

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»  
Кафедра теории и методики физической культуры  
и спортивной медицины

# ГИГИЕНА

*Курс лекций*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2016*

УДК 613(075.8)  
ББК 51.2я73  
Г46

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 2 от 24.12.2015 г.

Составители: доценты кафедры теории и методики физической культуры и спортивной медицины ВГУ имени П.М. Машерова, кандидаты медицинских наук **Н.М. Медвецкая, С.Г. Василенко**

Рецензент:  
доцент кафедры теории и методики физической культуры  
и спортивной медицины ВГУ имени П.М. Машерова,  
кандидат педагогических наук *Г.Б. Шацкий*

**Г46** **Гигиена** : курс лекций / сост. : Н.М. Медвецкая, С.Г. Василенко. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – 68 с.

Курс лекций написан в соответствии с базовой учебной программой «Гигиена» для специальности 1-03 02 01 «Физическая культура».

Предназначен для преподавателей и студентов факультета физической культуры и спорта.

УДК 613(075.8)  
ББК 51.2я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ЛЕКЦИЯ 1. Гигиена как наука .....	6
ЛЕКЦИЯ 2–4. Гигиена окружающей среды обитания и здоровье ...	11
ЛЕКЦИЯ 5. Гигиена водоснабжения. Очистка и обеззараживание воды .....	19
ЛЕКЦИЯ 6–7. Гигиена питания .....	25
ЛЕКЦИЯ 8. Гигиена детей и подростков .....	40
ЛЕКЦИЯ 9. Гигиена учебно-воспитательной работы в школе .....	42
ЛЕКЦИЯ 10. Гигиенические требования к проведению урока .....	44
ЛЕКЦИЯ 11. Гигиена детей и подростков. Гигиена учебного оборудования, одежды и обуви учащихся .....	49
ЛЕКЦИЯ 12. Гигиеническое нормирование физических нагрузок ...	53
ЛЕКЦИЯ 13. Гигиеническое обеспечение спортивных тренировок ...	57
ЛЕКЦИЯ 14. Гигиенические требования к занятиям отдельными видами спорта .....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	68

## ВВЕДЕНИЕ

Гигиена – основная профилактическая медицинская дисциплина, ориентированная на сохранение и улучшение здоровья населения.

Предмет гигиены как науки заключается в том, чтобы путем осуществления различных гигиенических мероприятий суметь ослабить воздействие на человеческий организм факторов, носящих отрицательный характер и усилить воздействие положительных факторов. Однако следует понимать, что факторы окружающей среды исследуются и другими дисциплинами.

Термин "гигиена" происходит от древнегреческого слова "higienos", что означает "целебный, приносящий здоровье". Происхождение его связывают также с именем мифической богини здоровья Гигиен, дочери бога медицины Эскулапа, которая изображалась в виде красивой девушки, держащей в руках чашу, обвитую змеей. У древних греков змея олицетворяла символ мудрости, она выпивала яд из чаши жизни и обезвреживала ее. Чаша ее со змеей сохранилась до сих пор как эмблема медицины.

Основной задачей гигиены является изучение влияния окружающей среды на здоровье и трудоспособность населения. При этом под окружающей средой следует понимать весь сложный комплекс природных, социальных, бытовых, производственных и других факторов.

Гигиена, предмет изучения которой включает в себя окружающую среду и здоровье человека занимается разработкой средств и способов, направленных на повышения сопротивляемости организма к возможным неблагоприятным влияниям окружающей среды, улучшение состояния здоровья физического развития, повышение работоспособности и ускорение восстановительных процессов после тех или иных нагрузок.

Этому способствует гигиенический образ жизни, рациональное питание, физические упражнения, закаливание, правильно организованный режим труда и отдыха, соблюдение правил личной гигиены.

Гигиена – учебная дисциплина цикла специальных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Задачи изучения дисциплины:

- научить оценивать факторы окружающей среды;
- ознакомить с санитарно-эпидемиологическими нормами и правилами, применяемыми при организации социально-педагогической деятельности;
- изучить гигиенические требования к проведению урока и к расписанию уроков, организации и проведения школьных перемен, санитарно-гигиенических норм мест проведения занятий физической культурой и спортом;

– уметь владеть методами определения индивидуальных энерготрат студентов в зависимости от вида деятельности;

- оценивать гигиенические требования к особенностям питания спортсменов различной спортивной специализации;
- усвоить гигиенические принципы спортивных тренировок;
- использовать гигиенические знания в спортивной деятельности для повышения эффективности тренировочного процесса и профилактики травматизма при занятиях спортом.

В разделе «**Гигиена окружающей среды**» излагаются сведения о влиянии факторов внешней среды (воздуха, воды, почвы) на здоровье человека, уделяется внимание гигиеническим требованиям микроклимата помещений, их характеристика (модуль 1 и модуль 2).

В разделе «**Модуль 3. Гигиена физической культуры и спорта**» излагаются сведения о методических принципах изучения состояния здоровья населения, заболеваемости, инвалидности, физическом развитии. Обращается внимание на организацию и гигиенические правила проведения закаливающих процедур в зависимости от индивидуальных особенностей человека (возраст, состояние здоровья, период закаливания) Возрастные уровни показателей умственной работоспособности. Гигиенические требования к проведению урока. Гигиенические требования к расписанию урока, организации и проведения школьных перемен. санитарно-гигиенические нормы мест проведения занятий физической культурой и спортом.

# ЛЕКЦИЯ 1

## ГИГИЕНА КАК НАУКА

### *Учебные вопросы*

*Дифференциация гигиены. Методы гигиены. История возникновения и развития этих наук. Взаимосвязь гигиены и экологии человека. Проблемы охраны окружающей среды в условиях НТР как важнейшие гигиенические и экологические задачи.*

Гигиена является медицинской наукой, изучающей влияние на здоровье людей химических, физических, биологических и социальных факторов внешней среды и разрабатывающей мероприятия по предупреждению и устранению неблагоприятного воздействия этих факторов на организм и вместе с тем использованию положительного их влияния для укрепления здоровья.

В современном понимании гигиена – это наука о сохранении здоровья и трудоспособности человека, о максимальном продлении его жизни.

Гигиену необходимо рассматривать как науку, в поле зрения которой находятся не внешние условия как таковые, а человек во взаимодействии с окружающей средой. И.П. Павлов назвал это взаимодействие «уравновешиванием организма с внешней средой», указав, что оно достигается преимущественно с помощью условных рефлексов. Значение этого величайшего открытия И.П. Павлова для гигиены огромно, так как с помощью условных рефлексов оказалось возможным установить, являются ли те или иные факторы внешней среды безразличными для организма, или же, воздействуя через кору больших полушарий головного мозга, они вследствие изменившихся условий становятся неблагоприятными, вызывающими нарушения здоровья.

И.М. Сеченов выдвинул положение, согласно которому «организм без внешней среды, которая поддерживает существование, немислим». Окружающая человека внешняя среда пребывает в постоянном движении, развитии и изменении. В силу этого организм человека постоянно подвергается воздействию множества непрерывно меняющихся факторов (раздражителей). Однако, обычные изменения факторов внешней среды не вызывают у людей патологических изменений, так как организм человека приспосабливается к ним. Между организмом и внешней средой в каждый данный момент устанавливается подвижное, динамическое равновесие. (И.П. Павлов).

### **Дифференциация гигиены**

Современная гигиеническая наука и санитарная практика решают ряд важнейших вопросов. Вполне понятно, что возникла необходимость специализировать ряд разделов гигиенической науки.

**Общая** гигиена является вводным курсом в изучении специальных гигиенических дисциплин, в частности коммунальной гигиены. Она рассматривает методы, применяемые специальными гигиеническими дисциплинами.

**Коммунальная** гигиена – отрасль гигиены, изучающая влияние факторов внешней среды на человека в условиях населенных мест. На основе изучения этих факторов коммунальная гигиена разрабатывает гигиенические нормативы и санитарные мероприятия, необходимые для обеспечения здоровых и наиболее благоприятных условий жизни населения.

Основными разделами коммунальной гигиены являются:

- 1) *гигиена воздуха населенных мест;*
- 2) *гигиена воды и водоснабжения;*
- 3) *гигиена почвы и санитарная очистка территории населенных мест;*
- 4) *санитарная охрана водоемов;*
- 5) *гигиена жилых и общественных зданий;*
- 6) *гигиена планировки населенных мест.*

**Гигиена труда** (профессиональная гигиена) – занимается изучением факторов производственной обстановки и их влиянием на здоровье работающих (физиология труда и профессиональная патология), разработкой гигиенических нормативов и санитарных мероприятий, имеющих своей целью создать на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве безопасные условия труда.

Большое развитие в гигиене труда *получила промышленная токсикология*, основывающаяся главным образом на экспериментальных исследованиях, позволяющих не только характеризовать сдвиги в организме работающих, являющиеся результатом влияния различных ядовитых веществ, но и регламентировать их в законодательном порядке предельно допустимые концентрации этих веществ в окружающей среде.

Большое значение приобрела *гигиена питания*, изучающая физиологические и гигиенические основы рационального, в том числе и лечебного питания, регламентирующая санитарные требования к предприятиям общественного питания, разрабатывающая мероприятия по предупреждению и борьбе с пищевыми интоксикациями и т.д.

От общей гигиены отделились некоторые специальные разделы – военная, водная, железнодорожная, авиационная гигиена. За последние годы самостоятельной дисциплиной стала *радиационная гигиена*, решающая вопросы, касающиеся предельно допустимых концентраций радиоактивных веществ в воздухе, воде и др. объектах, защиты людей от действия радиации, удаления и обезвреживания радиоактивных отходов и т.д.

Самостоятельной отраслью стала *гигиена детей и подростков*, занимающаяся изучением физического развития подрастающего поколения, влияния внешней среды на детский организм, условий занятия в школе, пребывания детей в детских садах и яслях, разрабатывающая профилактические мероприятия, направленные на улучшение здоровья детей и подростков.

