебной нагрузки возрастным возможностям растущего организма и степени его функциональной зрелости.

Систематическое обучение в школе начинается с 6–7-летнего возраста. Учебные занятия в школе и дома становятся основным содержанием жизни детей. К этому времени кора больших полушарий, анализаторы, нервная система, опорно-двигательный аппарат в основном созрели и ребенок может справиться с теми новыми требованиями, которые встают в связи с обучением. Задача гигиены заключается в том, чтобы, не исключая трудности, обеспечить соответствие нагрузки возрастным возможностям детей и сохранить их работоспособность.

Для нормальной работоспособности организма необходимо оптимальное состояние возбудимости мозга.

В часы учебных занятий в школе работоспособность изменяется: сначала нарастает, затем начинает падать. Такая динамика работоспособности характерна для большинства здоровых успевающих учеников. Но нужно помнить, что работоспособность учащихся зависит прежде всего от возраста. В младшем школьном возрасте периоды оптимальной работоспособности значительно короче и уровень ее показателей ниже.

Существенное влияние на работоспособность оказывают заболевания и нарушения в состоянии здоровья. Низкая работоспособность наблюдается у детей с расстройствами нервной системы, с эндокринными нарушениями и другими заболеваниями.

Изучая у школьников 8–11 лет умственную работоспособность по интенсивности и качеству работы, М.В. Антропова различает следующие типы умственной работоспособности:

Первый, усиливающийся тип характеризуется постепенно возрастающей интенсивностью работы при ясно выраженном улучшении ее качества.

1. Второму, равному типу свойственны высокие количественные и качественные показатели при незначительном их колебании.

2. Третьему неравному типу присущи резкие колебания интенсивности работы и ее качества с тенденцией к снижению объема к моменту завершения.

3. Четвертый, ослабевающий тип характеризуется снижением интенсивности работы и ухудшением ее качества.

Задача гигиенического построения занятий заключается в том, чтобы по возможности отодвинуть наступление утомления у основной массы учащихся и предупредить быстрое падение работоспособности во вторую половину учебного дня.

Это должно достигаться следующим образом:

1. Правильной организацией урока.

2. Нормированием общего количества ежедневных и еженедельных уроков.

3. Регламентацией продолжительности уроков и перемен.

4. Рациональным построением занятий в течение учебного дня, недели.

5. Числом и продолжительностью каникул

При правильной организации урока необходимо знать, что в возрасте 5–7 лет дети могут сохранять активное внимание в течение 15 минут, в 8–10 лет до 20 минут, в 11–12 лет до 25 минут, в 12–15 лет до 30 минут. Поэтому продолжительность объяснения нового материала в каждой возрастной группе не должна превышать длительности времени активного внимания.

Правильная организация урока имеет особое значение в начальных, особенно в 1-х классах, когда у детей еще в значительной степени сохранен стереотип, выработанный в детском саду, и отсутствуют навыки длительного напряжения внимания.

Если до 20–21 минуты урока процент отвлекающихся учащихся относительно невелик, то затем резко возрастает этот показатель во второй половине урока.

Присущая детям 6–7-летнего возраста легкая отвлекаемость, ограниченная концентрация внимания (до 15 минут время активного внимания), конкретность мышления требуют в процессе работы с ними частого и умелого переключения с одного вида деятельности на другой. Слабое развитие мускулатуры, особенно мелкой, и связанная с этим трудность длительно выдерживать мышечное напряжение не позволяют им долго сохранять неподвижность и работать пальцами рук. Непрерывное письмо в 1-ом классе должно продолжаться не более

7–10 минут, оптимальная его продолжительность 3–5 минут. Сидение за партой должно прерываться 1–2 раза за урок физкультминуткой. В младших классах физкультминутки проводятся со 2-ого урока, а в старших – с 3-его. Время проведения – это начало снижения работоспособности: в младших классах после 25–30 минут урока, в старших после 30–35-ой. В 1-ом классе в первую четверть физкультминутки рекомендуется проводить дважды за урок – на 15-ой и 25-ой минуте.

В связи с преимущественным развитием у младших школьников первой сигнальной системы по сравнению со второй, сохранению работоспособности детей на уроках и лучшему усвоению материала способствует наглядный метод преподавания, широкое использование красочных наглядных пособий и т.п.

Многолетней практикой установлены уроки продолжительностью 45 минут во всех классах школы. Однако опыт и гигиенические наблюдения показывают, что для учеников 1-ого класса такая продолжительность урока велика. В последние 10–15 минут урока дети делают много ошибок, перестают следить за учителем, проявляют явные признаки двигательного беспокойства, что служит признаком наступившего утомления (график).

Исследования гигиенистов показали, что в 1-ом классе целесообразно сократить уроки до 30–35 минут, что и было осуществлено в 2001 году.

Сокращение продолжительности уроков допускается для более старших классов санаторно-лесных школ, поскольку у детей, ослабленных болезнью, центральная нервная система истощается быстрее, чем у здоровых сверстников.

При двухсменных занятиях последние уроки второй смены, как правило, протекают на фоне значительно сниженной работоспособности учащихся, поэтому пятые и шестые уроки второй смены целесообразно сократить до 40 минут.

Действующий учебный план вызывает возражения с гигиенических позиций. Доказана целесообразность введения так называемого ступенчатого режима в период адаптации учащихся первых классов к школе. Поэтому режиму в сентябре-октябре предусматриваются три урока по 30 минут, в ноябре-декабре – 4 урока по 30 минут, во втором полугодии – 4 урока по 35 минут.

Для большинства учащихся среднего школьного возраста большую трудность представляют шестые уроки, что установлено многочисленными исследованиями. К концу шестого урока резко возрастает число ошибок, учащиеся часто отвлекаются. При этом работоспособность от первого до пятого урока снижается постепенно, а на шестом она резко падает.

Как показали многочисленные гигиенические исследования, снижению утомления благоприятствует рациональное расписание в течение учебного дня и недели. Исследованиями гигиенистов установлено, что у большинства учащихся на первых уроках работоспособность повышается (они постепенно «вработываются»), а затем снижается, вследствие нарастающего утомления.

Дневная динамика работоспособности учащихся в современных условиях школьного обучения следующая: работоспособность учащихся младшего школьного возраста характеризуется постепенным падением уровня, начиная уже со второго урока. Работоспособность учащихся среднего и старшего школьного возраста характеризуется периодом относительно высокого уровня в течение первых уроков. Отмечается снижение ее после третьего урока. На пятом уроке наблюдается некоторое повышение работоспособности, а к шестому – дальнейшее снижение.

К концу учебного дня у учащихся всех классов наступает снижение работоспособности.

Все, сказанное выше, надо учитывать при составлении гигиенически обоснованного школьного расписания. Наиболее трудные уроки, требующие особого напряжения внимания, не следует проводить в часы наименьшей работоспособности.

Гигиенические требования к расписанию уроков

В гигиенических исследованиях получены разноречивые данные о делении предметов на легкие и трудные. В результате длительного наблюдения за работоспособностью учащихся 2–11 классов установлено, что наиболее утомительными предметами в младших классах являются: письмо, чтение, природоведение; в средних – математика, физика, химия, география, история, иностранные языки; в старших – литература, математика, физика, химия.

Правильно составленное расписание уроков может внести некоторые коррективы в типичную «кривую работоспособности» – замедлить ее падение. Это достигается различными путями: прежде всего правильным чередованием предметов: трудные уроки следует чередовать с легкими, а уроки, требующие большого умственного напряжения, проходящие в основном с использованием второй сигнальной системы, – с уроками, построенными в основном на использовании первой сигнальной системы и физических действий (физкультура, рисование, труд, пение, домоводство и т.п.).

Установлено, что в те дни, когда в число уроков входят уроки труда и физкультуры, у детей дольше сохраняется работоспособность. Наиболее благоприятные функциональные сдвиги в ВНД отмечены при проведении уроков труда на третьем или четвертом часу, т.е. при проявлении начальных стадий утомления.

Ежедневные занятия физкультурой повышают работоспособность учащихся как в течение дня, так и всей недели и учебного года.

Уроки физической культуры обычно оцениваются как легкие. Это не совсем так, потому что они требуют значительного мышечного напряжения. Если после урока физкультуры проводится трудный урок, то, начиная уже с конца основной части урока и включая заключительную часть, нужно выполнять упражнения с минимальной нагрузкой, чтобы снизить возбуждение и привести организм учащегося в состояние относительного покоя.

Учитывая неблагоприятное влияние на работоспособность отрицательной самоиндукции в коре головного мозга нужно избегать длительных и однообразных занятий с маленькими детьми, следует избегать сдвоенных уроков, т.е. длительного воздействия, раздражителей. Индукция – это процесс обратного знака, возникновения торможения под влиянием процесса возбуждения (отрицательная индукция), или возникновения возбуждения под влиянием процесса торможения (положительная индукция), т.е. длительное воздействие однообразных раздражителей. Например, нецелесообразно расположение друг за другом уроков по сходным предметам: физики и математики, истории и географии и т.п.

Благоприятное влияние на функциональное состояние учащихся в течение всех уроков оказывает гимнастика до занятий.

Работоспособность учащихся не только в течение учебного дня, но и в течение учебной недели изменяется. Относительное снижение ее отмечается в понедельник, затем работоспособность нарастает (вторник, среда), после чего начинает падать. С учетом недельной динамики работоспособности рекомендуют на понедельник и четверг назначать уроки, требующие меньшего напряжения внимания, памяти. В этом отношении заслуживает внимания опыт некоторых зарубежных стран, где в четверг проводятся облегченные и укороченные занятия. Контрольные работы не рекомендуется устраивать в понедельник и в последние дни недели, а также на первых и последних уроках.

Установлено, что во всех возрастных группах низкий уровень работоспособности приходится на понедельник. Это объясняется не только процессом вработывания, но и организованным отдыхом в выходной день. По данным некоторых авторов, наиболее выраженное утомление отмечается не в субботу, а в пятницу. Некоторое повышение работоспособности в субботу связывают с эмоциональным фактором «конечного прорыва», переход на 5-ти дневку.

В нашей стране существуют школы и классы с углубленным изучением отдельных предметов: математики, физики, химии, иностранных языков др. В этих школах на профилирующие предметы отводится в 1,5–2 раза больше времени, чем в массовой школе. Установлена

высокая общая учебная нагрузка от 9 до 14 часов в день. Изучение состояния здоровья учащихся математических школ свидетельствует о некоторых неблагоприятных сдвигах. У этих учащихся чаще наблюдаются повышение артериального давления, различные нервные расстройства, нарушения зрения. Созданная в стране сеть языковых школ также требует внимания гигиенистов. У учащихся языковых школ отмечается более высокая текущая заболеваемость, чаще наблюдаются нарушения осанки, вдвое чаще диагностируется близорукость, менее благоприятны показатели внешнего дыхания.

Таким образом, в школах с углубленным изучением отдельных предметов, в языковых школах необходимы рационализация расписания, сокращение объема домашних заданий, строгое соблюдение всего режима дня и сна, проведение физической культуры воспитания на открытом воздухе.

Большое значение для сохранения работоспособности имеет и то, в какую смену проходят школьные занятия. В настоящее время, несмотря на огромные масштабы строительства школьных зданий, в ряде школ занятия еще ведутся в две смены. Учащиеся второй смены приходят в школу уже несколько утомленными.

Первые и выпускные классы должны заниматься только в первую смену. В остальных классах уроки должны периодически проходить то в первую, то во вторую смену, чтобы дети не занимались несколько лет подряд во вторую смену. Слишком раннее начало занятий ведет к недосыпанию детей и снижению работоспособности. Даже при двухсменных занятиях для детей первых классов начало уроков следует отнести на час позже. А в односменных школах занятия целесообразно начинать в 9 часов, что даст возможность увеличить продолжительность ночного сна детей. В проекте реформы общеобразовательной средней школы говорится о сокращении учащихся в классе.

Для сохранения высокого уровня работоспособности на протяжении всего учебного дня большое значение имеет правильная организация отдыха между уроками, т.е. переменами. Во время перемен восстанавливается функция корковых клеток, находящихся ранее в состоянии возбуждения, чем обеспечивается в дальнейшем их достаточная работоспособность. Обычно в школах проводятся малые перемены и одна или две большие в середине учебного дня.

Гигиенические требования к организации и проведению школьных перемен

Установлена следующая продолжительность перемен 10–30–10–10 или 10–20–20–10. Перемены менее 10 минут в школе не разрешаются, так как за столь короткий срок ребенок не может отдохнуть. Большие перемены предназначены для того, чтобы предотвратить быстрое на-

растание утомления и обеспечить достаточное время для приема пищи учениками.

В средней школе, в которой учатся и младшие, и старшие школьники, целесообразна организация двух больших перемен по 20 минут. В этом случае младшие школьники завтракают после второго урока, а старшие – в середине своего учебного дня, т.е. после третьего урока.

Помимо продолжительности, важным условием отдыха детей на переменах является их правильная организация. Переключение детей после умственной работы со статическим напряжением на активный отдых с подвижными играми, сопровождаемыми эмоциональным подъемом, способствует быстрому восстановлению работоспособности. Желательно перемены проводить на открытом воздухе, так как здесь предоставляются большие возможности для двигательной активности детей.

Не следует использовать перемены для шумных игр, требующих большого физического напряжения, чтения литературы, повторения уроков, игры в шахматы. Целесообразно предоставить детям возможность проводить перемены по их усмотрению, но под направляющим контролем педагога.

Для ликвидации накапливающегося в течение учебного года утомления и поддержания высокого уровня работоспособности на протяжении всего учебного года служат каникулы. В соответствии с Уставом средней общеобразовательной школы установлены следующие сроки школьных каникул:

- осенние, продолжительностью 7 дней
- зимние продолжительностью 14 дней
- весенние продолжительностью 8 дней.

Лекция 16

Гигиеническое нормирование физических нагрузок при занятиях физической культурой. Гигиена закаливания

Гигиенически оптимальной величины физических нагрузок считается такая нагрузка, которая не оказывает существенного отрицательного влияния на функциональное состояние организма.

Прежде всего, учитываются половые и возрастные функциональные возможности, характер возрастного развития ведущих адаптивных систем организма и отдельных физических качеств, их сенситивные периоды.

Уровень развития основных физических качеств у мальчиков от 8 до 17 лет постоянно повышается, а у девочек происходит неравномерно, бывают периоды задержки темпа развития и даже их снижения.

*Периоды наибольшего прироста физических качеств
школьников 10–17 лет*

Физическое качество	Девочки (возраст)	Мальчики (возраст)
Сила	10–14, 15–16	13–16
Быстрота	10–13, 15–16	11–14, 15–16
Скоростно-силовые качества	10–13, 15–16	11–16
Выносливость	15–16	15–17

Девочки по сравнению со сверстниками мальчиками имеют ряд функциональных особенностей, сводящихся к меньшей физической работоспособности вследствие более низкого уровня развития аэробных и анаэробных механизмов энергопродукции. У девочек значительно хуже развиты функциональные системы аэробного энергообеспечения. При физической нагрузке умеренной и большой мощности у них это проявляется в меньших величинах МПК и физической работоспособности (PWC_{170}). На всех возрастных этапах развития в обеспечении мышечной энергетики у девочек сохраняется более высокая роль окислительных процессов. А это – одна, из биологических основ известной большой физической выносливостью женщин именно при умеренных физических нагрузках (в сравнении со сверстниками-мужчинами). Большие физические нагрузки оказывают тормозящее влияние на иммунореактивность организма девочек.

Умственная работоспособность у девочек после уроков физической культуры значительно повышается в сравнении с мальчиками.

У школьников всех возрастных групп реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на пробегание дистанции с различной скоростью имеют четкие половые различия. После пробега на дистанции и у мальчиков, и у девочек примерно одинаковое увеличение частоты сердечных сокращений до 200–270 ударов в минуту, то длительность восстановительного процесса (по частоте пульса) у девочек значительно больше. Например, к 10-й минуте восстановительного периода у девочек частота сердечных сокращений была на 10–20 ударов больше. Сдвиги артериального давления в ответ на физическую нагрузку у девочек всех возрастных групп также выражены в большей степени. Коэффициент использования кислорода у них также на 15% ниже. Наибольшее различие в величине указанного показателя наблюдается в 15 лет.

У девочек и мальчиков разные механизмы адаптации к недостатку кислорода, т.е. регуляцию сердечно-легочных взаимосвязей. У женщин слабее сердечно-легочных взаимосвязи, их сердечные центры менее чувствительны к влияниям легочных центров. Таким образом, организация и методика физического воспитания школьников, набор средств и методов, объем и интенсивность физических нагрузок

должны соответствовать не только возрастным, но и половым функциональным возможностям школьников.

Двигательной активностью в гигиене называют сумму движений, выполняемых человеком в процессе жизнедеятельности.

Суточная двигательная активность школьников состоит:

- из двигательной активности, выполняемой в процессе физического воспитания и во время обучения;
- выполняемой в процессе общественно-полезной трудовой деятельности;
- деятельности в свободное время.

Между суточной двигательной активностью и здоровьем школьников существует тесная взаимосвязь. Дефицит движения, или гипокинезия, вызывает многообразные морфологические и функциональные изменения в организм. Основными признаками гипокинезии служат нарушения механизмов саморегуляции физиологических функций, нарушение деятельности опорно-двигательного аппарата, деятельности вегетативных функций (ожирение, диабет, астения, быстрая утомляемость и др.).

Основные причины гипокинезии у школьников:

- ограничение двигательной активности, связанной с режимом ограничения и перегруженностью учебной программы;
- отсутствие систематических и достаточных занятий физическими упражнениями;
- хронически заболевания и дефекты развития, ограничивающие двигательную активность.

По данным ВОЗ суммарная величина энерготрат и двигательная активность представлены таким образом: занятия в школе (4–6 часов), легкая активность (4–7 часов), умеренная (2,5–6,5 часов), высокая (0,5 часов). К этому показателю прибавляют величину энерготрат на суточный рост и развитие (наибольшей она будет в возрасте 14,5 лет). Показатели энерготрат у мальчиков в возрасте 14,5 лет – 2590 ккал, у девочек – 2150 ккал, в возрасте 17,5 лет мальчики – 2870 ккал, у девочек – 2140 ккал. У разных спортсменов суточная величина энерготрат может быть значительно выше, в зависимости от вида спорта.

Чрезмерная двигательная активность – *гиперкинезия*. Одна из ее основных причин – ранняя спортивная специализация детей. Для гиперкинезии характерен специфический комплекс функциональных нарушений и изменений состояния здоровья, происходит истощение симпатико-адреналовой системы и снижение общего неспецифического иммунитета организма.

Самым информативным и точным методом гигиенической оценки как количественной, так и качественной двигательной активности служит определение величин энергетических трат. Наиболее точные –

метод прямой калориметрии, непрямой калориметрии, т.е. по газообмену. В гигиенической практике чаще применяют хронометражно-табличный. Для этого изучают следующие показатели:

- продолжительность по времени двигательного компонента в суточном бюджете времени;
- число локомоций за единицу времени;
- сумма локомоций, выраженных в величине пройденного за сутки расстояния.

Шагометрия – это подсчет локомоций с помощью шагомеров.

Все гигиенические нормативы двигательной активности школьников рассчитываются по отношению к уточному циклу жизнедеятельности, т.е. на 24 часа.

Все факторы, которые определяют уровень двигательной активности, условно делятся на три группы: биологические, социальные и гигиенические.

Биологические факторы – возраст и пол. Среднесуточная активность школьников с возрастом увеличивается. Уровень двигательной активности девочек 8–9 лет практически такой же, как и у мальчиков (21 т. шаг.). Однако с возрастом различия приобретают существенный характер. Например, у девочек 14–15 лет среднесуточное число шагов (23,8 т. шаг.) меньше на 4,9 т. (у мальчиков 28,7 т. шаг.), а объем выполняемой работы на 909 ккал. У мальчиков энергозатраты среднесуточные прогрессивно увеличиваются с возрастом (особенно в пубертатном периоде), тогда как у девочек они достигают максимума в 11 лет, а в дальнейшем практически не меняются или даже несколько снижаются.

Возрастные изменения количественных показателей суточной двигательной активности обусловлены генетическим кодом и являются биологической особенностью растущего организма. Другой биологический фактор – постоянство внутренней среды организма.

Социальные факторы влияют на величину привычной двигательной активности школьников: образ жизни, организация учебно-воспитательного процесса, физическое воспитание.

У школьников, не занимающихся спортом, наименьшая двигательная активность. Особенно резко она снижается у первоклассников (на 30–40% число локомоций меньше, чем у сверстников, не посещающих школу).

Гигиенические факторы. К важнейшим факторам, формирующим привычную двигательную активность школьников, относятся:

- благоприятные гигиенические факторы (рациональный суточный режим, правильное чередование труда и отдыха, физической и умственной работы; разнообразие используемых средств и форм физического воспитания; нормальные гигиенические условия окружаю-

щей среды; наличие достаточных гигиенических навыков; здоровый образ жизни и др.);

- неблагоприятные гигиенические факторы (учебная перегрузка, нарушение режима дня, отсутствие условий для правильной организации физического воспитания; наличия вредных привычек; неблагоприятный психологический климат в семье и в классе и др.).

Гигиенически оптимальная двигательная активности школьников может быть достигнута при соблюдении основных принципов:

- 1) целенаправленной коррекции суммарной суточной двигательной активности средствами физического воспитания в пределах гигиенических возрастно-половых норм;

- 2) использование такой гигиенически обоснованной модели процесса физического воспитания, которая бы в наибольшей мере соответствовала возрастным, половым и индивидуальным функциональным особенностям и возможностям школьников.

При занятиях физкультурой и спортом необходимо учитывать возраст, физическое развитие, пол, тренированность. Одна и та же физическая нагрузка может оказаться оптимальной для одних, малой или чрезмерной для других.

Детям разрешается заниматься не всеми видами спорта. Существуют возрастные нормы начала занятий спортом: баскетбол, волейбол, бадминтон, борьба, водное поло, ручной мяч, современной пятиборье, футбол, хоккей, фехтование – 12–13 лет; акробатика, гимнастика спортивная (мальчики), прыжки в воду, горные лыжи – 8–11 лет; гимнастика спортивная (девочки), гимнастика художественная, плавание, теннис, фигурное катание – 7–9 лет; батут, лыжный спорт (гонки и биатлон), двоеборье, прыжки с трамплина, шахматы – 9–12 лет; гребля, конный спорт, легкая атлетика, санный спорт, стрелковый спорт – 11–13 лет; бокс, велоспорт (шоссе и трек) – 12–14 лет; тяжелая атлетика – 13–14 лет.

В физическом воспитании школьников используется большой арсенал физических упражнений как циклического, так и ациклического и игрового характера. Большое значение имеет обоснование нормирования физических нагрузок циклического характера, формирующих физическую выносливость школьников, т.к. они вызывают наибольшее напряжение вегетативных функций организма.

Нагрузки ациклического характера, формирующие главным образом силу, координацию, ловкость и др. физические качества, вызывая значительно меньшее напряжение вегетативной сферы, оказывают и меньшее тренирующее воздействие на организм.

Из всех видов циклической деятельности бег детей – самый естественный вид движения, поэтому беговые нагрузки широко применяются в оздоровительных целях. Они способствуют развитию общей

выносливости, повышают физическую работоспособность, увеличивают функциональные резервы и др.

Под *выносливостью* понимают способность человека к длительному выполнению какой-либо физической деятельности без снижения ее эффективности.

Тренировка, в которой большое внимание уделяется упражнениям, направленным на развитие выносливости, в рациональном сочетании с другими средствами общей физической подготовки способствует повышению уровня развития не только выносливости, но и быстроты, силы и скоростно-силовых качеств. Между основными физическими качествами существует тесная функциональная связь и взаимобусловленность.

На основании различий в реакциях сердечно-сосудистой системы на стандартную велоэргометрическую нагрузку удалось установить, что уровень физической подготовленности 8-летних мальчиков значительно выше, чем 7-летних, и поэтому рекомендуется развивать выносливость детей, начиная с 6-ти лет. Наиболее благоприятный возраст для развития выносливости 9–11 лет.

При изучении максимальной работоспособности детей было установлено, что максимальная частота сердечных сокращений не зависит от возраста, она практически одинакова у детей и взрослых, составляя 190–200 уд./мин. Восстановительный период у детей длительнее, чем у взрослых. Чем выше МПК, тем выше физическая работоспособность человека.

С возрастом повышается значение анаэробных механизмов в энергетическом обеспечении. У 16–17-летних подростков 14% энергии образуется анаэробным путем, тогда как у 9–10-летних этот источник энергии практически не используется. Физическая работоспособность детей 3–16 лет в расчете на 1 кг массы тела достоверно повышается к 7 годам, и практически не меняется на протяжении школьного возраста, начиная с 10 лет.

Сдвиги систолического и диастолического артериального давления под влиянием дозированной физической нагрузки у девочек во всех возрастных группах выражены в большей степени, чем у мальчиков, особенно в 14–15 лет (у них медленнее восстанавливается пульсовое давление).

Основные гигиенические показатели и критерии адекватности двигательного режима для школьников:

- соответствие основных показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем возрастно-половым нормативам;
- благоприятная реакция сердечно-сосудистой системы (по сдвигам частоты сердечных сокращений и артериального давления);

- кислородный пульс при велоэнергетических нагрузках должен находиться в пределах 7–8 мл/уд, коэффициент использования кислорода – 5,3–5,5%, МПК – 45–50 мл/кг;

- низкая заболеваемость школьников.

Для девочек предпочтительнее включать в занятия физической культуры пластические упражнения, прыжки, гимнастику, а для мальчиков – спортивные игры (футбол, баскетбол, элементы борьбы), при этом обязательно учитывать энергетическую стоимость упражнений и время выполнения движения.

Гигиена закаливания

Закаливание – одно из наиболее эффективных оздоровительных средств физического воспитания, направленное на выработку закаленности. Закаленность есть качество организма, обеспечивающее сопротивление его неблагоприятным воздействиям внешней среды.

В основе закаливания лежит тренировка центральных и периферических звеньев терморегуляторного аппарата. Постоянное систематическое и целенаправленное строго дозированное воздействие раздражающих факторов приводит к развитию приспособительных реакций, снижающих чувствительность организма к их воздействию.

Механизм оздоровительного действия закаливания на субклеточном уровне идентичен механизму действия физических тренировок: создается дефицит АТФ и креатинфосфата, растет производство митохондрий – энергетических «фабрик» клетки, следовательно, развивается адаптация к холоду, гипоксии и физической нагрузке. В результате закаливания совершенствуется не только терморегуляция, но и происходят изменения в морфологической структуре и физико-химических свойствах различных тканей организма (утолщение эпидермиса, уменьшение содержания воды в коже и др.).

Активизация энергетических процессов способствует нормализации жирового и углеводного обмена и играет положительную роль в профилактике атеросклероза, гипертонической болезни, диабета, ожирения и др. При закаливании резко активизируются иммунные механизмы (гипофиз воздействует на вилочковую железу и надпочечники).

Спортсменам закаливание позволяет быстрее адаптироваться к тренировочным нагрузкам, добиваясь более эффективного их воздействия.

При применении средств закаливания необходимо строгое соблюдение следующих принципов:

- 1) строгое дозирование процедур в зависимости от возраста детей, состояния их здоровья и индивидуальных реакций на действующие факторы;

- 2) постепенное повышение интенсивности процедур;

- 3) непрерывность (систематичность), ежедневное без перерывов их проведение, начиная с первых дней жизни ребенка;

4) комплексность при проведении закаливающих процедур, т.е. сочетание солнца, воздуха и воды, что расширяет диапазон компенсаторно-приспособительных реакций организма и усиливает оздоровительное воздействие закаливания;

5) постоянный контроль и самоконтроль за проведением закаливающих процедур.

Закаливание представляет собой тренировку и совершенствование процессов химической и физической терморегуляции. Под химической терморегуляцией понимается регуляция обмена веществ в тканях, сопровождающаяся продукцией тепла. При этом наибольшее количество тепла в процессе обмена веществ дают мышцы, печень, а затем другие органы и железы. У человека уже к моменту рождения имеет место химическая терморегуляция как безусловный рефлекс, но по сравнению с таковой у животных она выражена слабее, так как человек создает искусственный микроклимат (жилище, одежда и пр.). С возрастом на основе безусловного рефлекса химической терморегуляции и условий жизни могут вырабатываться условные рефлексы, но значительного развития они достигают при закаливании. Под физической терморегуляцией подразумевается увеличение или уменьшение теплоотдачи. Поверхность кожи является границей, отделяющей ткани организма от внешней среды. Эта поверхность имеет более низкую температуру, чем глубже лежащие органы. Отдача тепла телом осуществляется главным образом – проведением (конвекцией), излучением, испарением. При охлаждении организма сосуды кожи сокращаются и основная масса крови остается в депо – во внутренних органах и глубоких слоях кожи. Температура кожи понижается и тело отдает меньше тепла в окружающую среду.

Кожа детей и подростков по сравнению с кожей взрослых отличается рядом особенностей, имеющих весьма существенное значение. Одной из основных ее особенностей является то, что она относительно тоньше, чем у взрослых. Вторая особенность заключается в том, что чем моложе ребенок, тем большая поверхность кожи приходится на 1 кг массы тела. В коже детей по сравнению со взрослыми имеется большое количество капилляров. Эти особенности кожи детей и подростков обуславливают значительно большую теплопотерю по сравнению с организмом взрослого.

Нерациональное применение закаливающих процедур отрицательно влияет на нервную систему детей и нередко приводит к тяжелым расстройствам здоровья. Особенно неблагоприятно для организма детей чрезмерное пользование сильнодействующим биологическим факторам, как лучистая энергия (солнечные ванны, искусственные облучения). Неправильная дозировка может вызвать у детей сни-

жение психического тонуса, вялость, заторможенность, резкие функциональные нарушения в деятельности организма.

Успех закаливания во многом связан с отношением к проводимым процедурам и с возникновением в связи с ними переживаниями и эмоциями. Необходимо обеспечить возникновение положительных эмоций, связанных с проведением закаливания, вызвать заинтересованность как самим процессом, так и результатами закаливания. Как и при любом виде человеческой деятельности важное место в образовании условных рефлексов при закаливании принадлежит словесным раздражителям – речевому контакту. Объяснение цели и важности закаливания может существенно отразиться на реакциях организма и изменить эффект закаливающих процедур.

Гигиенические нормы закаливания воздухом

Закаливание воздухом – наиболее благоприятное и распространенное в физическом воспитании средство закаливания. Может проводиться круглый год. Воздушные ванны благоприятно действуют на весь организм: повышают тонус нервной системы, улучшают кровообращение, обмен веществ и увеличивают сопротивляемость организма к простудным заболеваниям. Воздушные ванны делятся на *общие и частные*. К частным воздушным ваннам относятся сон на свежем воздухе, частичное оголение тела. В зависимости от температуры воздуха воздушные ванны делятся на *холодные (6–14°С), прохладные и умеренные (14–20°С) и теплые (20–30°С)*.

Кожа обладает большой температурной чувствительностью. Это особенно касается участков тела, обычно закрытых одеждой. В связи с этим целесообразно проводить закаливание воздухом в обнаженном или полуобнаженном виде. Воздушные ванны благодаря термическому раздражению кожи оказывают на организм физиологическое действие. Это выражается прежде всего в рефлекторном сужении и расширении кровеносных сосудов, повышении тонуса мышц и выносливости сердечно-сосудистой системы, увеличении содержания гемоглобина и эритроцитов в крови и других благоприятных сдвигах в организме. В зимнее время воздушные ванны проводят в помещении и сочетают их с гимнастикой и последующими водными процедурами, для самых маленьких детей (до 1 года) их сочетают с процессом пеленания смены одежды. В это время (от 2–4 минут до 10–12 мин) комнатный воздух, температура которого не должна быть ниже 20°С и выше 22°С, беспрепятственно воздействует на рецепторы кожи. С конца 2-ого месяца жизни во время одного из пеленаний проводят массаж и гимнастику. Для детей в возрасте от 1 года и старше и старше температуру в помещении постепенно снижают до 18°С. Воздушную ванну сочетают с утренней гимнастикой (5–7 мин.), ребенок занимается в майке и трусах. Дети 4–7 лет и учащие-

ся остаются в трусах и тапочках в течение 10–15 мин. Из них 6–7 мин занимаются гимнастикой.

Летом воздушные ванны проводят на открытом воздухе в местах, защищенных от прямых солнечных лучей и резкого ветра. Закаливание начинают при температуре воздуха не ниже 20°C и в безветренную погоду. Во время воздушных ванн рекомендуется проводить игры или какие-нибудь подвижные занятия. Продолжительность первых ванн должна быть более 15 минут, затем ее постепенно увеличивают. При проведении воздушных ванн учитывают состояние здоровья детей и их индивидуальную реакцию. Нельзя допускать охлаждения детей, особенно ослабленных, появления дрожи, «гусиной кожи» и синюшности.

Закаливание воздухом в школьном возрасте следует начинать при температуре не ниже 16–18°C при продолжительности сеансов сначала 5–10 мин., а затем до 25 мин., постепенно переходя к более низкой температуре воздуха, но не ниже 12°C и уменьшения продолжительности процедур до 10 минут.

Спортсмены для проведения закаливания воздухом весной тренируются на стадионе сначала в легких спортивных костюмах, затем в полуобнаженном виде. Непосредственно перед выступлением на соревнованиях или перед ответственной тренировкой принимать воздушные ванны не рекомендуется. Во избежание возможного, особенно в прохладную погоду, охлаждения тела и излишнего раздражения нервной системы нужно перед выступлением в соревновании и после него надевать тренировочный костюм.

Одной из форм закаливания воздухом является ночной сон зимой при открытой форточке.

При закаливании воздухом большое значение имеет самоконтроль. Показателем правильного применения воздушных ванн и положительного их влияния являются хороший сон, аппетит, самочувствие, повышенная работоспособность. Противопоказанием к приему воздушных ванн служат, кроме низкой или высокой температуры, дождь, сильный ветер (при скорости движения воздуха более 3м/с воздушные ванны без одежды не принимают).

Гигиенические нормы закаливания водой

Вода вследствие теплоемкости и теплопроводности вызывает более сильное охлаждение, чем воздушная ванна той же температуры.

Гигиеническое значение водных процедур в жизни человека огромно. Вода удаляет с поверхности кожи пыль, грязь, пот и соль, очищает поры, в результате чего улучшается кожное дыхание.

Физиологическое влияние водных процедур проявляется в термическом и механическом их воздействии на организм. Термическое воздействие водных процедур, как и воздушных ванн, основано на охлаждающем эффекте. Механическое воздействие выражается в опре-

деленном давлении воды на организм. Механическое и термическое воздействие воды при правильном дозировании и строгой индивидуализации приводит к укреплению нервной системы и через нее всего организма в целом: усиливается обмен веществ, активизируются окислительные процессы, улучшается тонус мышц. Благоприятно влияют водные процедуры и на психику, что выражается в повышении настроения, бодрости и жизнерадостности. Систематическое применение водных процедур с последовательным понижением температуры воды закаливает организм: повышает его сопротивляемость, делает более выносливым и быстро приспосабливаемым к разнообразным неблагоприятным влияниям внешней среды, в частности, к резким атмосферным и температурным колебаниям.