Одной из профильных гигиенических дисциплин является *гигиена физической культуры и спорта*. Её основной задачей является изучение влияния окружающей среды на организм человека в процессе занятий физической культурой и спортом. Сюда относят вопросы гигиенического нормирования физических нагрузок, режима труда и отдыха, рационального питания, закаливания, применение средств физиологической стимуляции работоспособности и ускорения восстановительных процессов после тренировок и соревнований.

### **Методы гигиены**

В гигиене широко применяются физические, химические, бактериологические, физиологические и другие экспериментальные методы исследований, разработанные различными медицинскими и естественными науками. Одни из них используются для гигиенической оценки окружающей среды, другие – для анализа физиологических реакций организма на ее воздействие.

### **История возникновения и развития этих наук**

Истоки развития гигиены относятся к глубокой древности. Уже у народов Древней Греции, Рима, Египта, Индии, Китая и др. наблюдались первые попытки создания здоровых условий жизни. Это выражалось в различных мероприятиях, касающихся образа жизни, питания, предупреждения заразных заболеваний и борьбы с ними, физической культуры и т.д.

Само собой, предметы личной гигиены того времени существенно сделали огромный шаг вперед.

Однако такие базовые вещи, как мыло и зубная щетка пришли к нам с незапамятной древности. И это свидетельствует лишь о том, что уже в те давние времена гигиене уделялось достаточно большое внимание.

Наибольшего развития гигиена достигла в Древней Греции. Первое обобщение накопленных эмпирических гигиенических знаний сделано основоположником античной медицины Гиппократом (около 460–377 гг. до н. э.). Греческие писатели-философы Платон и Аристотель в своих произведениях развивали идею Гиппократа о влиянии внешней среды на здоровье людей. Поэтому в Греция, где в начале обращали главное внимание на индивидуальную гигиену и спартанское воспитание, основанное на физической тренировке, гимнастических играх, закаливании, стали проводить общественные санитарные мероприятия в области водоснабжения, питания, удаления городских нечистот и т. д.

Наследниками культурных богатств греков являлись, как известно, римляне, у которых санитарные мероприятия получили еще большее развитие. Гордостью Древнего Рима были крупные водопроводы, купальни и бани, но этими благами пользовались далеко не все граждане, так как вода облагалась большим налогом. Памятником городского благоустройства



остается система канализации с использованием нечистот для удобрения садов и полей.

Период средних веков (VI-IV) характеризуется полным упадком личной и общественной гигиены. Постоянные войны и низкий культурный и материальный уровень населения служили благоприятной почвой для развития эпидемий. Вспышки оспы, холеры, тифов, массовое распространение проказы, кожных, венерических и глазных болезней были характерным явлением для того времени. Пандемия чумы в XIV в., известная под названием "черной смерти", унесла около 25 млн. человек.

Однако многие средневековые врачи высказывали ценные мысли в отношении гигиены. Мировую известность получило произведение выдающегося таджикского врача и философа Абу Али Ибн Сины (Авиценны) "Канон медицины", изданное в XI в.

Эпоха Возрождения характеризуется некоторым оживлением интереса к гигиене, в частности к профессиональной гигиене. Огромную роль в развитии гигиенической науки сыграл немецкий ученый Макс Петтенкофер (1818-1901), который по праву считается ее основоположником. Он ввел в гигиену экспериментальный метод, благодаря чему она превратилась в точную науку, располагающую объективными способами исследования.

### **Взаимосвязь гигиены и экологии человека**

Исследованиями, выполненными в разных странах мира, в том числе и в нашей стране, накоплен большой материал, характеризующий экологические изменения природной среды и их влияние на здоровье человека.

Установлено, что за последнее столетие количество углекислого газа (основного "тепличного газа") в атмосфере планеты увеличилось на 300 млрд. тонн, что составляет примерно 18% от исходного количества. К основным источникам поступления в атмосферу "тепличных газов" относятся предприятия теплоэнергетического комплекса (ТЭК). Массивную добавку к загрязнению атмосферы "тепличными газами" вносит и автотранспорт. Накопление углекислого и других "тепличных газов" в атмосфере снижает рассеивание тепла в космическое пространство, ведет к повышению среднегодовой температуры примерно на  $0,05^{\circ}\text{C}/10$  лет и достигло в 1993 г. (по отношению к 50-м годам)  $+0,6^{\circ}\text{C}$ .

Имеет место и тенденция снижения годовых количеств осадков (по  $12\text{мм}/10$  лет), особенно в летнее время. В средних и высоких широтах Северного полушария продолжается уменьшение общего содержания озона в атмосфере, составляющее за последние 10 лет 5-6% в зимнее и 2-3% в летнее время. Ученые объясняют это цикличностью колебаний содержания озона, а также воздействием ряда загрязнений, поступающих в атмосферу, таких как, например, фреон.

## **Проблемы охраны окружающей среды в условиях НТР как важнейшие гигиенические и экологические задачи**

Ежегодная эмиссия в атмосферу таких соединений, как диоксид серы, окись азота, твердых веществ, углеводородов, летучих органические соединений только на территории развитых стран составляет более 50 млн. тонн, т.е. около 300 кг на одного жителя. Кроме перечисленных, в атмосферу попадают: бензапирен, мышьяк, ртуть, бром, сулема, ванадий, марганец, фтор, цинк (от 10 до 1000 тонн ежегодно).

Поступающие в атмосферу загрязнения распространяются на достаточно большие расстояния в концентрациях, значительно превышающих ПДК. В дальнейшем загрязнения частично рассеиваются, частично оседают на почвенный покров и водные пространства. Загрязнение водоемов усугубляется ростом сброса в них сточных вод.

За последние 10 лет количество сточных вод увеличилось почти на 1/3 и составило более 70 км, из которых почти 20 км имеют уровень загрязнения, превышающий ПДК по целому ряду компонентов.

Вокруг больших городов и крупных центров цветной и черной металлургии, химии и нефтехимии интенсивному загрязнению подвергается и почвенный покров. В ряде случаев имеет место образование искусственных биогеохимических провинций. Вызывает настороженность рост биологического загрязнения природной среды, обусловленный, с одной стороны, увеличением отходов жизнедеятельности человека и животных, интенсивным развитием промышленности биотехнологии, а с другой - снижением самоочищающей способности почвы и воды.

В настоящее время перед гигиенической наукой остро возникла необходимость разработки теории взаимодействия биологических агентов и организма человека, с одной стороны, и влияния этих агентов на экологию региона, с другой стороны. Серьезного внимания заслуживает радиационная ситуация на планете. В течение почти 40 лет ядерных испытаний на Земле происходило накопление радиоактивности. В биосферу было выброшено 12,5 тонн продуктов деления.

Тревогу вызывают структура и безопасность питания населения. В последние годы в нашей стране снизилось потребление ряда продуктов животного происхождения, а также фруктов и овощей. При этом отмечено существенное снижение качества продуктов. Неблагоприятное состояние природной среды вызывает большую озабоченность у медиков в силу возможного влияния на здоровье человека. Исследования в этом направлении проводятся в большинстве развитых стран мира.

Одним из наиболее точных индикаторов экологического неблагополучия в местах проживания населения является репродуктивное здоровье. Детский организм обладает повышенной чувствительностью к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Таким образом, среди факторов, формирующих здоровье населения, экологические являются наиболее существенными. В отличие от "экологии человека" гигиена не только фиксирует характер взаимодействия внешней среды и человека и его возможное влияние на здоровье, но и разрабатывает мероприятия, направленные на усиление положительного влияния и снижение вредного воздействия. Именно эти вопросы освещены в данном учебном пособии.

## **ЛЕКЦИЯ 2-4**

### **ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ**

#### *Учебные вопросы*

*Атмосферный воздух и его эколого-гигиеническое значение. Погода и климат. Предупреждение неблагоприятного влияния физических факторов на человека. Загрязнение воздуха и его эколого-гигиеническое значение. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения. Вода и ее эколого-гигиеническое значение. Загрязнение воды. Охрана воды от загрязнения. Почва и ее эколого-гигиеническое значение. Загрязнение почвы. Охрана почвы от загрязнения. Радиация и ее влияние на организм. Охрана окружающей среды от радиационного загрязнения.*

Существование человека немислимо без взаимодействия с окружающей средой. Земля окружена газовой оболочкой, называемой атмосфера. Атмосфера – защитное покрывало Земли, предохраняющее ее от резких суточных колебаний температуры и защищающее биосферу от вредных солнечных и космических излучений.

#### **Атмосферный воздух и его эколого-гигиеническое значение**

Атмосферный воздух представляет собой смесь газов, заполняющих атмосферу. К физическим факторам воздушной среды относятся солнечная радиация, температура, влажность, давление, движение, электрическое состояние, радиоактивность. Химический состав воздуха представлен постоянными (азот, кислород, инертные газы), переменными (углекислый газ, водяные пары), и случайными (аммиак, метан, сероводород, сернистый газ) компонентами. Случайными примесями воздуха могут быть также механические и биологические агенты – пыль, дым, микроорганизмы. В результате деятельности человека в воздухе появляются различные загрязнители.

К воздуху, которым человек дышит, предъявляются следующие гигиенические требования: он должен быть прозрачным, не иметь посторонних запахов, содержать все необходимые химические вещества, быть без-

вредным, не содержать токсических химических веществ, пыли и радионуклидов, быть безопасным, не содержать патогенных микроорганизмов.

### Состав воздуха и его гигиеническое значение

Рассмотрим химический состав атмосферного воздуха и влияние его составных частей на организм человека.

*Воздух* представляет собой механическую смесь газов, состоящую из кислорода (20,93 %), азота (78,1 %), углекислого газа (0,03-0,04 %) и группы инертных газов (около 1 %). *Кислород* -это один из наиболее распространенных на нашей планете элементов, ведь в земной коре его содержание в виде различных соединений достигает 47,4, а в воздухе он составляет 20,95 % от общего объема и 23,12 % от массы. Прежде всего он необходим для поддержания процессов горения, тления и других окислительных процессов, происходящих в природе, которые обеспечивают *существование жизни на земле*.

*Углекислого газа в воздухе весьма мало. В атмосферном воздухе всего 0,03-0,04%, а в воздухе помещений – до десятых долей процента. Углекислый газ представляет собой бесцветный газ, не имеющий цвета и запаха. Это совершенно не подходящее для поддержания жизни человека вещество обычно скапливается возле самой поверхности земли, поскольку углекислый газ тяжелее воздуха. Однако, такое, казалось бы, бесполезное для человека вещество является поистине незаменимым, поскольку оно необходимо для процесса фотосинтеза растений.*

Ученые считают, что если нарастание количества углекислоты в воздухе будет происходить и далее, то в природе может возникнуть так называемый "парниковый эффект", так как углекислота, находящаяся в атмосфере, задерживает длинноволновую часть инфракрасной радиации, излучаемой земной поверхностью в космос. В результате произойдет повышение среднегодовой температуры атмосферного воздуха, что, в свою очередь, приведет к таянию полярных ледников, повышению уровня мирового океана, а следовательно, к затоплению значительной части земной поверхности.

Для воздуха помещений содержание *углекислого газа* имеет **санитарно-показательное** значение. Поэтому углекислый газ служит санитарным показателем чистоты воздуха в жилых и общественных помещениях. Воздух считается свежим, если концентрация углекислоты в нем не превышает 0,1%. Эта величина и считается предельно допустимой для воздуха в жилых помещениях. При вдыхании воздуха под повышенным давлением азот начинает оказывать наркотическое действие.

Физические свойства воздуха – это влажность, температура, атмосферное давление, движение воздуха, уровень и характер ионизации, радиоактивности, солнечной радиации, электромагнитного поля. Все эти факторы динамичны и воздействуют на организм, как правило, общественных помещениях.

**Азот (N<sub>2</sub>).** Считают, что азот – газ индифферентный и в воздухе играет роль наполнителя. Однако такое представление является правильным лишь при нормальном комплексно, поэтому им уделяется особо пристальное внимание наукой, изучающей гигиену воздуха.

**Температура** прямо влияет на теплообмен организма. Высокая температура вызывает повышение отдачи тепла с кожной поверхности и может привести к перегреву. Повышенная влажность воздуха затрудняет теплоотдачу, а потому лишь усугубляет ситуацию. Низкая температура воздуха может привести к переохлаждению организма. Гигиена воздуха определяет наиболее комфортную для человека температура воздуха в 18-20 градусов.

**Влажность** воздуха в комплексе с его температурой – важный фактор влияния на человеческий организм, а потому является существенным аспектом в гигиене воздуха. Высокая влажность воздуха способствует перегреванию организма, если температура воздуха выше 25 градусов, и переохлаждению при низких температурах. Для человека оптимальная относительная влажность воздуха – от 30 до 60%, в зависимости от его температуры.

**Движение** воздуха, проще говоря, ветер, характеризуется скоростью и направлением. Повышение скорости ветра на 1 м/с приравняется к понижению температуры на 2 градуса.

**Атмосферное давление** понижается при удалении от земли и увеличивается при погружении в ее недра. Оптимальным считается давление в 760 мм рт.ст. при температуре 0 градусов.

Многостороннее воздействие на человека оказывает **солнечная радиация**. Она состоит из инфракрасных лучей (59%), производящих тепловой эффект, ультрафиолетовых лучей (1%), оказывающих бактерицидное действие и стимулирующих образование витамина D, а также из световых лучей (40%).

**Ионизация воздуха** происходит от расщепления молекул и атомов. В чистом воздухе преобладают легкие отрицательные ионы, которые оказывают благоприятное воздействие на организм. В запыленных помещениях количество легких ионов уменьшается и это отрицательно сказывается на гигиене воздуха.

**Радиоактивность** воздуха обусловлена космическими лучами и широко распространенными в природе радиоизотопами. Естественный радиоактивный фон не оказывает на человека неблагоприятного воздействия.

В РБ общие выбросы в атмосферу от стационарных источников составляют примерно 1.1 млн т. Главными загрязнителями являются **пыль**. Электростанции вносят в загрязнение 30 %, химические и нефтехимические предприятия – 15 %. От мобильных источников объем выбросов 2.2 млн т, что составляет 58% от всех выбросов. Загрязнение пылью воздуха больше всего в Орше, NO<sub>2</sub> – в Могилеве, NH<sub>3</sub> – в Витебске, Новополоцке, Полоцке, Гродно, H<sub>2</sub>S – в Могилеве, Полоцке, Новополоцке, Мозыре.

Одним из наиболее загрязненных городов является Новополоцк, где в воздухе обнаруживается более 185 веществ.

*Физические факторы* атмосферного воздуха – солнечная радиация, атмосферное давление, влажность, движение воздуха, электрическое поле относятся к метеорологическим и участвуют в формировании погоды. *Погода* – это состояние атмосферы в данном месте в определенный момент. *Влажность* определяется количеством паров воды в воздухе.

Различают *абсолютную* (упругость водяных паров в данное время), *максимальную* (упругость водяных паров при полном насыщении воздуха влагой при данной температуре), *относительную* (процентное содержание абсолютной по отношению к максимальной) виды влажности, а также дефицит насыщения (разность между максимальной и абсолютной влажностью) и точку росы (температура, при которой воздух максимально насыщен водяными парами). Оптимальной для человека является относительная влажность 50% (40-60 %). При влажности ниже 20 % появляется жажда, пересыхание слизистых, обезвоживание организма. Высокая влажность ведет к нарушению физической терморегуляции, учащению ревматических и простудных заболеваний, туберкулеза.

*Загрязнение шумом и электромагнитными излучениями* приводит к функциональным изменениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системе, составе крови. При попадании в организм *пыль* может оказать раздражающее и аллергенное действие, вызвать заболевания дыхательных путей и легких. Под влиянием загрязнения воздуха патогенными *бактериями* у человека может развиваться туберкулез, дифтерия, стафилококковая инфекция, вирусами – корь, грипп, натуральная оспа и др.

Охрана воздушной среды от загрязнения проводится по многим направлениям и включает законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия. В настоящее время при решении вопросов охраны атмосферного воздуха руководствуются Конституцией РБ и Законом об охране окружающей среды. К числу законодательных мер относится разработка гигиенических нормативов, включающая установление предельно-допустимых концентраций для химических веществ и пыли и предельно-допустимых доз и уровней для физических и биологических загрязнителей.

*Технологические мероприятия* рассматриваются как основные в охране атмосферного воздуха, так как позволяют резко ограничить выброс вредных веществ в атмосферу. Это достигается за счет разработки и создания замкнутых технологических процессов, замены вредных веществ менее вредными, очистки сырья от примесей и др. В группу планировочных мероприятий входит комплекс приемов, включающих зонирование территории города, планировку жилых районов, озеленение населенных мест, организацию санитарно-защитных зон.

## Вода и ее эколого-гигиеническое значение

Вода – самое распространенное в биосфере вещество. Это минерал, состоящий из водорода и кислорода, дипольный по структуре, способный полимеризоваться. Вода может находиться в жидком, твердом и газообразном состоянии. Чистой воды в природе нет, в ней всегда растворены твердые вещества, газы, взвешены нерастворимые соединения. В ней находятся Na, Ca, Mg, C, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Zn, Pb, CO<sub>2</sub>, карбонаты, сульфаты, хлориды и др. Наиболее чиста дождевая вода (но содержит нитриты и нитраты аммония, образующиеся в грозу).

По количеству растворенных солей различают пресные (0.5 г/л) и соленые воды. В природной воде также содержатся частицы песка, микроорганизмы (бактерии, грибки, простейшие, водоросли), радиоактивные вещества (уран, торий, радий, полоний, кальций, радон, торий), вымываемые из горных пород. В результате хозяйственной деятельности в воде могут появиться различные загрязнители.

Вода не имеет запаха, вкуса, прозрачна, подвижна, плотность 1 г/см<sup>3</sup>, обладает высокой удельной теплоемкостью, медленно нагревается и охлаждается. Ресурсы пресной воды могут быть полностью исчерпаны уже в 21 столетии. Вода имеет большое гигиеническое значение для человека. Она участвует в физиологических процессах (пищеварение, выделение, терморегуляция, осмотическое давление и др.). Вода необходима для поддержания чистоты тела, жилищ, общественных зданий, улиц и площадей, организации отопления и удаления нечистот, озеленения населенных мест.

Вода минеральных подземных источников используется как лечебное средство и оказывает положительное действие при многих заболеваниях. Издавна воду применяют для закаливания организма.

Однако вода может играть и отрицательную роль, являясь одним из путей передачи возбудителей инфекционных болезней, фактором риска при избыточном и недостаточном солевом составе.

*Загрязнение* воды – это привнесение новых, не характерных для нее компонентов, или превышение их естественного уровня. Основными источниками загрязнения воды являются промышленные предприятия, бытовые и коммунальные объекты и предприятия сельского хозяйства, сбрасывающие сточные воды. Вода открытых водоемов может загрязняться также при водопое скота, использовании водоема в транспортных, спортивных и других целях. Наиболее распространенными загрязнителями химической природы являются бензол, поверхностно-активные вещества, полициклические и ароматические углеводороды, нитрозоамины, мышьяк, свинец, ртуть, пестициды, кислоты, щелочи, физической – радионуклиды, тепло, механической – песок, глина, плавающие примеси, биологической – бактерии, вирусы, простейшие, грибы, гельминты. Бытовые сточные воды, стоки инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, предприятий по обра-

ботке туш и шкур животных содержат большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных.

Непосредственное влияние оказывает загрязнение воды на рыбу. Нефтепродукты в дозе 0.05 мг/л приводят к появлению у рыбы неприятного запаха, личинки рыб гибнут при 1.2 мг/л, взрослые рыбы при 16.1 мг/л, кроме этого уничтожаются нерестилища, снижается продуктивность рыбных водоемов.