Выбор водных процедур определяется врачом на основании данных о здоровье детей. Местные водные процедуры – утреннее умывание, подмывание маленьких детей, мытье рук и ног. Все эти процедуры проводятся в соответствии с режимом. При умывании детей до 1 года моют только лицо и кисти рук, от 1 года до 3-х лет – лицо, шею, верхнюю часть груди, руки до локтя, от 4-х лет и старше – лицо, шею, верхнюю часть груди, руки до плеч. После гигиенической процедуры мытья ног необходимо проводить обливание стоп и нижней половины голени прохладной водой. Температуру воды при первых местных обливаниях 28°C постепенно снижают до 18°C . Для закаливания применяют прохладную воду при температуре $24-16^{\circ}\text{C}$ и холодную – ниже 16°C .

Главным фактором, обуславливающим эффект закаливания водой, как и воздухом, является интенсивность раздражения, а не продолжительность его воздействия. Необходимо добиться получения хорошей кожной реакции. Если она запаздывает, надо применять растирание тела или производить энергичные движения. После любой водной процедуры нужно тщательно вытереться, энергично растирая тело.

Водные процедуры разделяют на:

- 1) обтирание,
- 2) обливание,
- 3) душ,
- 4) купание.

Обтирание является наиболее слабой водной процедурой. Его осуществляют сразу после подъема и утренней гимнастики. Обтирание надо начинать с самого раннего возраста. Процедура обтирания заключается в последовательном обтирании всего тела сразу или по частям. Кусок грубой ткани (холст, мохнатое полотенце) или для удобства специально сшитую из этой же ткани перчатку смачивают водой определенной температуры, после чего отжимают, чтобы по телу не стекала вода. Перчаткой производят быстрое последовательное

обтирание шеи, рук, груди, живота, спины, ягодиц, голеней и стоп. Затем, руководствуясь направлением кровеносных сосудов от периферии к центру по ходу тока крови к сердцу, энергично растирают все тело махровым полотенцем до ощущения приятной теплоты. Продолжительность процедуры составляет 4–5 мин., включая растирание тела. Температура воды при первых обтираниях составляет 33°C. Каждые 2–3 дня ее снижают на 1–2°C и доводят до 24°C для детей от 1 года до 3-х лет и до 18°C для детей от 4-х лет и старше. Температура воздуха в комнате при этой водной процедуре обычная, но не ниже 16°C. Для усиления раздражающего действия обтираний в воду добавляют поваренную соль (1 чайная ложка на стакан воды).

Обливание. Через месяц-полтора обтираний при ясно выраженном благоприятном действии их на организм можно переходить к более сильным по степени физиологического воздействия водным процедурам – обливаниям. Начальная температура воды при общих обливаниях вследствие большого механического действия и охлаждающего эффекта процедуры для детей до 1 года должна быть 36°C, а конечная 28°C. Для детей от 1 года и старше температура воды при обливании и душе составляет 34–33°C, через каждые 2–3 дня ее снижают на 1–2°C и доводят зимой до 26°C, а летом до 24°C.

Ванны проводят ежедневно детям до 1 года в течение 5 мин. При температуре воды 37°C с последующим обливанием водой температуры 35–34°C; 2 раза в неделю детям от 1 года и старше при температуре воды 36°C с продолжительностью 10 минут с последующим обливанием водой температуры 34°C.

Душ. Наиболее сильное охлаждающее действие оказывает холодный душ. Температура воды душа вначале закаливания должна быть около 32–34°C, продолжительность приема душа не более 1 мин. В дальнейшем можно постепенно снижать температуру и увеличивать продолжительность до 2 минут, включая растирание тела. При хорошей степени закаленности рекомендуется принимать душ с переменной температурой, чередуя 2–3 раза воду 35–40°C с водой 15–20°C на протяжении 3 мин.. Такое контрастное закаливание очень полезно. Регулярный прием душа, как и других водных процедур, должен вызывать чувство свежести, бодрости, хороший аппетит, повышение работоспособности и т.д.

Появление неприятных ощущений (чрезмерное возбуждение, раздражительность, бессонница и пр.) свидетельствует о необходимости повысить температуру воды или заменить душ более нежной процедурой закаливания.

Купание. Одним из наиболее ценных методов закаливания является купание в открытых водоемах в теплое время года. Купание является наиболее распространенным видом массового закаливания.

Купание начинают при температуре воды и воздуха не ниже 18–20°C. Лучшее время для купания – утренние и вечерние часы. Нельзя купаться сразу после еды, так как в этом случае нарушается пищеварение и затрудняется дыхание и кровообращение при плавании (нужен перерыв 1–2 часа). Купание натошак должно быть кратковременным.

Пребывание детей и подростков в воде вначале ограничивают 1–2 минутами, затем оно может быть увеличено до 15–20 минут и больше. В жаркую погоду можно купаться 2 раза в день с промежутками 3–4 часа. Нельзя входить в воду в возбужденном, разгоряченном состоянии, сразу после физических упражнений, а также в состоянии озноба.

Наиболее сильное воздействие на организм оказывают морские купания. Это зависит от сочетания термического раздражителя с механическим – ударами волн, увеличивающими теплоотдачу и ответную реакцию организма. Своим массирующим, раздражающим действием удары волн тонизируют нервную систему, возбуждают сердечно-сосудистую систему и дыхательную систему, вызывают дополнительную работу мышц. Надо во время прибоя подставлять волнам спину, а не грудь. Повышенное содержание в морской воде солей вызывает химическое раздражение кожи. Кристаллы соли после испарения остаются в складках кожи, в устьицах потовых и сальных желез и поддерживают легкую гиперемиию кожи. При чрезмерно продолжительном и часом купании, особенно в море, могут возникать перераздражение нервной системы, расстройство сердечной деятельности, общая слабость и др.

Купание и плавание в открытых водоемах зимой является интенсивной процедурой закаливания к холоду. До настоящего времени оно еще мало изучено. Подавляющему большинству людей такая интенсивная форма закаливания не нужна. Купание при температуре воды около 4°C вызывает учащение пульса и дыхания, повышение артериального давления, значительное увеличение газообмена и затраты энергии, снижение температуры тела. Заболевания, характерные для периода старения организма (атеросклероз, гипертоническая болезнь, хроническая пневмония и пр.) являются противопоказаниями к занятиям зимним купанием. Высокая возбудимость и реактивность растущего организма заставляют ограничивать применение интенсивных закаливающих процедур.

Солнечные ванны. Лучистая энергия солнца для нормального роста и развития детского организма имеет огромное значение. Наиболее биологически активной областью солнечного спектра является ультрафиолетовое излучение. Механизм физиологического действия ультрафиолетовых лучей связан с рядом рефлекторных реакций, возникающих в результате раздражения нервно-рецепторного аппарата кожи. Известную роль приписывают также образующимся в коже активным веществам типа гистамина, аденозина, холина и т.д. Попадая в кровь, эти вещества оказывают непосредственно или через нервную

систему действие на различные органы и ткани. Ультрафиолетовые лучи влияют на состояние симпатико-адреналовой системы, повышая ее работоспособность и совершенствуя рефлекторные реакции.

Действие ультрафиолетовых лучей усиливается видимыми и инфракрасными лучами. Влияние на функции потовых и сальных желез проявляется только при наличии теплового воздействия, когда повышается физиологическая работоспособность кожи (удаление продуктов обмена, поддержание эластичности кожи). Под влиянием солнечного света в организме происходит ряд биохимических изменений, в результате которых образуются различные вещества, усиливающие борьбу организма с инфекциями. К ним прежде всего относится витамин Д, обладающий антирахитическим действием, который образуется в коже из провитамина Д (эргостерина) под влиянием ультрафиолетовых лучей. В свою очередь витамин Д улучшает усвоение организмом солей кальция и фосфора.

При оценке действия лучистой энергии на организм надо учитывать также часть ее, отраженную от поверхности, на которую она падает. Это так называемое альbedo, величина которого зависит от природы, цвета и состояния поверхности. Наибольшим альbedo обладает снег, он отражает 85% общей лучистой энергии и до 80% ультрафиолетовых лучей, что усиливает опасность ожогов на горных вершинах, покрытых снегом, и ледниках. Отражающая способность древесного покрова равна 10–18%, чернозема – 14%, зеленой травы – 25%, серого песка – 29%, желтого – 34%, мелкой гальки – 28%, причем альbedo ультрафиолетовых лучей при траве составляет 2,2%, а при песке – 8,4%. От воды при отвесном падении лучей солнца отражается 2%.

Солнечные лучи при правильном их использовании вырабатывают адаптацию к теплу без перегревания, расслабления организма и потери работоспособности, оказывают общее укрепляющее действие, повышают обмен веществ в организме. Потоотделение закаленного ребенка стимулируется деятельностью надпочечников, усиливающих выделение в кровь минералокортикоидов. Пот содержит меньше хлоридов и, следовательно, усиленное выделение воды меньше сказывается на минеральном обмене, в поте увеличивается количество кожного сала.

Ультрафиолетовые лучи оказывают сосудорасширяющее действие, но эритема образуется спустя 5–6 час, затем кожная эритема сменяется пигментацией за счет образования меланина – органического вещества светло- или темно-коричневого цвета. Пигментация является защитной реакцией от избыточного воздействия солнечной радиации, особенно ультрафиолетовых лучей, и в то же время содействует поглощению лучистой энергии.

Степень пигментации зависит от индивидуальных особенностей организма и не может служить критерием биологического эффекта.

Поэтому стремление как можно больше загореть не имеет смысла с точки зрения улучшения здоровья и, наоборот, злоупотребление солнцем может принести вред. Следует учитывать, что у блондинов чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам больше, чем у брюнетов; она повышается зимой и весной, у женщин увеличивается в период беременности и менструаций.

Наряду с пигментацией кожи происходит усиленное размножение клеток базального слоя эпидермиса, благодаря чему он становится более толстым и стойким к механическим воздействиям и проникновению микроорганизмов. Таким образом, повышается барьерная функция кожи.

Детей в возрасте до 1 года не подвергают воздействию прямых солнечных лучей, таких детей можно поместить под рассеянные солнечные лучи (светотень) с длительностью пребывания от 3–4 мин. до 8–10 минут при температуре воздуха 22–25°C. Детям старше 1 года солнечные ванны начинают в светотени и только через несколько дней можно вывести детей под прямые солнечные лучи. Длительность солнечных ванн для детей от 1 года до 3-х лет до 10 минут 2–3 раза в день, с 4 до 7 лет – до 15 минут 2–3 раза в день.

Закаливание проводится в виде приема солнечных ванн или, точнее, солнечно-воздушных, для этого устраивают специальные площадки – солярии. Для них отводят благоприятные в гигиеническом отношении участки на берегу моря, реки, озера или поляны и лужайки в лесу и парках. Для лучшей инсоляции и проветривания следует выбирать небольшие возвышенности с уклоном к югу или юго-востоку. Вблизи не должно быть промышленных предприятий и магистралей с большим движением транспорта. На песчаных пляжах рекомендуется устраивать проходы с деревянным покрытием. Солярий ограждают светлым забором высотой не более 2-х метров, чтобы не препятствовать движению воздуха, можно сделать изгородь из вьющихся зеленых насаждений.

Благоустроенный солярий состоит из площадки для приема солнечных ванн площадью из расчета 4 м² на 1 человека, места для отдыха в тени (под тентом, навесом, деревьями), кабин для переодевания, душевой, помещения для обслуживающего персонала, метеорологической площадки, уборной. На площадке устанавливаются лежаки высотой около 1 м с поверхностью из параллельных реек с небольшими промежутками для циркуляции воздуха. При приеме солнечных ванн рекомендуется покрывать их простыней. Шезлонги не обеспечивают равномерного облучения тела. На песчаных и каменистых пляжах разрешается загорать на подстилке на земле.

При приеме солнечных ванн нужно ложиться ногами к солнцу, голову защитить шляпой, зонтиком, глаза – очками. Не рекомендуется принимать солнечные ванны натошак или сразу после еды, после зав-

трака, к ним приступают спустя 30–40 мин. И заканчивают не менее, чем за час до обеда. Лучшим временем для приема солнечных ванн являются утренние часы, когда меньше тепловых лучей. На юге это время приходится на 7³⁰–10 час., в средней полосе – 8–11 час., а в более северных местностях – 9–12 час. Детям школьного возраста солнечные ванны обычно назначают с 10 до 12 час. При температуре воздуха не ниже 20°C в тени не выше 32°C.

При систематических занятиях спортом необходимость в специальных приемах солнечных и воздушных ванн уменьшается. Особую осторожность надо проявлять в соревновательный период тренировки, когда имеется большая физическая нагрузка и перегревание организма может привести к общему расслаблению и снижению спортивной активности. Непосредственно перед тренировочными занятиями или выступлениями на соревнованиях участники должны находиться в тени. Между приемом солнечной ванны и тренировкой должен быть перерыв 1,5–2 часа. В дни выступления на соревнованиях солнечные ванны запрещаются.

Во время приема солнечных ванн необходимо обращать внимание на признаки перегревания тела – заметное покраснение тела, большая потливость, свидетельствующая о чрезмерном напряжении терморегуляторного аппарата и перегревании, резкое учащение пульса, сердцебиение, головная боль, головокружение, тошнота. При этих симптомах солнечную ванну необходимо сразу прекратить. При ожогах кожи рекомендуется обтереть пораженные участки одеколоном, приложить чистые салфетки, смоченные 2% раствором перманганата калия, затем смазать нейтральным жиром.

Чрезмерное облучение солнцем может привести к развитию и обострению заболеваний. Солнечные ванны противопоказаны:

- 1) при органических заболеваниях ЦНС,
- 2) атеросклерозе,
- 3) декомпенсированном пороке сердца,
- 4) аневризме аорты, активной форме туберкулеза
- 5) легких наклонностях к кровотечениям и
- 6) при различных видах опухолей.

Не рекомендуется принимать солнечные ванны в последние два месяца беременности и во время менструации; в климактерическом периоде, когда имеется неустойчивое состояние вегетативной нервной системы. В связи с этим солнечные ванны следует принимать с разрешения врача и под его контролем.

Искусственное ультрафиолетовое облучение. В целях профилактики светового голодания (в районах Крайнего Севера, Заполярья, при работе в шахтах, метро и т.д.) рекомендуется принимать искусственные источники ультрафиолетового излучения. К ним относятся ксе-

ноновые лампы, эритемные люминесцентные лампы, ртутно-кварцевые типа ПРК (в настоящее время не рекомендуют их использовать).

В общественных зданиях – школах, школах-интернатах, детских садах и яслях, лечебных учреждениях и др. устанавливают эритемные люминесцентные лампы (4–6). В спортивных залах длительность облучения ограничивается временем проведения тренировочного занятия.

Часто устраивают фотарии – это специальные помещения для ультрафиолетового облучения, оборудованные эритемными лампами. Применяют во всех случаях, когда возможность закаливания солнцем ограничена.

Солнечный удар – тяжелое болезненное состояние, которое наступает при действии прямых солнечных лучей. Обычно при этом происходит и перегревание тела. Тепловой удар происходит потому, что при перегревании и чрезмерном потении организм теряет большое количество жидкости, кровь сгущается, нарушается равновесие минеральных солей в организме. Первые признаки теплового удара – вялость, разбитость, тошнота, головная боль, головокружение. При дальнейшем перегревании поднимается температура тела до 38–40°, появляется рвота, может наступить обморок, а иногда даже судороги. До прибытия врача пострадавшего уложить в тени. К голове, а также на область крупных сосудов (боковые поверхности шеи, подмышки, паховые области) прикладывают лед (примочки холодной водой). Можно пострадавшего укутать мокрой простыней. Можно принять душ при температуре не выше 30°. Вводится камфара, физиологический раствор, глюкоза, дается кислород (т.к. при ударе возникает состояние гипоксии). Профилактика – защита головы от солнечной радиации. В жаркую погоду нельзя перегружать желудок пищей, пить спиртные напитки, спать на солнце.

При туристических походах следует своевременно устраивать привалы для отдыха в тенистом месте, одежда должна быть воздухопроницаемой, легкой, голову нужно защищать от солнечных лучей.

ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

Практическая работа № 1

ТЕМА: Общие закономерности роста и развития детей и подростков. Общий обзор организма

ЦЕЛЬ: Изучить общий план строения организма человека, типы тканей, Овладеть методами оценки индивидуального физического развития и оценить показатели с помощью измерений и расчетных формул.

Ход выполнения работы

Заполнить таблицу 1 «Строение тканей человека»

Таблица 1

Группа тканей	Виды тканей	Строение ткани, местонахождение	Функции
Соединительная			
Эпителиальная			
Мышечная			
Нервная			

1. Измерьте рост с помощью ростомера.

Испытуемый должен встать на платформу ростомера, касаясь вертикальной стойки пятками, ягодицами, межлопаточной областью и затылком. Экспериментатор измеряет рост испытуемого.

2. Измерьте массу тела с помощью медицинских весов.

3. Измерьте окружность грудной клетки.

Экспериментатор с помощью сантиметровой ленты измеряет окружность грудной клетки. Для этого испытуемый поднимает руки, экспериментатор накладывает ленту так, чтобы она проходила по нижним углам лопаток. Спереди лента должна проходить по среднегрудной точке и плотно прилегать к телу. Затем испытуемый опускает руки. Окружность груди измеряется в трех фазах: во время обычного спокойного дыхания (в паузе), при максимальном вдохе и максимальном выдохе.

4. Рассчитайте собственный рост, используя для этого формулу.

рост отца + рост матери

Для юношей = $\frac{\text{рост отца} + \text{рост матери}}{2}$

2

$$\text{Для девушек} = \frac{\text{рост отца} \cdot 0,923 + \text{рост матери}}{2}$$

5. Определите должную массу тела, используя росто-весовой показатель (Брока-Бругша), соотношение между весом (Р) и ростом (Л):

Р= Л- 100(КГ) ПРИ Л= 155-165 СМ

Р= Л- 105(КГ) ПРИ Л= 166-175 СМ,

Р= Л- 110(КГ) ПРИ Л= БОЛЕЕ 175 СМ.

6. Определите пропорциональность развития грудной клетки (ПРГК) по индексу Эрисмана:

ПРГК= объем грудной клетки (см) – 1/2 роста (см)

7. Определите “Индекс грации”, используя для этого предложенную формулу:

$$\text{Индекс грации (ИГ)} = \frac{\text{окружность самой плотной части голени, см}}{\text{окружность талии, см}}$$

Оцените полученный показатель индекса граций, используя таблицу 2.

Таблица 2

Показатель индекса грации	Характеристика
Более 0,5	хорошо
0,49–0,41	посредственно
менее 0,40	неудовлетворительно

Сделайте вывод:

8. Определите крепость телосложения (КТ) по формуле Пиньи:

КТ = рост (см) – (масса тела, кг + окружность груди в фазе выдоха, см)

Оцените полученный показатель индекса граций, используя таблицу 3.

Таблица 3

Показатель крепости телосложения	Характеристика
меньше 10	крепкое телосложение
11–20	хорошее телосложение
21–25	среднее телосложение
26–35	слабое телосложение
36 и больше	очень слабое телосложение

Сделайте вывод:

9. Определение упитанности.

Вычислить показатель упитанности по формуле:

$$ПУ = В / Р ,$$

где ПУ – показатель упитанности, В – вес, в кг, Р – рост, в дц.

При величине этого показателя в пределах 2,9–3,2 оценивается, как истощение, 3,2–3,6 – слабая упитанность; 3,6–4,5 – нормальная упитанность, 4,5–5,4 – чрезмерный вес; 5,4 и выше – ожирение.

По полученным данным сделать соответствующие выводы.

10. Определение идеального веса

До недавнего времени идеальный вес человека определялся так: высота минус 100. Если у вас рост 175 см, то ваш оптимальный вес 75 кг. Однако сейчас этот расчет считают слишком примитивным.

В Австралии была изобретена универсальная система подсчета идеального веса, согласно которой вес в килограммах нужно делить на высоту в метрах, возведенную в квадрат. Например, вес 70 кг при росте 150 см дает цифру 31,1 (70 : 2,25).

Результат: если эта цифра ниже 15 — болезненная худоба,

15–19 – ниже нормы,

20–25 – норма,

26–30 – вес выше нормы,

31–40 – ожирение,

свыше 40 – патология.

Сделайте вывод:

Практическая работа № 2

ТЕМА: Возрастные особенности опорно-двигательной системы

ЦЕЛЬ: Изучить общий план строения скелета человека, определить показатель развития грудной клетки.

Ход выполнения работы

1. Изучить общий план строения скелета человека. Подписать указанные структуры.
2. Изучить строение простого сустава и подписать указанные обозначения.

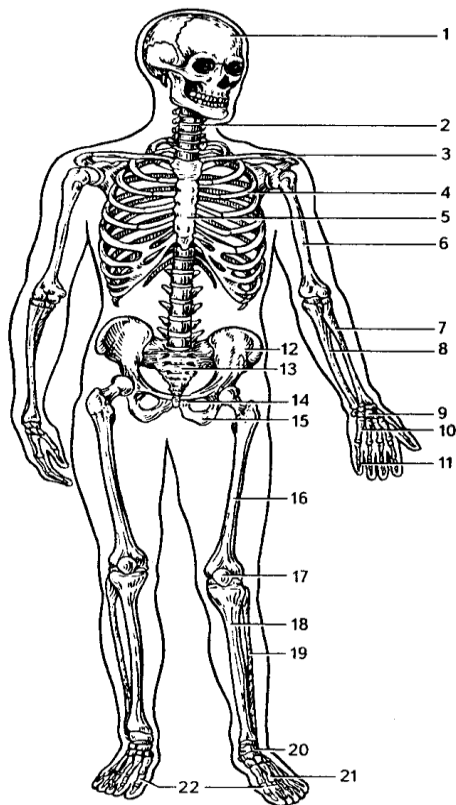


Рис. 1. Скелет человека, вид спереди

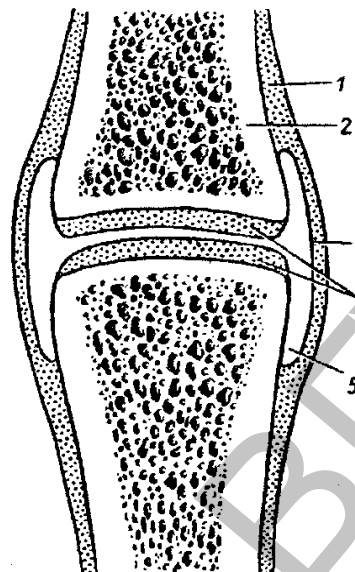


Рис. 2. Схема строения простого сустава.

3. Изучить строение позвоночника, указать отделы и изгибы, подписать указанные обозначения.

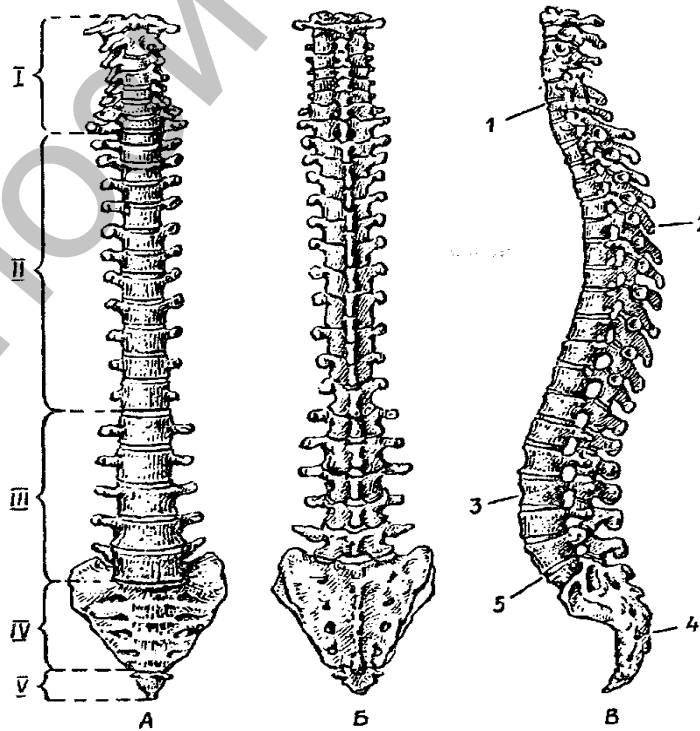


Рис. 3. Позвоночный столб: вид спереди (А), сзади (Б), сбоку (В).

4. Изучить строение костей новорожденного черепа и подписать указанные на рисунке обозначения

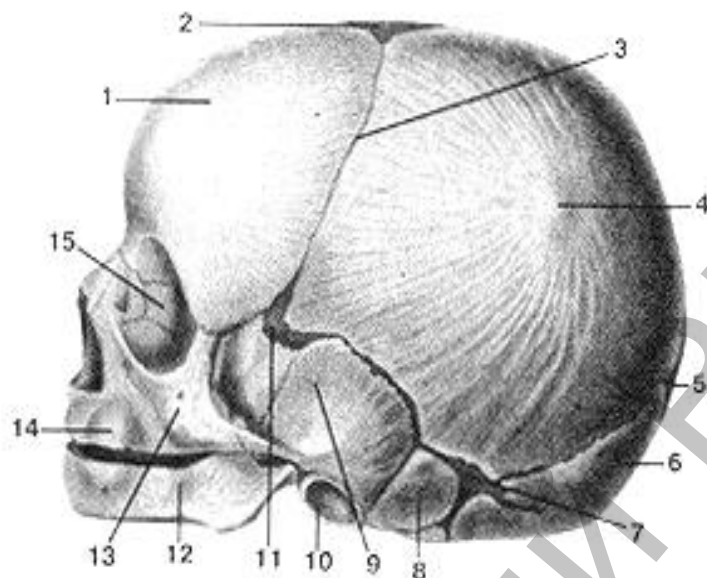


Рис. 4. Череп новорожденного, вид сбоку.

5. Определите правильную осанку.

У испытуемого с помощью сантиметровой линейки определяют ширину плеч и величину дуги спины. *Ширина плеч* – расстояние между крайними костными точками, выступающими над правым и левым плечевыми суставами спереди. *Величина дуги спины* – расстояние между крайними костными точками, выступающими над правым и левым плечевыми суставами сзади.

Рассчитайте показатель осанки (А) по формуле:

$$A = \frac{\text{ширина плеч, см}}{\text{величина дуги спины, см}} \cdot 100\%.$$

Сравните показатель осанки с данными таблицы 4. Сделайте вывод.

Показатель состояния осанки, %

Таблица 4

Показатель состояния осанки	Характеристика
менее 90	выраженное нарушение осанки
91–110	нормальное состояние осанки
111 и более	выраженное нарушение осанки

Вывод

6. *Определите показатель развития грудной клетки.*

Измерить окружность грудной клетки сантиметровой лентой при вдохе, выдохе и паузе. Определить показатель развития грудной клетки по формуле:

$$\text{ПРГК} = \text{ОГК} \times 100 / \text{Р},$$

где ПРГК – показатель развития грудной клетки; ОГК – окружность грудной клетки, в см; Р – рост, в см.

Нормальное развитие грудной клетки в пределах от 45 до 65.

Экскурсия грудной клетки определяется по разнице в окружности на вдохе и выдохе и зависит от развития дыхательных мышц и типа дыхания. Экскурсия грудной клетки низкая – до 4 см; средняя – от 5–9 см, высокая – от 10 и выше.

Вывод

7. *Вычислите показатель массивности и условный момент силы мышц плеча и предплечья.*

$$\text{Показатель массивности плеча: } I = \frac{\text{обхват плеча}}{\text{длина плеча}} \times 100$$

$$\text{Показатель массивности предплечья: } I = \frac{\text{обхват предплечья}}{\text{длина предплечья}} \times 100$$

Условный момент силы плеча (УМСПл) = обхват плеча x длина плеча.

Условный момент силы предплечья (УМСПр) = обхват предплечья x длина предплечья.

Сравните данные, полученные при измерении обхватных размеров у юношей и девушек.

Оценка степени развития плеча

8. *Определите по формуле степень развития мускулатуры плеча (А).*

$$A = \frac{\text{разность обеих окружностей плеча, см}}{\text{окружность при выпрямленной руке, см}} \times 100.$$

9. Определите силу мышц правой и левой кисти, используя кистевой динамометр.

Испытуемый берет кистевой динамометр в правую руку и отводит ее в сторону так, чтобы между рукой и туловищем получился угол равный 90° . Вторую руку он опускает свободно вниз вдоль туловища. После этого испытуемый сжимает пальцы правой кисти с максимальной силой, фиксируя отклонение стрелки динамометра (повторить 3 раза). Через некоторое время подобную операцию испытуемый проделывает и с левой рукой.

10. Определите относительную величину силы мышц правой и левой кисти (В) по формуле:

$$B = \frac{\text{сила мышц правой руки, кг}}{\text{масса тела, кг}} \cdot 100\%.$$

10.1 Зафиксируйте результаты в таблицу 5 «Показатели окружности плеча»

Таблица 5

Показатели окружности правого плеча, см			Показатели окружности левого плеча, см		
Рука свободно свисает вниз	Рука горизонтально поднята и напряжена	Рука согнута в локтевом суставе	Рука свободно свисает вниз	Рука горизонтально поднята и напряжена	Рука согнута в локтевом суставе

10.2 Оцените полученные данные степени развития мускулатуры плеча, используя таблицу 6. Сделайте вывод.

Таблица 6

Показатель степени развития мускулатуры плеча	Характеристика
менее 5	недостаточное развитие мускулатуры плеча
5-12	нормальное развитие мускулатуры плеча
более 12	сильное развитие мускулатуры плеча

10.3 Занесите в тетрадь результаты, полученные в задании 8, и сравните их с данными таблицы 7. Сделайте вывод

Мужчины		Женщины	
правая рука	левая рука	правая рука	левая рука
35–50	32–46	25–33	23–30

10.4 Сравните полученный результат относительной величины силы правой и левой кисти с нормой. Сделайте вывод. Показатель нормы для мужчин составляет 60–70%, для женщин – 45–50%.

Практическая работа № 3

ТЕМА: Возрастные особенности дыхательной системы. Спирометрия

ЦЕЛЬ: Изучить возрастные особенности дыхательной системы. Определить жизненную емкость легких и максимальную легочную вентиляцию

1. Изучить строение легких и подписать указанные на рисунке обозначения.

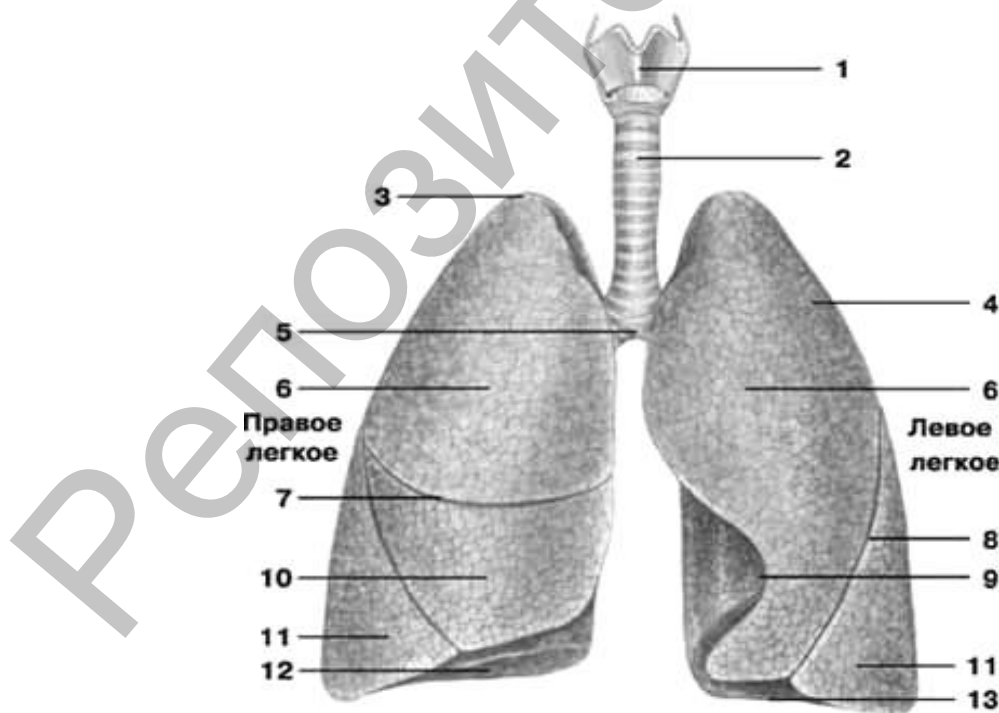


Рис. 5. Легкие.

2. Спирометрия. Определение с помощью спирометра жизненной емкости легких и составляющих ее объемов

Продезинфицируйте ваткой, смоченной спиртом, мундштук прибора.

Измерьте дыхательный объем. Для этого установите внутренний цилиндр спирометра на нуле. После спокойного вдоха сделайте спокойный выдох в спирометр. Отметьте по шкале высоту стояния цилиндра. Не опуская цилиндра, повторите 3 раза спокойный выдох после спокойного вдоха и определите среднюю величину дыхательного объема, разделив сумму показаний спирометра на число проведенных выдыхов.

Измерьте резервный объем выдоха. Тотчас после спокойного выдоха возьмите в рот мундштук и произведите максимально глубокий выдох. Показания прибора соответствуют резервному объему выдоха. Повторите определение 3 раза, каждый раз устанавливая спирометр на нуле. Подсчитайте и запишите в тетради среднюю величину резервного объема выдоха.

Измерьте жизненную емкость легких. Шкалу спирометра установите на нуле. После глубокого вдоха сделайте максимальный выдох в спирометр. Для более точного определения жизненной емкости легких повторите эту процедуру 3 раза и рассчитайте среднюю величину. После каждого определения необходимо возвращать показания спирометра к нулю.

Рассчитайте резервный объем вдоха путем вычитания суммы дыхательного объема и резервного объема выдоха из величины жизненной емкости легких: $PO_{вд} = ЖЕЛ - (ДО + PO_{выд})$.

Для определения соответствия полученных в эксперименте величин установленным нормам используют специально разработанные формулы. Предложенные формулы учитывают корреляцию отдельных характеристик функций внешнего дыхания с такими показателями, как пол, рост, масса тела, возраст.

Эти формулы отражают так называемые *должные величины*. С ними и сравнивают полученные в эксперименте индивидуальные данные.

Рассчитайте должную величину жизненной емкости легких. для мужчин — $ЖЕЛ = [(рост (см) \cdot 0,052) - (возраст (лет) \cdot 0,022)] - 3,60$;
для женщин — $ЖЕЛ = [(рост (см) \cdot 0,041) - (возраст (лет) \cdot 0,018)] - 2,68$.

Полученные данные запишите в тетради.

3. Определите максимальную легочную вентиляцию

Для оценки системы внешнего дыхания используют величину максимальной вентиляции легких (МВЛ). Максимальная вентиляция легких характеризуется тем объемом воздуха, который может пройти через дыхательную систему в течение 1 мин максимально интенсивного дыхания.

Должную величину МВЛ можно рассчитать по формуле:

для мужчин – $МВЛ = [(рост (см) \cdot 1,34) - (возраст (лет) \cdot 1,26)] - 21,4$;
для женщин – $МВЛ = [(71,3 - возраст) \cdot \text{площадь поверхности тела (м}^2\text{)}]$.

Площадь поверхности тела определяют с помощью номограммы (рис. 6). Для определения площади поверхности тела нужно соединить прямой линией (линейкой) показатели массы тела (кг) и длины (см). Число, через которое пройдет эта линия на шкале «поверхность тела», и будет характеризовать величину поверхности тела (в м²) конкретного испытуемого.