Под влиянием загрязнений ухудшаются органолептические свойства воды. Загрязненная вода является фактором риска и оказывает неблагоприятное влияние на здоровье, выражающееся в появлении функциональных изменений, отравлений, возникновении заболеваний, развитии отдаленных последствий, нарушении физического развития. Большинство рек Беларуси умеренно загрязнено химическими веществами, чистая вода обнаружена только на 10 % территории. Особенно сильное загрязнение рек отмечается ниже по течению после крупных городов. Наиболее загрязнены биологическими веществами Свислочь, Днепр, Западная Двина, радионуклидами – Припять и Днепр. Подземные воды на территории Беларуси загрязняются бактериями, нитратами, пестицидами, токсическими отходами. Поверхностные и подземные воды чувствительны к загрязнению.

Охрана воды от загрязнения проводится по многим направлениям и включает законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия. Важное значение в охране вод имеет закон "Об охране окружающей среды".

### **Физиологическое и эпидемиологическое значение воды**

Вода входит в состав клеток, тканей, органов. Большая её часть заключена в клетках организма, а остальная – в межклеточной тканевой жидкости, крови, лимфе, пищеварительных соках и секретах различных желез. В крови содержание воды достигает 81%, мышцах – 75%, костях – 20%. Организм теряет в сутки в среднем 1,5 л воды с мочой, 400-600 мл – с потом, 350-400 мл – с выдыхаемым воздухом, 100-150 мл – с калом.

Суточная потребность человека в воде около 3 л, но эта физиологическая норма может колебаться в зависимости от интенсивности обмена веществ, характера пищи, содержания в ней солей, величины мышечной работы, метеорологических и других условий. Так, при высокой внешней температуре и при тяжёлой физической работе потребность в воде увеличивается до 6-8 л в сутки.

Более 97% воды сосредоточено в морях и океанах и не пригодно для питьевых и промышленных целей. Кроме этого, источники пресного водоснабжения крайне неравномерно распределены на земной поверхности. Дальнейший рост промышленности, развитие сельского хозяйства и увеличение численности населения могут поставить человечество перед угрозой возникновения водного голода.



## Влияние качества воды на здоровье человека

### *Эпидемиологическая оценка воды*

Характеризуя влияние качества воды на здоровье населения, необходимо её эпидемиологическое значение. По данным ВОЗ более 500 млн. человек ежегодно заражаются различными инфекциями, передающимися водным путём. Наиболее характерными водными эпидемиями являются холера, дизентерия, брюшной тиф, паратиф и др.

При проведении *бактериологического исследования* воды пользуются методами, в основе которых лежит количественное определение в водной среде кишечной палочки, являющейся показателем фекального загрязнения. Для указанных целей применяют показатели: коли-титр – это наименьший объём воды в мл, в котором находится хотя бы одна кишечная палочка (СГН-333). Коли-индекс – это количество кишечных палочек в 1 л воды (СГН не более 3). Высокий коли-титр является надёжным критерием безопасности воды в эпидемиологическом отношении.

Результаты специальных исследований свидетельствуют о том, что избыточное поступление хлоридов может обуславливать угнетение желудочной секреции, уменьшение диуреза, повышение артериального давления и другие нарушения, оказывающиеся особо вредными для больных с заболеванием сердца и почек.

Повышенное содержание в воде солей азотной и азотистой кислоты может послужить причиной образования в крови, особенно у детей раннего возраста, метгемоглобина, вследствие чего может развиваться токсический цианоз. Фтор играет большую роль в образовании костной ткани, особенно зубов. Основным источником обеспечения организма фтором является питьевая вода. При пониженном содержании в ней фтора возникает нарушение прочности зубной эмали, зубы легко подвергаются кариесу. При избыточном содержании фтора в воде возникает флюороз, ранний признак которого – появление коричневых пятен на зубах, происходит поражение дентина.

Имеются биогеохимические провинции с недостаточным содержанием йода в питьевой воде. Недостаток его приводит к зобной болезни, которая проявляется в увеличении щитовидной железы, задержке роста, физического и умственного развития (гормон тироксин). При недостатке тироксина железа вынуждена усиленно функционировать и увеличивается. Белоруссия относится к биогеохимическим провинциям с недостаточностью йода, фтора, селена.

Одним из наиболее существенных критериев для оценки пригодности воды служит её жёсткость (общая, устранимая, постоянная), за счёт наличия в воде карбонатов и гидрокарбонатов кальция и магния.

## Качественный анализ воды.

### Гигиенические требования к питьевой воде и воде бассейнов

Для оценки качества воды используются различные показатели: *органолептические, химические, бактериологические, гельминтологические, биологические и др. (ГОСТ РБ «Вода питьевая»)*.

К органолептическим показателям относятся: прозрачность, мутность, цветность, запах, вкус.

*Прозрачность* зависит от количества и состава находящихся в воде взвешенных частиц (воды питьевой – по шрифту Снеллена № 1, естественные и искусственные бассейны – по правилу креста или диск).

*Цвет* воды зависит от приведённых условий, определяется калориметрически, выражается в градусах (СГН не более 20<sup>0</sup>). Питьевая вода должна быть бесцветной.

*Запах* воды определяют органолептически и оценивают в баллах по пятибалльной системе (СГН не более 2-х баллов).

*Вкусовые* качества воды зависят от растворённых в ней кислорода, солей, углекислоты и от температуры. Наиболее благоприятной температурой питьевой воды считается 7-12<sup>0</sup>С.

*Активная реакция* воды зависит от присутствия в ней катионов водорода и анионов гидроксидов (СГН по ГОСТу от 6-9).

Количество органических веществ можно определить по содержанию растворённого в воде кислорода. В чистых водоёмах оно равно 3-6 мг/л.

Среди веществ, указывающих на загрязнение воды органическими веществами, наибольшее значение имеет определение азотсодержащих веществ: аммиака, нитратов, нитритов. Хлориды являются ценным санитарно-гигиеническим показателем. Они всегда содержатся в моче и кухонных отбросах, поэтому, если их находят в воде, возникает подозрение о загрязнении её хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Вода, содержащая железо, безвредна, но оно портит вкус воды, придаёт ей жёлтую окраску и выпадает в виде бурого осадка гидрата окиси железа, образуя ржавые пятна (СГН не более 0,5 мг/л железа, иногда допускается 1 мг/л). Жёсткость воды мг-экв/л или (СИ) моль/л, или в градусах (1<sup>0</sup> соответствует 10 мг СаО в 1 л воды; 1мг-экв жёсткости 2,8<sup>0</sup>).

*Санитарно-бактериологическая оценка* производится по косвенным показателям, которыми являются: микробное число и содержание кишечной палочки. *Микробное число* (общее количество микробов в 1 мл воды), оно указывает на загрязнение воды сточными водами, отбросами и др. Микробное число должно быть не более 100 микробов в 1 мл воды.

Таким образом, питьевая вода должна удовлетворять следующим гигиеническим требованиям:

должна быть прозрачной, бесцветной, не иметь запаха и обладать приятным, освежающим вкусом:

- 1) должна содержать минеральные вещества и микроэлементы соответственно физиологическим потребностям организма;
- 2) не должна иметь в своём составе токсических и радиоактивных веществ в концентрациях, опасных для человека;
- 3) должна быть безопасной в эпидемиологическом отношении.

### **Гигиенические нормы водопотреблению**

Количество воды, необходимое для всех нужд населения нормируется, исходя из расчёта: в городах с канализацией 160-200 л на одного жителя в сутки; при отсутствии канализации и снабжении водой из уличных водозаборных колонок – 40–50 л.

## **ЛЕКЦИЯ 5 ГИГИЕНА ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ**

### *Учебные вопросы*

*Санитарно-гигиеническая характеристика водоисточников.*

*Очистка и обеззараживание воды питьевой и воды бассейнов.*

*Санитарная охрана водоисточников.*

### **Санитарно-гигиеническая характеристика водоисточников**

С целью водоснабжения могут быть использованы подземные воды, открытые водоёмы и атмосферные воды.

Подземные воды образуются, главным образом, за счёт фильтрации атмосферных осадков через почву. Они берутся из глубоких водоносных слоёв между пластами глины, защищающими её от загрязнения с поверхности почвы. Иногда межпластовые воды вытекают на поверхность (ключевая или родниковая вода) и отличаются высоким качеством. Подземные межпластовые воды обычно удовлетворяют гигиеническим требованиям и употребляются обычно без какой-либо предварительной обработки, что экономически выгодно. Для её получения устраивают шахтные колодцы или буровые скважины, позволяющие добывать воду из более глубоких, чистых водоносных слоёв (артезианская вода), исключая возможность её загрязнения в местах забора, что бывает при копанных колодцах.

Грунтовая вода, составляющая первый водоносный слой, загрязняется различными отбросами, которые просачиваются через почву с дождевыми и талыми водами, а поэтому в условиях населённых пунктов бывает неудовлетворительной в гигиеническом отношении.

Наземные воды (поверхностные или открытые водоёмы) разделяются на естественные водоёмы (реки, озёра, пруды и др.) и искусственные (водохранилища, каналы и др.). От подземных вод они отличаются своим формированием, так как образуются главным образом за счёт поверхностного стока атмосферных и талых вод.

Среди открытых водоёмов с целью водоснабжения наиболее часто используются реки, которые представляют собой естественные стоки атмосферных вод. Пруды и озёра менее пригодны для питьевых целей, так как значительно подвергаются загрязнению и обладают слабовыраженной способностью к самоочищению.

Искусственные водохранилища создают путём сооружения плотин, задерживающих водоток. Санитарная подготовка дна водохранилища оказывает большое влияние на качество воды.

Атмосферные воды в качестве источника водоснабжения используются редко, главным образом в безводных, засушливых местах, так как они являются неудовлетворительными в гигиеническом отношении.

Процесс освобождения воды от загрязнений естественным путём называется самоочищением. Самоочищение воды от патогенных микроорганизмов происходит за счёт их гибели в результате антагонистического воздействия водных организмов, действия антибиотических веществ, бактериофагов и др. факторов.