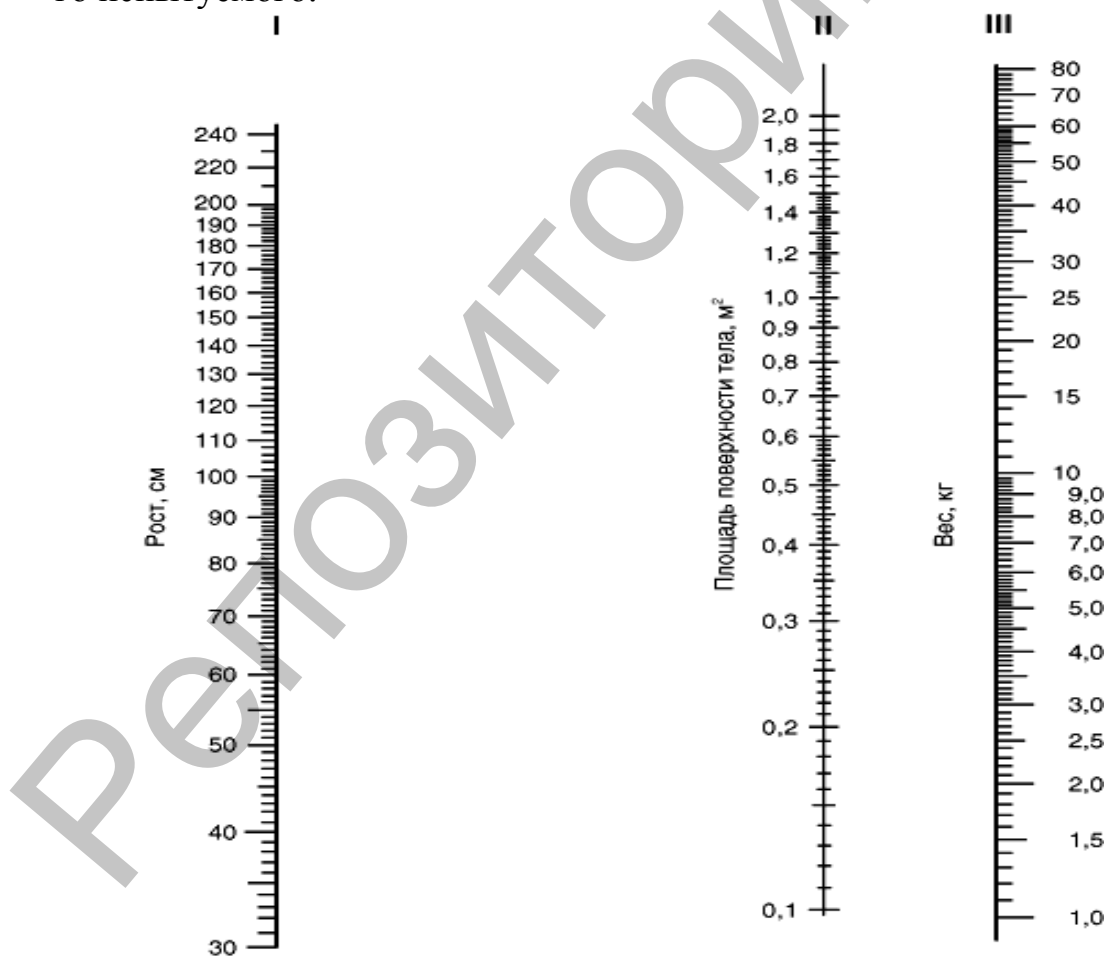


Рис. 6 Номограмма для определения площади поверхности тела

Сделайте вычисления:

Полученные данные занести в таблицу 8

Таблица 8

Показатели	Испытуемые			
	1	2	3	4
Возраст (в г.)				
Пол				
Масса тела (в кг)				
Длина тела (в см)				
Площадь поверхности тела (всм ²)				
ДО				
РО выдоха				
РО вдоха				
ЖЕЛ фактическая				
ЖЕЛ должная				
МВЛ должная				

Полученные данные запишите в тетради. Величину жизненной емкости легких и составляющих ее объемов у всех юношей и девушек (отдельно) занесите в таблицу и проведите статистическую обработку данных. Сравните показатели у девушек и юношей.

Сделайте вывод:

4. Решение задач по теме

4.1 У человека дыхательный объем составляет 500 мл, резервный объем вдоха равен 1,5 л, резервный объем выдоха равен 2 л. Чему равна жизненная емкость легких этого человека (в литрах)?

4.2 Жизненная емкость легких у человека составляет 4,5 л, дыхательный объем равен 500 мл, резервный объем выдоха равен 2,5 л. Определите резервный объем вдоха этого человека (в литрах).

4.3. Жизненная емкость легких у человека составляет 4,5 л, дыхательный объем равен 550 мл, резервный объем вдоха равен 1,5 л. Определите резервный объем выдоха этого человека (в литрах).

4.4. Жизненная емкость легких у человека составляет 3,5 л, резервный объем вдоха равен 1,3 л, резервный объем выдоха 1,8 л. Определите дыхательный объем этого человека (в литрах).

Практическая работа № 4

**ТЕМА: Возрастные особенности органов пищеварения.
Основной обмен веществ. Гигиена питания**

ЦЕЛЬ: Рассчитать основной обмен по таблицам, формуле Рида и по номограмме. Закрепить теоретические знания о питании студента и овладеть методикой гигиенической оценки рациона

Энергетический баланс – энергетический обмен организма со средой, при которой величина поступившей в организм энергии и энерготраты организма равны.

Общий обмен = Основной обмен + Энергозатраты на все виды деятельности + Специфическое динамическое действие пищи.

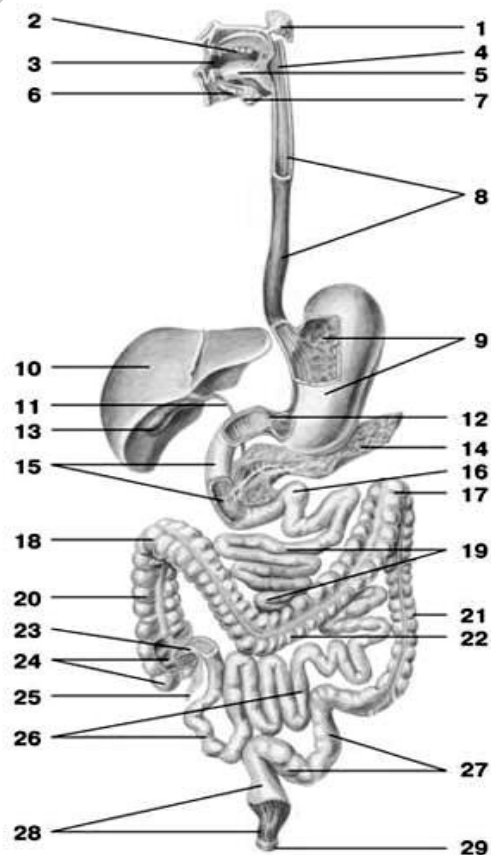
Общий обмен – количество энергии, затраченное организмом в сутки.

Основной обмен – минимальное количество энергии, необходимое для поддержания нормальной жизнедеятельности организма в состоянии полного покоя, через 12 часов после еды, лежа, при температуре 20–22С. Величина основного обмена зависит от возраста, пола, роста и веса.

Специфическое динамическое действие пищи – энергия, затраченная на механическое и химическое расщепление пищи (выработка ферментов, перистальтика и т.д). Составляет 10% от основного обмена.

1 Изучить строение и расположение органов пищеварительной системы. Подписать указанные на рисунках обозначения.

Рис. 7. Строение пищеварительной системы



2. *Рассчитать основной обмен по таблицам*

Специальные таблицы (см. приложение 1, 2) дают возможность по росту, возрасту и массе тела испытуемого определить среднестатистический уровень основного обмена человека. При сопоставлении этих среднестатистических величин с результатами, полученными при исследовании рабочего обмена с помощью приборов, можно вычислить затраты энергии для выполнения той или иной нагрузки.

Для работы необходимы: ростомер, весы, таблицы для определения основного обмена (приложение 1–2).

С помощью ростомера и весов измеряют рост испытуемого и взвешивают его. Далее используют таблицы. Таблицы для определения основного обмена мужчин и женщин разные, так как у мужчин уровень основного обмена в среднем на 10% выше, чем у женщин. Таблицами пользуются следующим образом. Если, например, испытуемым является мужчина 25 лет, имеющий рост, 168 см и массу 60 кг, то по таблицам для определения основного обмена мужчин (часть А) находят рядом со значением массы испытуемого число 892. В приложении 1 (часть Б) находят по горизонтали возраст (25 лет) и по вертикали рост (168 см), на пересечении граф возраста и роста находится число 672. Сложив оба числа ($892 + 672 = 1564$), получают среднестатистическую величину нормального основного обмена человека мужского пола данного возраста, роста и массы—1564 ккал.

Рассчитайте основной обмен по таблицам и запишите результат:

3. *Вычислить основной обмен по формуле Рида*

Формула Рида дает возможность вычислить процент отклонения величины основного обмена от нормы. Эта формула основана на существовании взаимосвязи между артериальным давлением, частотой пульса и теплопродукцией организма. Определение основного обмена по формулам всегда дает только приблизительные результаты, но при ряде заболеваний (например, тиреотоксикоз) они достаточно достоверны и поэтому часто применяются в клинике. Допустимым считается отклонение **до 10% от нормы**.

У испытуемого определяют частоту пульса с помощью секундомера и артериальное давление по способу Короткова 3 раза с промежутками в 2 мин при соблюдении условий, необходимых для определения основного обмена.

Процент отклонений основного обмена от нормы определяют по формуле Рида:

$$\text{ПО} = 0,75 \times (\text{ЧП} + \text{ПД} \times 0,74) - 72, \text{ где}$$

ПО – процент отклонения основного обмена от нормы,

ЧП – частота пульса.

ПД – пульсовое давление, равное разности величин систолического и диастолического давления.

Числовые величины частоты пульса и артериального давления берут как среднее арифметическое из трех измерений.

Формула неприменима у больных с тяжелыми сердечно-сосудистыми расстройствами, мерцательной аритмией, пароксизмальной тахикардией, недостаточностью клапанов аорты, гипертониях свыше 160 мм ртутного столба и осложнениях со стороны почек.

4. Вычислить основной обмен по номограмме:

Для упрощения расчетов по формуле Рида существует специальная номограмма (рис. 8). С ее помощью номограммы, соединив линейкой значения частоты пульса и пульсового давления, на средней линии определить величину отклонения основного обмена от нормы.

5. Определить суточный расход энергии человека

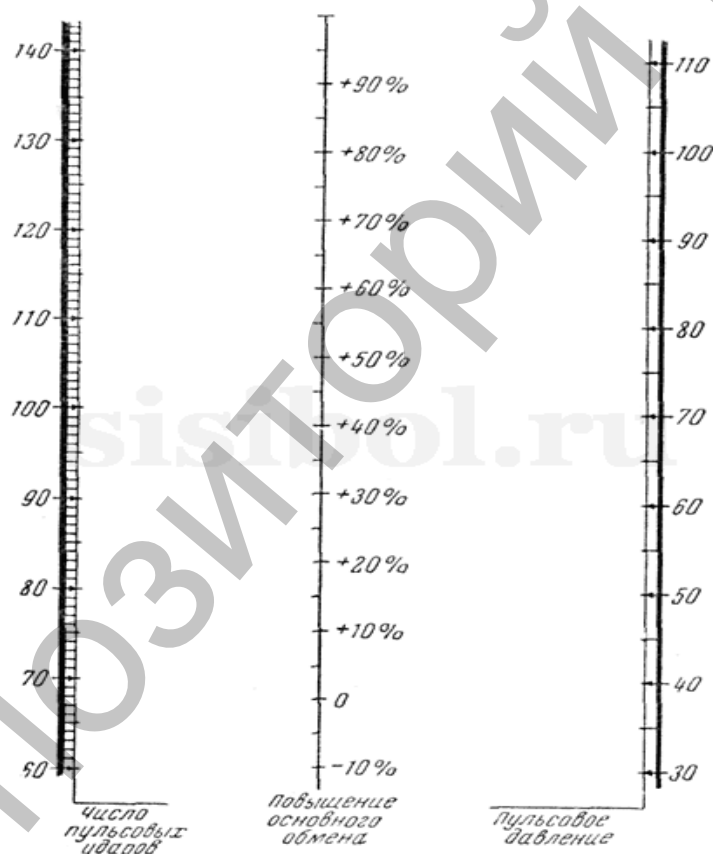


Рис. 8. Номограмма для формулы Рида

На использовании величин энерготрат, представленных в различных таблицах, основан так называемый хронометражно-табличный метод определения суточного расхода энергии. В отличие от других методов, он не требует никакой аппаратуры и может применяться в любых условиях.

Порядок определения суточного расхода энергии с помощью хронометражно-табличного метода следующий:

1. Провести хронометраж дня и определить время выполнения различных видов деятельности;

2. Найти в таблице 10 для каждого вида деятельности соответствующие данные энергетических трат, которые указываются как суммарная величина расхода энергии в ккал за 1 мин на 1 кг веса тела. Если в таблице тот или иной вид деятельности не указан, то следует пользоваться данными, относящимися к близкой по характеру деятельности.

б. Определить суточный расход энергии человека

На использовании величин энерготрат, представленных в различных таблицах, основан так называемый хронометражно-табличный метод определения суточного расхода энергии. В отличие от других методов, он не требует никакой аппаратуры и может применяться в любых условиях.

Порядок определения суточного расхода энергии с помощью хронометражно-табличного метода следующий:

6.1 Провести хронометраж дня и определить время выполнения различных видов деятельности;

6.2 Найти в таблице 10 для каждого вида деятельности соответствующие данные энергетических трат, которые указываются как суммарная величина расхода энергии в ккал за 1 мин на 1 кг веса тела. Если в таблице тот или иной вид деятельности не указан, то следует пользоваться данными, относящимися к близкой по характеру деятельности;

6.3 Вычислить расход энергии при выполнении определенной деятельности за указанное время, для чего умножить величину энергетических трат при данном виде деятельности на время ее выполнения;

6.4 Определить величину, характеризующую суточный расход энергии на 1 кг веса тела, суммировав полученные данные расхода энергии при различных видах деятельности за сутки.

Образец заполнения определения суточного расхода энергии с помощью хронометражно-табличного метода в таблице 9:

Таблица 9

Вид деятельности	Время, (от-до, час, мин)	Продолжительность, (мин.)	Расход энергии в 1 мин на 1 кг веса тела (ккал)	Вычисление расхода энергии (ккал на 1 кг. веса тела)
Сон	24.00–7.00	420	0,0155	$420 \times 0,0155=6,52$
Зарядка	7.00–7.15	15	0,0648	$15 \times 0,0648=0,972$
И т.д.	Итого:24ч.	Итого: 1440 мин	По таблице 12	Итого: Ккал x Вес=

Рекомендации к выполнению работы

Используя таблицу 10, рассчитайте полученные результаты и сделайте вывод о своих энергозатратах.

Расход энергии при различных видах деятельности
(включая основной обмен)

Таблица 10

№ п/п	Вид деятельности	Энергозатраты ккал/кг/мин.
1	2	3
1.	I. Сон	0,0155
I. Учебное время		
2.	Слушание лекций	0,0243
3.	Практические занятия лабораторные	0,0360
4.	Практические занятия семинарские	0,0250
5.	Лабораторные занятия	0,0300
6.	Перерывы	0,0258
2. Вне учебное время		
7.	Подготовка к занятиям	0,0250
8.	Сбор на занятия	0,0455
9.	Дорога: ходьба по асфальтовой дороге (4–5 км/час) ходьба по полевой дороге (4–5 км/час) ходьба по ходьба по снежной дороге ходьба со ходьба со скоростью 6 км/час скоростью 8 км/час езда в транспорте	0,0597 0,0626 0,0914 0,0714 0,1371 0,0267
3. Домашняя работа		
10.	Мытье пола	0,0548
11.	Мытье посуды	0,0343
12.	Вытирание пыли	0,0411
13.	Подметание пола	0,0402
14.	Глажение белья	0,0323
15.	Стирка белья вручную	0,0511
16.	Шитье, ручное вязание	0,0265
17.	Покупка товаров, продуктов	0,0450
18.	Уход за детьми	0,0360
19.	Работа в личном подсобном хозяйстве	0,0757
20.	Пилка дров	0,1143
21.	Хозяйственная работа	0,0573
22.	Приготовление пищи	0,0330
23.	Уход за помещением, мебелью, бытовыми приборами	0,0402
4. Самообслуживание		
24.	Уборка постели	0,0329
25.	Прием пищи сидя	0,0236
26.	Умывание (по пояс)	0,0504

27.	Душ	0,0570
28.	Личная гигиена	0,0329
29.	Чистка одежды и обуви	0,0493
30.	Одевание и раздевание одежды и обуви	0,0264
5. Свободное время		
31.	Отдых стоя	0,0264
32.	Отдых сидя	0,0229
33.	Отдых лежа (без сна)	0,0183
34.	Чтение молча	0,0230
35.	Чтение вслух	0,0250
36.	Писание писем	0,0240
37.	Танцы легкие	0,0596
38.	Танцы энергичные	0,1614
39.	Пение	0,0290
40.	Игра в шахматы	0,0242
41.	Общественная работа	0,0490
42.	Воскресники (уборка территории)	0,0690
43.	Занятия физкультурой и спортом: утренняя гимнастика (физические упражнения) бадминтон бильярд бейсбол баскетбол бокс верховая езда волейбол бег со скоростью 8 км/час бег со скоростью 180 м/мин бег со скоростью 320 м/мин гимнастика (вольные упражнения) гимнастика (занятия на снарядах) гольф гребля дзюдо езда на велосипеде (13-21 км/час) катание на коньках лыжный спорт (подготовка лыж) лыжный спорт (передвижение по пересеченной местности) лыжный спорт (учебные занятия) мотобол	 0,0648 0,0833 0,0416 0,0657 0,2042 0,2142 0,0914 0,0773 0,1357 0,1780 0,3200 0,0845 0,1280 0,0742 0,1100 0,3252 0,1285 0,1017 0,0546 0,2086 0,1707 0,1485

	плавание	0,1190
	регби	0,1957
	ручной мяч	0,1957
	стрелковые занятия с ружьем	0,0893
	теннис	0,1095
	теннис настольный	0,0666
	футбол	0,1190
	хоккей на льду	0,4000
6. Работа на производстве		
44.	Работа бетонщика	0,0856
45.	Умственный труд	0,0243
46.	Работа врача хирурга	0,0855
47.	Работа в лаборатории стоя	0,0360
48.	Работа в лаборатории сидя	0,0250
49.	Работа в научной лаборатории	0,0309
50.	Работа каменщика	0,0952
51.	Работа на комбайне	0,0378
52.	Работа в учреждении	0,0257
53.	Вождение транспортных средств	0,0228
54.	Пошив одежды	0,0414
55.	Работа в сфере обслуживания (ремонт)	0,0328
56.	Работа парикмахера	0,0333
57.	Работа в столовой	0,0566
58.	Работа в пекарне	0,0383
59.	Работа на пивзаводе	0,0450
60.	Работа в прачечной	0,0566
61.	Работа в легкой промышленности	0,0466
62.	Работа медсестры, санитаря	0,0550
63.	Работа плотника	0,0833
64.	Работа почтальона	0,0857
65.	Работа сапожника	0,0429
66.	Работа в сельском хозяйстве	0,0785
67.	Работа столяра	0,0571
68.	Работа слесаря	0,0500
69.	Работа на счетной машине	0,0247
70.	Работа текстильщика	0,0450
71.	Работа химика-аппаратчика	0,0504
72.	Работа шахтера (добыча угля комбайном)	0,0504
73.	Работа шахтера (добыча угля отбойным молотком)	0,0713
74.	Работа шофера на грузовой машине	0,0466

Результаты исследования оформить в виде таблицы 11.

Таблица 11

*Рабочая таблица
для определения суточного расхода энергии студента*

Вид деятельности	Время (от – до, ч, мин)	Продолжительность (мин.)	Расход энергии в 1 мин на 1 кг веса тела (ккал)	Вычисление расхода энергии (ккал на 1 кг веса тела)
1. Учебное время				
2. Внеучебное время				
3. Домашняя работа				
4. Самообслуживание				
5. Свободное время				
6. Занятия физкультурой и спортом:				
7. Работа на производстве				
Итого за сутки	24 часа	1440		

6.5 Вычислить суточный расход энергии человека, для чего величину суточного расхода энергии на 1 кг веса тела умножить на вес тела и к полученной величине прибавить 15% с целью покрытия неучтенных энерготрат.

Используя таблицу № 12, сделать вывод.

Потребность в калориях различных групп населения в зависимости от
возраста, пола, характера труда и его интенсивности

Таблица 12

Группа населения (возраст в годах)	Потребность в калориях	
	мужчины	женщины
<i>Дети и подростки:</i>		
1–1,5	1300	1300
1,5–2	1500	1500
2–4	1800	1800
4–6	2000	2000
6–10	2400	2400
10–13	2850	2850
13–17	3150	2750
<i>Профессиональные группы:</i>		
1 группа трудящихся		
18–40	2800–3100	2400–2650
40–60	2600–2800	2200–2350
2 группа трудящихся:		
18–40	3000–3300	2550–2800
40–60	2800–3000	2350–2500
3 группа трудящихся:		
18–40	3200–3500	2700–2950
40–60	2900–3100	2500–2650
4 группа трудящихся:		
18–40	3700–4000	3150–3400
40–60	3400–3600	2900–3050
Лица нетрудоспособного возраста:		
60–70	2350–2650	2100–2300
старше 70	2200	2000
Спортсмены в период соревнований	4500–5000	3500–4000
Студенты	3300	2800

Таблица 13

Наименование Продуктов	Вес. прод. (г)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	Калорийн (ккал)	Витамины (мг)			Минеральные соли (мг)		
						А	В ₁	С	Са кальций	Р фос- фор	Fe железо
Завтрак:											
Обед:											
Полдник:											
Ужин:											
Итого за сутки											

1 группа – люди, работа которых не связана с затратами физического труда или требует несущественных физических усилий (работники умственного труда).

2 группа – работники механизированного труда и сферы обслуживания, труд которых не требует больших физических усилий (работники автоматизированных производств, кондукторы, проводники, продавцы);

3 группа – работники механизированного труда и сферы обслуживания, труд которых связан со значительными физическими усилиями (станочники, текстильщики, водители поездов метро, трамваев, троллейбусов, пищевики);

4 группа – работники немеханизированного или частично механизированного труда большой и средней тяжести (горнорабочие, шахтеры, металлурги, кузнецы, рабочие, занятые на лесозаготовках).

Сделайте вывод:

7. Гигиеническая оценка суточного рациона студента

7.1 Рассчитать химический состав и калорийность суточного рациона;

7.2 Используя приложение 3, записать меню-раскладку суточного рациона и оформить в виде таблицы 13.

7.3

7.4 Вычислить количество белков, жиров, углеводов, калорий, витаминов и минеральных солей в каждом продукте.

7.5 Определить содержание белков, жиров, углеводов, калорий, витаминов и минеральных солей по каждому приему пищи и за сутки;

7.6 Сделайте выводы:

А) соответствует ли калорийность Вашего рациона индивидуальным энергозатратам ?

Б) сделать вывод о соответствии белков, жиров и углеводов нормам потребления? Для этого рассчитать по формуле:

Итого за сутки белка (жиров или углеводов) = (в гр/кг)

Массу тела в (кг)

В) Используя таблицы 15 и 16 заполнить таблицу 14:

Таблица 14

	Белки	Жиры	Углево-ды	Витамины			Минер. соли	
				А	В ₁	С	Са	Р
Норма								
Результат								

Нормативы витаминного питания для лиц разного возраста и пола,
мг/день (по В.А. Покровскому)

Таблица 15

Возраст, лет	В ₁		В ₂		РР		В ₆		С		А	
	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.
18–40	1,7	1,4	2,2	2,2	18	18	2,0	2,0	70,0	70,0		
41–60	1,6	1,3	2,1	2,1	17,0	17,0	1,8	1,8	65,0	65,0	1,5	1,5

Суточная потребность взрослого человека в минеральных веществах (по В.А. Покровскому), мг

Кальций	800–1000	Марганец	5–10
Фосфор	1000–1500	Хром	2–2,5
Натрий	4000–6000	Медь	2
Калий	2500–5000	Кобальт	0,1–0,2
Хлориды	5000–7000	Молибден	0,5
Магний	300–500	Селен	0,5
Железо	15	Фториды	0,5–1,0
Цинк	10–15	Йодиды	0,1–0,2

Суточная норма белков, жиров и углеводов

Таблица 16

Возраст, лет	Потребление белков		Потребление жиров		Потребление углеводов	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
18–40	108	92	96	82	382	329
40–60	100	85	89	95	355	303
студенты	106	93	113	96	451	383

Г) сбалансировано ли Ваше питание по белкам, жирам, углеводам, минеральным веществам? Для этого найти соотношение Б:Ж:У и Са:Р (в норме соотношение Б:Ж:У составляет 1:1:4; Са:Р – 1:1,5-2)

Д) Дать развернутую характеристику своему питанию с указанием выявленных недостатков их корреляции

Практическая работа № 5

ТЕМА: Возрастные особенности крови. Органы кровообращения. Определение систолического и минутного объема крови расчетным способом

ЦЕЛЬ: дать оценку состояния дыхательной и сердечно - сосудистой систем. Ознакомить студентов с методами подсчета пульса и

измерения АД в покое, и после выполнения дозированной нагрузки. Получить навыки расчета СОК и МОК.

1. Изучить внешнее строение сердца. Подписать указанные на рисунке обозначения.

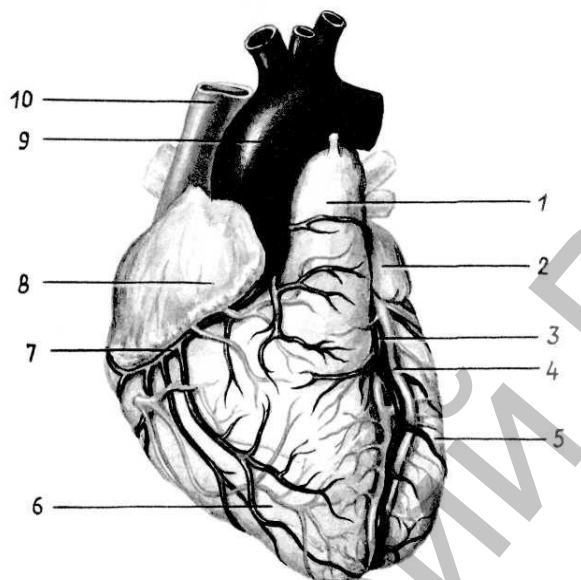


Рис. 9. Внешний вид сердца, вид спереди.

2. Определение артериального давления. Определение МОК и СОК расчетным методом

2.1 Подсчитайте частоту сердечных сокращений в покое в течение 10, 15, 30 или 60 секунд.

Методика выполнения:

В основе регистрации пульса лежит пальпаторный метод- 2, 3 и 4 пальцы накладываются несколько выше лучезапястного сустава, нащупывается лучевая артерия и прижимается к кости. Сравните полученные результаты со среднестатистическими табличными данными Вашего возраста (таблица 17).

Средние показатели величины ЧСС

Таблица 17

Возраст, лет	ЧСС, уд/мин
6–8	70–115
9–12	55–108
13–16	55–102
17 и старше	60–80

Запишите результат:

2.2. Определите уровень систолического и диастолического давления.

Методика измерения

Манжетку тонометра оборачивают вокруг левого плеча испытуемого. В области локтевой ямки устанавливают фонендоскоп. И начинают нагнетать воздух в манжетку до отметки 150–170 мм.рт.ст. Затем экспериментатор медленно выпускает воздух из манжетки и прослушивает тоны. В момент первого звукового сигнала на шкале прибора появляется величина АСД. Постепенно звуковой сигнал будет ослабевать и наступит затишье. Кровь начинает протекать через пережатый участок бесшумно. В этот момент на шкале можно видеть величину АДД. Экспериментатор фиксирует полученные величины. Для получения более точных результатов опыт следует повторить три раза и выбрать среднюю величину. Сравните полученные данные со среднестатистическими табличными данными Вашего возраста (таблица 18).

Средние показатели АСД и АДД

Таблица 18

Возраст, лет	Мальчики		Девочки	
	АСД	АДД	АСД	АДД
6–8	88	52	87	52
9–10	91	54	89	53
11–12	103	60	94	60
13–14	108	61	106	62
15	112	66	111	67
16	113	70	111	68
17	114	71	112	69
18	116	72	113	71

Вычисления запишите: _____

2.3 Выполните 20 глубоких и быстрых приседаний, после чего в течение 10с подсчитайте пульс и сразу же определите величину систолического и диастолического давления.

Вычисления запишите: _____

2.4 Рассчитайте величину пульсового давления в покое, и после физической нагрузки по формуле:

$$\text{ПД(мм.рт.ст.)} = \text{АСД} - \text{АДД}, \text{ где}$$

АСД- систолическое давление, АДД- диастолическое давление.

Вычисления запишите: _____

2.5 Рассчитайте величину систолического объема в покое, и после выполнения физической нагрузки по формуле Старра:

$$CO = [(101 + 0,5 \times \text{ПД}) - (0,6 \times \text{ДД})] - 0,6A, \text{ где}$$

CO – систолический объем; ПД – пульсовое давление; ДД – диастолическое давление; A – возраст испытуемого.

Вычисления запишите: _____

2.6 Рассчитайте минутный объем крови в покое, и после работы по формуле:

$$\text{МОК (мл/мин)} = \text{ЧСС} \cdot \text{СОК}, \text{ где}$$

ЧСС – частота сердечных сокращений, СОК – систолический объем крови.

В состоянии покоя у взрослого человека СОК составляет 70–80 мл крови.

Вычисления запишите: _____

2.7 Все полученные данные занесите в таблицу 19.

Таблица 19

Показатели	Покой	После выполнения 10 приседаний	После выполнения 20 приседаний
ЧСС			
Систолическое давление			
Диастолическое давление			
Пульсовое давление			
Систолический объем			
Минутный объем крови			

2.8 Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы.

Сделайте вывод:

3. *Оценка состояния дыхательной и сердечно - сосудистой систем*

3.1. Рассчитайте индекс Скибинской по формуле.

$$\text{Индекс Скибинской} = \frac{\text{ЖЕЛ (мл)} \times \text{длительность задержки дыхания, с}}{100 \times \text{частота пульса}}$$

Испытуемый задерживает дыхание, сколько сможет, зажав при этом нос. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления (длительность задержки дыхания). Затем у обследуемого определяется пульс.

Вычисления запишите: _____

Оцените ваши данные, используя таблицу 20 сделайте вывод о состоянии дыхательной и сердечно-сосудистой систем:

Таблица 20

Значение индекса Скибинской	Состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем
меньше 5	очень плохо
5–10	неудовлетворительно
10–30	удовлетворительно
30–60	хорошо
более 60	очень хорошо

Сделайте вывод:

3.2. Рассчитайте адаптационный потенциал системы кровообращения, используя формулу:

$$AP = 0,011 \cdot ЧП + 0,014 \cdot АД_c + 0,008 \cdot АД_d + 0,014 \cdot В + 0,009 \cdot МТ - (0,009 \cdot Р + 0,27)$$

где AP – адаптационный потенциал; В – возраст, лет; МТ – масса тела, кг; Р – рост, см; АД_с – артериальное давление систолическое, мм. рт. ст.; АД_д – артериальное давление диастолическое, мм. рт. ст.; ЧП – частота пульса в 1 мин.

Вычисления запишите: _____

Оцените ваши данные, используя таблицу 21, сделайте вывод о состоянии адаптационного потенциала системы кровообращения:

Таблица 21

Показатель адаптационного потенциала системы кровообращения	Состояние адаптационного потенциала
2,1 и ниже	удовлетворительная адаптация
2,11–3,20	напряжение механизмов адаптации
3,21–4,30	неудовлетворительная адаптация
4,31 и выше	срыв механизмов адаптации

Сделайте вывод:

4. Решение задач по теме

4.1 Определите длительность систолы предсердий сердца, если длительность сердечного цикла составляет 0,8 с, общей паузы сердца 0,43 с, систолы желудочков 0,27 с.

4.2 Длительность сердечного цикла у человека составляет 0,8 с, систолы предсердий 0,1 с, систолы желудочков 0,27 с. Определите длительность общей паузы сердца (диастолы).

4.3 Определите длительность систолы желудочков сердца, если длительность сердечного цикла составляет 0,8 с, общей паузы сердца 0,43 с, систолы предсердий 0,1 с.

4.4 Количество крови у человека составляет 5,5 л. В 1 л крови содержится 140 г гемоглобина. Определите общее содержание гемоглобина в крови этого человека.

4.5 Частота сердечных сокращений у человека равна 75 ударам в минуту. Количество крови, выбрасываемой сердцем в аорту за 1 минуту составляет 4500 мл. Определите, какое количество крови (в мл) выбрасывается сердцем в аорту за 1 сокращение.

4.6 За 1 сокращение сердце человека выбрасывает в аорту 60 мл крови. Частота сердечных сокращений при этом составляет 75 ударов в минуту. Определите, какое количество крови (в мл) пройдет из сердца в аорту за 1 минуту.

4.7 За 1 сокращение сердце человека выбрасывает в аорту 50 мл крови, а за 1 минуту из сердца в аорту проходит 3750 мл крови. Определите частоту сердечных сокращений этого человека.

4.8 Длительность сердечного цикла у человека составляет 0,8 с, систолы предсердий 0,1 с, систолы желудочков 0,27 с. Определите длительность общей паузы сердца (диастолы).

Практическая работа № 6

ТЕМА: Физиология нервной системы, ее возрастные особенности

ЦЕЛЬ: Изучить общий план строения нервной системы, ее возрастные особенности. Рассмотреть строение нейрона, спинного мозга, рефлекса и рефлекторной дуги

1. *Изучить строение нейрона и подписать указанные обозначения*

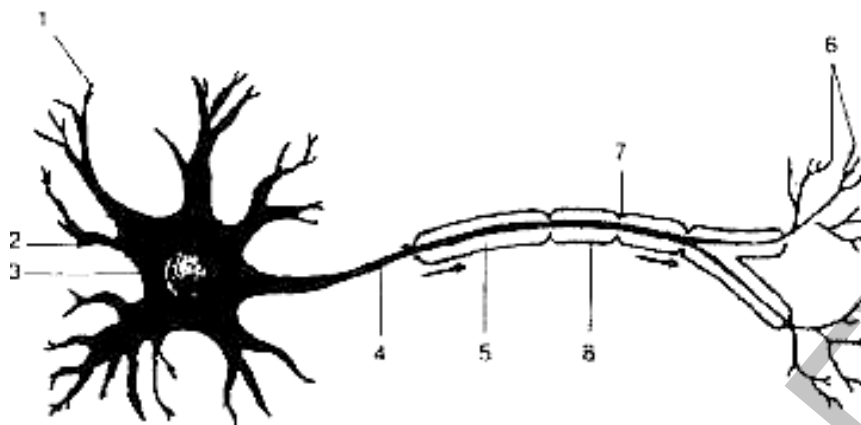


Рис. 10. Строение нейрона

2. Изучить внутреннее строение спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

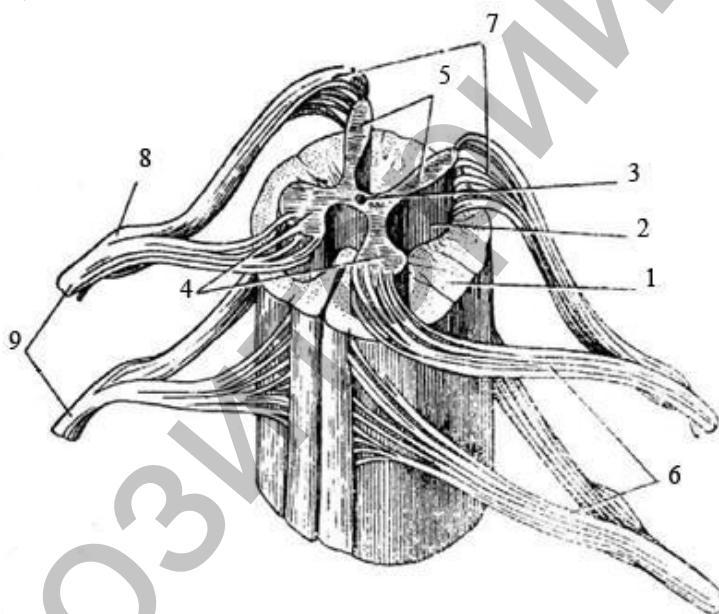


Рис. 11. Внутреннее строение спинного мозга

3. Тест: В порядке ли ваши нервы?