### **Очистка и обеззараживание воды**

Использование природных вод открытых водоёмов, а иногда и подземных вод с целью хозяйственно-питьевого водоснабжения практически невозможно без предварительного улучшения свойств воды и её обеззараживания.

*Основная цель очистки и обеззараживания* воды – возможно более полное приближение её свойств и состав к существующим гигиеническим нормативам и требованиям хозяйственно-технического характера.

*Очистка воды* осуществляется следующими методами: механическим, физическим и химическим.

*Отстаивание* осуществляется в отстойниках, при этом происходит осветление и частичное обесцвечивание взвешенных частиц 2-4-8 часов.

*Фильтрация* – это процесс полного освобождения воды от взвешенных частиц. Воду пропускают через фильтрующий мелкопористый материал. В последние годы в санитарной практике стали применять кварцево-антрацитовые фильтры, которые позволяют увеличивать скорость фильтрации до 10-12 м<sup>3</sup>/с.

*Коагуляция* позволяет освободить воду от загрязнений, находящихся во взвешенном состоянии. Сущность коагуляции заключается в том, что к воде добавляется химическое вещество (коагулянт), способное реагировать с бикарбонатами, находящимися в воде. В результате этой реакции образуются крупные хлопья гидроксида, они увлекают (адсорбируют) за собой

находящиеся в воде во взвешенном состоянии частицы загрязнений. В качестве коагулянта в настоящее время широко применяется сернокислый глинозём  $[Al_2(SO_4)_3]$ . Кроме этого, используются высокомолекулярные флокулянты: щелочной крахмал, активированная кремневая кислота, полиакриламид (ПАА) и др. Сульфат алюминия применяется в различных дозах от 30 до 200-300 мг на 1 л воды. На лабораторных занятиях будем рассчитывать оптимальную дозу коагулянта.

*Обеззараживание воды* – это уничтожение микроорганизмов, является завершающим этапом улучшения свойств воды. Оно может проводиться различными методами.

*Химические* методы обеззараживания воды основаны на добавлении к воде различных химических веществ – реагентов, вызывающих гибель находящихся в воде микроорганизмов. В качестве реагентов могут быть применены газообразный хлор, различные соединения хлора (хлорная известь, гипохлориты, хлорамин, двуокись хлора и др.), озон, некоторые соли тяжёлых металлов, перекись водорода и т.д.

Наиболее старым, испытанным, надёжным и более дешёвым способом обеззараживания воды является *хлорирование*. Наиболее часто хлорирование воды производится или газообразным хлором, или 1% раствором хлорной извести  $Ca(OCl)_2$ . Техническая хлорная известь содержит обычно около 35% активного хлора. Для обеззараживания воды допускается использование хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора. Поэтому, прежде чем использовать хлорную известь для хлорирования, необходимо определить в ней процентное содержание активного хлора.

Хлорирование воды производится нормальными и повышенными дозами. Хлорирование нормальными дозами применяют в обычных условиях на всех водопроводных станциях. Для достижения полного бактерицидного эффекта необходимо ввести в воду такое количество активного хлора, которого бы хватило не только на окисление органических веществ, но и на уничтожение микроорганизмов. Кроме того, некоторое количество его должно оставаться в воде, т.к. активный остаточный хлор служит показателем надёжности хлорирования (0,3-0,5 мг/л).

Необходимым условием хлорирования воды является хорошее перемешивание. В холодное время года экспозиции – 60 мин, в тёплое – 30 мин. Кроме обеззараживания воды нормальными дозами хлора применяют хлорирование повышенными дозами (гиперхлорирование). Чаще оно применяется в полевых условиях, турпоходах и др. Гиперхлорирование производится дозами хлора в 5-10 раз превышающими хлорпоглощаемость.

Время экспозиции может быть сокращено до 10–15 мин. Недостаток гиперхлорирования – сильный запах хлора (можно устранить гипосульфитом, активированным углём и др.).

Более совершенным в гигиеническом отношении является *озонирование* воды. Озон поражает жизненно важные ферменты, и вызывает гибель микроорганизмов (действует как протоплазматический яд).

Преимущество озонирования перед хлорированием заключается в том, что улучшается вкус и цвет воды, количество растворённого кислорода. Для обеззараживания воды необходимая доза озона в среднем равна 0,5-0,6 мг/л при экспозиции 3-5 минут. Озонирование производится при помощи специальных аппаратов – озонаторов.

К *физическим методам* обеззараживания воды относится обработка её ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание под их воздействием наступает в течение 1-2 минут, причём погибают не только вегетативные формы микроорганизмов, но и споровые, а также вирусы, яйца гельминтов, устойчивые к воздействию хлора. К физическим методам обеззараживания относятся использование ультразвука, ионизирующего излучения и др., но они пока не нашли широкого применения.

Из всех имеющихся физических методов обеззараживания воды наиболее испытанным и надёжным является *кипячение*. В результате кипячения воды в течение 3-5 минут погибают все имеющиеся в ней микроорганизмы, а после 30 минут кипячения вода становится полностью стерильной. Недостатком кипячения является ухудшение вкуса воды, наступающее в результате улетучивания газов, и возможность более быстрого развития микроорганизмов в кипячёной воде.

В полевых условиях, экспедициях, туристических походах и др. возникает необходимость индивидуального обеззараживания воды (фляга, бочки). Для этой цели используют специальные таблетки пантоцида, изготовленных из органических хлораминов. Одна таблетка должна содержать не менее 3 мг активного хлора. Кроме пантоцида применяют персульфатные таблетки, перекисные соединения в сочетании с солями серебра и меди, йодорганические соединения.

В *искусственных бассейнах* для плавания очистка воды осуществляется с помощью песчаных или диатомовых фильтров, а обеззараживание – хлорированием или озонированием, добавлением медного купороса. Необходима определённая смена воды в ванне бассейна, и наиболее рациональной является рециркуляционная система (бассейн «Молодость»), предусматривающая многократное использование одной и той же воды при условии её фильтрации и обеззараживания.

Помимо основных приёмов очистки и обеззараживания воды, в некоторых случаях возникает необходимость применять специальные методы улучшения качества воды, такие как:

- дегазация воды с помощью аэрации;
- умягчение воды;
- обессоливание воды;
- обезжелезивание воды (строительство дорогостоящее);
- дезодорация воды;
- дезактивация воды.

## Санитарная охрана водоеисточников

С целью охраны водоеисточников от загрязнений установлена зона санитарной охраны, которая представляет собой территорию около водоеисточников с особым санитарным режимом. Эта территория разделяется на три пояса.

I пояс строгого режима. Эта территория ограждается, строго охраняется вооружённой охраной и в её пределах разрешается пребывание только лиц, непосредственно связанных с работой на водопроводной станции.

II пояс ограничений. В пределах этой зоны запрещается или ограничивается спуск сточных вод, не разрешается использовать для водопоя, купания и т.д. Зона ограничений простирается в зависимости от местных условий на 20–25 км выше места забора и нескольких сот метров ниже.

III пояс наблюдений. Он охватывает территорию I и II поясов, а также территорию, занимаемую населённым пунктом, имеющим какую-либо связь с источником водоснабжения. Здесь ведётся тщательный учёт эпидемиологической заболеваемости, проводятся мероприятия по предупреждению заноса инфекции (водный – самый массовый).

## Почва и ее эколого-гигиеническое значение

*Почва – это верхний плодородный слой земной коры, представляющий собой комплекс минеральных и органических веществ, заселенных живыми организмами.* Почва входит в состав литосферы. Почва состоит из материнской породы, мертвого органического вещества, живых существ, воздуха и воды.

*Материнская порода* состоит из каменистой части, песка, глины, извести и ила и представляет собой сложный комплекс минеральных соединений, включающих Si, Al, Fe, K, Na, Mg, Ca, P, S, Pb, Cu, F, I, которые в большинстве своем находятся в окисленной форме, соли угольной, серной, фосфорной, соляной кислот и др. Каменистая часть – это частицы с диаметром более 3 мм, песок – 0.2-3 мм, глина – 0.001-0.01 мм.

Значение почвы в природе, жизни человека и хозяйстве: участие в синтезе органических веществ, участие в круговороте веществ, компонент биогеоценоза, климато- и погодообразующее, рельефообразующее, среда жизни, источник пищевых продуктов, место для поселения, основное средство сельского хозяйства и лесоводства, строительное, резервуар загрязнений, транспортное, источник загрязнения воды и воздуха, среда для обезвреживания сбросов и отбросов, эстетическое.

Почва влияет на здоровье человека опосредованно через продукты растительного и животного происхождения или при непосредственном соприкосновении. Она является главным фактором формирования биогеохимических провинций. Почва оказывает существенное влияние на химический и бактериальный состав питьевой воды.

*Загрязнение почвы* – это привнесение новых, нехарактерных для нее компонентов или превышение их естественного уровня. В почву поступает большое количество отбросов, а также часть сбросов и выбросов. Источники загрязнения делятся на естественные (вулканы, атмосфера) и искусственные. К искусственным источникам относят промышленные (выбросы, сборы и отбросы предприятий), бытовые (твердый мусор и жидкие нечистоты), транспортные (выбросы транспорта, утечки топлива), сельскохозяйственные (животноводческие комплексы, пашни, луга).

Наиболее распространенными загрязнителями химической природы являются пестициды, удобрения, тяжелые металлы, нефть, углеводороды, кислоты, щелочи, биологической – патогенные бактерии, вирусы, цисты простейших, яйца гельминтов, механической и физической – пыль, сажа, радионуклиды. *Химические* загрязнители попадают в почву вместе с отбросами, сбросами, выбросами. *Патогенные микроорганизмы* поступают в почву с физиологическими выделениями человека и животных, сточными водами, трупами. Почва способна избавляться от загрязнителей путем самоочищения. *Самоочищение* происходит биологическим путем от органических веществ (микроорганизмами – минерализация, нитрификация, гумификация), от патогенных бактерий (сапрофитами, бактериофагами, антибиотиками, УФЛ), от неорганических – химическим путем (нейтрализация, гидролиз, окисление, восстановление), физическим путем (вымывание водой). Ускорить самоочищение можно рыхлением, высадкой специальных растений, внесением химических веществ и др. При сильном загрязнении процессы самоочищения в почве замедляются.

Загрязнение почвы приводит к загрязнению воды, атмосферного воздуха, у самой почвы уменьшается плодородие. Гигиеническое значение загрязнителей почвы заключается в неблагоприятном влиянии на здоровье, что выражается в нарушении функций органов и систем, развитии отравлений, увеличении заболеваемости, появлении отдаленных последствий, нарушении физического развития, ухудшении демографических показателей и общесанитарных условий жизни.

*Охрана почвы от загрязнения* проводится по многим направлениям и включает законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия. Охрана почвы в Беларуси осуществляется в соответствии с Законом "Об охране окружающей среды".

Попадание **радиоактивных веществ** внутрь организма человека происходит с вдыхаемым воздухом, питьевой водой, продуктами растительного и животного происхождения. Разные вещества по-разному накапливаются и выводятся из организма. К остеотропным радиоизотопам относятся торий, уран, радий, иттрий, цирконий, стронций и др.

Естественный радиационный фон формируется под влиянием ионизирующего излучения от природных источников космического и земного происхождения. Природные источники подразделяются на внешние вне-



земного происхождения (космические лучи), внешние земного происхождения (радионуклиды земной коры, воды, воздуха), внутренние источники (радионуклиды, содержащиеся в организмах).

*Естественный* радиационный фон не оказывает неблагоприятного влияния на живые организмы. Однако при повышении дозы естественного облучения у растений и животных могут появляться мутации, нарушаться процессы индивидуального развития, снижаться устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды. В условиях повышенного радиационного фона у человека снижается иммунитет, увеличивается неспецифическая заболеваемость, поражаются кровяная и эндокринная системы. При высоких уровнях облучения (от 100 до 500 Рг) у человека развивается лучевая болезнь.

Охрана окружающей среды от радиационного загрязнения включает осуществление законодательных, технологических, санитарно-технических, планировочных и организационных мероприятий. К законодательным мероприятиям относятся статьи в Конституции о правах и обязанностях гражданина республики по охране окружающей среды. В Беларуси приняты законы об охране окружающей среды и санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Под окружающей средой человека понимается среда быта, отдыха и производственной деятельности, включающая комплекс взаимосвязанных природных и социальных факторов, влияющих на человека. На человека действуют взаимосвязанные экологические (температура, влажность, атмосферное давление и др.), социально-экономические (условия труда, быта, питания, медицинской помощи и др.), биологические (наследственность, пол, конституция и др.), и психоэмоциональные (стрессоры, дисстрессоры) факторы. Под влиянием факторов среды формируется здоровье, причем в формировании уровня здоровья (по данным ВОЗ) 47-53% принадлежит образу жизни, 18-20% – генетическому фактору (наследственности), 17-20% – факторам загрязнения окружающей среды (экологии), 8-10% – медицинским этиологическим факторам (здравоохранению).

## **ЛЕКЦИЯ 6–7**

### **ГИГИЕНА ПИТАНИЯ**

#### *Учебные вопросы*

*Гигиеническая оценка питания населения. Энергетическая оценка пищевого рациона. Физиологическая ценность пищевых веществ. Белки, жиры, углеводы, микроэлементы, витамины, вода. Гигиеническое значение минеральных веществ и витаминов в питании населения.*

*Гигиеническая оценка пищевых продуктов животного и растительного происхождения. Понятие гигиены питания.*

Полноценность пищевого рациона во многом определяет состояние здоровья населения, оказывая влияние на рост и физическое развитие, трудоспособность, адаптационные возможности, заболеваемость и продолжительность жизни.

Современное представление о количественных и качественных процессах ассимиляции пищи получило выражение в концепции *сбалансированного питания*. Согласно этой концепции, обеспечение нормальной жизнедеятельности возможно не только при условии его снабжения адекватными количествами энергии и белка, но и при соблюдении достаточно строгих взаимоотношений многочисленных незаменимых пищевых факторов, каждому из которых принадлежит специфическая роль в обмене веществ.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует различать четыре следующие основные формы патологических состояний, вызываемых неудовлетворительным в гигиеническом отношении пищевым рационом.

1. Недоедание – состояние обусловленное потреблением в течение более или менее продолжительного времени недостаточного по калорийности количества пищи.

2. Специфическая форма недостаточности – состояние, вызванное относительным или абсолютным недостатком в рационе одного или нескольких пищевых веществ.

3. Переедание – состояние, связанное с потреблением избыточного количества пищи.

4. Несбалансированность – состояние, причиняемое неправильным соотношением в рационе необходимых пищевых веществ.

При гигиенической оценке питания населения необходимо обращать особое внимание на содержание тех пищевых веществ, химические структуры которых не синтезируются ферментными системами организма. При построении любого рациона питания необходимо руководствоваться следующими основными гигиеническими принципами:

1. Пища должна по своей калорийности удовлетворять энергетические потребности организма.

2. Пища должна содержать в достаточном количестве все вещества необходимые для пластических целей и регуляции физиологических функций.

3. Питание должно быть сбалансировано по содержанию различных пищевых веществ, количество которых должно находиться в определенных соотношениях друг к другу.

4. Качественный состав пищевого рациона должен соответствовать ферментному набору (статусу) организма.

5. Пища должна быть безвредной в отношении присутствия токсических веществ и патогенных бактерий.

6. Пища должна иметь соответствующую температуру.
7. Пища должна обладать приятным вкусом, запахом и внешним видом и вызывать аппетит.

### **Энергетическая оценка пищевого рациона**

Одним из требований рационального питания является обеспечение такой энергетической ценности пищевых рационов, которая бы полностью покрывала суточный расход энергии.

Энергетические траты измеряются в больших калориях (ккал = 4,19 кдж). Установлено, что при окислении в организме 1г белка выделяется 4,1 ккал, 1г жира – 9,3 ккал, 1г углеводов – 4,1 ккал. Эти каллорические коэффициенты вычислены по отношению к усвоенной части пищевых веществ и характеризуют нетто-калорийность, т.е. усвояемую калорийность.

Общий расход энергии за сутки складывается из основного обмена, специфически динамического действия пищевых веществ и мышечной работы (т.е. характера трудовой деятельности).

*Основной обмен* определяется утром, натощак, в положении лежа, при нормальной комнатной температуре. Величина основного обмена зависит от массы тела, с увеличением которой она возрастает. Имеет значение отношение размера поверхности тела к массе: чем больше поверхность тела, приходящаяся на 1 кг массы тела, тем выше основной обмен (вследствие большей теплоотдачи).

Мышечная деятельность, связанная с физической работой, и физические упражнения являются главным фактором, увеличивающим основной обмен и определяющим суточный расход энергии.

На основании многочисленных исследований составлены таблицы, характеризующие расход энергии при разных видах физической и умственной работы.

Зная продолжительность времени, затраченного в течение суток на те или иные виды деятельности, включая сон, приемы пищи и отдых, подсчитывают общий расход энергии (прибавляя 10-15% как неучтенные энергозатраты за счет неточности метода).

Определив суточный расход энергии, устанавливают величину калорийности суточного пищевого рациона.

Все взрослое население в отношении потребности в питании разделяется на 5 групп в зависимости от вида и интенсивности труда:

- 1) Работники умственного труда и другие, не связанные с физической работой.
- 2) Рабочие механизированного производства.
- 3) Рабочие частично механизированного производства, связанные со значительными физическими усилиями.
- 4) Рабочие тяжелого физического труда.
- 5) Рабочие очень тяжелого физического труда.

Составлены примерные нормы калорийности питания при интенсивных занятиях различными видами спорта.

Оценка энерготрат организма и установление его оптимальных потребностей в основных пищевых веществах имеют огромное значение для организации питания населения, планирования развития сельского хозяйства и пищевой промышленности.

### **Физиологическая ценность пищевых веществ**

Пищевыми веществами называют такие химические соединения или отдельные элементы, которые необходимы организму для нормального хода его жизненно важных процессов.

#### **БЕЛКИ.**

Белок – является строительным материалом для формирования новых тканей и клеток. Белковая недостаточность представляет собой особую опасность для растущего организма, где уменьшение количества белка в рационе до 3% вызывает полную остановку роста, снижение массы тела, изменение химического состава костей (уменьшение содержания кальция и фосфора) и другие изменения.

Вместе с тем установлено, что избыток белка может также неблагоприятно отражаться на функциональном состоянии организма. Основными структурными компонентами белковой молекулы служат различные аминокислоты. Часть из них является **незаменимыми** в том отношении, что они или совсем **не могут синтезироваться в самом организме, либо образуются в недостаточном количестве.** К незаменимым аминокислотам относятся: триптофан, лизин, изолейцин, метионин, фенилаланин, треонин и валин; в детском возрасте – также аргинин и гистидин.

Белки поэтому делятся на **полноценные**, аминокислотный состав которых близок к аминокислотному составу белков человеческого организма которые содержат и в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, и на **неполноценные**, в которых отсутствует одна или несколько незаменимых аминокислот или их очень мало. Наиболее полноценными являются белки животного происхождения.

Из растительных продуктов полноценные белки содержит соя, в меньшей степени фасоль, картофель, рис; неполноценные белки содержатся в горохе, кукурузе и в др.

Важно отметить, что в самых распространенных пищевых продуктах – хлебе, крупах и макаронных изделиях – не хватает важных незаменимых аминокислот, как лизин, триптофан, метионин, которые играют важную роль в жизнедеятельности организма. Так, например, недостаток в пище лизина способствует нарушению кроветворения, азотистого равновесия, кальцификации костей.

Большое значение имеют белки, содержащие фосфор, оказывающий положительное влияние на высшую нервную деятельность. Фосфористых белков много в желтках яиц, икре, молоке, мозгах.

Ученые многих стран уже давно стремились определить белковую потребность организма.