Ускоряющийся ритм нашей жизни все увеличивает нагрузку на нашу нервную систему. И она все чаще начинает проявлять себя в раздражительности, вспыльчивости, нервозности... Как же мы справляемся с повседневными раздражителями? Насколько нам удастся овладеть собой в важный, критический момент? Хотя бы примерный ответ на этот вопрос, быть может, даст этот тест.

Варианты ответов на вопросы: *очень, не особенно, ни в коем случае.* За каждый ответ «очень» запишите 3 очка, за ответ «не особенно» – по 1 очку, за ответ «ни в коем случае» – 0.

Раздражает ли вас:

Вопросы	Ответы	Очки
1. Смятая страница газеты, которую вы хотите прочитать?		
2. Женщина «в годах», одетая, как молоденькая девушка?		
3. Чрезмерная близость собеседника (допустим, в трамвае в час пик)?		
4. Курящая на улице женщина?		
5. Когда какой-то человек кашляет в вашу сторону?		
6. Когда кто-то грызет ногти?		
7. Когда кто-то смеется невпопад?		
8. Когда кто-то пытается учить вас, что и как нужно делать?		
9. Когда любимая девушка (юноша) постоянно опаздывает?		
10. Когда в кинотеатре сидящий перед вами все время вертится и комментирует сюжет фильма?		
11. Когда вам пытаются пересказать сюжет интересного романа, который вы только собираетесь прочесть?		
12. Когда вам дарят ненужные предметы?		
13. Громкий разговор в общественном транспорте?		
14. Слишком сильный запах духов?		
15. Человек, который жестикулирует во время разговора?		
16. Коллега, который часто употребляет иностранные слова?		

Подсчитайте Ваши очки и запишите результат: _____

Более 50 очков. Вас не отнесешь к числу терпеливых и спокойных людей. Вас раздражает все, даже вещи незначительные. Вы вспыльчивы, легко выходите из себя. А это слишком расшатывает нервную систему, от чего страдают и окружающие.

От 12 до 49 очков. Вас можно отнести к самой распространенной группе людей. Вас раздражают вещи только самые неприятные, но из обыденных невзгод вы не делаете драму. К неприятностям вы умеете «поворачиваться спиной», достаточно легко забываете о них.

11 и менее очков. Вы весьма спокойный человек, реально смотрите на жизнь. Или этот тест недостаточно исчерпывающий, и ваши наиболее уязвимые стороны так в нем и не проявились? Судите сами. По крайней мере, с полной уверенностью о вас можно сказать: вы не тот человек, которого легко можно вывести из равновесия.

Сделайте вывод:

4. Тест: Ваши нервы

Автор этого теста - английский психолог В. Коулман. Хотите оценить насколько у Вас в порядке или не в порядке нервы? Если да, то этот тест для Вас.

Ответьте на эти вопросы («да» или «нет»).

Вопросы	Ответы	Баллы
1. Становится ли вам не по себе, если вы находитесь в полной темноте и плюс к тому – в одиночестве?		
2. Считаете ли вы, что у вас слишком много обязанностей?		
3. Беспокоитесь ли вы о том, что думают о вас окружающие?		
4. Часто ли вы вздрагиваете, когда звонит телефон?		
5. Беспокоитесь ли вы по мелочам?		
6. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?		
7. Беспокоитесь ли вы о деньгах?		
8. Сильно ли вы переживаете, если пропускаете свою пересадку, когда едете в транспорте?		
9. Мучает ли вас бессонница оттого, что вас что-то волнует в часы, когда вы должны спать?		
10. Нуждаетесь ли вы когда-нибудь в снотворном?		
11. Нужно ли было вам когда-нибудь принимать успокоительные лекарства?		
12. Считаете ли вы себя скованным?		
13. Дрожит ли у вас голос, когда вы сердитесь или очень волнуетесь?		
14. Вы легко смущаетесь?		
15. Легко ли вы расслабляетесь?		
16. Склонны ли вы в большей степени к беспокойству, чем большинство знакомых вам людей?		
17. Признали бы вы, что почти всегда о чем-нибудь да беспокоитесь?		
18. Легко ли вы расстраиваетесь?		
19. Страдаете ли вы когда-нибудь от «приступов паники»?		
20. Охватывало ли вас когда-нибудь желание все бросить и убежать?		
21. Страдаете ли вы какими-нибудь недугами, например, несварением, сыпью на коже и т. п., которые усиливаются напряжением или стрессом?		
22. Часто ли вас раздражает шум?		
23. Раздражают ли вас мелкие административные требования?		
24. Когда вам не везет, расстраиваетесь ли вы?		
25. Расстраиваетесь ли вы, если над вами смеются?		
26. Проверяете ли вы по несколько раз, закрыта ли входная дверь, прежде чем лечь спать ночью?		
27. Волнуетесь ли вы перед тем, как идти на вечеринку, в гости и т. д.?		
28. Если к вам собираются прийти друзья, много ли времени вы тратите, чтобы приготовить все для их приема?		
29. Легко ли вы краснеете?		
30. Нравится ли вам знакомиться с новыми людьми?		

Подсчитайте свои очки. Во всех вопросах, кроме № 15, за ответ «да» – 1 очко, за ответ «нет» – 0 очков. В вопросе № 15 за ответ «да» – 0 очков, за ответ «нет» – 1 очко.

Подсчитайте Ваши очки и запишите результат: _____

От 25 до 30 очков: очень неуравновешенны, возбудимы.

От 10 до 20 очков: средняя раздражительность.

От 5 до 10 очков: спокойны, уравновешенны.

Меньше 5 очков: «толстокожи», эмоционально ограничены.

Сделайте вывод:

5. Тест: Изучение силы нервной системы, основанное на изменении по времени максимального темпа движений кистью «теппинг-тест»

Цель работы: определение степени развития нервной и мышечной систем ребенка по методу С.В. Баранова

Скорость и точность произвольных движений во многом зависит от степени развития нервной и мышечной систем, а также от совершенства механизма координации. У младших школьников координация движений еще недостаточна, так как не полностью миелинизированы проводящие пути в центральной нервной системе. К 11–12 годам заканчивается миелинизация проводящих путей и дифференцировка мышечной ткани. В период полового созревания в организме возникает повышенная реактивность центральной нервной системы, нарушается координация движений, они становятся скованными и угловатыми. К 16–17 годам реактивность центральной нервной системы снижается, вновь улучшается координация движений, резко возрастает сила и выносливость мышц. В 18–19 лет все показатели движений достигают наибольшей величины и зрелости нервной системы, что соответствует взрослому организму.

О степени развития нервной и мышечной систем ребенка можно судить по скорости произвольных движений кисти. Это проверить можно с помощью методики С.Ф. Баранова, при которой ребенок с максимальной быстротой должен поставить, как можно больше точек карандашом в прямоугольнике 6×10 (см²) за 10 секунд.

Проведение работы. Испытуемый должен карандашом поставить в каждом квадрате за отведенное на каждый квадрат время (5 с) как можно больше точек. Работу следует начинать по команде экспериментатора «Начали». Переход из одного квадрата в другой (*по часовой стрелке*) производится также по команде экспериментатора, следящего по секундомеру, через каждые 5 с, не прерывая работы. Все же незначительные потери времени при переходе с одного квадрата на другой происходят. Поэтому, чтобы эта потеря касалась и первого квадрата, в исходном положении карандаш должен быть вне первого квадрата, слева от него. По команде «Стоп» работа прекращается.

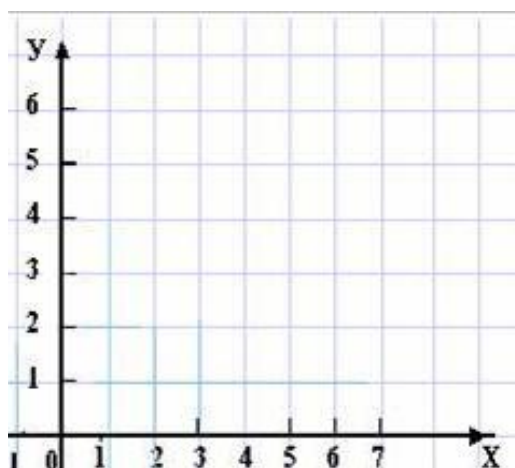
1	2
6	3
5	4

Результаты исследования заносятся в таблицу 22

Таблица 22

Отрезок времени, с.	0–5	6–10	11–16	17–20	21–25	26–30
Частота						

На основании этих данных строится график (по вертикали откладывается темп движений, по горизонтали - время постукивания), в котором за исходную (нулевую) точку берется темп движений за первые 5 с.



Сделайте вывод:

Оценка результатов. О силе нервной системы можно судить по полученной кривой. Выделяют 4 типа кривых:

Выпуклый тип: максимальный темп нарастает в первые 10–15 с работы, в последующие секунды темп либо снижается ниже исходного уровня, либо сохраняется на уровне выше исходного. Этот тип кривой свидетельствует о выраженном эффекте суммации возбуждения в нервных центрах, что присуще сильной нервной системе.

Ровный тип: максимальный темп с колебаниями ± 2 движения около исходного уровня удерживается на протяжении всего отрезка времени (30 с). Этот тип кривой свидетельствует о средней силе нервной системы.

Нисходящий тип: максимальный темп снижается уже со второго 5-секундного отрезка и остается ниже исходного в течение всего времени работы. Этот тип свидетельствует о слабости нервной системы.

Вогнутый тип: первоначальное снижение темпа сменяется кратковременным ростом темпа в конце работы (так называемый «конечный порыв»). Этот тип также свидетельствует о слабости нервной системы.

Подсчитывается количество, поставленных точек каждым учеником и сравнивается результат со средними данными таблицы 1.

Таблица 23 – Возрастные изменения скорости заданных движений кисти (средние данные)

Возраст, в годах	Количество точек у мальчиков в прямоугольнике	Количество точек у девочек в прямоугольнике
7	40	35
8	45	38
9	52	41
10	56	44
11	58	47

12	60	51
13	63	53
14	65	55
15	67	58
16	70	62

Сделать вывод о возрастных изменениях скорости произвольных движений детей

б. *Методика экспресс-диагностики невроза К. Хека и Х. Хесса*

Ознакомившись с вопросом или суждением, надо ответить «да» или «нет».

Вопросы	Ответы
1. Считаете ли Вы, что внутренне напряжены?	
2. Я часто так сильно во что-то погружен, что не могу заснуть.	
3. Я чувствую себя легко ранимым.	
4. Мне трудно заговорить с незнакомыми людьми.	
5. Часто ли без особых причин у Вас возникает чувство безучастности и усталости?	
6. У меня часто возникает чувство, что люди меня критически рассматривают.	
7. Часто ли Вас преследуют бесполезные мысли, которые не выходят из головы, хотя Вы стараетесь от них избавиться?	
8. Я довольно нервный.	
9. Мне кажется, что меня никто не понимает.	
10. Я довольно раздражительный.	
11. Если бы против меня не были настроены, мои дела шли бы более успешно.	
12. Я слишком близко и надолго принимаю к сердцу неприятности.	
13. Даже мысль о возможной неудаче меня волнует.	
14. У меня были очень странные и необычные переживания.	
15. Бывает ли Вам то радостно, то грустно без видимых причин?	
16. В течение всего дня я мечтаю и фантазирую больше, чем нужно.	
17. Легко ли изменить Ваше настроение?	
18. Я часто борюсь с собой, чтобы не показать свою застенчивость.	
19. Я хотел бы быть таким же счастливым, какими кажутся другие люди.	
20. Иногда я дрожу или испытываю приступы озноба.	
21. Часто ли меняется Ваше настроение в зависимости от серьезной причины или без нее?	
22. Испытываете ли Вы иногда чувство страха даже при отсутствии реальной опасности?	
23. Критика или выговор меня очень ранят.	
24. Временами я бываю так беспокоен, что даже не могу усидеть на одном месте.	
25. Беспокоитесь ли Вы иногда слишком сильно из-за незначительных вещей?	

26. Я часто испытываю недовольство.	
27. Мне трудно сконцентрироваться при выполнении какого-либо задания или работы.	
28. Я делаю много такого, в чем приходится раскаиваться.	
29. Большею частью я счастлив.	
30. Я недостаточно уверен в себе.	
31. Иногда я кажусь себе действительно никчемным.	
32. Часто я чувствую себя просто скверно.	
33. Я много копаюсь в себе.	
34. Я страдаю от чувства неполноценности.	
35. Иногда у меня все болит.	
36. У меня бывает гнетущее состояние.	
37. У меня что-то с нервами.	
38. Мне трудно поддерживать разговор при знакомстве.	
39. Самая тяжелая борьба для меня - это борьба с самим собой.	
40. Чувствуете ли Вы иногда, что трудности велики и непреодолимы?	

Обработка данных

Подсчитайте количество утвердительных ответов: _____

Если получено более 24 баллов – это говорит о высокой вероятности невроза.

Методика дает лишь предварительную и обобщенную информацию. Окончательные выводы можно делать лишь после подробного изучения личности.

Сделайте вывод:

7. Тест. «Нервно-психическое напряжение»

Выберите в каждом разделе тот вариант ответа, который наиболее соответствует вашему самочувствию и состоянию.

Вопросы	Вариант ответа	Баллы
1. Наличие физического дискомфорта: а) Полное отсутствие каких-либо неприятных физических ощущений; б) Имеют место незначительные неприятные ощущения, не мешающие работе; в) Наличие большого количества неприятных физических ощущений, серьезно мешающих работе.		
2. Наличие болевых ощущений: а) Полное отсутствие каких-либо болей; б) Болевые ощущения периодически появляются, но быстро исчезают и не мешают работе; в) Имеют место постоянные болевые ощущения, существенно мешающие работе.		
3. Температурные ощущения: а) Отсутствие каких-либо изменений в ощущении температуры тела; б) Ощущение тепла, повышение температуры тела; в) Ощущение похолодания тела, конечностей, озноба.		

4. Состояние мышечного тонуса: а) Обычный мышечный тонус; б) Умеренно повышение мышечного тонуса, чувство некоторого мышечного напряжения; в) Значительное мышечное напряжение, подергивание отдельных мышц лица, шеи, рук (тики, тремор).		
5. Координация движений: а) Обычная координация движений; б) Повышение точности, легкости, координированности движений во время письма, другой работы; в) Снижение точности движений, нарушение координации, ухудшение почерка, затруднение при выполнении мелких движений, требующих высокой точности.		
6. Состояние двигательной активности в целом: а) Обычная двигательная активность; б) Повышение двигательной активности, увеличение скорости и энергичности движений; в) Резкое усиление двигательной активности, невозможность усидеть на одном месте, суетливость, стремление ходить, изменять положение тела.		
7. Ощущение со стороны сердечно-сосудистой системы: а) Отсутствие каких-либо неприятных ощущений со стороны сердца; б) Ощущение усиления сердечной деятельности, не мешающее работе; в) Наличие неприятных ощущений со стороны сердца – учащение сердцебиений, чувство сжатия в области сердца, покалывание, боли в сердце.		
8. Проявления со стороны желудочно-кишечного тракта: а) Отсутствие каких-либо неприятных ощущений в животе; б) Единичные, быстро проходящие и не мешающие работе ощущения в животе – подсасывание в подложечной области, чувство легкого голода, периодическое «урчание»; в) Выраженные неприятные ощущения в животе – боли, снижение аппетита, чувство жажды.		
9. Проявления со стороны органов дыхания: а) Отсутствие каких-либо ощущений; б) Увеличение глубины и учащение дыхания, не мешающие работе; в) Значительные изменения дыхания – одышка, чувство недостаточности вдоха, «комка в горле».		
10. Проявления со стороны выделительной системы: а) Отсутствие каких-либо изменений; б) Умеренная активизация выделительной функции – более частое желание воспользоваться туалетом при полном сохранении способности воздержаться (терпеть); в) Резкое учащение желания воспользоваться туалетом, трудность или даже невозможность терпеть.		
11. Состояние потоотделения: а) Обычное состояние без каких-либо изменений; б) Умеренное усиление потоотделения; в) Появление обильного «холодного» пота.		
12. Состояние слизистой оболочки полости рта: а) Обычное состояние без каких-либо изменений; б) Умеренное увеличение слюноотделения; в) Ощущение сухости во рту.		
13. Окраска кожных покровов: а) Обычная окраска кожи лица, шеи, рук; б) Покраснение кожи лица, шеи, рук; в) Побледнение кожи лица, шеи, появление на коже кистей рук «мраморного» (пятнистого) оттенка.		

14. Восприимчивость, чувствительность к внешним раздражителям: а) Отсутствие каких-либо изменений, обычная чувствительность; б) Умеренное повышение восприимчивости к внешним раздражителям, не мешающее работе; в) Резкое обострение чувствительности, отвлекаемость, фиксация на посторонних раздражителях.		
15. Чувство уверенности в себе в своих силах: а) Обычное чувство уверенности в своих силах, в своих способностях; б) Повышение чувства уверенности в себе, вера в успех; в) Чувство неуверенности в себе, ожидание неудачи, провала.		
16. Настроение: а) Обычное; б) Приподнятое, повышенное, ощущение подъема, приятного удовлетворения работой или другой деятельностью; в) Снижение настроения, подавленность.		
17. Особенности сна: а) Нормальный, обычный сон; б) Хороший, крепкий, освежающий сон накануне; в) Беспокойный, с частыми пробуждениями.		
18. Особенности эмоционального состояния в целом: а) Отсутствие каких-либо изменений в сфере эмоций и чувств; б) Отсутствие озабоченности, ответственности за выполняемую работу, «азарт», активное желание действовать; в) Чувство страха, паники, отчаяния.		
19. Помехоустойчивость: а) Обычное состояние без каких-либо изменений; б) Повышение помехоустойчивости в работе, способность работать в условиях шума и др. помехах; в) Значительное снижение помехоустойчивости, неспособность работать при отвлекающих раздражителях.		
20. Особенности речи: а) Обычная речь; б) Повышение речевой активности, увеличение громкости голоса, ускорение речи без ухудшения ее качества (логичности, грамотности...) в) Нарушение речи – появление длительных пауз, запинок, увеличение количества лишних слов, заикание, слишком тихий голос.		
21. Общая оценка психологического состояния: а) Обычное состояние; б) Состояние собранности, повышенная готовность к работе, мобилизованность, высокий психический тонус; в) Чувство усталости, несобранности, рассеянности, апатии, снижение психического тонуса.		
22. Особенности памяти: а) Обычная память; б) Улучшение памяти – легко вспоминается то, что нужно; в) Ухудшение памяти.		
23. Особенности внимания: а) Обычное внимание без каких-либо изменений; б) Улучшение способности к сосредоточению, отвлечение от посторонних дел; в) Ухудшение внимания, неспособность сосредоточиться на деле, отвлекаемость.		
24. Сообразительность: а) Обычная; б) Повышение сообразительности, хорошая находчивость; в) Снижение сообразительности, растерянность.		
25. Умственная работоспособность: а) Обычная; б) Повышение умственной работоспособности; в) Значительное снижение умственной работоспособности, быстрая умственная утомляемость.		

<p>26. Явления психического дискомфорта: а) Отсутствие каких-либо неприятных ощущений и переживаний со стороны психики в целом; б) Чувство психического комфорта, подъем психической деятельности либо единичные, слабо выраженные, быстро проходящие и не мешающие работе явления; в) Резко выраженные, разнообразные и многочисленные серьезно мешающие работе нарушения со стороны психики.</p>		
<p>27. Степень распространенности (генерализованность) признаков напряжения: а) Единичные, слабовыраженные признаки, на которые не обращают внимания; б) Отчетливо выраженные признаки напряжения, не только не мешающие деятельности, но, напротив, способствующие ее продуктивности; в) Большое количество разнообразных неприятных признаков напряжения, мешающих работе и наблюдающихся со стороны различных органов и систем организма.</p>		
<p>28. Частота возникновения состояния напряжения: а) Ощущение напряжения не развивается практически никогда; б) Некоторые признаки напряжения развиваются лишь при наличии реально трудных ситуаций; в) Признаки напряжения развиваются очень часто и нередко без достаточно на то причин.</p>		
<p>29. Продолжительность состояния напряжения: а) Весьма кратковременное, не более нескольких минут, быстро исчезает еще до того, как миновала сложная ситуация; б) Продолжается практически в течение всего времени пребывания в условиях сложной ситуации и выполнения необходимой работы, прекращается вскоре после ее окончания; в) Весьма значительная продолжительность состояния напряжения, не прекращающегося в течение длительного времени после сложной ситуации.</p>		
<p>30. Общая степень выраженности напряжения: а) Полное отсутствие или весьма слабая степень выраженности; б) Умеренно выраженные, отчетливые признаки напряжения; в) Резко выраженное, чрезмерное напряжение.</p>		

Обработка результатов:

Набранные баллы суммируются. При этом за отметку «+», поставленную вами напротив пункта

«а» начисляется **1 балл**,

«б» – **2 балла**,

«в» – **3 балла**.

Результаты _____

Минимальное количество баллов, которое вы можете набрать – 30, а максимальное – 90

30–50 диапазон слабого или «детенсивного» нервно-психического напряжения;

51–70 – умеренного или «интенсивного» нервно-психического напряжения;

71–90 – чрезмерного или «экстенсивного» нервно-психического напряжения.

Сделайте вывод:

Практическая работа № 7

ТЕМА: Строение отделов головного мозга. Высшая нервная деятельность

ЦЕЛЬ: Изучить строение отделов головного мозга и возрастные особенности высшей нервной деятельности

1. Изучить общий план строения головного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

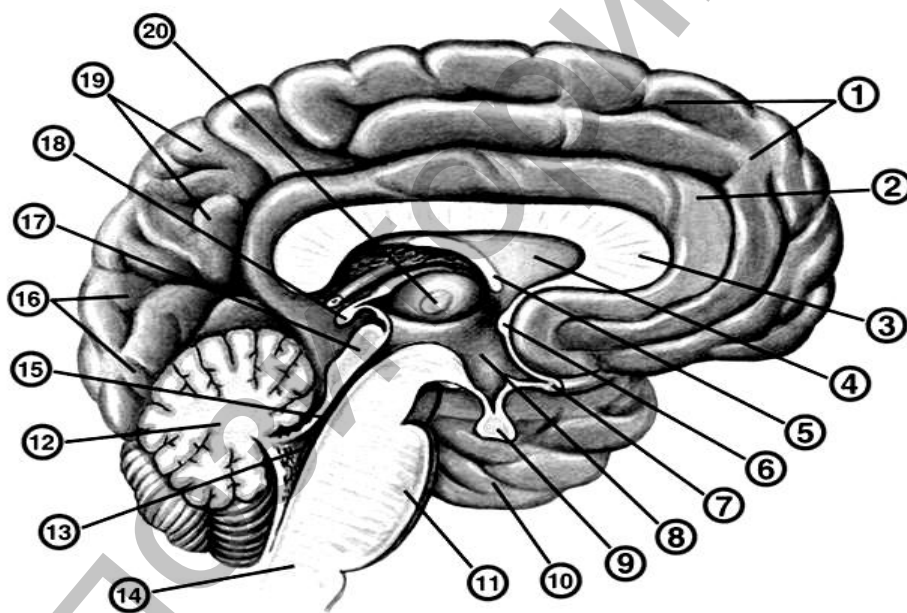


Рис. 12. Сагиттальный разрез головного мозга

2. Тест: Свойства нервной системы и профессиональный отбор

Свойства нервной системы очень сильно отражаются на психике человека и его поведении, определяя этим индивидуальные особенности динамики психической деятельности: ее быстроту, темп, объем. Индивидуально-типологические особенности основных свойств нервной системы являются основным фактором, определяющим результативную сторону деятельности человека.

Все профессии могут быть разделены на два основных типа:

- 1) профессии с выборочно направленными жесткими требованиями к определенным природным данным;
- 2) профессии, не предъявляющие таких требований.

Для некоторых профессий первого типа характерна потенциальная возможность критических ситуаций. И если в спокойных условиях работы требования, предъявляемые такими профессиями к человеку, казалось бы не слишком жестки, так что некоторая недостаточность тех или иных необходимых качеств может компенсироваться выработкой индивидуального стиля, то в критических ситуациях они требуют мобилизации профессионально необходимых качеств. И решение практических задач становится возможным лишь при абсолютном соответствии индивида требованиям, предъявляемым профессией (пример такой профессии - оператор энергосистем).

Цель: определить тип профессии, подходящий человеку, исходя из функциональной подвижности нервных процессов.

Проведение работы. Методика предназначена для отбора на различные типы профессий в соответствии с классификацией Е. Климова.

Испытуемый должен за 20–30 минут в каждой из 20 пар предлагаемых видов деятельности выбрать только один вид и в соответствующей клетке листа ответов поставить знак «+», Лист ответов организован так, чтобы можно было подсчитать количество знаков «+» в каждом из пяти столбцов. Каждый из них соответствует определенному типу профессий.

Итак, что вам более по душе **а** или **б**?

1а. Ухаживать за животными	1б. Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать)
2а. Помогать больным	2б. Составлять таблицы, схемы, программы для вычислительных машин.
3а. Следить за качеством книжных иллюстраций, плакатов и др.	3б. Следить за состоянием, развитием растений.
4а. Обрабатывать материалы (дерево, ткань, металл и др.)	4б. Доводить товары до потребителя, рекламировать, продавать
5а. Обсуждать научно-популярные книги, статьи	5б. Обсуждать стихи, романы (пьесы, концерты)
6а. Выращивать молодняк животных	6б. Тренировать людей в выполнении каких-либо действий
7а. Копировать рисунки, изображения (настраивать музыкальные инструменты)	7б. Управлять каким-либо грузовым (подъемным или транспортным) средством
8а. Сообщать, разъяснять людям нужные им сведения (в справочном бюро, на экскурсии и т.д.)	8б. Оформлять выставки, витрины (или участвовать в подготовке спектаклей концептов)

9а. Ремонтировать вещи, изделия (одежду, технику), жилище	9б. Искать и исправлять ошибки в текстах таблиц, рисунках
10а. Лечить животных или	10б. Выполнять вычисления
11а. Выводить новые сорта растений	11б. Конструировать, проектировать новые виды изделий
12а. Разбирать споры, ссоры между людьми, убеждать, разъяснять, наказывать, поощрять	12б. Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок)
13а. Наблюдать, изучать работу кружков художественной самодеятельности	13б. Наблюдать, изучать жизнь микробов, насекомых
14а. Обслуживать, налаживать медицинские приборы	14б. Оказывать людям медицинскую помощь при ранениях, ушибах и т.п.
15а. Художественно описывать, изображать события (наблюдаемые и представляемые)	15б. Составлять точные описания-отчеты о наблюдаемых явлениях, событиях
16а. Делать лабораторные анализы в больнице	16б. Принимать, осматривать больных, назначать лечение.
17а. Красить или расписывать стены помещений, поверхность изделий	17б. Осуществлять монтаж или сборку машин, приборов
18а. Организовать культпоходы в театры, музеи, экскурсии	18б. Играть на сцене, принимать участие в концертах
19а. Изготавливать по чертежам детали, изделия, строить	19б. Заниматься черчением, копировать чертежи, карты
20а. Вести борьбу с болезнями растений	20б. Работать на клавишных машинах (компьютере и др.)

Лист ответов

I	II	III	IV	V
1а	1б	2а	2б	3а
3б	4а	4б	5а	5б
6а		6б		7а
	7б	8а		8б
	9а		9б	
10а			10б	
11а	11б	12а	12б	13а
13б	14а	14б	15а	15б
16а		16б		17а
	17б	18а		18б
	19а		19б	
20а			20б	

Подсчитайте количество знаков «+» в каждом столбце и выберите тот тип профессий, который получил максимальное количество знаков «+».

Название профессий по столбцам:

I. «человек-природа» – все профессии, связанные с растениеводством, животноводством и лесным хозяйством;

II. «человек-техника» – все технические профессии;

III. «человек-человек» – все профессии, связанные с обслуживанием людей, с общением;

IV. «человек-знак» – все профессии, связанные с цифровыми и буквенными знаками, в том числе и музыкальные специальности;

V. «человек-художественный образ» – все творческие специальности.

Сделайте вывод:

3. Тест: Уровень Вашей невротизации

Проверьте себя: ознакомьтесь с приведенными ниже суждениями и ситуациями, выбирая ответ «да» или «нет». Приводимые вопросы для определения уровня невротизации имеют ориентировочный характер.

Вопросы	Ответы
1. В различных частях своего тела я часто чувствую жжение, покалывание, ощущение мурашек, онемение.	
2. Я редко задыхаюсь, и у меня не бывает сильных сердцебиений.	
3. Раз в неделю или чаще я бываю очень возбужденным или взволнованным.	
4. Голова у меня болит часто.	
5. Два-три раза в неделю по ночам меня мучают кошмары.	
6. В последнее время я себя чувствую хуже, чем когда-либо.	
7. Почти каждый день случается что-нибудь, что пугает меня.	
8. У меня бывали периоды, когда из-за волнения терял сон.	
9. Обычно работа стоит мне большого напряжения.	
10. Иногда я бываю так возбужден, что это мешает мне заснуть.	
11. Большую часть времени я испытываю неудовлетворенность жизнью.	
12. Меня постоянно что-нибудь тревожит.	
13. Я стараюсь реже встречаться со своими знакомыми и друзьями.	
14. Жизнь для меня почти всегда связана с напряжением.	
15. Мне трудно сосредоточиться на какой-либо задаче или работе.	
16. Я очень устаю за день.	
17. Я верю в будущее.	
18. Я часто предаюсь грустным размышлениям.	
19. Временами мне кажется, что моя голова работает медленнее, чем обычно.	
20. Самая трудная борьба для меня - это борьба с самим собой.	
21. Я почти всегда о чем-нибудь или о ком-нибудь тревожусь.	
22. У меня мало уверенности в себе.	
23. Я часто чувствую неуверенность в себе.	
24. Несколько раз в неделю меня беспокоят неприятные ощущения в верхней части живота (под ложечкой).	
25. Иногда у меня бывает такое чувство, что передо мной выросло столько трудностей, что одолеть их просто невозможно.	
26. Раз в неделю или чаще я без видимой причины внезапно ощущаю жар во всем теле.	

27. Временами я изматываю себя тем, что слишком много на себя беру.	
28. Я очень внимательно отношусь к тому, как я одеваюсь.	
29. Мое зрение ухудшилось в последнее время.	
30. В отношениях между людьми чаще всего торжествует несправедливость.	
31. У меня бывают периоды такого сильного беспокойства, что я даже не могу усидеть на месте.	
32. Я с удовольствием танцую, когда есть возможность.	
33. По возможности я стараюсь избегать большого скопления людей.	
34. Мой желудок сильно беспокоит меня.	
35. Должен признаться, что временами я волнуюсь из-за пустяков.	
36. Часто сам огорчаюсь, что я такой раздражительный и ворчливый.	
37. Несколько раз в неделю у меня бывает такое чувство, что должно случиться что-то страшное.	
38. Мне кажется, что близкие меня плохо понимают.	
39. У меня часто бывают боли в сердце или груди.	
40. В гостях я обычно сижу где-нибудь в стороне или разговариваю с кем-нибудь одним.	

Обработка данных.

Надо подсчитать число положительных ответов.

Ваш результат _____

Чем больше полученный результат, тем выше уровень невротизации.

Интерпретация уровней:

Высокий уровень невротизации свидетельствует о выраженной эмоциональной возбудимости, в результате чего появляются негативные переживания (тревожность, напряженность, беспокойство, растерянность, раздражительность); о безынициативности, которая формирует переживания, связанные с неудовлетворенностью желаний; об эгоцентрической личностной направленности, что приводит к ипохондрической фиксации на соматических ощущениях и личностных недостатках; о трудностях в общении; о социальной робости и зависимости.

Низкий уровень невротизации свидетельствует: об эмоциональной устойчивости; о положительном фоне переживаний (спокойствие, оптимизм); об инициативности; о чувстве собственного достоинства, независимости, социальной смелости; о легкости в общении.

Сделайте вывод:

4. Тест: Определение экстраверсии и эмоциональной устойчивости

Цель: определить экстраверсию личности, степень эмоциональной устойчивости и невротизма.

Проведение работы

Ответьте «да» или «нет» на вопрос:

Вопросы	Ответы
1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы отвлечься, испытать сильные ощущения?	
2. Часто ли вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые могут вас понять, ободрить, посочувствовать?	
3. Считаете ли вы себя беззаботным человеком?	
4. Очень ли трудно вам отказаться от своих намерений?	
5. Обдумываете ли вы свои дела не спеша и предпочитаете ли подождать прежде чем действовать?	
6. Всегда ли вы сдерживаете свои обещания, даже если это вам невыгодно?	
7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?	
8. Быстро ли вы обычно действуете и говорите?	
9. Возникало ли у вас когда-нибудь чувство, что вы несчастны, хотя никакой серьезной причины для этого не было?	
10. Верно ли, что на «спор» вы способны решиться на все?	
11. Смущаетесь ли вы, когда хотите познакомиться с человеком противоположного пола, который вам симпатичен?	
12. Бывает ли когда-нибудь, что разозлившись вы «выходите из себя»?	
13. Часто ли бывает, что вы действуете необдуманно, под влиянием момента	
14. Часто ли вас беспокоит мысль о том, что вам не следовало что-либо делать или говорить?	
15. Предпочитаете ли вы чтение книг встречам с людьми?	
16. Верно ли, что вас легко задеть?	
17. Любите ли вы часто бывать в компании?	
18. Бывают ли у вас такие мысли, которыми вам бы не хотелось делиться с другими?	
19. Верно ли, что иногда вы настолько полны энергии, что все горит в руках, а иногда чувствуете усталость?	
20. Стараетесь ли вы ограничить круг своих знакомств небольшим числом самых близких друзей?	
21. Много ли вы мечтаете?	
22. Когда на вас кричат, отвечаете ли вы тем же?	
23. Считаете ли вы все свои привычки хорошими?	
24. Часто ли у вас появляется чувство, что вы в чем-то виноваты?	
25. Способны ли вы иногда дать волю своим чувствам и беззаботно развлекаться в веселой компании?	
26. Можно ли сказать, что нервы у вас часто бывают натянуты до предела?	
27. Слывете ли вы за человека живого и веселого?	
28. После того как дело сделано, часто ли вы мысленно возвращаетесь к нему и думаете, что смогли бы сделать лучше?	
29. Чувствуете ли вы себя беспокойно, находясь в большой компании?	
30. Бывает ли, что вы передаете слухи?	