Взрослому человеку требуется в среднем при легкой работе 1,3-1,4 г белка на 1кг массы тела, а при тяжелой физической работе – 1,5 г и более. При этом доля животных белков составляет для лиц, занимающихся напряженной умственной деятельностью, 60%, а для работников физического труда – 50%. Для спортсменов нормы белка повышают для того, чтобы обеспечить развитие мускулатуры, поддержать ее в хорошей работоспособности и компенсировать распад белка в мышцах, увеличивающийся во время тренировки. Белки повышают двигательную активность, оказывая возбуждающее действие на нервную систему.

### **ЖИРЫ**

Жиры представляют собой как бы природный пищевой концентрат, **способный** в малом объеме **обеспечить организм большим количеством энергии**. Известно, что каждый грамм жиров дает в 2,2 раза больше энергии, чем грамм белков и углеводов. Жиры выполняют и пластическую функцию, входя как структурный элемент в нервную ткань, протоплазмы клетки и клеточной мембраны. Отложение жира в подкожной клетчатке предохраняет организм от охлаждения вследствие плохой теплопроводности. Слой жира вокруг внутренних органов защищает их от травм и смещения при ударах и сотрясениях.

Пищевые жиры представляют собой триглицериды высших жирных кислот (олеиновой, пальмитиновой, стеариновой и др.). Кроме этого есть жироподобные вещества – липоиды. К незаменимым факторам питания относятся полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая. Более ненасыщенные жирные кислоты входят в качестве структурных компонентов в состав клеточной мембраны, миелиновых оболочек нервных волокон и других, они повышают эластичность стенок кровеносных сосудов.

Питательная ценность различных жиров не одинакова. Коровье масло, сметана, сливки, жиры рыб ценны тем, что в них содержатся витамины, которых нет в говяжьей, бараньей и свином сале, комбиджире, растительных маслах. Растительные масла в противоположность животным жирам, как мы уже отмечали, богаты ненасыщенными жирными кислотами (линолевая, линоленовая и др.), которые химически более активны, быстрее окисляются и легче используются в энергетическом обмене. Они имеют определенное значение в профилактике атеросклероза.

Из жироподобных веществ необходимо выделить фосфатиды, содержащие фосфорную кислоту. Важнейшими среди них является лецитин, который входит в состав нервной ткани, в частности мозговой ткани и повышает воз-

будимость коры головного мозга. Много лецитина содержится в мозгах, в черной икре, сливках, печени, говядине, яичном желтке, бобовых.

Необходимо отдельно остановиться на холестерине, который входит в состав клеток и придает им способность удерживать воду, не теряя полужидкой консистенции. Холестерин и эргостерин служат источниками образования витамина Д в организме. Избыток холестерина нежелателен, так как он откладывается в стенках сосудов, ведет к их уплотнению и сужению просвета, что способствует развитию атеросклероза. Много холестерина в сливочном масле, икре, яйцах, печени, но здоровым людям уменьшать потребление указанных продуктов не следует.

Суточная потребность в жире в норме питания определена почти в том же количестве, что и потребность белка. Норма жиров должна равняться 30% от общей калорийности, причем 70% этого количества должно приходиться на долю животных жиров.

В спортивной практике норма жира несколько снижена: при физических упражнениях, т.е. условиях кислородного долга, жиры окисляются хуже, повышая в организме содержание продуктов неполного окисления (кетоновых тел). Избыточное количество жира может привести к ожирению. В пожилом возрасте следует уменьшить норму жира примерно вдвое.

## **УГЛЕВОДЫ**

Основная роль углеводов заключается в удовлетворении энергетических потребностей, причем за их счет покрывается более половины суточной калорийности пищевого рациона (прибл.56%). Вместе с тем, они имеют пластическое значение, входя в состав клеток и тканей нашего тела.

Различают **простые углеводы** – **моносахариды** (глюкоза, фруктоза) и сложные – **дисахариды** (молочный и тростниковый сахар) и **полисахариды** (крахмал, гликоген, клетчатка).

Ведущее значение в питании человека имеет полисахарид крахмал. Крахмал постепенно расщепляется до глюкозы, которая поступает в кровь небольшими порциями и лучше используется. Если в организм вводятся большие количества сахара, концентрация его в крови резко возрастает.

Значительно более благоприятна в указанном отношении фруктоза, источниками которой являются арбузы, пчелиный мед, фрукты и ягода. Из полисахаридов, кроме крахмала, заслуживают внимание пектины и клетчатка, которые улучшают пищеварение. Клетчатка картофеля и белокачанной капусты способствует выведению холестерина и оказывает положительное действие на кишечную флору.

Потребность в углеводах определяется величиной энерготрат. Для лиц, не занимающихся физическим трудом, норма должна быть значительно снижена, особенно в зрелом и пожилом возрасте. Нужно помнить, что углеводы способны сберегать белки и превращаться в жиры. Людям склонным к полноте, нельзя употреблять много легкоусвояемых углеводов (белый хлеб, макароны, сладости). Это нужно знать и спортсменам.

В питании спортсменов нормы углеводов более высокие, что объясняется их ролью основного источника энергии. При приеме пищи, богатой углеводами, организм работает более экономно и меньше утомляется, чем при преимущественно жирной диете. Мышечная деятельность сопровождается значительным потреблением сахара скелетными мышцами, и для поддержания высокой работоспособности требуется повышенное потребление углеводов.

Таким образом, основными пищевыми веществами являются белки, жиры и углеводы. Оптимальным соотношением между ними для взрослых людей принято **1:1:4**. В питании *спортсменов* эти соотношения **1:0,8:4**.

По формуле сбалансированного питания за счет белков обеспечивается в среднем 14% калорийности суточного рациона; за счет жиров – 30%, углеводов – 56%. что наиболее удовлетворяет энергетические и пластические потребности организма. В питании спортсменов существует белковая или углеводная ориентация.

При спортивных занятиях, требующих максимального напряжения сил в течение сравнительно короткого времени, а также ловкости и быстроты движений, норма белка должна быть повышена для более успешного выполнения работы такого характера, а норма углеводов – несколько снижена.

Это такие виды спорта, как бег на короткие дистанции, прыжки, метания снарядов, спортивные игры, гимнастика, бокс, борьба, тяжелая атлетика.

В видах спорта, сопряженных длительной и напряженной работой, требующей большой выносливости, целесообразна углеводная ориентация, обеспечивающая запас гликогена в организме. Это бег на длинные дистанции (стайерские) и сверхдлинные, велогонки, лыжный спорт, плавание и др.

### **Гигиеническое значение минеральных веществ и витаминов в питании населения. Гигиеническая оценка пищевых продуктов животного и растительного происхождения.**

Минеральные вещества относятся к жизненно необходимым компонентам питания. По содержанию в пищевых продуктах их принято условно разделять на две группы:

1. В первую включаются так называемые **макроэлементы**, содержащиеся в сравнительно больших количествах (кальций, фосфор, магний, калий, сера, хлор и др.);

2. Во вторую входят **микроэлементы**, находящиеся в продуктах в малых количествах (железо, кобальт, марганец, йод, фтор, цинк, стронций и др.).

Все эти вещества считаются истинными биоэлементами. Интересно отметить, что в настоящее время из 109 элементов, входящих в периодическую систему Д.И.Менделеева около 70 уже обнаружены в составе живых организмов. Находясь в плазме крови и других жидкостях организма, они имеют большое значение в регуляции основных жизненно важных функций. Это

прежде всего связано с их влиянием на состояние коллоидов тканей, поддержание на жизненном уровне солевого состава крови и осмотического давления, формирования буферных систем организма и поддержание кислотно-щелочного равновесия, участие в построении и формировании тканей организма, особенно скелета и ряда других важнейших функций.

*Остановимся на характеристике отдельных минеральных веществ.*

**КАЛЬЦИЙ.** Соединения кальция существенно влияют на обмен веществ, рост и деятельность клеток, возбудимость нервной системы и сократимость мышц, формирование костей скелета. При этом только при определенном соотношении в крови фосфора и кальция отложение последнего в костной ткани протекает нормально. Если же количество **Са** и **Р** не сбалансировано, то наблюдается нарушение процессов окостенения. Установлено, что оптимальное их соотношение 1:1,5 – 1:2.

**ФОСФОР.** Органические соединения фосфора представляют подлинными аккумуляторы энергии (**АТФ** – аденозинтрифосфат, фосфорилкреатинин и др). Именно эти соединения, как Вам уже известно из курса биохимии, используются организмом при сокращении мышц и биохимических процессах, протекающих в мозге, печени, почках и других органах. В больших количествах кальций содержится в молоке, сыре, твороге, сметане, простокваше, икре, сравнительно много его в капусте, бобовых, овсяной и гречневой крупе. Много фосфора содержится в рыбе, печени, мозгах, икре, яичном желтке, белых сушеных грибах, сыре. При повышении содержания фосфора в пище кальций плохо усваивается и выводится из организма, поэтому необходимо их оптимальное соотношение, как уже указывалось 1:1,5 – 1:2. Благоприятное соотношение кальция к фосфору в молоке, молочных продуктах, капусте. **Суточная потребность взрослых в кальции – 1000мг, фосфоре – 1600 мг.** Для спортсменов эти нормы могут соответственно составлять – **Са – 1200мг и Р – 2000мг** при больших физических нагрузках.

**МАГНИЙ.** Тесно связан с обменом кальция, являясь его антагонистом. При избытке магния в пище кальций вытесняется из организма. При недостатке магния происходит усиленное отложение кальция в стенках артерий, сердце, мышцах и повышается возбудимость нервной системы. Магний обладает антиспазматическим и сосудорасширяющим действием, снижает уровень холестерина в крови. Имеются данные, что соли магния угнетают рост злокачественных новообразований. Много магния содержится в бобовых, крупах и черном хлебе. Суточная норма – 500-600мг. Оптимальное соотношение кальция и магния 1:0,75.