31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что в голову лезут разные мысли?	
32. Если вы хотите что-то узнать, вы предпочитаете найти это в книге или спросить у людей?	
33. Бывает ли у вас сильное сердцебиение?	
34. Нравится ли вам работа, требующая сосредоточения?	
35. Бывают ли у вас приступы дрожи?	
36. Всегда ли вы говорите правду?	
37. Бывает ли вам неприятно находиться в компании, где подшучивают друг над другом?	
38. Раздражительны ли вы?	
39. Нравится ли вам работа, требующая быстрого действия?	
40. Верно ли, что вам часто не дают покоя мысли о разных неприятностях и ужасах, которые, могли бы произойти, хотя все кончилось благополучно?	
41. Верно ли, что вы неторопливы в движениях и несколько медлительны?	
42. Опаздываете ли вы когда-нибудь на работу или на встречу с кем-либо?	
43. Часто ли вам снятся кошмары?	
44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что не упускаете любого случая побеседовать с новым человеком?	
45. Беспокоят ли вас какие-нибудь боли?	
46. Огорчились бы вы, если бы долго не могли видеться с друзьями?	
47. Вы нервный человек?	
48. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые явно вам не нравятся?	
49. Вы уверенный в себе человек?	
50. Легко ли вас задевает критика ваших недостатков или вашей работы?	
51. Трудно ли вам получить настоящее удовольствие от мероприятий, в которых участвует много народу?	
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?	
53. Сумели бы вы внести оживление в скучную компанию?	
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?	
55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?	
56. Любите ли вы подшутить над другими?	
57. Страдаете ли вы бессонницей?	

Оценка результатов.

4.1. Для определения экстраверсии находится: количество ответов «да» в вопросах 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56; количество ответов «нет» в вопросах: 5, 15, 20, 29, 32, 37, 41, 51

Ваши результаты _____

Если это количество равно **0–10**, то вы интроверт, замкнуты внутри себя;
Если **15–24**, то вы экстраверт, общительны, обращены к внешнему миру;

Если **11–14**, то вы амбиверт, то есть общаетесь, когда вам это нужно.

4.2 Для определения невротизма находится:

Количество ответов «да» в вопросах 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57.

Ваши результаты _____

Количество баллов от **0 до 10** свидетельствует об эмоциональной устойчивости;

от **11 до 16** – об эмоциональной впечатлительности;

от **17 до 22** – о появлении отдельных признаков расшатанности нервной системы;

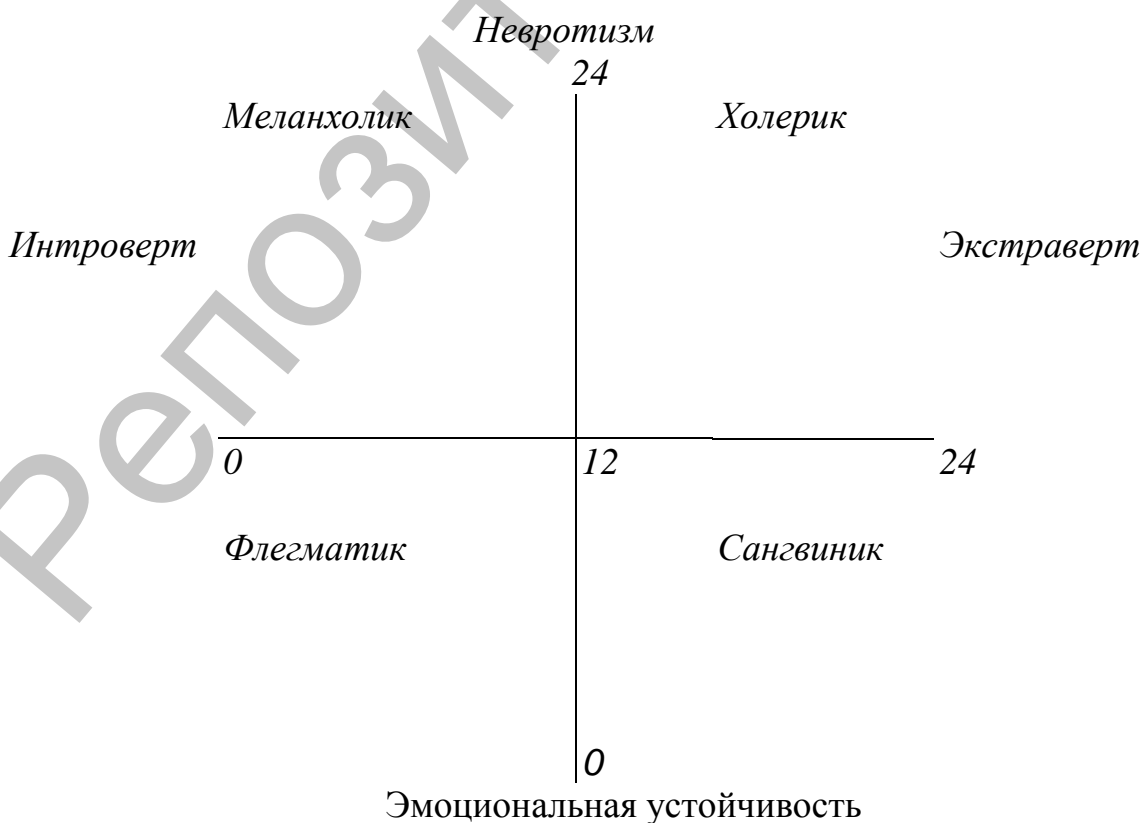
от **23 до 24** – о невротизме и возможности срыва или невроза.

Определите достоверность результатов. Для этого суммируйте ответы «да» на вопросы: 6, 24, 36 и ответы «нет» на вопросы: 12, 18, 30, 42, 48, 54.

Ваши результаты _____

Если эта сумма равна **0–3**, то ответам можно доверять; если **4–5**, то сомнительно; если **6–9** – ответы недостоверны.

Если ответам можно доверять, по полученным данным постройте график:



Сангвиник-экстраверт: стабильная личность, социален, направлен к внешнему миру, общителен, порой болтлив, беззаботный, веселый, любит лидерство, много друзей, жизнерадостен.

Холерик-экстраверт: нестабильная личность, обидчив, возбужден, несдержан, агрессивен, импульсивен, оптимистичен, активен, но работоспособность и настроение нестабильны, цикличны. В ситуации стресса отмечается склонность к истерико-психопатическим реакциям.

Флегматик-интроверт: стабильная личность, медлителен, спокоен, пассивен, невозмутим, осторожен, задумчив, мирный, сдержанный, надежный, спокойный в отношениях, способен выдержать длительные невзгоды без срывов здоровья и настроения.

Меланхолик-интроверт: нестабильная личность, тревожен, пессимистичен, очень сдержан внешне, но чувствителен и эмоционален внутри, интеллектуальный, склонен к размышлениям. В ситуации стресса наблюдается склонность к внутренней тревоге, депрессии, срыву или ухудшению результатов деятельности.

Сделайте вывод:

5. *Определение памяти*

Оборудование: набор карточек (приложение 4), секундомер.

Проведение работы:

Слуховая память

1. Исследователь читает вслух с интервалом 5 секунд слова 1 карточки. Через 10 секунд после последнего исследуемый записывает в протокол запомнившиеся слова и проверяет правильность воспроизведения.

Зрительная память

2. Исследователь дает испытуемому 2 карточку, текстом вниз. Исследуемый по команде поворачивает карточку и читает слова в течение 1 минуты, затем переворачивает карточку и через 10 секунд записывает запомнившиеся слова.

Моторно-слуховая память

3. Исследователь читает вслух слова 3 карточки с таким интервалом, чтобы исследуемый шепотом повторил и «записал» в воздухе каждое слово. Через 10 секунд исследуемый записывает в протокол запомнившиеся слова и проверяет правильность воспроизведения.

Комбинированная память

4. Исследователь дает исследуемому 4 карточку, текстом вниз. Исследуемый по команде поворачивает карточку и по очереди смотрит на каждое слово, читает его вслух и «записывает» его в воздухе. Затем переворачивает карточку и через 10 секунд записывает запомнившиеся слова.

Рассчитайте для каждого опыта коэффициент продуктивности памяти, используя формулу:

$$K = B/A, \text{ где}$$

A – количество слов в карточке,

B – количество запомнившихся слов.

Слуховая память _____

Зрительная память _____

Моторно-слуховая память _____

Комбинированная память _____

Результаты работы запишите в таблицу 24 и сделайте выводы опыта:

Таблица 24

Вид памяти	Количество слов в ряду (A)	Количество запомнившихся слов (B)	Коэффициент продуктивности памяти (K=B/A)
Слуховая			
Зрительная			
Моторно-слуховая			
Комбинированная			

Результаты исследования:

Если $K = 1-0,8$ – высокий уровень продуктивности памяти

$K = 0,7-0,5$ – средний уровень продуктивности памяти

$K = 0,4-0,1$ – низкий уровень продуктивности памяти

Сделайте вывод:

6. Тест: Исследование быстроты мышления

Методика позволяет определить темп выполнения разных компонентов мышления. Может использоваться как индивидуально, так и в группе.

Испытуемым предъявляется бланк со словами, в которых пропущены буквы. По сигналу психолога в течение 3 мин они вписывают

недостающие буквы. Каждый прочерк означает одну пропущенную букву. Слова должны быть существительными, нарицательными, в единственном числе.

Образец бланка

Д-ЛО	П-Л-А	З-О-ОК	С-Я-О-ТЬ
К-ША	О-Р-Ч	К-Н-А	К-С-А-НИК
С-ДА	К-Р-ОН	С-Е-ЛО	У-И-Е-Ь
В-ЗА	З-Р-О	К-Ы-А	А-Е-Ь-ИН
Н-ГА	В-С-ОК	Т-А-А	С-А-Ц-Я
М-НА	С-Г-ОБ	К-У-КА	Ч-Р-И-А
Д-ЛЯ	В-Т-А	С-А-КА	К-П-С-А
К-НО	П-Д-АК	С-У-А	Т-У-О-ТЬ
Б-ДА	П-Р-А	С-А-А	С-Е-О-А
Ч-ДО	Б-Л-ОН	П-Е-А	К-Н-О-А

Обработка результатов

Подсчитать количество правильно составленных слов в течение 3 мин.

Показателем быстроты мышления и одновременно показателем подвижности нервных процессов (н.п.) выступает количество составленных слов:

- менее 20 слов – низкая быстрота мышления и подвижность н. п.;
- 21–30 слов – средняя быстрота мышления и подвижность н. п.;
- 31 слово и более – высокая быстрота мышления и подвижность н.п.

Сделайте вывод:

Практическая работа № 8

ТЕМА: Возрастная физиология и гигиена анализаторов

ЦЕЛЬ: Изучить физиологию анализаторов и их возрастные особенности

1. Изучить расположение, строение и функции защитного аппарата глазного яблока. Подписать указанные структуры.

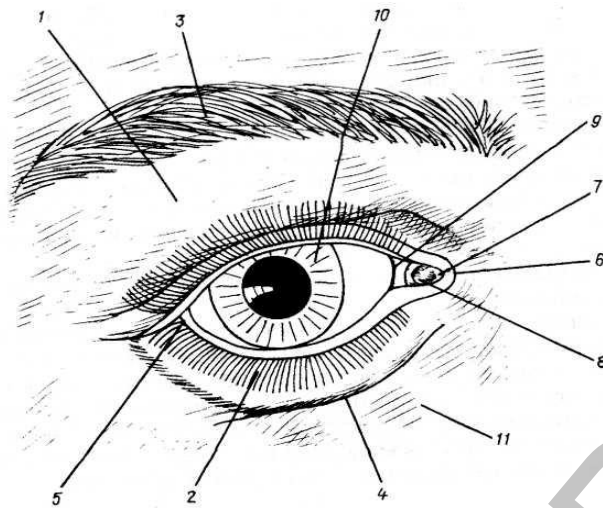


Рис. 13. Схема строения глазной щели

2. *Определение аккомодации (ближайшей и дальней точек ясного видения)*

Проведение работы:

Статический метод определения аккомодации. Исследование может проводиться монокулярно – тогда определяется абсолютная аккомодация, и бинокулярно – определяется относительная аккомодация. Относительная аккомодация меньше абсолютной.

2.1. Определение ближайшей точки ясного видения (Р). Исследователь приближает булавку к глазу исследуемого до момента, когда булавка раздвоится, вследствие максимального напряжения аккомодации. Затем измеряет линейкой расстояние от булавки до наружного края орбиты (а) и определяет положение ближайшей точки ясного видения в сантиметрах. В пересчете на диоптрии

$$P = 100/a$$

2.2. Определение дальней точки ясного видения (R). Исследователь удаляет булавку от глаз исследуемого до момента, когда она перестанет ясно видеться. Затем измеряет расстояние от булавки до глаз (в) и определяет положение дальней точки ясного видения в сантиметрах. В пересчете на диоптрии $R = 100/v$.

2.3. Определение области аккомодации и объема аккомодации:

$$\text{Область аккомодации} = v - a \text{ (см);}$$

$$\text{Объем аккомодации} = R - P \text{ (диоптрии)}$$

2.4. Сравните полученные результаты с данными таблицы 25 и сделайте выводы.

Таблица 25 – Возрастные изменения силы аккомодации и расстояния до ближайшей точки ясного видения

Возраст (годы)	Сила аккомодации (диоптрии)	Расстояние от глаза до ближней точки ясного видения (P)(см)
До 10	14,0–14,6	7
15	12,0–12,3	8
20	10,6–12,0	10
25	9,2	12
30	7,7	14
40	4,9	22
50	2Д	40
70	0,25	400

3. Определение остроты зрения

Острота зрения определяется углом, дуга которого соответствует расстоянию между колбочками, отдельно возбуждаемыми двумя точками рассматриваемого предмета. Это расстояние = 6 мкм и обозначается как точечная острота зрения. Угол соответствующий этой дуге, = 50 угловым секундам. За нормальную остроту зрения принимают величину, большую или равную 60 угловым секундам или угловой минуте, которую в качестве меры клинического нормального зрения принимают за единицу.

Проведение работы:

3.1. Исследуемый располагается на расстоянии 5 м от таблицы и закрывает один глаз щитком. Исследователь указкой показывает тот или иной знак (букву, незамкнутую окружность, картинку), выясняя, какую из строк исследуемый видит отчетливо. Справа от установленной строки указана острота зрения (V), слева – диоптрии (D).

3.2. Исследуемый подходит к таблице, а затем, закрыв один глаз щитком, медленно отходит от нее до тех пор, пока будет четко видна строка, которая соответствует остроте зрения, равной 1. Острота зрения вычисляется путем деления расстояния, с которого исследуемый может прочитать эту строку, на расстояние, с которого она должна читаться при условии нормального зрения.

Сравните результаты, полученные в обоих опытах, занесите их в протокол и сделайте выводы.

Средние показатели остроты зрения у человека:

нормальная – 1,0;

пониженная – от 0,8 и ниже;

повышенная – 1,5–2,0.

Протокол опыта:

Глаз	V	D	Оценка результатов
Левый			
Правый			

Сделайте вывод:

4. Обнаружение слепого пятна

Проведение работы:

4.1 Закройте один глаз и поместите на расстоянии 20–25 см рис. 14. Затем открытым глазом фиксируете крест, и, не сводя с него взгляда, медленно приближаете рисунок до тех пор, пока белый круг перестанет быть видимым, и отметьте на каком расстоянии от глаза это произошло.

4.2 Для определения одного из поперечников слепого пятна в левом верхнем углу листа бумаги нарисуйте крест (рис. 15), который фиксируете правым глазом (левый глаз закройте). Из правого верхнего угла по направлению к кресту ведите карандаш, обернутый, кроме его отточенного кончика, белой бумагой. На определенном расстоянии от креста (BC) карандаш перестанет быть видимым, но по мере дальнейшего приближения к кресту, на расстоянии (AC) от него, снова возникает изображение карандаша.



Рис. 14. Рисунок для выявления

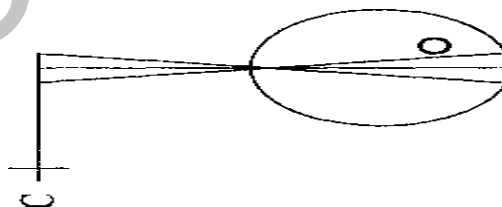


Рис. 15 Схема для определения величины поперечника слепого пятна

Постройте изображение точек А и В на сетчатке. Из подобия треугольников АОВ и А₁О₁В₁выведите отношение $AB/A_1B_1 = OK/OL$, и найдите длину поперечника слепого пятна (А₁В₁): $A_1B_1 = (ABOL)/OK$, где расстояние АВ измеряется на бумаге, ОК - расстояние от бумаги до глаза, ОЛ – расстояние от узловой точки глаза до сетчатки (около 17 мм).

Протокол опыта:

Опыт	Результат
А	
Б	Длина поперечника слепого пятна =

Сделайте вывод:

5. Определение внимания, объема и скорости переработки зрительной информации

Умственная работоспособность человека зависит от многих факторов, совокупность которых можно разделить на три основные группы: физиологические факторы – возраст, пол, уровень физического и функционального развития, состояние здоровья, питания и др.; факторы физического характера, отражающие географические, климатические условия существования; психические факторы – это мотивации деятельности, эмоциональный настрой и др.

Все вышеназванные факторы одновременно воздействуют на организм и взаимообуславливают друг друга. Поэтому методы исследования умственной работоспособности получили название психофизиологических методов.

5.1. В настоящее время широко используются исследования умственной работоспособности *при помощи корректурных буквенных проб (таблицы Анфимова)*. Эти таблицы помогают изучить особенности внимания при действии однообразных раздражителей, какими являются буквы. Относительно различное количество одноименных букв в строках исключает возможность запоминания и одновременно требует большой сосредоточенности внимания.

Анализ работы проводится в двух направлениях: оценивается качественная и количественная сторона внимания за один и тот же промежуток времени. При обработке данных подсчитывают общее количество просмотренных буквенных знаков, характеризующих объем и скорость выполнения задания; число зачеркнутых знаков заданного качества, содержащихся в общем количестве просмотренных букв; число допущенных ошибок (пропущенных букв).

Методика выполнения работы

В организации опыта с буквенными таблицами большую роль играет предварительная работа-ознакомление испытуемых с буквенными таблицами и техникой выполнения задания.

Цель работы: по возможности быстро и точно выполнить задание, т. е. вычеркнуть заданную букву. Работать надо внимательно: не пропускать нужных знаков, не зачеркивать лишних знаков, не пропускать строчек. Работа с таблицей Анфимова (рис. 16) длится

4. Включите секундомер и начните работу. Строго, после истечения последней минуты, предложите для подсчета результатов обменяться друг с другом листками. Данные расчетов внесите в таблицу (табл. 26), определите средние величины и сделайте выводы.

С помощью формул рассчитывают следующие показатели:

а) коэффициент точности выполнения задания (А):

$$A = \frac{M}{N}$$

где M – количество вычеркнутых букв; N – общее количество букв, которые необходимо вычеркнуть в просмотренном тексте;

б) коэффициент умственной продуктивности (P);

$$P = A \times S,$$

где S – общее количество просмотренных знаков.

Количественные показатели коэффициентов точности и умственной продуктивности оценивают (в условных единицах) концентрацию внимания.

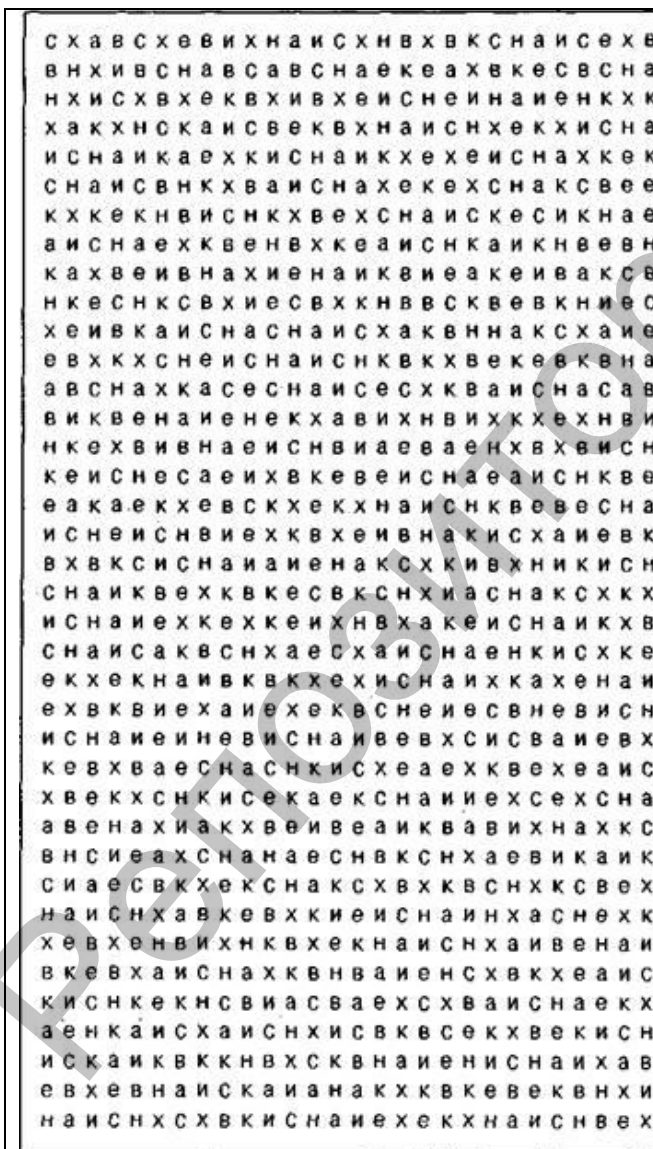


Рис. 16. Буквенная таблица т Анфимова

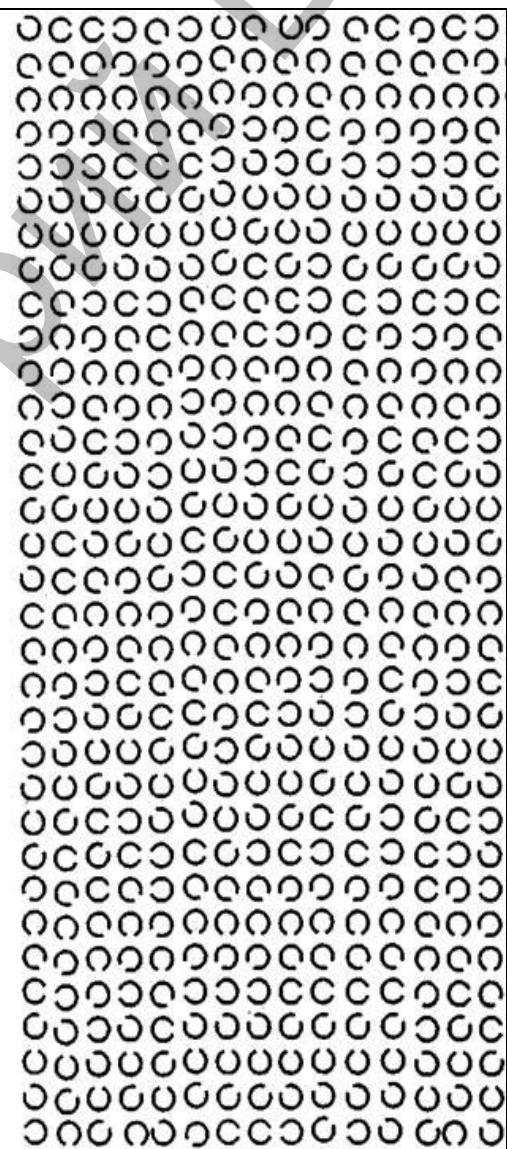


Рис. 17. Бланк с кольцами Ландольта

5.2. Для исследования объема и скорости переработки зрительной информации пользуются таблицами с кольцами Ландольта (рис. 17). Эти таблицы содержат 660 колец, расположенных случайно (22 ряда по 30 колец в каждом). Кольца имеют разрыв в одном из направлений, а всего их 8. Каждый из восьми разрывов соответствует определенному времени на циферблате часов (13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23).

Испытуемым предлагается вычеркнуть кольца с одним из разрывов в течение ограниченного времени. При оценке выполненной работы учитывается количество просмотренных колец, число вычеркнутых заданных знаков, количество ошибок.

Методика выполнения работы

В организации опыта с буквенными таблицами большую роль играет предварительная работа-ознакомление испытуемых с буквенными таблицами и техникой выполнения задания.

Цель работы: по возможности быстро и точно выполнить задание, т.е. вычеркнуть кольцо с определенным разрывом. Работать надо внимательно: не пропускать нужных знаков, не зачеркивать лишних знаков, не пропускать строчек. Работа с кольцами Ландольта длится 5 мин. Включите секундомер и начните работу. Строго, после истечения последней минуты, предложите для подсчета результатов обменяться друг с другом листками. Данные расчетов внесите в таблицу (табл. 34), определите средние величины и сделайте выводы.

Объем зрительной информации рассчитывают по формуле

$$Q = 0,5936 \times N,$$

где Q – объем зрительной информации, бит; 0,5936 – средний объем информации, приходящейся на один знак; N – количество просмотренных знаков.

Скорость переработки информации рассчитывают по формуле

$$S = \frac{Q - 2,807 \cdot n}{T}$$

где S – скорость переработки информации, бит/с; 2,807 бита – потеря информации, приходящейся на один пропущенный знак; n – количество пропущенных колец; T – время выполнения задания, с.

Концентрация внимания, а также объем зрительной информации и скорость ее переработки зависят от возраста, и это хорошо иллюстрируют данные таблицы 27.

Данные расчетов внесите в таблицу 26, определите средние величины и сделайте выводы.

Таблица 26 – Показатели концентрации внимания (A и P), объема зрительной информации (Q) и скорости ее переработки (S) у обследованных испытуемых

ФИО испытуемого	A	P	Q	S

Таблица 27 – Средние показатели концентрации внимания (А и Р), объема зрительной информации (Q) и скорости ее переработки (S) у школьников разного возраста

Возраст (в г.)	А (в усл. ед.)	Р (в усл. ед.)	Q (в бит)	S (в бит/с)
7–8	0,71	711	260	0,74
9–10	0,80	860	282	0,83
11–12	0,85	944	340	1,02
С 13лет	0,87	1157	375	1,11

Сделайте вывод:

6. Изучить анатомические образования ушной раковины. Подписать указанные структуры.

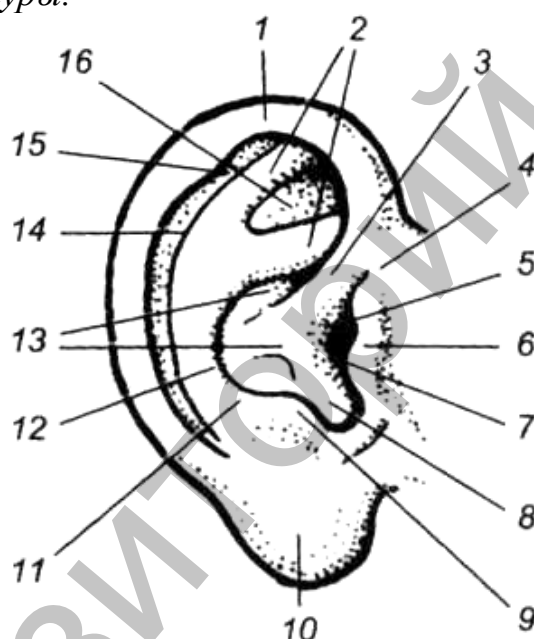


Рис. 18. Строение ушной раковины

Практическая работа № 9

ТЕМА: Гигиеническая оценка учебно-воспитательного процесса в школе

ЦЕЛЬ: Освоить методику гигиенической оценки школьного расписания. Дать гигиеническую оценку основным элементам школьного режима. Овладеть навыками правильного составления расписания.

Ход выполнения работы

Учебно-воспитательная работа в школе должна быть направлена на то, чтобы учащиеся овладели глубокими знаниями, но и сохраняли работоспособность и здоровье. Это должно достигаться следующим образом:

- правильной организацией урока;
- нормированием общего количества ежедневных и еженедельных уроков;
- регламентацией продолжительности уроков и перемен;
- рациональным построением занятий в течение учебного дня, недели;
- числом и продолжительностью каникул.

При составлении расписания необходимо учитывать ранг трудности предметов (таблица 28).

Таблица 28

Предметы	балл
Математика	12
Иностранный язык	11
Белорусский (русский) язык	10
Физика, химия, информатика	9
Биология	8
История Белоруссии, Всемирная история, Обществоведение	7
География	6
Белорусская (русская) литература	5
Трудовое обучение Черчение	4
Физическая культура и здоровье	3
Изобразительное искусство	1

Рекомендации к выполнению работы

Результаты гигиенической оценки расписания оформить в виде протокола.

1. Дата, время обследования, адрес _____
2. Наименование школы _____
3. Класс, возраст учеников _____
4. Время начала и окончания уроков по дням недели _____
5. Распределение уроков по трудности в течение дня, недели _____

Количество уроков физкультуры, труда, пения и рисования в течение недели, распределение их в расписании учебного дня _____

Перемены, продолжительность каждой, организация и место проведения (отметить, проводится ли предварительное проветривания рекреационных помещений) _____

Согласно занятиям, расписанию кружков и внеклассных мероприятий, определить ежедневную и недельную нагрузку учащихся и соответствие ее гигиеническим нормам _____

Равномерно ли распределена нагрузка в течение учебного дня, учтена ли степень изменения работоспособности учащихся в течение недели _____

б. Заключение (дать развернутую характеристику школьного расписания с указанием недостатков) _____

Предложения по улучшению школьного расписания (здесь же дать свой вариант школьного расписания одного из классов согласно гигиеническим требованиям) _____

Понедельник

Четверг

Вторник

Пятница

Среда

Суббота

БЛОК КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи возрастной физиологии и школьной гигиены как науки. Краткая история развития гигиенической науки. Роль отечественных ученых в развитии гигиенической науки
2. Школьная гигиена – научная дисциплина о сохранении и укреплении здоровья учащихся.
3. Общие закономерности роста и развития детского организма.
4. Периоды индивидуального развития организма. Понятие об онтогенезе.
5. Анатомо-физиологическое строения стенки сердца. Границы сердца.
6. Анатомо-морфологические особенности младшего школьного возраста.
7. Физиологические аспекты работы сердца. Понятие сердечного цикла. Патологические состояния сердечного цикла.
8. Общая характеристика строения нервной системы. Понятие нейрона, синапса.
9. Функции и состав крови. Понятие плазмы крови. Форменные элементы крови (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты).
10. Строение и функции спинного мозга.
11. Физиологическая характеристика группы крови. Понятие резус-фактор. Переливание крови.
12. Учение об иммунитете: естественный, искусственный. Аллергия и анафилаксия.
13. Физиология рефлекса и рефлекторной дуги. Классификация рефлексов. Значение условно-рефлекторной деятельности организма.
14. Анатомо-морфологические особенности верхних дыхательных путей. Строение и функции полости носа.
15. Физиология симпатической нервной системы. Значение одной системы в общей структуре деятельности организма.
16. 2. Анатомо-морфологические особенности нижних дыхательных путей. Гортань. Трахея. Бронхи.
17. Строение и функции головного мозга. Физиология больших полушарий головного мозга.
18. Физиологические особенности обмена белков, жиров, углеводов в организме. Понятие и значение водно-солевого и энергетического обмена.

19. Общая характеристика высшей нервной деятельности. Понятие об индукции и иррадиации. Учения И.П. Павлова и И.М. Сеченова о высшей нервной деятельности.
20. Понятие об иммунитете. Виды. Значение. Формирование иммунитета. Сыворотки. Вакцины.
21. Условный рефлекс. Механизм образования условного рефлекса. Значение образования условного рефлекса в организме.
22. Физиология свойств сердечной мышцы.
23. Торможение условных рефлексов по И.П. Павлову. Значение. Классификационные виды.
24. Понятие о витаминах. Классификационные группы. Значение.
25. Физиологические аспекты сна и сновидений. Теория сна. Фазы сна. Нарушение сна. Гигиеническая организация сна.
26. Классификационные группы гормонов. Функции гормонов. Значение гормональной деятельности внутренней секреции.
27. Особенности высшей нервной деятельности у детей. Понятие о первой и второй сигнальных системах действительности.
28. Анатомо-морфологические особенности желез внутренней секреции организма. Гипофиз. Эпифиз. Значение в общей структуре организма.
29. Типы высшей нервной деятельности человека. Классификация типов. Физиологическая направленность типов ВНД.
30. Физиология малого и большого кругов кровообращения. Виды основных сосудов в кругах кровообращения.
31. Физиологическое обоснование режима дня младшего школьника.
32. Анатомо-морфологические особенности строения органов выделения. Почки. Строение. Функции.
33. Анализаторы. Классификация. Общая структура строения анализаторов. Значение в общей организации органов и систем.
34. Физиология мочевыводящих путей. Образование первичной и конечной мочи. Регуляция мочеобразования.
35. Зрительный анализатор. Строение органов зрения. Физиологические характеристики состояний зрительного анализатора.
36. Анатомия мочевыделительных путей. Строение мочевого пузыря. Механизм мочеиспускания.
37. Слуховой анализатор. Строение органа слуха. Физиологические характеристики состояний слухового анализатора.
38. Анатомо-морфологические особенности легких. Понятие бронхиального дерева. Границы легких. Плевральная полость.
39. Анатомо-морфологические особенности опорно-двигательного аппарата. Скелет головы. Понятие лицевого и мозгового отделов скелета головы.

40. Функции пищеварительной системы. Понятие о физиологии пищеварения.
41. Анатомо-морфологические особенности скелета туловища. Анатомия позвоночника и грудной полости. Типы соединения костей скелета туловища.
42. Физиологическая деятельность гипоталамуса в регуляции внутренней секреции организма.
43. Общий план строения органов пищеварительной системы. Анатомия полости рта. Строение зубов и слюнных желез. Физиология слюноотделения.
44. Физиологическая деятельность щитовидной и паращитовидной железы в регуляции внутренней секреции организма.
45. Анатомо-морфологические особенности строения пищевода, желудка. Состав желудочного сока. Особенности пищеварения в желудке.
46. Обонятельный анализатор. Строение органа обоняния. Физиологические характеристики состояний обонятельного анализатора.
47. Анатомо-морфологические особенности строения тонкого кишечника. Процессы пищеварения в тонком кишечнике. Состав кишечного сока.
48. Вкусовой анализатор. Общий план строения органа вкуса. Физиология вкусового анализатора.
49. Анатомия печени. Желчевыводящие пути и желчный пузырь. Состав желчи. Функции и значение печени.
50. Физиологическая деятельность вилочковой железы в регуляции внутренней секреции организма.
51. Анатомо-морфологические особенности строения и функций толстого кишечника.
52. Кожный анализатор. Общий план строения. Физиология рецепторов кожного анализатора.
53. Анатомо-морфологические особенности поджелудочной железы. Гормоны поджелудочной железы. Ферментативная деятельность железы.
54. Сердце. Общее строение. Желудочки сердца. Физиология клапанного аппарата.
55. Понятие внутренней среды организма. Кровь. Лимфа. Тканевая жидкость. Состав. Значение. Функции.
56. Анатомо-морфологические особенности строения пояса нижних конечностей. Анатомия тазового пояса.
57. Анатомия мышечной системы организма. Строение и функции мышц. Классификация мышц.
58. Физиология солевого обмена организма. Минеральные компоненты обмена. Значение для организма.

59. Анатомо-морфологические особенности строения верхней конечности. Анатомия плечевого пояса. Типы соединения костей.
60. Роль надпочечников во внутренней среде организма. Гормоны надпочечников и их внутренняя секреция.
61. Классификация рецепторов нервной системы, их физиологическая роль в организме.
62. Кожа. Особенности строения основных отделов кожи. Функции кожи. Вспомогательные органы кожи.
63. Строение и физиология нервной ткани.
64. Общая физиология дыхательной системы. Типы дыхания. Этапы дыхания. Дыхательный центр, его физиология.
65. Гигиенические требования к местам проведения закаливающих процедур. Предупреждение и первая помощь при тепловом и солнечном ударе, переохлаждение.
66. Биологическое значение света. Требования к естественному и искусственному освещению в различных помещениях учебного здания.
67. Физиологическое обоснование правильной посадки. Правила подбора мебели для детей и подростков.
68. Гигиенические требования к классной доске, учебным пособиям, учебно-письменным принадлежностям, к дидактическому материалу.
69. Понятие об утомлении. Причины утомления, проявления утомления в поведенческих реакциях.
70. Возрастные уровни показателей умственной работоспособности. Фазы работоспособности. Условия поддержания высокой работоспособности.
71. Гигиенические требования к проведению урока, его продолжительность, чередование различных видов деятельности, физкультпаузы.
72. Гигиенические требования к расписанию уроков. Продолжительность учебного дня и учебной недели. Место уроков различной сложности в школьном расписании.
73. Гигиенические требования к организации и проведению школьных перемен.
74. Значение физических упражнений и спорта для формирования организма и совершенствования работоспособности и их место в режиме дня учащихся.
75. Роль физического воспитания для правильного развития опорно-двигательного аппарата у детей. Обязанности учителя по воспитанию правильной осанки у детей.
76. Закаливание. Сущность и принципы закаливания, роль естественных факторов природы.

77. Организация и гигиенические правила проведения закаливающих процедур в зависимости от индивидуальных особенностей ребенка.
78. Значение здоровья для работоспособности и поведения учащихся. Борьба с вредными привычками. Влияние алкоголя, никотина, наркотиков на организм.
79. Энергетический баланс меню у разных групп населения. Обеспечение энерготрат, пластических процессов.
80. Принципы рационального питания. Усвояемость пищи и режим питания. Пищевые отравления, пищевые инфекции, глистные инвазии, их предупреждения.

Тестовые задания

1. Школьная гигиена это наука: а) об отношениях человека и групп людей в обществе; б) о взаимодействии организма ребенка и внешней среды, о создании условий, благоприятных для сохранения здоровья детей и подростков; в) о закономерностях адаптации организма человека к различным природно-социальным условиям.

2. Уровень физического развития зависит от: а) комплекса социальных, экономических и гигиенических условий; б) наличия хронических заболеваний; в) врожденных задатков, сложного комплекса социальных, экономических, гигиенических и др. условий окружающей среды.

3. Согласно определению ВОЗ, здоровье – это: а) состояние полного физического и социального благополучия; б) состояние полного физического и благополучия; в) состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезни и физических дефектов.

4. Здоровье человека зависит от следующих факторов: а) наследственности, социальной среды и образа жизни в ней; б) наследственности, возрастных изменений социальной среды и образа жизни в ней; экологических и природно-климатических условий; в) экологических и природно-климатических условий и возрастных изменений.

5. Выделяют следующие виды здоровья: а) соматическое, психическое, физическое и нравственное; б) соматическое, психическое, генетическое и нравственное; в) соматическое, психическое, популяционное и нравственное.

6. Гигиена детей и подростков изучает: а) внешние формы, размеры и пропорции тела; б) строение человеческого тела в связи с его функцией и влиянием окружающей среды; в) функции организма как единого целого, отдельных органов и систем; г) влияние природных и социальных факторов на растущий организм.

7. Основная причина утомления мышц: а) снижение содержания в них кислорода; б) накопление в них углекислого газа; в) накопление в них молочной кислоты; г) утомление нервных центров; регулирующих работу мышц.

8. Работа мышц бывает: а) статическая и динамическая; б) долгосрочная и краткосрочная; в) сенсорная и моторная; г) статическая и динамическая, долгосрочная и краткосрочная, сенсорная и моторная.

9. Статическая работа: а) продолжительная; б) непродолжительная; в) осуществляется без перерыва; постоянно; г) равна по длительности динамической.

10. Динамическая работа: а) продолжительная; б) непродолжительная; в) осуществляется без перерыва; постоянно; г) равна по длительности статической.

11. Утомление – это: а) снижение работоспособности, которая не восстанавливается; б) снижение работоспособности, которая восстанавливается после отдыха; в) невозможность выполнять динамическую работу; г) невозможность выполнять статическую работу.

12. Мышечная работа достигает максимального уровня при: а) умеренном ритме; б) средней величине нагрузки; в) высокой нагрузке; г) умеренном ритме и средней величине нагрузки.

13. Работоспособность восстанавливается быстрее при: а) пассивном отдыхе; б) активном отдыхе; в) увеличении ритма нагрузки; г) увеличении величины нагрузки.

14. Осанка – это: а) тонус мышц организма; б) привычное положение тела при стоянии, сидении, ходьбе и работе; в) поддержание тела в вертикальном положении; г) ритмическая работа мышц организма.

15. Сохранению правильной осанки способствуют(ет): а) физические упражнения; б) спортивные тренировки; в) физический труд с учетом возрастных особенностей; г) физические упражнения, спортивные тренировки и физический труд с учетом возрастных особенностей.

16. При неправильной осанке: а) голова выдвинута вперед, плечи сведены кпереди; б) грудная клетка уплощена, грудь западает, живот выпячен; в) поясничный и грудной изгибы позвоночника сильно подчеркнуты; г) голова выдвинута вперед, плечи сведены кпереди, грудная клетка уплощена, грудь западает, живот выпячен, поясничный и грудной изгибы позвоночника сильно подчеркнуты.

17. Ассиметричность плеч, лопаток и таза наблюдается при: а) сколиозе; б) сутулости; в) гиподинамии; г) остеохондрозе.

18. Осанка: а) наследуется; б) в течение жизни не изменяется; в) в основном формируется в возрасте 6–7 лет; г) формируется в течение всей жизни.

19. К нарушению осанки приводит: а) неправильное положение тела при стоянии и сидении; б) недостаточное развитие мышц из-за низ-

кой физической нагрузки; в) ношение тяжестей в одной и той же руке; г) неправильное положение тела при стоянии и сидении, недостаточное развитие мышц из-за низкой физической нагрузки, ношение тяжестей в одной и той же руке.

20. При правильной осанке: а) плечи развернуты, расположены на одной высоте, перенапрягаются шейные мышцы; б) голова держится прямо, грудь выступает над животом, нормальное положение внутренних органов; в) голова держится прямо или слегка отклонена назад, ноги выпрямлены в коленях, живот и плечи выдаются вперед.

21. Паралитическое плоскостопие наблюдается: а) в результате механических повреждений стопы; б) в результате повреждения голеностопного сустава или костей голени; в) в связи с заболеванием нервной системы.

22. Различают следующие виды гипокинезии: а) школьную, физиологическую, привычно-бытовую; б) экспериментальную, физиологическую, наследственную; в) климатогеографическую, школьную и взрослую.

23. Основная масса спинного мозга образована нейронами: а) чувствительными и вставочными; б) чувствительными и двигательными; в) двигательными; г) чувствительными; д) вставочными;

24. Протяженность спинного мозга: а) равна протяженности позвоночника; б) чуть меньше длины позвоночника; в) чуть больше длины позвоночника.

25. Сегмент спинного мозга – это его участок, от которого справа и слева отходит по паре корешков. Число сегментов спинного мозга составляет: а) 11; б) 21; в) 31; г) 41; д) другое решение;

26. Центральная часть симпатического отдела автономной нервной системы находится в: а) промежуточном мозге; б) среднем мозге; в) в пределах моста; г) продолговатом мозге; д) спинном мозге;

27. В спинном мозге нейроны парасимпатического отдела автономной нервной системы находятся в сегментах: а) шейных; б) грудных; в) поясничных; г) крестцовых; д) копчиковом;

28. Периферическая нервная система образована: а) нервами соматической нервной системы; б) узлами соматической нервной системы; в) нервами автономной нервной системы; г) узлами автономной нервной системы; д) все верно;

29. В разных частях толщина спинного мозга не одинакова. Различают утолщения (скопление тел клеток и их отростков): а) шейное и пояснично-крестцовое; б) грудное и поясничное; в) шейно-грудное; г) поясничное и шейное; д) пояснично-крестцовое и грудное;

30. Между большими полушариями переднего мозга находится соединяющее их мозолистое тело. Оно образовано: а) серым веществом;

б) белым веществом; в) серым и белым веществом; г) соединительно-волокнуистой тканью.

31. Автономная нервная система выполняет функции: а) регулирует деятельность внутренних органов; б) регулирует обмен веществ; в) играет ведущую роль в поддержании постоянства внутренней среды; г) все верно.

32. Высшие центры автономной нервной системы в головном мозге находятся в: а) полушариях переднего мозга; б) промежуточном мозге; в) среднем мозге; г) продолговатом мозге.

33. Гипоталамус – это часть: а) больших полушарий головного мозга; б) промежуточного мозга; в) среднего мозга; г) моста; д) мозжечок.

34. Ствол головного мозга включает: а) средний мозг; б) промежуточный мозг; в) продолговатый мозг; г) мост; д) мозжечок.

35. Соматическая нервная система выполняет функции: а) регулирует работу скелетных мышц; б) регулирует работу волокон гладкой мышечной ткани; в) обеспечивает чувствительность; г) обеспечивает обмен веществ; д) поддерживает тонус сосудов.

36. Наружное ухо состоит из: а) ушной раковины и наружного слухового прохода; б) барабанной перепонки и слуховой трубы; в) слуховой трубы и ушной раковины; г) наружного слухового прохода и слуховой трубы; д) слуховых косточек.

37. слуховые косточки находятся в: а) наружном слуховом проходе; б) наружном слуховом проходе и среднем ухе; в) среднем ухе; г) улитке; д) полукружных каналах.

38. Орган обоняния у человека находится в: а) полости глотки; б) полости рта; в) нижнем отделе носовой полости; г) верхнем отделе носовой полости; д) преддверии носовой полости.

39. Желтое пятно – это участок на сетчатке: а) желтого цвета из-за присутствия красящих веществ – каратиноидов; б) где находятся только колбочки; в) где находятся только палочки; г) где нет ни колбочек; ни палочек; д) где есть колбочки и палочки; но последних значительно меньше.

40. Эндокринные железы (железы внутренней секреции) – это специализированные органы; которые вырабатывают физиологические активные вещества: а) гормоны; б) ферменты; в) витамины; г) витамины и ферменты; д) витамины; ферменты; и гормоны.

41. Сахарный диабет известен человечеству с незапамятных времен. Но только в наше столетие выявили вещество, предупреждающее развитие болезни Оно продуцируется: а) парашитовидными железами; б) щитовидной железой; в) гипофизом; г) надпочечниками; д) другое решение.

42. При снижении функции щитовидной железы наблюдается:
а) замедление всех жизненных процессов; б) потеря массы; в) тахикардия (учащение частоты сердечных сокращений); г) потливость.

43. Базедова болезнь – это результат: а) повышения гормональной активности щитовидной железы (гиперфункция); б) понижения гормональной активности щитовидной железы (гипофункция).

44. В состав предплечья входят кости: а) плечевая и локтевая; б) локтевая и лучевая; в) лучевая и кости запястья; г) кости запястья и локтевая; д) кости запястья и предплюсны.

45. В грудном отделе позвоночника число позвонков равно: а) 7; б) 10; в) 12; г) 14; д) 16.

46. Число пар ребер непосредственно сочлененных с грудиной: а) 3; б) 5; в) 7; г) 10; д) 12.

47. Плечевой сустав образован костями: а) плечевой и ключицей; б) ключицей и лопаткой; в) лопаткой и плечевой; г) плечевой, ключицей и лопаткой; д) плечевой и лучевой.

48. Число костей в скелете пальцев верхней конечности равно: а) 10; б) 12; в) 13; г) 14; д) 15.

49. Примеры длинных трубчатых костей: а) плечевая и фаланги пальцев; б) фаланги пальцев и грудина; в) грудина и ребро; г) ребро и бедренная кость; д) бедренная кость.

50. Локтевой сустав образован костями: а) плечевой и локтевой; б) лучевой и локтевой; в) лучевой и плечевой; г) лучевой, плечевой, локтевой; д) плечевой, лучевой, локтевой, и гороховидной.

51. Внешние факторы, способствующие нарушению осанки у школьников: а) несоответствие парты длине тела; б) неправильное положение тела при сидении за партой; в) длительные асимметрические движения тела при выполнении физической работы; г) все верно.

52. Пояс нижних конечностей образован двумя тазовыми костями. Каждая из них – это результат срастания: а) двух костей; б) трех костей; в) четырех костей; г) пяти костей.

53. С пищей человек получает: а) неорганические вещества; б) органические вещества в) неорганические и органические вещества.

54. Железа, вырабатывающая пищеварительные ферменты и гормоны (смешанная железа), – это: а) печень; б) подъязычная слюна; в) околоушная слюнная; г) поднижнечелюстная слюнная; д) поджелудочная.

55. Первый отдел пищеварительной системы, где начинает перевариваться белок: а) ротовая полость; б) пищевод; в) желудок; г) двенадцатиперстная кишка.

56. Переваривание углеводов невозможно при отсутствии в пищеварительном соке: а) пепсина; б) липазы; в) амилазы; г) соляной кислоты; д) желчи.

57. Конечными продуктами расщепления жиров в пищеварительной системе являются: а) глюкоза и глицерин; б) глицерин и аминокислоты; в) аминокислоты и карбоновые кислоты; г) карбоновые кислоты и глицерин; д) вода и углекислый газ.

58. Аппендикс – это полый отросток кишки: а) двенадцатиперстной; б) тощей; в) слепой; г) прямой; д) другое решение.

59. Проток поджелудочной железы открывается в: а) пищевод; б) желудок; в) двенадцатиперстную кишку; г) тощую кишку; д) толстую кишку.

60. К пищеварительной системе относят: а) пищеварительную трубку и печень; б) печень и селезенку; в) селезенку и поджелудочную железу; г) поджелудочную железу и гортань; д) все верно.

61. Желчный проток открывается в: а) пищевод; б) желудок; в) двенадцатиперстную кишку;

62. Безъядерные клетки крови: а) эритроциты и лейкоциты; б) лейкоциты и тромбоциты; в) тромбоциты и эритроциты; г) лейкоциты; д) тромбоциты;

63. Средняя продолжительность жизни эритроцита: а) несколько часов; б) до 10 дней; в) до месяца; г) до 4-х месяцев; д) около года.

64. В норме 1 микролитр крови содержит эритроцитов: а) 4–5 тыс.; б) 40–50 тыс.; в) 400–500 тыс.; г) 4–5 млн.; д) 40–50 млн.

65. Количество крови в организме – величина довольно постоянная. У взрослого человека ее в среднем, в литрах: а) 2,0; б) 5,0; в) 8,0; г) 11,0; д) 14,0.

66. Кровь из артериальной превращается в венозную в: а) левом предсердии; б) правом предсердии; в) сосудах большого круга кровообращения; г) сосудах малого круга кровообращения; д) сосудах большого и малого кругов кровообращения.

67. Кровь в правое предсердие поступает по венам. Эта кровь: а) венозная; б) артериальная; в) смешанная.

68. Сердечный цикл включает: а) сокращение предсердий и общую паузу перед сокращением желудочков; б) паузу перед сокращением желудочков и сокращение желудочков; в) только сокращение предсердий и желудочков; г) сокращение предсердий, затем желудочков, общую паузу после сокращения желудочков; д) сокращение предсердий, далее общую паузу, а за ней - сокращение желудочков.

69. Основными понятиями физической культуры является: а) двигательные навыки; б) двигательные навыки и двигательные качества; в) двигательные качества.

70. К двигательным качествам относят: а) быстроту, выносливость, автоматизацию движений; б) силу, ловкость, боевую готовность; в) силу, ловкость, выносливость, гибкость.

71. При занятиях физической культурой возникают следующие виды состояний: а) предстартовая, разминка, вработывание; б) разминка, «мертвая точка» и «второе дыхание», утомление и восстановление; в) предстартовая, разминка, вработывание; «мертвая точка» и «второе дыхание», устойчивое состояние, утомление и восстановление.

72. К принципам физической тренировки относят: а) сознательности и последовательности; б) неравномерность нагрузки; в) необратимость тренировочных эффектов.

73. Недостаток витамина D, неправильный обмен солей кальция и фосфора приводит к развитию: а) паралитического плоскостопия; б) травматического плоскостопия; в) статического плоскостопия.

74. К первым признакам близорукости относят: а) расширение глазной щели, увеличение зрачка, нарушение осанки, изменение походки, двоение в глазах; б) головная боль, быстрое утомление, повышение температуры, тремор конечностей; в) нарушение осанки, прищуривание при взгляде вдаль, плоскостопие, нарушение слуха.

75. Конъюнктивит и болезни век относят к: а) невоспалительным заболеваниям; б) наследственным заболеваниям; в) воспалительным заболеваниям.

76. К основным функциям зрительного анализатора относятся: а) бинокулярное зрение, цветовое зрение, астигматизм; б) светоощущение, бинокулярное зрение, цветовое зрение; в) острота зрения, светоощущение, конвергенция.

77. Основные требования к освещенности: а) достаточность и равномерность во времени и пространстве; б) перегревание помещения, отсутствия теней на рабочем месте; в) все верно.

78. Допустимым считается уровень шума в комнате: а) 40 децибел, б) 35 децибел, в) 25 децибел.

79. Одним из основных гигиенических требований, направленных на борьбу с шумом в школе являются: а) наличие со стороны улицы зеленой зоны шириной не менее 6 метров; длина класса не должна превышать 8 метров; б) наличие со стороны улицы зеленой зоны шириной не менее 8 метров; длина класса не должна превышать 6 метров; в) наличие со стороны улицы зеленой зоны шириной не менее 6 метров; длина класса не должна превышать 6 метров.

80. К минеральным веществам клетки относятся: а) вода, соли, газы; б) неорганические и органические вещества клетки; в) вода, неорганические вещества и различные соли.

81. Минеральные вещества в организме человека выполняют следующие функции: а) участвуют в нормализации водно-солевого обмена; поддержании кислотно-щелочного равновесия, в образовании и формировании белка; б) играет большую роль в пластических обменах, в построении тканей организма, тормозят деятельность эндок-

ринных желез; в) играют роль в ферментативных процессах, ускоряют процесс образования половых клеток, обеспечивают нормальную жизнедеятельность и развитие организма.

82. К макроэлементам относятся: а) O_2 , С, Н, Мn; б) Н, С, Mg; в) O_2 , Na, Fe.

83. Из 86 постоянно присутствующих в организме человека элементов: а) необходимых для нормальной жизнедеятельности – 25; абсолютно необходимы – 20; полезных – 8; б) необходимых для нормальной жизнедеятельности – 25; абсолютно необходимы – 18; полезных – 7; в) необходимых для нормальной жизнедеятельности – 20; абсолютно необходимы – 25; полезных – 9.

84. Соли кальция играют большую роль: а) в процессе свертывания крови, для формирования костей, влияет на обмен, участвует в поддержании ионного равновесия в организме; б) активизирует деятельность ряда важных ферментов, важен для формирования костей, в регуляции работы нервной ткани, в углеводном обмене; в) в процессе свертывания крови, в формировании костей, для нормального функционирования нервной и мышечной ткани.

85. Источником кальция является: а) сыр, творог, капуста, шпроты; б) молочные продукты, фасоль, зелень петрушки; в) яйца, творог, овсяная крупа, соя.

86. Суточная норма фосфора для взрослого человека составляет: а) 1700 мг; б) 1600 мг; в) 3000 мг.

87. Наркотический эффект и угнетение дыхательного центра вызывает: а) избыток кальция в крови; б) избыток и недостаток фосфора в крови; в) повышение концентрации магния.

88. Наибольшее содержание калия отмечается в: а) картофеле и фа-соли; б) фасоли и помидорах; в) винограде, яблоках, грушах, орехах.

89. Отек лица и ног, перегружение работы сердца и почек вызывает: а) избыточное потребление хлорида магния; б) недостаток хлорида натрия; в) избыточное потребление хлорида магния.

90. Малокровие вызывает: а) недостаток хлора и магния в организме; б) избыток кальция; в) недостаток железа.

91. Стресс – это: а) состояние полного физического, психического и социального благополучия; б) состояние общего напряжения организма, возникающее под воздействием чрезвычайного раздражения; в) физиологические изменения в организме, обеспечивающие приспособления к меняющимся условиям среды.

92. Действие стресса на организм человека: а) положительное; б) отрицательное или нейтральное; в) положительное и отрицательное.

93. Положительный эффект от стресса можно ожидать в случае, если: а) он мобилизует энергетические возможности организма и не ведет к их истощению; б) уровень стресса слишком велик и он перехо-

дит в дистресс; в) стрессы очень частые и продолжительные в сочетании с неблагоприятными факторами.

94. Дистресс – это: а) закономерности адаптации организма человека к различным природно-социальным условиям; б) функциональное состояние, развивающееся под действием неблагоприятных воздействий, превосходящих адаптационные возможности организма; в) наследственно обусловленное психическое заболевание, сопровождающееся нарушением поведения.

95. При любом эмоциональном возбуждении происходит выделение гормонов: а) щитовидной железы (гормоны роста); б) надпочечников (гормоны тревоги); в) половых желез.

96. К числу мер для профилактики стрессовых воздействий относят а) мероприятия оздоровительного характера; б) способы положительных воздействий на психологический статус и поведение людей; методы нетрадиционной медицины; в) все верно.

97. К числу оздоровительных мероприятий относятся: а) рациональное питание, режим труда и отдыха, полноценный ночной сон, исключение вредных привычек; б) режим труда и отдыха, нерегулярность питания, исключение вредных привычек; в) рациональное питание, режим труда и отдыха, ночной сон не более 4 часов в сутки.

98. К физическим упражнениям, способствующим снятию дистресса относятся: а) спортивные игры с более сильным противником; б) оздоровительный бег, плавание, ходьба на лыжах с оптимальной нагрузкой; в) физические занятия с чрезмерной нагрузкой.

99. Пагубное действие стресса проявляется в: а) инвалидизации общества и повышении травматизма; б) росте числа суицидов, алкоголизма и наркомании; в) все верно.

100. В борьбе со стрессовыми перегрузками положительный эффект могут дать: а) физическая нагрузка, массаж; б) теплые ванны, аутогенная тренировка; в) все верно.

101. Калий играет важную роль во внутриклеточном обмене и в большом количестве содержится: а) печенке, картофеле, твороге, черном хлебе, яблоках; б) крупах, пшеничном хлебе, сое, кукурузе, твороге; в) кураге, урюке, черносливе, сое, морской капусте, фасоли, горохе; г) кураге, вишне, кефире, ряженке, горохе.

102. К жирорастворимым витаминам относятся: а) А, В₁, С, Д; б) Д, В₂, РР, С; в) А, Д, Е, К; г) А, В₆, В₁₂, Д.

103. Д-витаминная недостаточность у детей проявляется: а) нарушением обмена в мышечной ткани, снижением уровня течения окислительно-восстановительных процессов, плохое застывание родничка; б) нарушается отложение кальция и фосфора в костях, повышается раздражительность, потливость, общая слабость, запоздалое развитие зубов; в) нарушается отложение кальция и фосфора в костях, плохое

заращение родничка, усиливается диурез, накапливается молочная кислота; г) а+б+в.

104. Признаки гиповитаминоза аскорбиновой кислоты: а) повышенная раздражительность, ослабление памяти и внимания, сухость кожи; б) пониженная работоспособность, кровоточивость десен, разрыхление их, быстрая утомляемость, склонность к простудным заболеваниям; в) пониженное потоотделение, повышенный диурез, снижение работоспособности; г) повышенная работоспособность, усиление памяти и внимания.

105. Поставщиками полноценного белка являются: а) мясо, соя, макаронные изделия, творог; б) молоко и молочные продукты, мясо, птица, рыба, яйца; в) фасоль, рыба, яйца, куры; г) молоко и молочные продукты, мясо, хлеб, творог.

106. Основная роль углеводов заключается: а) в удовлетворении энергетических потребностей организма; б) в ликвидации кислородного долга; в) в усилении окислительно-восстановительных процессов; г) в покрытии белковой недостаточности.

107. Соединения кальция влияют на: а) обмен веществ, рост и деятельность клеток, возбудимость нервной системы, сократимость мышц, формирование костей скелета и зубов; б) накопление энергии, остеопороз, формирование скелета, переломы костей; в) возбудимость клетки, окислительно-восстановительные процессы, формирование дентина; г) в ослаблении окислительно-восстановительных процессов.

108. Железо относится к микроэлементам и играет важную роль: а) в процессах окостенения, переноса кислорода, входит в состав пероксидазы, в состав инсулина; б) в окислительно-восстановительных процессах, в диурезе, входит в состав каталазы, регулирует кислотно-щелочное равновесие; в) в процессах кроветворения, является составной частью протоплазмы и клеточных ядер, входит в состав окислительно-восстановительных ферментов; г) в понижении работоспособности, кровоточивость десен, быстрой утомляемости, склонности к простудным заболеваниям.

109. Расстройства, возникающие вследствие ограниченного поступления витаминов в организм, называются: а) авитаминозы; б) гиповитаминозы; в) гипервитаминозы; г) микровитаминозы.

110. Признаки А-витаминной недостаточности: а) бледность и сухость кожи, шелушение, образование угрей, сухость и тусклость волос, ломкость ногтей, плохое заживление ран, снижение остроты зрения; б) ломкость костей, анемии, снижение барьерной функции кожи, ухудшается тканевое дыхание; в) снижается снабжение сердечной мышцы кислородом, ухудшается синтез родопсина, ломкость ногтей, плохое заживление ран; г) а+б+в.

111. Овощи и фрукты поставляют в организм: а) витамины, минеральные вещества, сахара, клетчатку, пектины, органические кислоты, антиоксиданты; б) белки, жиры, углеводы, минеральные вещества; в) витамины, глюкозу, жиры, белки; г) витамины, органические кислоты, антиоксиданты, аскорбиновую кислоту.

112. В основе соблюдения режима дня лежит: а) сон и питание; б) нерегулярность соблюдения режимных моментов; в) выработка динамического стереотипа; г) низкая работоспособность человека.

113. Дистанция сидения ученического стула или скамьи согласно санитарным правилам и нормам должна быть: а) отрицательной; б) положительной; в) нулевой; г) горизонтальной.

114. Рекреационные помещения школы – это: а) помещения для занятий танцами; б) помещения для отдыха учащихся во время перемен; в) помещения в виде коридоров; г) помещения для хореографии.

115. Основное значение железа заключается: а) в участии процессах кроветворения; б) участие в процессах свертывания крови; в) в процессе окисления гемоглобина; г) в процессе образования метгемоглобина.

116. Антагонистом стронция является: а) магний; б) йод; в) кальций; г) фтор.

117. Витамины – это: а) низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью; б) высокомолекулярные соединения, способные синтезироваться в организме; в) неорганические соединения с высокой биологической активностью; г) высокомолекулярные соединения, содержащие аминокетильную группу.

118. Аскорбиновая кислота разрушается: а) в кислой среде; б) в щелочной среде; в) в нейтральной среде; г) слабокислой среде.

119. Овощи и фрукты – это источник: а) сахаров, белка, воды; б) минеральных веществ, глюкозы, неорганических кислот; в) декстринов, воды, минеральных веществ, белка; г) клетчатки, пектинов, органических кислот, антиоксидантов, минеральных веществ.

120. При сбалансированном питании соотношение Са и Р в рационе должно быть: а) 1:1,5; б) 1:1; в) 1:3; г) 1:0,5;

121. Наибольшее количество железа содержится в: а) яблоках, салате, бруснике; б) печени, почках, икре, овсянке; в) черносливе, гречке; г) фундуке, капусте, бобовых.

122. Все витамины делятся на: а) твердые и жидкие; б) водорастворимые и жирорастворимые; в) легкоусвояемые и трудноусвояемые; г) простые и сложные.

123. Физиологическая роль витамина А заключается в следующем: а) участвует в синтезе зрительного пигмента; б) участвует в обмене кальция и фосфора; в) предохраняет мембраны клеток и митохондрий от повреждений; г) участвует в свертывании крови.

124. Физиологическая роль витамина D заключается в следующем: а) участвует в синтезе зрительного пигмента; б) участвует в обмене кальция и фосфора; в) предохраняет мембраны клеток и митохондрий от повреждений; г) участвует в свертывании крови.

125. Физиологическая роль витамина Е заключается в следующем: а) участвует в синтезе зрительного пигмента; б) участвует в обмене кальция и фосфора; в) предохраняет мембраны клеток и митохондрий от повреждений; г) участвует в свертывании крови.

126. Физиологическая роль витамина К заключается в следующем: а) участвует в синтезе зрительного пигмента; б) участвует в обмене кальция и фосфора; в) предохраняет мембраны клеток и митохондрий от повреждений; г) участвует в свертывании крови.

127. Физиологическая роль витамина В₁ заключается в следующем: а) участвует в работе сердца и пищеварении; б) участвует в процессах дыхания и обмена белков; в) участвует в процессах клеточного дыхания и пищеварения; г) участвует в синтезе жиров, гормонов и других соединений.

128. Физиологическая роль витамина В₂ заключается в следующем: а) участвует в работе сердца и пищеварении; б) участвует в процессах дыхания и обмена белков; в) участвует в процессах клеточного дыхания и пищеварения; г) участвует в синтезе жиров, гормонов и других соединений.

129. Физиологическая роль витамина В₆ заключается в следующем: а) необходим для синтеза белка; б) участвует в минеральном обмене; в) необходим для синтеза ДНК; г) повышает устойчивость организма к инфекциям.

130. Физиологическая роль витамина В₁₂ заключается в следующем: а) необходим для обмена белка; б) участвует в минеральном обмене; в) необходим для синтеза белка и ДНК; г) повышает устойчивость организма к инфекциям.

131. Физиологическая роль витамина С заключается в следующем: а) необходим для выведения воды из организма; б) участвует в минеральном обмене; в) необходим для синтеза ДНК; г) повышает устойчивость организма к инфекциям.

132. Признаки недостаточности витамина А: а) нарушение сумеречного зрения; б) развитие рахита; в) ослабление половой функции; г) замедление свертывания крови и спонтанные кровотечения.

133. Признаки недостаточности витамина D. а) нарушение сумеречного зрения; б) развитие рахита; в) ослабление половой функции; г) замедление свертывания крови и спонтанные кровотечения.

134. Признаки недостаточности витамина Е: а) нарушение сумеречного зрения; б) развитие рахита; в) дистрофия скелетных мышц, ос-

лабление половой функции; г) замедление свертывания крови и спонтанные кровотечения.

135. Признаки недостаточности витамина К: а) нарушение сумеречного зрения; б) развитие рахита; в) дистрофия скелетных мышц, ослабление половой функции; г) замедление свертывания крови и спонтанные кровотечения.

136. Признаки авитаминоза витамина В₁: а) заболевание бери-бери; б) светобоязнь, поражение слизистых оболочек; в) воспаление кожи, г) общая слабость и головокружение.

137. Признаки недостаточности витамина В₂: а) заболевание бери-бери; б) светобоязнь, поражение слизистых оболочек; в) воспаление кожи, нарушение пищеварения и нервные расстройства; г) общая слабость и головокружение.

138. Признаки недостаточности витамина В₆: а) судороги, дерматит, малокровие; б) анемия; в) заболевание бери-бери; г) цинга, поражение стенок кровеносных сосудов.

139. Признаки недостаточности витамина В₁₂: а) заболевание бери-бери; б) светобоязнь, поражение слизистых оболочек; в) воспаление кожи, нарушение пищеварения и нервные расстройства; г) анемия.

140. Признаки авитаминоза витамина С: а) заболевание бери-бери; б) светобоязнь, поражение слизистых оболочек; в) воспаление кожи, нарушение пищеварения и нервные расстройства; г) цинга, поражение стенок кровеносных сосудов.

141. Источники β-каротина: а) морковь, помидор, красный перец, салат; б) рыбий жир, печень, желток куриного яйца; в) растительные масла, зеленые листья овощей; г) синтезируется микрофлорой кишечника.

142. Источники витамина D: а) морковь, помидор, красный перец, салат; б) рыбий жир, печень, желток куриного яйца; в) растительные масла, зеленые листья овощей; г) синтезируется микрофлорой кишечника.

143. Источники витамина E: а) морковь, помидор, красный перец, салат; б) рыбий жир, печень, желток куриного яйца; в) растительные масла, зеленые листья овощей; г) синтезируется микрофлорой кишечника.

144. Источники витамина К: а) морковь, помидор, рыба, красный перец, салат; б) рыбий жир, хлеб, печень, желток куриного яйца; в) растительные масла, зеленые листья овощей; г) синтезируется микрофлорой кишечника.

145. Какие гормоны стимулируют иммунные реакции организма и ростовые процессы: а) тироксин и трийодтиронин; б) паратгормон и кальцитонин; в) тимозин и тимопоэтин; г) мелатонин.

146. Какие гормоны осуществляют регуляцию минерального обмена организма: а) глюкокортикоиды; б) минералокортикоиды; в) андрогены и эстрогены; г) адреналин и норадреналин.

147. Какие гормоны участвуют в регуляции углеводного обмена: а) инсулин и глюкагон; б) андрогены и эстрогены; в) тиреотропин; г) пролактин.

148. Какой гормон вызывает рост молочных желез и секрецию молока: а) инсулин; б) тестостерон; в) тиреотропин; г) пролактин.

149. Карликовость – задержка роста при нормальном умственном развитии связана с нехваткой гормона: а) тироксина; б) соматотропина; в) инсулина; г) адренокортикотропина.

150. При избыточной секреции соматотропина у взрослых людей развивается: а) карликовость; б) гигантизм; в) акромегалия; г) микседема.

151. При избыточной секреции соматотропина в молодом возрасте развивается: а) карликовость; б) гигантизм; в) акромегалия; г) микседема.

152. При гиперфункции щитовидной железы развивается: а) сахарный диабет; б) акромегалия; в) кретинизм; г) базедова болезнь.

153. При гипофункции щитовидной железы в молодом возрасте развивается: а) кретинизм; б) микседема; в) базедова болезнь; г) сахарный диабет.

154. При гипофункции поджелудочной железы развивается: а) кретинизм; б) микседема; в) базедова болезнь; г) сахарный диабет.

155. Табачный дым содержит: а) никотин; б) канцерогенные вещества; в) синильную кислоту; г) никотин, канцерогенные вещества и синильную кислоту.

156. Раздражение табачным дымом оболочки дыхательных путей вызывает: а) хроническое воспаление верхних дыхательных путей; б) нарушение функций голосового аппарата; в) рак легких; г) хроническое воспаление верхних дыхательных путей, нарушение функций голосового аппарата, рак легких.

157. Угарный газ образует соединение с гемоглобином, которое называется: а) оксигемоглобин; б) карбгемоглобин; в) карбоксигемоглобин; г) метгемоглобин.

158. К профилактике плоскостопия относят: а) упражнения на укрепления сводов стопы, массаж; б) ходьба босиком, прыжки на пятках; в) массаж бедер, плавание.

159. Расстояние, равное диаметру грудной клетки плюс 4–5 см для дыхательных движений, это: а) высота сиденья; б) глубина сиденья; в) дистанция спинки.

160. В классе прямоугольной формы расстояние от передних столов до учебной доски должно быть: а) 2м; б) 2,5м; в) 3м.

161. В классе квадратной или поперечной формы расстояние от передних столов до учебной доски должно быть: а) 2 м; б) 2,5 м; в) 3 м.

162. В классе прямоугольной или квадратной формы расстояние в проходах между рядами должно быть: а) 0,5 м; б) 0,6 м; в) 0,8 м.

163. Для 14-летних школьников масса переносимых тяжестей не должна превышать: а) 5 кг; б) 6 кг; в) 7 кг.

164. Для 15-летних школьников масса переносимых тяжестей не должна превышать: а) для мальчиков 9 кг, девочек – 7 кг; б) для мальчиков 9 кг, девочек – 6 кг в) для мальчиков 8 кг, девочек – 7 кг.

165. Норма площади на одного ученика в спортзале не менее: а) 2 м²; б) 3 м²; в) 4 м².

166. Для младших школьников масса переносимых тяжестей не должна превышать: а) 4 кг; б) 3 кг; в) 5 кг.

167. Закаливание детей воздухом начинают при температуре воздуха: а) 22°C; б) 25°C; в) 20°C; г) 15°C.

168. Водные процедуры разделяют на: а) купание в открытом водоеме и бассейне; б) обтирание, обливание, душ, купание; в) обливание прохладной водой и принятие душа; г) принятие контрастного душа.

169. Глубина сидения ученического стула или скамьи должна быть: а) не менее $\frac{2}{3}$ и не более $\frac{3}{4}$ длины; б) не менее $\frac{1}{2}$ и не более $\frac{1}{4}$ длины; в) соответствовать длине бедра; г) не менее $\frac{1}{3}$ и не более $\frac{1}{2}$ длины бедра.

170. При правильной посадке за ученическим столом или партой имеются точки опоры: а) спинка скамьи или стула; б) пол или подножка; в) сиденье и предплечья; г) все равно

171. Дифференция ученической парты или стола это: а) расстояние по вертикали от заднего края стола (или парты) до поверхности сиденья; б) расстояние между двумя рядами ученических столов (или парт); в) расстояние по горизонтали от заднего края крышки стола (парты) до спинки стула; г) а+б+в.

172. Дистанция спинки это: а) расстояние между столами или партами; б) расстояние стола (парты) от стены; в) расстояние по горизонтали от заднего края крышки стола (парты) до спинки стула (скамьи); г) расстояние по вертикали от спинки стула (скамьи) до поверхности сиденья.

173. Зеленые насаждения земельного участка школы должны занимать не менее: а) 30%; б) 40–50%; в) 70%; г) 20–30%.

174. Окна в спортивном зале должны быть в продольных стенах на высоте от пола не ниже: а) 80 см; б) 1 м; в) 2 м; г) 1,5 м.

175. По гигиеническим требованиям длительность урока в первом классе не должна превышать: а) 45 мин; б) 30–35 мин; в) 40–45 мин; г) 15 мин.

Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы:

- подготовка устных сообщений;
- написание конспектов и рефератов;
- изготовление гигиенических бюллетеней с практическими рекомендациями;
- создание электронных презентаций;
- оформление практических работ и формулировка выводов;
- составление индивидуальных схем обследования состояния функциональных систем младшего школьника.

Формы контроля самостоятельной работы:

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

Методические рекомендации

к организации самостоятельной работы

(требования, правила выполнения и оформления, алгоритм выполнения, срок сдачи, критерии и показатели оценивания)

Общие требования к оформлению письменных работ

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

Не следует использовать при оформлении работы иллюстрации, вырезанные из книг, журналов, открытки, марки и др. Работа должна быть сброшюрована или переплетена. Возможно выделение текста более жирным шрифтом. Нумерация идет с цифры 2.

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

В конце работы обязательно следует привести список информационных ресурсов.

Требования к написанию реферата

1. Требования к оформлению титульного листа.

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

2. Оглавление.

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

3. Основные требования к введению.

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

4. Требования к основной части реферата.

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

5. Требования к заключению.

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

6. Основные требования к списку литературы.

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

Реферат должен быть предоставлен на рецензию не позднее, чем за неделю до защиты.

Требования к оформлению гигиенических бюллетеней с практическими рекомендациями

Гигиенический бюллетень – форма самостоятельной работы студентов, позволяющая сформировать четкое представление об особенностях строения и функций организма детей и подростков, базовые гигиенические требования к внешней среде школьника, организацию учебно-воспитательного процесса.

Гигиенический бюллетень может быть оригинальным (единственным) и типовым (разработанным по образцу). Если бюллетень выпускается по собственной инициативе, то выбор его темы, построение и оформление определяет авторский коллектив. Размер бюллетеня, как правило, 60 x 90 см. Расположение – горизонтальное.

Текст бюллетень должен быть написан доступным языком с учетом. Авторы могут выбрать любой жанр: информацию, очерк, рассказ, стихи и т.д. Текст состоит из введения, основной части и заключения. Введение или передовая статья вводят читателей в проблемы и объясняют, почему выбрана данная тема бюллетеня, насколько она актуальна. Введение названия или подзаголовок не имеет. Основная часть может состоять из нескольких сообщений, информации или коротких зарисовок. Каждая из них должна иметь броский подзаголовок. В основной части раскрывается суть проблемы. Заключение может состоять из вопросов и ответов или просто выводов авторов.

Название бюллетеня должно быть броским и ярким. Оно должно отражать содержание темы.

Рекомендации по созданию презентации

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 15 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора.
- Следующим слайдом должно быть содержание (план), где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- последними слайдами урока-презентации должны быть глоссарий и список литературы.

➤ Электронная презентация представляет собой набор слайдов, которые могут содержать текст, изображения, аудиоматериалы и видеоролики. С помощью презентации студент может в наглядной и лаконичной форме построить свое выступление, сделав акцент на самой важной информации. Презентация это не только эффективный способ

передачи информации, но и демонстрация знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в учебном процессе, необходимых в дальнейшей трудовой деятельности.

- К защите работы студенту необходимо подготовить презентацию по индивидуальному заданию, оформленную по установленным требованиям.

- Не стоит заполнять один слайд большим объемом информации, а также на одном слайде не должно находиться слишком много разнообразной информации.

- Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных.

- Слишком насыщенные слайды отвлекают внимание. Если информации много – создайте больше слайдов.

- Вся презентация должна быть выполнена в едином стиле (включая как текстовую информацию, так и таблицы, графики, рисунки и т.д.).

- Вся информация должна быть структурирована, учитывается наглядность информации.

- В презентации должна быть продумана логика изложения и доступность для аудитории.

- В одном слайде рекомендуется использовать не более двух-трех цветов. Для фона и текста слайда выбирайте контрастные цвета.

- Предпочтительно горизонтальное расположение информации.

- Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

- Если на слайде есть рисунок, то пояснительная надпись должна располагаться под ней, если на слайде присутствует таблица, то пояснительная надпись располагается над ней.

- Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Для лучшего восприятия материала рекомендуется использовать анимацию (построчный или поабзацный выход).

- Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания на слайде.

- Рекомендуемые шрифты для оформления презентаций Times New Roman или Arial.

- Размеры шрифтов:

- для заголовков – не менее 24;

- для основной информации – не менее 18.

- Используйте шрифты без засечек, так как их легче читать с большого расстояния.

- Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

- Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, цвет (с осторожностью - курсив, исключить - подчеркивание).
- Для выделения наиболее важных факторов и наглядного восприятия информации на слайде рекомендуется использовать рисунки, диаграммы, схемы, графики.
- В исключительных случаях для выделения информации допускается использовать рамки, границы, заливки.

Протокол соматоскопического исследования

Ф.И.О. _____
 Возраст _____ Пол _____ Вид спорта _____

Измеряемые показатели	Величина признака	Средняя величина M	±σ	Разница в абс. величинах	Разница в σ со знаком + или -	Антропометрический профиль				
						M-2σ и менее	от M-σ до M-2σ	от M до M-σ	от M до M+σ	от M+σ до M+2σ
Рост стоя										
Рост сидя										
Вес										
Длина тела	плеч	груд. измерен фронт.	сагит.							
Окруж. шеи										
Окр. груди	вдох									
	выдох									
	пауза									
	экскурсия									
Окр. плеча	напр.									
	рассл.									
Окр. предпл.										
Окр. плеча										
Окр. голени										
Сила кисти	левой									
	правой									
ЖЕЛ										

Спортивная квалификация _____

Для измерения роста стоя исследуемый становится босиком на площадку ростомера, касаясь его вертикальной планки пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голова находится в положении

«немецкой» горизонтали (козелок уха и нижний край глазницы на одной горизонтали). Результат отмечают по светлой шкале с точностью до 0,5 см.

Рост сидя измеряют по темной шкале. Точки касания планки ростомера: крестец, межлопаточная область. Ноги вместе, голова – по «немецкой» горизонтали.

Вес определяется с помощью медицинских весов с точностью до 50 г. Стоять следует строго в середине площадки весов.

Диаметр (ширина) плеч измеряется толстотным циркулем, ножки которого ставятся на правую и левую плечевые точки. Циркуль устанавливают параллельно полу, фиксируют большим и указательным пальцами. Для нахождения плечевой точки проводят пальцами по гребню лопатки до конца, где она располагается. Для проверки правильности нахождения плечевой точки следует подвигать плечом. Точка при этом остается неподвижной.

Диаметр грудной клетки измеряется в положении руки на уровне плеч в период дыхательной паузы.

Сначала измеряют передне-задний диаметр (**сагиттальный**). Для этого ножки прибора ставят на среднегрудинную точку (уровень 4-го ребра) и соответствующий позвонок при горизонтальном положении прибора.

Для измерения **фронтального (поперечного)** диаметра ножки прибора ставят на уровне среднегрудинной точки по среднеподмышечным линиям, при этом руки подняты в стороны.

Диаметр таза измеряется толстотным циркулем по наиболее удаленным друг от друга точкам гребней подвздошных костей.

Окружности тела измеряются сантиметровой лентой, которая должна прилегать к телу, а нулевое деление ленты должно быть впереди в поле зрения измеряющего.

Окружность шеи измеряют под щитовидным хрящом (кадык).

Окружность грудной клетки измеряют при наложении ленты под нижними углами лопаток, а впереди - по нижнему краю околосоковых кружков (мужчины, дети), у женщин - над грудными железами на уровне четвертого ребра.

Измерения производятся трижды на: глубоком вдохе, глубоком выдохе и паузе. Лента не снимается.

Экскурсия грудной клетки - это разница измерений на вдохе и выдохе.

Окружность плеча измеряют в напряженном и в спокойном состоянии. Вначале - в состоянии напряжения. Рука поднята до горизонтального уровня, согнута в локте, максимально напряжены мышцы плеча. Измерение производят в наиболее широком месте. Не сдвигая ленты, руку опускают и вновь измеряют без напряжения.

Окружность предплечья измеряют в состоянии покоя в верхней трети по наиболее развитому уровню мышц.

Для измерения **окружностей бедра и голени** испытуемый стоит, ноги на ширине плеч, вес тела равномерно распределен на обе ноги.

Измерение окружности бедра производится на уровне ягодичной складки, а голени – в месте наибольшего развития икроножной мышцы.

Сила мышц кисти определяется в положении стоя кистевым динамометром при отведении руки в сторону, без рывков. Измерения производят 2-3 раза и записывают лучший результат.

Становая сила измеряется становым динамометром. Ноги на площадке прибора, колени разогнуты, рукоятка прибора находится на уровне колен (у детей и подростков можно не измерять).

Определение ЖЕЛ (жизненная емкость легких) более правильно проводить в разделе «Определение функционального состояния аппарата внешнего дыхания». Необходим спирометр сухой или водяной. Измерение делается 2–3 раза через 0,5–1 мин. Фиксируется лучший результат. После максимального вдоха делается плавный выдох в прибор, зажав нос.

Измерение толщины кожно-жировой складки с целью оценки жиросотложения и его равномерного распределения по телу проводят калипером либо в двух, либо в восьми точках.

Берется продольно кожно-жировая складка под нижним углом правой лопатки (наискось), на передней поверхности живота – на уровне пупка справа на 5 см горизонтально, на передней части плеча – на правой руке в верхней трети внутренней поверхности вертикально. На груди – по передней подмышечной линии наискось. На бедре – в положении сидя, на передне-наружной поверхности в верхней части параллельно паховой складке. На голени – в положении сидя, на задне-наружной поверхности в верхней части правой голени на уровне нижнего угла подколенной ямки. На тыле кисти - на уровне головки третьего пальца.

Темы рефератов

1. Осанка. Нарушение осанки. Формирование и значение правильной осанки.
2. Учение И.П. Павлова об анализаторах.
3. Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах. Типы ВНД.
4. Сенсорные системы организма и их функциональное созревание.
5. Железы внутренней секреции, их строение, функции.
6. Половые железы, их роль в процессах роста и развития организма, полового созревания.
7. Стадии полового созревания. Половая зрелость – физиологическая и социальная.

8. Обмен веществ и энергии – основа процессов жизнедеятельности организма.
9. Анализ крови как один из показателей состояния здоровья.
10. Возрастные особенности реакции сердечно-сосудистой системы.
11. Особенности строения и функции органов дыхания.
12. Система мочевыделения. Строение и функции почек.
13. Возрастные особенности строения и функции кожи.
14. Фазы работоспособности, ее возрастные особенности.
15. Гигиенические требования к расписанию.
16. Гигиенические требования к детской одежде и обуви.
17. Режим питания детей и подростков. Пищевые отравления и их предупреждение.
18. Гигиеническое значение воздушной среды в помещении. Микроклимат.
19. Общее понятие о тканях организма человека. Их классификация и строение.
20. Вены. Артерии. Капилляры. Виды кровотечений и помощь при них.
21. Учение И.И. Мечникова о фагоцитозе. Иммуитет, его виды.
22. Типы высшей нервной деятельности (по И.П. Павлову), необходимость их учета при осуществлении индивидуального подхода к школьникам.
23. Строение и работа сердца. Рефлекторная и гуморальная регуляция работы сердца. Первая и вторая сигнальные системы организма человека. Реверберация.
24. Пульс, давление и их возрастные особенности в подростковом и юношеском возрасте; в покое и при физической нагрузке.
25. Анатомия и физиология пищеварительной системы. Возрастные характеристики.
26. Анатомия и физиология органов дыхания, их возрастные особенности в подростковом и юношеском возрасте.
27. Вестибулярный аппарат, его развитие в подростковом и юношеском возрасте.
28. Кожа и ее производные. Строение и значение кожи для физиологии человека.
29. Рациональное и сбалансированное питание. Возрастные показатели.
30. Гормональная система человека. Гормональные железы организма человека

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ БЛОК

Литература

Основная:

1. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология / И.М. Прищепа; М-во образования РБ. – Минск: Новое знание, 2006. – 299 с.

2. Маталыгина, О.А. Основы педиатрии и гигиены: учебник для высш. учеб. заведений, ведущих подготовку по напр. 44.03.01/44.04.01 «Педагогическое образование» / О.А. Маталыгина. – СПб. [и др.]: Питер, 2015. – 368 с., табл. – (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). – Financed by European Commission. TEMPUS.

3. Фидельская, Р.И. Гигиена: метод. рекомендации / Р.И. Фидельская. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова. – 2012. – 47 с.

4. Гигиена [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс для спец. 1-03 02 01 – «Физическая культура» / [сост. Р.И. Фидельская]; М-во образования РБ, УО «ВГУ им. П.М. Машерова», каф. анатомии и физиологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 876 Кб). – Витебск, 2011.

Дополнительная:

1. Возрастная физиология и школьная гигиена [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс для спец.: 1-03 03 08-04 – «Олигофренопедагогика. Логопедия», 1-01 02 01 – «Начальное образование. Дошкольное образование», 1-01 02 01 – «Начальное образование», 1-01 01 02-05 – «Дошкольное образование. Логопедия», 1- 03 01 02 – «Музыкальное искусство» / [сост. М.А. Щербакова]; М-во образования РБ, УО «ВГУ им. П.М. Машерова», каф. анатомии и физиологии. – Электрон, текстовые дан. (1 файл: 3,96 Мб). – Витебск, 2011. – Режим доступа: www.lib.vsu.by.

2. Прищепа, И.М. Основы валеологии и школьной гигиены: практикум / И.М. Прищепа; М-во образования РБ, УО «Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова», каф. анатомии, физиологии и валеологии человека. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – 94 с.

3. Даниленко, А.В. Основы валеологии и школьной гигиены : учеб.-метод. рекомендации / А.В. Даниленко; УО «Брестский гос. ун-т им. А. С. Пушкина». – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2012. – 107 с.

4. Физиология человека и животных: учебно-методическое пособие / Г.А. Захарова; [сост.: Г.А. Захарова, А.П. Солодков]; М-во образования РБ, УО «Витебский гос. ун-т им. П. М. Машерова», Каф. анатомии и физиологии. – Витебск: Изд-во «УО ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – 243 с.

5. Сушко, Г.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена: Курс лекций / Г.Г. Сушко; УО «Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова». – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2003. – 98 с.

6. Медико-педагогический контроль за организацией учебно-воспитательного процесса в начальной школе: метод. рекомендации / М-во образования РБ, М-во здравоохранения РБ; авт.-сост.: К.С. Фарино [и др.]. – Минск: ред. науч.-метод. журнала «Пачатковая школа», 2003. – 56 с.

7. Ворсина, Г.Л. Практикум по основам валеологии и школьной гигиены: практикум для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 1-02 04 07 «Биология. Валеология» / Г.Л. Ворсина. – Минск: Тесей, 2008. – 243 с.

8. Маталыгина, О.А., Булатова, Е.М. Основы педиатрии и гигиены: учебник для вузов / О.А. Маталыгина. – СПб.: Питер, 2015. – 368 с.

9. Основы валеологии и школьной гигиены: учеб. пособие для студентов пед. спец. высш. учеб. заведений. – 3-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 238 с.

10. Лабораторный практикум по курсу «Основы валеологии и школьной гигиены» / сост.: А.А. Антипенко, О.Л. Борисов; М-во образования РБ, УО «Могилевский гос. ун-т им. А.А. Кулешова». – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2008. – 40 с.

11. Гигиена: лабораторный практикум / авт.-сост. Л.Н. Соколовская; М-во образования РБ, УО «Могилевский гос. ун-т им. А.А. Кулешова». – Могилев: Изд. центр МГУ им. А.А. Кулешова, 2009. – 72 с.

12. Гигиена [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс для спец. 1-03 02 01 – «Физическая культура» / [сост. Р.И. Фидельская]; М-во образования РБ, УО «ВГУ им. П.М. Машерова», Каф. анатомии и физиологии. – Электрон, текстовые дан. (1файл: 876 Кб). – Витебск, 2011. – Режим доступа: www.lib.vsu.by.

13. Фидельская, Р.И. Гигиена: метод. указания / Р.И. Фидельская. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова. – 2012. – 47 с.

14. Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по направлению и спец. психологии / А.С. Батуев. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. [и др.]: Питер, 2006.

15. О внесении изменений и дополнений в СанПин №14-46-96 (20.12.2002г. №112) / сб. нормативных документов Мин-ва образования Респ. Беларусь. – 2003. – № 2. – С. 41–50.

16. Санитарные нормы для школ и дошкольных учреждений. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2002 г.

17. Безруких, М.М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка): учеб. пособие / М.М. Безруких. – М.: Академия, 2002. – 416 с.
18. Леонтьева, Н.Н. Анатомия и физиология детского организма / Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. – М.: Просвещение, 1986. – 287 с.
19. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология / И.М. Прищепа. – Изд-во Новое знание, 2006. – 416 с.
20. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): учеб. пособие / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – М.: Изд-во Академия, 2004. – 246 с.
21. Сапин М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. – М.: Академия, 2000. – 453 с.
22. Ткаченко, Б.И. Основы физиологии человека: учебник для вузов: в 2 т. / Б.И. Ткаченко. – СПб., 1994. – Т. 1. – 570 с.
23. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. – М.: Медицинская книга; НН: НГМА, 2005. – 527 с.
24. Антропова, М.В. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей школьного возраста / М.В. Антропова, М.М. Копыльцова. – М., 1983.
25. Анатомия, физиология, психология человека: иллюстрированный краткий словарь / под ред. А.С. Батуева. – СПб.: Лань, 1998. – 256 с.
26. Андронеску, А. Анатомия ребенка / А. Андронеску. – Бухарест: Меридиан, 1970. – 363 с.
27. Безруких, М.М. Хрестоматия по возрастной физиологии / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Академия, 2002. – 288 с.
28. Малафеева, С.Н. Атлас по анатомии и физиологии человека: учеб. пособие / С.Н. Малафеева, И.В. Павлова; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 1999. – 194 с.
29. Основы физиологии /пер. с англ. П. Стерки. – М.: Мир, 1984. – 556 с.
30. Физиология человека: в 3 т. – М.: Мир, 2004. – Т. 1. – 281 с.

Глоссарий

Авитаминоз – полное отсутствие витаминов в организме.

Адаптация (от лат. *Adaptatio* – прилаживание, приноравливание) – в биологии приспособление организмов к условиям окружающей среды, обеспечивающее им выживание. Адаптация характерна как для целого организма, так и для отдельных его органов и физиологических систем.

Азотистый баланс – это соотношение количества азота, поступившего и выделенного из организма.

Аккомодация – это приспособление глаза к ясновидению.

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

Активность ребенка – в рамках физиологии способность ребенка достигать в кратчайшее время полезного для существования его организма результата действия.

Анализатор представляет собой участок нервной системы, состоящий из чувствительных нервных клеток (рецепторов), промежуточных и центральных нервных клеток и связывающих их нервных волокон.

Анатомо-физиологические особенности организма детей и подростков – особенности строения (анатомические) и жизнедеятельности (физиологические) организма детей и подростков. То же понимают под термином «морфофункциональные особенности организма».

Антропометрические показатели развития ребенка – соматометрические признаки (длина тела стоя и сидя, масса тела, окружность груди), физиометрические (жизненная емкость легких, мышечная сила рук) и соматоскопические (форма позвоночника, грудной клетки, ног, осанка, развитие мускулатуры, и половое созревание).

Ацетилхолин – медиатор парасимпатических нервных окончаний, замедляющий сердечный ритм.

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

Безусловные рефлексы – это врожденные, наследственно передающиеся реакции организма.

Биоритмы – периодичность процессов в живой природе. Различают суточные, недельные (только у человека), месячные, сезон-

ные, годовые и многолетние ритмы физиологических процессов в живых организмах, связанные с периодичностью метеорологических и геологеографических процессов.

Близорукость (миопия) обусловлена сильным преломлением световых лучей и они фокусируются перед сетчаткой вследствие увеличения кривизны хрусталика либо удлинения глазного яблока.

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

Вегетарианство – потребление только растительной пищи.

Вегетативная нервная система – отделы нервной системы, регулирующие работу внутренних органов (вегетативных процессов) в организме человека. Различают симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Обычно для них характерны антагонистические взаимоотношения: симпатический отдел усиливает и учащает работу сердца, парасимпатический – ослабляет и замедляет.

Внимание – психический процесс, характеризующийся направленностью и сосредоточенностью и основанный на деятельности головного мозга. Различают произвольное внимание, обусловленное деятельностью подкорковых отделов головного мозга, и непроизвольное, связанное с деятельностью коры больших полушарий.

Внутреннее торможение является приобретенным и проявляется в форме задержки, угасания, устранения условных реакций.

Возбудимость – это способность клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на них реакцией возбуждения.

Возрастная физиология – наука о жизнедеятельности организма и отдельных его частей (клеток, тканей, органов, функциональных систем) в возрастном аспекте.

Восприятие – отражение предметов и явлений действительности в совокупности их отдельных свойств (форма, величина, цвет и т.д.), действующих в данный момент на органы чувств, что и обеспечивает целостное познание предметов и явлений действительности. Последнее отличает восприятие от ощущений, отражающих лишь отдельные качества и свойства предметов.

Вторая сигнальная система – система слов – построена на отвлечении и обобщении конкретных сигналов окружающей среды. Эта система является сугубо человеческой и лежит в основе мышления. Обычно у человека обе системы находятся в равновесии и тесном взаимодействии. Изучение деятельности сигнальных систем позволило дать естественно научное обоснование некоторым методическим приемам обучения и воспитания ребенка.

Вторичные половые признаки – морфологические особенности строения тела мужчин и женщин, особенности волосяного покрова и

голоса, развитие у женщин грудных желез, половое влечение к противоположному полу, особенности поведения и психики.

Выделением называется процесс удаления из организма конечных продуктов жизнедеятельности, образующихся в результате распада органических веществ (углекислый газ, вода, мочеви́на, мочева́я кислота, соли, и др.).

Высшая нервная деятельность – это деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде.

Гармоничность развития – соответствие функциональных возможностей организма детей и подростков требованиям окружающей среды.

Гемоглобин (Hb) – красный железосодержащий пигмент, состоящий из двух частей: белка глобина и гема, содержащего железо.

Гемофи́лия – наследственное заболевание системы крови, в результате которого кровь теряет способность свертываться. У такого больного трудно остановить кровотечение и малейшая царапина может привести к полной потере крови и гибели.

Генерализация (от лат. *generalis* – *общий*) – в нейрофизиологии процесс широкого распространения возбуждения в коре головного мозга, вызванного применением условного сигнала. Генерализация – явление, близкое к процессам иррадиации возбуждения, и всегда представляет собой первую ступень формирования условного рефлекса, предшествуя процессам дифференцировки.

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

Гигиена – наука об охране и укреплении здоровья человека.

Гигиена детей и подростков – наука о путях и средствах охраны и укрепления здоровья детей и подростков, а также совокупность практических мер, осуществляемых в этих целях. В зависимости от возрастного контингента детей различают дошкольную и школьную гигиену.

Гипервитаминоз – избыток витаминов в организме.

Гиперкинезия – чрезмерная двигательная активность.

Гиповитаминоз – недостаточное поступление витаминов в организм.

Гомеостаз – это способность сохранять постоянство внутренней среды.

Гормональные препараты – лекарственные препараты, содержащие гормоны.

Гормонами называют биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции. Они оказывают целенаправленное действие на другие органы и ткани.

Гуморальная регуляция обеспечивается биологически активными веществами – гормонами, которые содержатся в крови, тканевой жидкости и лимфе.

Дальнозоркость обусловлена слабым преломлением световых лучей и фокусировкой их позади сетчатки. Она возникает из-за укороченности глазного яблока или уплощения хрусталика.

Двигательный анализатор (*кинестетический анализатор*) – совокупность периферических и центральных отделов нервной системы, обеспечивающих координацию мышечной деятельности.

Дейтеранопия – не отличают зеленого цвета от темно-красного и голубого.

Диагностика (*от греч. диагностикос – способный распознавать*) – методы и способы распознавания различных заболеваний, связанные со всесторонним изучением больного.

Динамический стереотип – более или менее устойчивая система условно-рефлекторных связей в коре больших полушарий головного мозга, образующаяся при многократном повторении одних и тех же внешних воздействий. Динамический стереотип лежит в основе формирования у детей и подростков учебных и трудовых навыков, различных привычек и норм поведения. Образование и длительность хранения стереотипа определяется индивидуальными особенностями нервной системы ребенка, поэтому изучение скорости образования и длительности хранения динамического стереотипа – один из физиологических показателей обучаемости детей и подростков.

Дистанция сиденья – расстояние (по горизонтали) между задним краем крышки стола и передним краем сиденья.

Дистанция спинки – расстояние (по горизонтали) от заднего края крышки стола до спинки стула (скамьи) – должна не более, чем на 5 см превышать передне-задний диаметр грудной клетки.

Дифференциация (*от лат. Diffenrtia – различение*) – в нейрофизиологии различение сходных условных раздражителей и образование на них условных рефлексов. Дифференциация – процесс, противоположный генерализации условных рефлексов. Механизм дифференциации связан с процессами концентрации торможения в коре головного мозга. В процессе обучения и воспитания ребенку часто приходится различать многие близкие по своим качествам условные раздражители. Например, в процессе обучения письму и чтению дифференцирование различных по очертаниям букв. Состояние дифференцировочного торможения оказывает значительное влияние на способность детей и подростков к обучению.

Дифференцированный подход к обучению ребенка – организация учебно-воспитательного процесса адекватно индивидуальным физиологическим и психическим особенностям детей и подростков.

Дифференция – это расстояние (по вертикали) от заднего края стола (или парты) до поверхности сиденья, равное разности высоты сиденья и локтя свободно опущенной руки сидящего школьника с добавлением 5–6 см, что обеспечивает благоприятное соотношение углов наклона корпуса и устойчивую позу.

Железы внутренней секреции – это специализированные органы, не имеющие выводных протоков и выделяющие вырабатываемые вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфу.

Жизненная емкость легких – это совокупность дыхательного и резервных объемов воздуха

Закаливание – одно из наиболее эффективных оздоровительных средств физического воспитания, направленное на выработку закаленности.

Запредельное торможение развивается при одновременном действии нескольких несильных раздражителей, когда суммарный эффект раздражителей начинает превышать предел работоспособности корковых клеток.

Индивидуальность – личность, существо как обладатель свойств, присущих только ему.

Инстинкт – сложная безусловно – рефлекторная деятельность. Биологическая природа инстинктов изучена не до конца. В упрощенном виде инстинкты – сложные взаимосвязанные цепочки простых врожденных рефлексов.

Интеллект (от лат. *Intelektus* – ум, рассудок, разум) – мыслительная способность человека.

Кифоз – изгиб позвоночника выпуклостью назад. В процессе развития ребенка формируются четыре физиологических изгиба позвоночника: приблизительно в 1,5 месяца – лордоз в шейном отделе, в 6 месяцев – грудной и поясничный кифозы, в 1 год – поясничный лордоз. Формирование грудного кифоза и шейного лордоза заканчивается к 7 годам, а поясничного лордоза и кифоза в подростковом возрасте. Нормальная физиологическая глубина изгибов позвоночника колеблется в младшем школьном возрасте в пределах 3–4 см, а в старшем – 4–5,5 см. Изменение этих соотношений приводит к нарушению осанки ребенка.

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

Конъюнктивит – воспаление слизистой оболочки глаза (конъюнктивы). Характеризуется жжением и режью в глазах («песок в глазах»), слезотечением, светобоязнью, гнойными выделениями.

Кровяное давление – это давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов.

Лимбическая система – в физиологии совокупность отделов головного мозга, участвующих в регуляции вегетативных функций, инстинктивных реакций и эмоций. Обеспечивает вегетативное и эмоциональное оформление любой деятельности человека.

Лимфа это жидкость, циркулирующая по лимфатической системе человека.

Лордоз – изгиб позвоночника, обращенный выпуклостью вперед (см. Кифоз)

Морфология (от греч. морфе – форма + логос – учение) – наука о закономерностях формирования тканей и органов в растительных и животных организмах и особенностях их строения. Анатомия является одним из разделов морфологии.

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

Неврозы – функциональные расстройства высшей нервной деятельности, т.е. обусловленные лишь нарушением физиологических процессов деятельности мозга без морфологических изменений. Неврозы связаны с психическими потрясениями и в случае школьной практики могут быть обусловлены неадекватными педагогическими воздействиями.

Невротические реакции детей и подростков – легкие нарушения психики, характеризующиеся: психомоторными расстройствами (двигательное беспокойство или скованность), вегетативными расстройствами (психогенная тошнота и рвота, отказ от пищи, недержание мочи и кала, головокружения, нарушение сердцебиения и др.) явлениями страха, астеническими и неврастеническими расстройствами. Невротические реакции часто являются симптомами развивающегося психического заболевания.

Нервная регуляция осуществляется нервной системой.

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

Оксигемоглобин – нестойкое соединение кислорода с гемоглобином

Онтогенез – процесс индивидуального развития организма от момента его оплодотворения до смерти.

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 ребенка сложной функциональной системой, состоящей из различных органов, функционирование которых возможно задолго до рождения. Данный принцип – своеобразная «страховка», даваемая природой человеку на случай непредвиденных обстоятельств.

Оптимизация учебно-воспитательной работы – такая организация педагогической работы, где непременно учтены все индивидуальные психические и биологические свойства ребенка и на основе этого созданы оптимальные условия для развития его физических и психических возможностей.

Осанка – непринужденная поза стоящего человека, зависит от взаиморасположения отдельных частей тела, от общего центра тяжести тела, и его особенностей, скелета (имеются в виду изгибы позвоночного столба), формы грудной клетки, состояния мышечной системы и суставно-связанного аппарата

Осанка у детей и подростков – привычное положение тела ребенка при сидении, стоянии, ходьбе, приобретаемое под влиянием условий воспитания и жизни. Нарушение осанки ребенка 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 вперед, а живот несколько подтянут. Сохранению нормальной осанки способствует правильный режим обучения в школе и жизни в семье.

Основной обмен – это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя.

Ощущения – отражение отдельных свойств предметов и явлений действительности, непосредственно воздействующих на анализаторы (органы чувств). Различают зрительные, слуховые, осязательные, вкусовые и обонятельные ощущения. Рецепторы, расположенные во внутренних органах и мышцах, обеспечивают соответственно ощущение голода, жажды, сытости, ощущения, связанные с движением и положением тела в пространстве.

Память – это способность организма, воспринимая воздействие извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызы-

ваемые этими воздействиями изменения функционального состояния и структуры.

Парасимпатическая нервная система образована скоплениями нервных клеток в среднем и продолговатом мозге, крестцовом отделе спинного мозга, отходящими от них нервами, а также нервными узлами, расположенными или около иннервируемого органа или в его стенке.

Патология (от греч. патос – страдание + логос – слово) – медицинская наука, изучающая болезненные (патологические) состояния и процессы в организме человека.

Педиатрия (от греч. пайс (паидос) – ребенок + иатрия – лечение – медицинская наука о болезнях детского возраста и способах их лечения.

Первичные половые органы – особенности строения внутренних и наружных половых органов.

Переутомление – патологический процесс, характеризующийся расстройствами деятельности нервной и других физиологических систем организма. Переутомление детей и подростков в процессе обучения приводит к задержке их физического и психического развития, неврозам, и другим нарушениям психической деятельности. Ведущее значение для предотвращения переутомления детей и подростков имеет соблюдение правильного режима труда и отдыха и других необходимых гигиенических норм школьной и личной жизни.

Пищеварение – это процесс механической и химической (ферментативной) обработки пищи, в результате которого питательные вещества всасываются и усваиваются в пищеварительном канале, а непереваренные остатки и конечные продукты распада выводятся из организма.

Плоскостопие – деформация стоп, характеризующаяся стойким опущением их сводов.

Под **выносливостью** понимают способность человека к длительному выполнению какой-либо физической деятельности без снижения ее эффективности.

Пропускная способность анализаторов – максимальное количество информации, проходящей через органы чувств и регистрируемой в единицу времени. В процессе обучения ребенка особо важное значение имеет пропускная способность зрительного и слухового анализаторов. Для количественной оценки информации используется специальная единица – бит.

Протанопия – не воспринимают красного цвета, сине-голубые лучи кажутся им бесцветными.

Психиатрия – медицинская наука, изучающая психические болезни человека.

Психика (от греч. психикос – душевный) – особое свойство высокоорганизованной материи, заключающееся в отражении объективной действительности в форме ощущений, представлений, мыслей, чувств, волевых действий и т.п. Физиологическую основу психики составляет головной мозг, и особенно кора больших полушарий. Ведущую роль в формировании психики ребенка играет социальное окружение, в частности его обучение и воспитание.

Психические процессы – процессы, лежащие в основе психики человека: процессы ощущения, внимания, восприятия и т.д.

Психическое развитие ребенка – процессы развития психики ребенка: формирование познавательной деятельности (совершенствование процессов ощущения, восприятия, памяти и т.д.), развитие у него чувств, воли, формирование различных свойств личности (темперамент, характер, способности, потребности и интересы).

Пульпит – заболевание, сопровождающееся воспалением мягких тканей в центре зуба.

Пульс – это периодическое толчкообразное расширение стенок артерий, синхронное с сокращением сердца

Работоспособность детей и подростков – способность детского организма как функциональной системы функционировать длительное время с максимальной активностью. Работоспособность определяется функциональным состоянием всего организма, но решающее значение имеет состояние нервной системы.

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

Раздражимость – это способность клеток под влиянием факторов внешней и внутренней среды, так называемых раздражителей, переходить из состояния покоя в состояние активности.

Реактивность – способность организма отвечать на воздействия адекватными реакциями.

Режим дня – это распределение времени на все виды деятельности и отдыха в течение суток.

Резистентность детского организма – устойчивость организма к действию вредных факторов внешней среды.

Ретардация развития – задержка развития одной, нескольких или большинства функциональных или физиологических систем ребенка.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая и контролируемая с помощью центральной нервной системы. Различают безусловные (врожденные) и условные (приобретенные) рефлексы. В осуществлении безусловных рефлексов преимущественное значение имеют подкорковые отделы головного мозга, ус-

ловных – корковые. Рефлексы составляют физиологическую основу психической деятельности человека, а следовательно, простейшую элементарную базу для формирования знаний, умений и навыков у детей и подростков в процессе их обучения и воспитания.

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

Речь – процесс общения людей посредством сложившегося в общественном развитии языка. Язык представляет собой систему средств общения – фонетических, лексических и грамматических.

Рост детей и подростков – в биологии увеличение длины, объема и массы тела, связанное с увеличением числа клеток и количества составляющих их органических молекул, т.е. количественные изменения в организме.

Саморегуляция организма – способность организма поддерживать деятельность своих органов и физиологических систем на уровне, который наилучшим образом обеспечивает ему в данный момент выполнение задач, имеющих важное значение для существования организма.

Свертывание крови (гемостаз) представляет биологический процесс, сопровождающийся превращением жидкой крови в эластичный сгусток в результате перехода растворенного в плазме крови белка фибриногена в нерастворимый фибрин.

Сенсорная информация – в физиологии информация, получаемая организмом с помощью органов чувств.

Серое и белое вещество мозга – на поперечных разрезах спинного и головного мозга скопления нервных клеток приобретают серый оттенок, а скопления их отростков – белый.

Сигнальные системы – изученный И.П. Павловым условно-рефлекторный механизм отражения действительности. Первая сигнальная система – система конкретных сигналов, общая для человека и животных.

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

Синапс – место контакта двух нервных клеток или нервной и мышечной клеток. Синапс состоит из пресинаптической мембраны, синаптической щели и постсинаптической мембраны.

Синтез (от греч. синтезис – соединение, составление) – в физиологии способность мозга связывать, обобщать и объединять от-

дельные раздражения окружающей действительности в единое целое. Синтез тесно связан с анализом раздражений. Аналитико-синтетическая деятельность мозга лежит в основе процессов мышления человека.

Систолический объем крови – это объем выбрасываемый за одну систолу.

Сколиоз – образование изгиба позвоночника в сторону вследствие нарушения гигиены обучения и правил личной гигиены. Встречаются две основные формы сколиоза: грудной и поясничный. Существенную роль в этом заболевании играет также общая мышечная слабость и рахит.

Сознанием называют высшую, свойственную лишь человеку форму отражения объективной деятельности. Оно представляет единство психических процессов, активно участвующих в осмыслении человеком объективного мира и своего бытия.

Солнечный удар – тяжелое болезненное состояние, которое наступает при действии прямых солнечных лучей.

Сон – это состояние, характеризующееся значительным ослаблением связей с внешним миром.

Стереотип по И.П. Павлову – это установившееся равновесие между организмом и средой, определенный порядок выполнения условных и безусловных рефлексов во времени и последовательности.

Стресс (от англ. stress – напряжение) – это неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование. Это требование состоит в адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Такое определение дает Ганс Селье, создатель учения о стрессе.

Стрессовые реакции организма (*стресс*) – реакции организма, связанные с большим нервным и физическим напряжением. Они вызываются действием сверхсильных раздражителей. Частые стрессовые реакции приводят к физическому и нервному истощению и развитию различных заболеваний, например сердечно – сосудистых.

Темперамент (*от лат. Temperamentum – надлежащее смешение частей*) – совокупность индивидуально–психических особенностей человека (генотип) и приобретенных свойств нервной системы, определяющих характер взаимодействия организма с окружающей средой и находящих свое отражение во всех функциях организма. Физиологическую основу темперамента составляют типы высшей нервной деятельности. Знание психофизиологических основ темперамента необходимо педагогу для организации дифференцированного обучения и воспитания детей и подростков.

Тританопия – не воспринимаются лучи синего и фиолетового цвета.

Тромбоз – патологический процесс образования тромбов внутри сосудов. Тромб представляет собой кровяной сгусток, состоящий из свернувшейся плазмы крови и ее форменных элементов.

Условные рефлексы – реакции, приобретенные организмом в процессе индивидуального развития на основе «жизненного опыта». Носят приспособительный характер, что делает поведение наиболее пластичным, приспособленным к конкретным условиям среды.

Утомление – временное снижение физической и умственной работоспособности. Утомление проявляется у детей снижением внимания и усилением двигательного беспокойства (шум в классе).

Утомление – это естественное физиологическое следствие любой работы, проявляющееся снижением работоспособности и полноценности функций основных систем организма. Утомление – процесс обратимый, прекращение деятельности способно устранить его и восстановить уровень физиологических функций организма.

Утомление – это нормальная физиологическая реакция мышечной ткани, оно исчезает после отдыха.

Фагоцитоз – способность нейтрофилов и моноцитов активно захватывать и поглощать бактерии, фрагменты клеток, твердые частицы.

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

Физическое развитие – это долговременные изменения морфологических и функциональных признаков в процессе роста организма и под влиянием факторов, способствующих улучшению его состояния (питание, физическое воспитание и т.д.)

Фонация – голосообразование, в котором участвуют различные органы речевого аппарата: нос, глотка, рот, гортань, трахея, бронхи, легкие, грудная клетка и диафрагма.

Функциональные системы – временное объединение различных систем детского организма, направленное на достижение полезного для него результата действия. Важное значение для такого объединения имеет не анатомическая близость органов, а выполнение необходимой для жизни организма функции.

Шум – это непериодические звуковые колебания.

Эпилепсия – хроническое прогрессирующее заболевание головного мозга. Наиболее яркое проявление заболевания – периодически повторяющиеся судорожные и (или) бессудорожные припадки, которые происходят без видимых внешних причин.

Ячмень – острое гнойное воспаление волосяного мешочка, сальных или потовых желез. При этом отмечается значительная болезненность в области пораженного участка, резко отекает веко, ухудшается общее состояние ребенка.

Репозиторий ВГУ

Приложения

Химический состав и калорийность продуктов в перерасчете на 100 г съедобной части продукта
(по даны книги под редакцией А.А. Покровского. М., 1987)

277

Наименование продуктов	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Зола	Na	K
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Молоко и молочные продукты</i>							
Молоко коровье цельное (па- стеризов.)	88,5	2,8	3,2	4,7	0,7	50	146
Молоко коровье цельное обез- жиренное	91,4	3,0	0,05	4,7	0,7	52	152
Молоко сухое	4,0	25,6	25,0	39,4	6,0	400	1000
Молоко сухое обезжиренное	4,0	37,9	1,0	50,3	6,8	500	1224
Молоко сгущенное с сахаром	26,5	7,2	8,5	56,0	1,8	106	380
Молоко сгущенное без сахара	74,1	7,0	7,9	9,5	1,5	133	308
Молоко ацидофильное дрож- жевое	81,7	2,8	3,2	10,8	0,7	50	146
Кефир из цельного молока	88,3	2,8	3,2	4,1	0,7	50	146
Простокваша из цельного мо- лока	88,4	2,8	3,2	4,1	0,7	50	146
Сливки 10%-ной жирности	82,2	3,0	10,0	4,0	0,6	50	124
» 20%-ной жирности	72,9	2,8	20,0	3,6	0,5	35	109
» 30%-ной жирности	59,0	2,5	35,0	3,0	0,4	31	90
Сливки сухие с сахаром	4,0	17,0	44,7	30,6	3,7	190	508
Сливки сухие	4,0	23,0	42,7	26,3	4,0	201	726
Сливки сгущенные с сахаром	23,9	8,0	19,0	47,0	1,8	125	334
Сметана высшего сорта (30%- ной жирности)	63,6	2,6	30,0	2,8	0,5	32	95
Сметана 25%-ной жирности	68,5	2,6	25,0	2,7	0,5	35	100
Творог 20%-ной жирности	64,7	14,0	18,0	1,3	1,0	41	112
» 9%-ной жирности	71,0	16,7	2,0	1,3	1,0	41	112
» обезжиренный	77,7	18,0	0,6	1,5	1,2	44	115
Сырки глазированные	30,0	8,5	27,8	31,5	1,2	43	181
Сыр «Голландский» брусковый	39,5	26,8	27,3	—	4,2	1000	130
Сыр «Советский»	35,9	25,3	32,2	—	4,0	1000	—
» «Угличский»	41,6	21,2	27,9	—	3,9	863	—
» «Швейцарский»	36,4	24,9	31,8	—	4,1	980	—
» плавленый «Новый»	52,0	23,0	19,0	—	4,6	1091	200
» «Ярославский»	39,5	26,8	27,3	—	4,2	800	—
Масло сливочное несоленое	15,8	0,6	83,4	—	0,2	74	23
» топленое	1,0	0,3	98,6	—	сл.	—	—
<i>Жиры</i>							
Маргарин сливочный	15,9	0,3	82,3	1,0	187	13	12
Масло подсолнечное рафини- рованное	0,1	0	99,9	—	—	—	—
<i>Мясо и мясные продукты, яйца</i>							
Говядина 1-й категории	67,7	18,9	12,4	—	1,0	60	315
» 2-й категории	71,7	20,2	7,0	—	1,1	65	334

Минеральные вещества										Витамины		Энерге- тичес- кая це- нность	
Ca	Mg	P	Fe	A	β- каротин	B ₁	B ₂	PP	C	ккал	кДж		
мг													
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
121	14	91	0,1	0,02	0,01	0,03	0,13	0,10	1,0	58	243		
126	15	95	0,1	сл.	сл.	0,04	0,15	0,10	0,4	31	130		
919	139	790	1,1	0,25	0,11	0,20	1,30	0,70	4,0	475	1987		
1107	156	976	1,0	0,01	сл.	0,30	1,80	1,20	4,0	349	1460		
307	34	219	0,2	0,03	0,02	0,06	0,20	0,20	1,0	315	1318		
242	37	204	0,2	0,03	0,02	0,06	0,20	0,20	1,2	135	565		
121	14	90	0,1	0,02	0,01	0,03	0,17	0,13	0,9	83	347		
120	14	95	0,1	0,02	0,01	0,03	0,17	0,14	0,7	59	247		
121	14	94	0,1	0,02	0,01	0,03	0,13	0,14	0,8	58	243		
90	10	62	0,1	0,06	0,03	0,03	0,10	0,15	0,5	118	494		
86	8	60	0,2	0,15	0,06	0,03	0,11	0,10	0,3	205	858		
86	7	58	0,2	0,25	0,12	0,02	0,11	0,07	0,2	337	1410		
491	54	380	0,7	0,35	0,16	0,25	0,90	1,00	2,0	585	2448		
700	80	543	0,8	0,35	0,16	0,25	0,90	1,00	3,0	575	2406		
250	36	170	0,1	0,08	0,06	0,05	0,30	0,18	0,5	380	1590		
85	7	59	0,3	0,23	0,10	0,02	0,10	0,07	0,2	293	1226		
84	8	60	0,3	0,17	0,08	0,02	0,11	0,09	0,3	248	1038		
150	23	217	0,4	0,10	0,06	0,05	0,30	0,30	0,5	226	945		
164	23	220	0,4	0,05	0,03	0,04	0,27	0,40	0,5	156	652		
176	24	224	0,3	сл.	сл.	0,04	0,25	0,64	0,5	86	360		
137	35	213	1,3	0,10	0,06	0,03	0,31	0,35	0,5	406	1699		
1040	—	544	—	0,21	0,17	0,03	0,38	0,40	2,8	361	1510		
1050	—	580	—	0,27	0,16	0,05	0,46	0,21	1,5	400	1674		
1040	—	516	—	0,23	0,16	0,03	0,30	0,40	1,8	357	1494		
1064	—	594	—	0,27	0,17	0,05	0,50	0,20	1,5	396	1657		
686	—	—	—	—	—	0,01	0,35	—	—	270	1130		
869	—	491	—	0,19	0,16	0,05	0,50	0,30	2,5	361	1510		
22	3	19	0,2	0,50	0,34	сл.	0,01	0,10	0	748	3130		
—	—	—	—	0,6	0	0	0	0	0	887	3711		
1	8	сл.	0,4	сл.	—	0,01	—	0,02	сл.	746	3121		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	899	3761		
9	21	198	2,6	сл.	—	0,06	0,15	2,8	сл.	187	782		
10	23	210	2,8	сл.	—	0,07	0,18	3,0	сл.	144	602		

Продолжение

278

Наименование продуктов	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Зола	Na	K
1	2	3	4	5	6	7	8
Свинина мясная.....	51,6	14,6	33,0	—	0,8	51	242
Телятина 1-й категории.....	78,0	19,7	1,2	—	1,1	108	344
Мясо кролика.....	65,3	20,7	12,9	—	1,1	—	364
Куры 1-й категории.....	61,9	18,2	18,4	0,7	0,8	110	194
» 2-й категории.....	68,9	20,8	8,8	0,6	0,9	130	240
Цыплята 1-й категории.....	69,0	17,6	22,3	0,4	0,8	100	300
Индейка 1-й категории.....	57,3	19,5	22,0	—	0,9	100	210
» 2-й категории.....	64,5	21,6	12,0	0,8	1,1	125	257
Яйцо куриное.....	74,0	12,7	11,5	0,7	1,0	71	153
Сухой белок.....	12,1	73,3	1,8	7,0	5,5	920	1270
Сухой желток.....	5,4	34,2	52,2	4,4	3,4	130	223
Меланж.....	74,0	12,7	11,5	0,7	1,0	71	153
Яичный порошок.....	6,8	45,0	37,3	7,1	3,2	280	560
Печень говяжья.....	72,9	17,4	3,1	—	1,3	63	240
Почки говяжьи.....	82,7	12,5	1,8	—	1,1	192	201
Язык говяжий.....	71,2	13,6	12,1	—	0,9	—	—
Мозги говяжьи.....	78,9	9,5	9,5	—	1,3	104	190
Колбаса диабетическая.....	62,4	12,1	22,8	—	2,7	839	251
» диетическая.....	71,6	12,1	13,5	—	2,8	822	273
» докторская.....	60,8	13,7	22,8	—	2,7	828	243
» любительская.....	57,0	12,2	28,0	—	2,8	900	211
» отдельная.....	64,8	10,1	20,1	1,8	3,2	1047	255
Сосиски молочные.....	60,0	12,3	25,3	—	2,4	745	237
Сардельки 1-го сорта.....	68,8	9,5	17,0	1,9	2,8	904	212
<i>Рыба и рыбные продукты</i>							
Камбала дальневосточная.....	79,7	15,7	3,0	—	1,6	—	—
Карп.....	79,1	16,0	3,6	—	1,3	—	101
Кета.....	71,3	22,0	5,6	—	1,1	—	254
Налим.....	79,3	18,8	0,6	—	1,3	—	270
Окунь морской.....	75,4	17,6	5,2	—	1,4	—	246
Осетр.....	71,4	16,4	10,9	—	1,3	—	—
Палтус белокорый.....	76,9	18,9	3,0	—	1,2	—	513
Сазан азовский.....	75,3	18,4	5,3	—	1,0	—	262
Севрюга.....	71,7	16,9	10,3	—	1,1	—	—
Сом каспийский.....	76,5	17,2	5,1	—	1,2	—	—
Судак.....	78,9	19,0	0,8	—	1,3	—	187
Треска.....	80,7	17,5	0,6	—	1,2	78	338
Семга потрошенная.....	36,5	22,5	12,5	—	8,5	—	221
Сельдь атлантическая.....	63,0	17,0	8,5	—	11,5	—	165
Щука.....	70,4	18,8	0,7	—	11,1	—	—
<i>Мука, крупа, хлеб</i>							
Мука пшеничная высшего сорта.....	14,0	10,3	0,9	74,2	0,5	10	122
Мука пшеничная первого сорта.....	14,0	10,6	1,3	73,2	0,7	12	176
Мука пшеничная 2-го сорта.....	14,0	11,7	1,8	70,8	1,1	18	251
Мука ржаная сеяная.....	14,0	6,9	1,1	76,9	0,6	12	100

Минеральные вещества										Витамины			Энергетическая ценность	
Ca	Mg	P	Fe	A	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C					
мг										ккал	кДж			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
7	21	164	1,6	0	—	0,52	0,14	2,4	сл.	355	1485			
11	24	189	1,7	сл.	—	0,14	0,23	3,3	сл.	90	377			
7	25	216	4,4	0	—	0,08	0,10	4,0	—	199	833			
16	27	228	3,0	0,07	—	0,07	0,15	3,70	—	241	1008			
20	32	298	3,0	0,07	—	0,07	0,14	3,60	—	165	690			
10	25	210	1,5	0,04	—	0,07	0,15	3,10	—	183	766			
12	19	200	4,0	0,01	—	0,05	0,22	3,80	—	276	1155			
18	22	223	5,0	0,01	—	0,70	0,19	4,00	—	197	824			
55	54	185	2,7	0,35	—	0,07	0,44	0,19	—	157	657			
70	80	210	8,0	—	—	сл.	4,37	—	—	336	1406			
260	230	1030	16,0	2,16	—	0,35	0,47	—	—	623	2607			
55	54	185	2,7	0,35	—	0,07	0,44	0,19	—	157	657			
200	180	770	13,3	0,9	—	0,25	1,64	1,18	—	542	2268			
5	18	339	9,0	3,83	—	0,30	2,19	6,8	33	98	410			
9	15	220	7,1	0,10	—	0,39	1,80	3,1	10	66	276			
7	19	162	5,0	сл.	1,0	0,12	0,30	3,0	—	163	682			
10	16	342	6,0	0,01	—	0,12	0,19	3,0	сл.	124	519			
9	20	152	1,4	—	—	—	—	—	—	254	1063			
38	22	188	2,2	—	—	—	—	—	—	170	711			
29	22	178	1,7	—	—	—	—	—	—	260	1088			
7	17	146	1,7	—	—	0,25	0,18	2,47	—	301	1259			
7	19	167	2,1	—	—	0,12	0,16	1,88	—	228	954			
29	20	161	1,7	—	—	—	—	—	—	277	1159			
7	17	149	1,9	—	—	—	—	—	—	198	828			
—	—	—	—	0	—	0,05	0,11	1,0	сл.	90	376			
12	13	—	—	0,02	—	0,14	0,13	1,5	сл.	96	402			
14	15	207	0,5	0,04	—	0,33	0,20	2,80	2,2	138	577			
32	64	191	1,4	—	—	—	—	—	—	81	339			
36	21	213	0,5	—	—	0,11	0,12	1,6	сл.	117	490			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164	686			
—	60	—	0,7	0,10	—	0,08	0,11	2,0	сл.	103	431			
90	—	240	2,2	—	—	—	—	—	—	121	506			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160	660			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	481			
27	21	—	0,4	сл.	—	0,08	0,11	1,0	3,0	83	347			
39	23	222	0,6	0,01	—	0,09	0,16	2,3	сл.	75	314			
40	62	243	2,5	—	—	—	—	—	—	203	849			
85	51	—	—	—	—	—	—	—	—	145	607			
—	—	—	—	—	—	0,11	0,14	1,10	1,6	82	343			
18	16	86	1,2	—	0	0,17	0,08	1,20	0	327	1368			
24	44	115	2,1	—	0	0,25	0,12	2,20	0	329	1377			
32	73	184	3,3	—	0	0,37	0,14	2,87	0	328	1372			
19	25	129	2,9	—	0	0,17	0,08	0,99	0	323	1364			

Наименование продуктов	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Зола	Na	K
1	2	3	4	5	6	7	8
Мука ячменная	14,0	10,0	1,6	71,5	1,4	28	147
Крупа гречневая (ядрица)	14,0	12,6	2,6	68,0	1,7	—	167
Крупа манная	14,0	11,3	0,7	73,3	0,5	22	120
» овсяная	12,0	11,9	5,8	65,4	2,1	45	292
» перловая	14,0	9,3	1,1	73,7	0,9	—	172
» пшеничная	14,0	12,0	2,9	69,3	1,1	39	201
Рис	14,0	7,0	0,6	77,3	0,7	26	54
Крупа кукурузная	14,0	8,3	1,2	75,0	0,7	55	147
Горох (лущеный)	14,0	23,0	1,6	57,7	2,6	—	731
Толокно	10,0	12,2	5,8	68,3	1,8	23	351
Макаронные изделия	13,0	10,4	0,9	75,2	0,5	10	124
Хлеб пшеничный из муки I сорта	39,5	7,6	0,9	49,7	1,8	488	127
Хлеб пшеничный из муки II сорта	41,2	8,1	1,2	46,6	2,0	479	175
Хлеб ржаной из сеяной муки	52,4	4,7	0,7	49,8	1,4	383	67
Булки городские из муки I сорта	34,3	7,7	2,4	53,4	1,6	417	130
Сухари сливочные	8,0	8,5	10,6	71,3	1,2	301	109
Печенье сахарное	5,5	7,5	11,8	23,6	0,3	36	90
» слоеное	7,0	10,4	5,2	40,2	0,6	38	132
Пряники сырцовые	14,5	6,2	2,0	34,9	0,2	7	71
<i>Овощи, фрукты, плоды, ягоды</i>							
Картофель	75,0	2,0	0,1	19,7	1,1	28	568
Морковь	88,5	1,3	0,1	7,0	1,0	21	200
Петрушка (корень)	85,0	1,5	—	11,0	1,1	—	262
Капуста белокочанная	90,0	1,8	—	5,4	0,7	13	185
» цветная	90,9	2,5	—	4,9	0,8	10	210
» краснокочанная	90,0	1,8	—	6,1	0,8	4	302
Свекла	86,5	1,7	—	10,8	1,0	86	288
Томаты	93,5	0,6	—	4,2	0,7	40	290
Тыква	90,3	1,0	—	6,5	0,6	14	170
Баклажаны	91,0	0,6	0,1	5,5	0,5	6	238
Горошек зеленый	80,0	5,0	0,2	13,3	0,8	2	285
Дыня	88,5	0,6	—	9,6	0,6	32	118
Кабачки	93,0	0,6	0,3	5,7	0,4	2	238
Кольраби	86,0	2,8	—	8,3	1,2	10	370
Лук зеленый (перо)	92,5	1,3	—	4,3	1,0	57	259
Лук репчатый	86,0	1,7	—	9,5	1,0	18	175
Огурцы	95,0	0,8	—	3,0	0,5	8	141
Перец зеленый сладкий	92,0	1,3	—	4,7	0,5	7	139
Шпинат	91,2	2,9	—	2,3	1,8	62	774
Ревень	94,5	0,7	—	2,9	1,0	35	325
Салат	95,0	1,5	—	2,2	1,0	8	220
Абрикосы	86,0	0,9	—	10,5	0,7	30	305
Алыча	87,5	0,6	—	8,9	0,8	14	144
Алыча	89,0	0,2	—	7,4	0,5	17	188
Апельсины	87,5	0,9	—	8,4	0,5	13	197

Минеральные вещества										Витамины		Энергетическая ценность	
Ca	Mg	P	Fe	A	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C				
мг												ккал	кДж
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
8	63	175	0,7	—	0	0,28	0,11	2,50	0	322	1347		
70	98	298	8,0	—	0	0,53	0,20	4,19	0	329	1377		
20	30	84	2,3	—	0	0,14	0,07	1,60	0	326	1364		
64	116	361	3,9	—	0	0,49	0,11	1,10	0	345	1444		
38	94	323	3,3	—	0	0,12	0,06	2,00	0	324	1356		
27	101	233	7,0	—	0,15	0,62	0,04	1,55	0	334	1397		
24	21	9,7	1,8	—	0	0,08	0,04	1,60	0	323	1351		
20	36	109	2,7	—	0,20	0,13	0,07	1,10	0	325	1360		
89	88	226	7,0	—	0,05	0,90	0,18	2,37	0	323	1351		
58	111	328	10,7	—	0	0,22	0,06	0,70	0	357	1494		
18	16	87	1,2	—	—	0,17	0,08	1,21	—	332	1389		
26	35	83	1,6	—	—	0,16	0,08	1,54	—	226	946		
32	53	128	2,4	—	—	0,23	0,10	1,92	—	220	920		
21	19	87	2,0	—	—	0,08	0,05	0,63	—	214	895		
26	34	85	1,6	—	—	0,16	0,08	1,58	—	254	1063		
24	17	75	1,1	—	—	0,12	0,08	1,07	—	397	1661		
20	13	69	1,0	сл.	сл.	0,08	0,08	0,70	0	417	1745		
43	22	122	1,8	сл.	сл.	0,08	0,08	0,75	0	376	1573		
11	сл.	50	0,7	—	—	0,09	0,05	0,69	—	332	1389		
10	23	58	0,9	—	0,02	0,12	0,05	0,90	20	83	347		
51	38	55	1,2	—	9,00	0,06	0,07	1,00	5	33	138		
86	41	82	1,8	—	0,01	0,08	0,10	1,00	35	47	197		
48	16	31	1,0	—	0,02	0,06	0,05	0,40	50	28	117		
26	17	51	1,4	—	0,02	0,10	0,10	0,60	70	29	121		
53	16	32	0,6	—	0,10	0,05	0,05	0,40	60	31	130		
37	43	43	1,4	—	0,01	0,02	0,04	0,20	10	48	201		
14	20	26	1,4	—	1,20	0,06	0,04	0,53	25	19	79		
40	14	25	0,8	—	1,50	0,05	0,03	0,50	8	29	121		
15	9	34	0,4	—	0,02	0,04	0,05	0,60	5,0	24	100		
26	38	122	0,7	—	0,40	0,34	0,19	2,00	20	72	301		
16	13	12	1,0	—	0,40	0,04	0,04	0,40	20	39	163		
15	9	12	0,4	—	0,03	0,03	0,03	0,60	15	27	113		
46	30	50	0,6	—	0,10	0,06	0,05	0,90	50	43	180		
121	18	26	1,0	—	2,00	0,02	0,19	0,30	50	22	92		
31	14	58	0,8	—	сл.	0,05	0,02	0,20	10	43	180		
23	14	42	0,9	—	0,06	0,03	0,04	0,20	10	15	63		
6	10	25	0,8	—	1,00	0,06	0,10	0,60	150	23	96		
106	82	83	3,0	—	4,5	0,10	0,25	0,60	55	21	88		
44	17	25	0,6	—	0,06	0,01	0,06	0,10	10	16	67		
77	40	34	0,6	—	1,75	0,03	0,06	0,70	10	46	192		
28	19	26	2,1	—	1,60	0,03	0,08	0,65	15	14	59		
23	14	24	3,0	—	0,40	0,02	0,04	0,10	23	38	159		
27	21	25	1,9	—	0,16	0,02	0,03	0,50	13	34	142		
34	13	23	0,3	—	0,05	0,04	0,03	0,20	60	38	159		

Наименование продуктов	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Зола	Na	K
1	2	3	4	5	6	7	8
Ананасы	86,0	0,4	—	11,8	0,7	24	321
Бананы	74,0	1,5	—	22,4	0,9	31	348
Брусника	87,0	0,7	—	8,6	0,2	7	73
Виноград	80,2	0,4	—	17,5	0,4	26	255
Груша	87,5	0,4	—	10,7	0,7	14	155
Земляника садовая	84,5	1,8	—	8,1	0,4	18	161
Кизил	85,0	1,0	—	9,7	0,8	32	363
Клюква	89,5	0,5	—	4,8	0,3	12	119
Крыжовник	85,0	0,7	—	9,9	0,6	23	260
Лимоны	87,7	0,9	—	3,6	0,5	11	163
Малина	87,0	0,8	—	9,0	0,5	19	224
Мандарины	88,5	0,8	—	8,6	0,5	12	155
Персики	86,5	0,9	—	10,4	0,6	—	363
Слива	87,0	0,8	—	9,9	0,5	18	214
Смородина белая	86,0	0,3	—	8,7	0,5	—	—
» черная	85,0	1,0	—	8,0	0,9	32	372
» красная	85,4	0,6	—	8,0	0,6	21	275
Вишня	85,5	0,8	—	11,3	0,6	20	256
Черника	86,5	1,1	—	8,6	0,4	6	51
Яблоки	86,5	0,4	—	11,3	0,5	26	248
Абрикосы с косточкой (урюк)	18,0	5,0	—	67,5	4,0	171	1781
Абрикосы без косточек (курага)	20,2	5,2	—	65,9	4,0	171	1717
Виноград (изюм)	19,0	1,8	—	70,9	4,0	117	860
Груша сушеная	24,0	2,3	—	62,1	4,0	85	872
Яблоко (чернослив)	25,0	2,3	—	65,6	2,0	104	864
Яблоко сушеные	20,0	3,2	—	68,0	1,5	156	580
<i>Сахаристые и кондитерские изделия</i>							
Мед пчелиный	17,2	0,8	—	80,3	0,5	25	25
Патока кукурузная	21,0	сл.	0,3	78,0	0,4	—	—
Сахар-песок	0,14	0	0	99,8	0,03	1	3
Шоколад молочный	0,9	6,9	35,7	52,4	1,6	76	543
Какао-порошок	4,0	24,2	17,5	27,9	5,0	7	2403
Конфеты молочные	10,0	2,7	4,3	82,3	0,7	36	119
Ирис полутвердый	6,5	3,3	7,5	81,8	0,9	43	140
Мармелад желевый формовой	21,0	сл.	0,1	77,7	0,1	—	—
Мармелад фруктово-ягодный формовой	22,0	0,4	сл.	76,0	0,3	—	—
Пастила	18,0	0,5	сл.	80,4	0,2	—	—
Зефир	20,0	0,8	сл.	78,3	0,2	—	—
Халва подсолнечная ванильная	2,9	11,6	29,7	54,0	0,8	87	351
Халва тахинная	3,9	12,7	29,9	50,6	2,9	41	274
Галеты (мука высшего сорта)	9,5	9,7	10,2	88,2	0,4	12	112

Минеральные вещества														Витамины		Энергетическая ценность	
Ca	Mg	P	Fe	A	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C								
мг														ккал		кДж	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
16	11	11	0,3	—	0,04	0,08	0,03	0,20	40	48	201						
8	42	28	0,6	—	0,12	0,04	0,05	0,60	10	91	381						
40	7	16	0,4	—	0,05	—	—	—	15	40	167						
45	17	22	0,6	—	сл.	0,05	0,02	0,30	6	69	289						
19	12	16	2,3	—	0,01	0,02	0,003	0,10	5	42	176						
40	18	23	1,2	—	0,03	0,03	0,05	0,30	60	41	172						
58	26	34	4,1	—	—	—	—	—	25	45	188						
14	8	11	0,6	—	сл.	0,02	0,02	0,15	15	28	111						
22	9	28	1,6	—	0,20	0,01	0,02	0,25	30	44	184						
40	12	22	0,6	—	0,01	0,04	0,02	0,10	40	31	130						
40	22	37	1,6	—	0,20	0,02	0,05	0,60	25	41	172						
35	11	17	0,10	—	0,06	0,06	0,03	0,20	38	33	159						
20	16	31	4,1	—	0,50	0,04	0,01	0,70	10	44	184						
28	17	27	2,1	—	0,10	0,06	0,01	0,60	10	43	180						
35	—	—	—	—	0,04	0,01	0,02	0,30	40	39	163						
36	35	33	1,3	—	0,10	0,02	0,02	0,30	200	40	167						
36	17	33	0,9	—	0,20	0,01	0,03	0,20	25	38	159						
37	26	30	1,4	—	0,10	0,03	0,03	0,40	15	49	205						
16	6	13	7,0	—	сл.	0,01	0,02	0,30	10	40	167						
16	9	11	22	—	0,03	0,01	0,03	0,30	13	46	192						
166	109	152	12	—	3,5	0,10	0,20	3,0	4,0	278	1163						
160	105	146	12	—	3,5	0,10	0,20	4,0	4,0	272	1138						
80	42	129	3	—	сл.	0,15	0,08	0,5	сл.	276	1155						
107	66	92	13	—	сл.	0,03	0,10	0,5	8,0	246	1129						
80	102	83	13	—	0,05	0,1	0,20	1,5	3,0	264	1105						
111	60	77	15	—	0,02	0,02	0,04	0,9	2,0	273	1142						
4	2	—	1,1	—	—	0,01	0,03	0,20	2,00	308	1289						
36	17	18	0,1	0	0	0	0	0	0	296	1238						
2	сл.	сл.	0,3	0	0	0	0	0	0	374	1565						
187	38	235	1,8	сл.	сл.	0,05	0,26	0,50	0	547	2289						
18	90	771	11,7	—	—	0,10	0,30	1,80	—	373	1561						
124	16	84	0,4	сл.	сл.	0,01	0,10	0,07	0	358	1498						
148	20	151	0,4	0,01	сл.	0,02	0,15	0,09	0	387	1619						
10	4	4	0,1	—	—	—	—	—	—	296	1238						
11	—	12	0,4	0	0	сл.	0,01	0,10	0	289	1209						
11	—	5	0,4	0	0	сл.	0,01	сл.	0	305	1276						
9	—	8	0,3	0	0	сл.	сл.	сл.	0	299	1251						
211	178	292	33,2	0	0	0,80	0,10	4,50	0	516	2159						
824	303	402	50,1	—	—	—	0,20	2,20	—	510	2134						
18	сл.	80	1,1	сл.	сл.	0,08	0,07	1,10	0	393	1644						

Карточка 1		Карточка 2		Карточка 3		Карточка 4	
1.	Воздух	1.	Курица	1.	Кресло	1.	Деканат
2.	Земля	2.	Кофе	2.	Яблоко	2.	Асфальт
3.	Малина	3.	Стол	3.	Небо	3.	Береза
4.	Стул	4.	Планета	4.	Животное	4.	Письмо
5.	Журнал	5.	Ложка	5.	Шляпа	5.	Друг
6.	Птица	6.	Замок	6.	Плита	6.	Хлеб
7.	Железо	7.	Зима	7.	Бритва	7.	Шкаф
8.	Дом	8.	Вино	8.	Стена	8.	Каникулы
9.	Корова	9.	Печка	9.	Бутылка	9.	Бинокль
10	Бумага	10	Собака	10.	Часы	10.	Водопровод

Учебное издание

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ШКОЛЬНАЯ ГИГИЕНА

Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине

Составители:

ЕФРЕМЕНКО Инна Ивановна

СУШКО Геннадий Геннадьевич

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.Р. Жигунова

Подписано в печать .2017. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 16,39. Уч.-изд. л. 14,92. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,

изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.