Говоря о макроэлементах, входящих в состав пищевых продуктов, необходимо отметить значение **калия, натрия, хлора и серы.** **Калий** играет важную роль во внутриклеточном обмене, некоторых ферментативных процессах, образовании ацетилхолина и способствует выведению жидкости из организма. **Ионы натрия** являются в известной мере физиологическими антаго-



нистами калия. Соединения натрия (бикарбонаты и фосфаты) принимают непосредственное участие в образовании буферных систем, обеспечивающих кислотно-щелочное равновесие и постоянство осмотического давления. Что касается **хлора**, то он в составе хлорида натрия служит одним из регуляторов водного обмена и используется для синтеза соляной кислоты железами желудка. Суточная потребность в хлориде натрия – 10-15мг (причем в пище его содержится от 3-5г в среднем. В жарком климате и при тяжелой физической работе потребность в соли возрастает до 20-25г в сутки. В армии на марше дают поваренную соль с черным хлебом.

**СЕРА** – является важным структурным элементом серосодержащих аминокислот, некоторых витаминов и ферментов, а также входит в состав инсулина.

Переходит к рассмотрению биологической роли **микроэлементов**. Содержание их в продуктах растительного и животного происхождения зависит от геохимических особенностей местности.

**К числу наиболее изученных микроэлементов относится железо**, основное значение которого заключается в его участии в процессе кроветворения. Железо является составной частью протоплазмы и клеточных ядер, входит в состав окислительных ферментов, связанных с переносом и использованием кислорода. В продуктах питания железо находится в виде органических соединений. Значительное количество железа содержится в печени (сырой), почках, мозгах, икре, бобовых, овсянке, персиках, яблоках, черносливе. Суточная норма железа = 15мг. Вместе с железом в синтезе гемоглобина и других железопорфиринов принимают участие медь и кобальт.

**Медь** также участвует в процессах тканевого дыхания. **Кобальт воздействует** на образование ретикулоцитов и превращении их в зрелые эритроциты. Кобальт входит в состав витамина В, при отсутствии которого развивается злокачественная анемия. Содержится кобальт в печени, почках, яйцах, капусте, моркови, красном перце.

**МАРГАНЕЦ** – является активатором процессов окисления, обладает выраженным липотропным влиянием, стимулирует процессы роста и полового развития.

Из других микроэлементов обращает на себя внимание **цинк**. По мнению ряда исследователей, его роль в организме не менее важна, чем железа. Имеются данные об участии этого элемента в кроветворении, деятельности гипофиза, поджелудочной и половых желез, имеет отношение к процессам оплодотворения. Им богаты мясо, печень, коровье масло, грибы, бобовые и злаки.

Минеральный состав пищевых рационов представляет большой интерес с точки зрения обеспечения кислотно-щелочного равновесия в организме. При тяжелой физической работе, а также занятиях спортом, происходит падение резервной щелочности крови и изменение химического состава мышц.

С помощью определенной пищи можно создать наиболее благоприятную среду в организме. Щелочную среду создают такие продукты как молоко, овощи, фрукты, в которых преобладают электроположительные минеральные элементы (Ca, Mg, K), а кислые радикалы поступают с мясом, рыбой, яйцами, творогом, сыром, свиным салом и зерновыми продуктами. Они содержат преимущественно электроотрицательные элементы.

Исследованиями ряда авторов показано, что в пищевых рационах спортсменов должны преобладать минеральные вещества основного характера, так как при физических нагрузках в крови накапливаются кислые соединения. Пить целесообразно щелочную минеральную воду.

К числу минеральных жизненно важных веществ необходимо отнести и воду, недостаток как и избыток которой является вредным для организма. При этом водное голодание наиболее тяжело переносится человеком и оно значительно опаснее, чем пищевое. Вместе с тем излишнее ее потребление способствует большой нагрузке на сердце, повышает процессы белкового распада и увеличивает жиरोобразование. В течение дня воду следует пить небольшими порциями. Обильное и беспорядочное питье снижает работоспособность и выносливость. Установлено, что водный баланс взрослого человека в среднем определяется следующими величинами: супы 500-600г, в твердых продуктах – 700г и образующаяся в самом организме вода – 300-400г.

### **ВИТАМИНЫ**

Витамины являются низкомолекулярными органическими соединениями, биологически активными в ничтожных концентрациях. Значение витаминов для организма чрезвычайно велико, так как они необходимы для нормального течения всех биохимических реакций, усвоения других пищевых веществ, роста и восстановления клеток и тканей. Источниками витаминов служат животные и растительные продукты. В организме человека, за редким исключением, витамины не синтезируются и не накапливаются.

Недостаток в витаминах проявляется в виде болезненных расстройств. Различают **авитаминозы** – тяжелые заболевания, возникающие при отсутствии или большом недостатке одного или нескольких витаминов. **Гиповитаминозы** – расстройства, возникающие вследствие ограниченного поступления витаминов в организм. **Гипервитаминозы** – расстройства, вызываемые избыточным потреблением некоторых витаминов, в основном их синтетических препаратов. Все заболевания, связанные с нарушением витаминного питания, могут быть разделены на две группы:

- Первичные (или экзогенные), обуславливаемые недостатком витаминов в диете,
- Вторичные (или эндогенные), связанные с их усвоением.

С гиповитаминозами в обычных условиях приходится встречаться из-за неправильного выбора продуктов питания, недооценки значения грубой рас-

тительной пищи, несоблюдение правил кулинарной их обработки, уменьшения содержания витаминов в продуктах при хранении, особенно к весне.

Как Вам уже известно из курса биохимии, **витамины делятся на ВОДОРАСТВОРИМЫЕ** (С, группы В, Р –рутин, РР-никотиновая кислота и др.) и **ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ** (А, Д, Е, К).

Установлено, что витаминная потребность организма зависит от очень многих условий, относящихся к его физиологическому состоянию, профессиональным особенностям трудовой деятельности, воздействию внешних факторов и др. При построении любого рациона питания необходимо сбалансирование содержания витаминов как между собой, так и по отношению к другим компонентам пищи.

Особое внимание заслуживает повышенная потребность в витаминах беременных женщин, кормящих матерей и детей, а также при тяжелом физическом труде. Несколько возрастает эта потребность и в старческом возрасте.

**Витамин С (аскорбиновая кислота).** Активирует многие окислительно-восстановительные процессы, отдельные ферменты и гормоны, повышает защитную функцию организма.

Необходимо помнить, что витамин С, наряду с высокой биологической активностью, очень нестоек. Он разрушается при хранении продуктов, при неправильной кулинарной обработке, при соприкосновении с медной и железной посудой, под влиянием кислорода воздуха. Витамин С хорошо сохраняется в кислой среде и разрушается в щелочной. При приготовлении пищи рекомендуется закладывать овощи и зелень в кипящую воду, закрывать крышкой; не держать долго салаты, винегреты и другие продукты на воздухе.

Много витамина С содержится в плодах шиповника, черной смородине, цитрусовых, крыжовнике, капусте, помидорах. Суточная потребность в витамине С взрослого человека в среднем 80-100мг.

В рационе спортсмена увеличена до 150мг во время обычных тренировок и до 250-300мг в соревновательный период.

Хороший стимулирующий эффект дает сочетание витамина С с глюкозой. Избыточное питание в сочетании с дефицитом аскорбиновой кислоты может явиться одной из причин раннего атеросклероза и преждевременного одряхления организма.

### **Важное значение играют витамины группы В**

**В<sub>1</sub> (тиамин)** – недостаток этого витамина сопровождается раздражительностью, повышенной утомляемостью, ослаблением памяти и внимания.

Много витамина В<sub>1</sub> содержится в ржаном и пшеничном хлебе грубого помола, фасоли, горохе, гречневой и овсяной крупе, печени, почках, в дрожжах. Витамин В<sub>1</sub> хорошо сохраняется при хранении и кулинарной обработке, но разрушается в щелочной среде. Суточная потребность для взрослого – 1,9-2,4мг. На учебно-тренировочных сборах **витамин В<sub>1</sub>** дают дополнительно 5-10мг в сутки в целях повышения работоспособности и

уменьшения утомления. Стимулирующий эффект проявляется спустя неделю после ежедневных приемов витаминного препарата. Однократный его прием не оказывает влияния ( в отличие от аскорбиновой кислоты).

В целях витаминизации пищевого рациона принимают сухие или жидкие пивные дрожжи, или препарат гефофитин.

**Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин).** При недостатке его снижается интенсивность окислительно-восстановительных процессов, нарушается функция органа зрения (светобоязнь, слезоточивость, неясность видения, конъюнктивиты), болезненные ощущения и трещины в углах рта. Много витамина В<sub>2</sub> в дрожжах, твороге, молоке, гречневой крупе, бобовых, печени, почках, судаке. Устойчив витамин В<sub>2</sub> к нагреванию, кислой среде, разрушается на свету и в щелочной среде. Суточная норма взрослого человека в среднем 2,2-3мг (женщин 1,9-2,5мг).

**Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота)** – способствует накоплению энергетических ресурсов, улучшает снабжение сердечной мышцы кислородом, т.е. повышает устойчивость к гипоксии. Его следует принимать по 100-150мг в сутки альпинистам, лыжникам, велосипедистам и др.

**Витамин РР (никотиновая кислота – никотинамид)** – недостаток этого витамина сопровождается общей слабостью, головокружением, сухостью кожи, ослабление памяти и др.

В сравнительно большом количестве витамин РР содержится в дрожжах, печени, почках, говядине, телятине, хлебе грубого помола, гречневой крупе, бобовых. Средняя суточная доза для мужчин 18-24мг, женщин 16-21мг. Спортсменам в период особого напряженных учебно-тренировочных занятий рекомендуется принимать 20-30мг никотиновой кислоты в сутки с целью повышения работоспособности.

**Витамин А (ретинол)** – благоприятствует росту и формированию скелета, повышает барьерную функцию кожи и слизистых оболочек, входит в состав зрительного пурпура сетчатки глаза (родопсина).

В активной форме витамин А содержится в животных продуктах: в жире печени трески, морского окуня и особенно много в медицинском рыбьем жире; много в печени, почках, сыре, сливочном масле, сметане, сливках, молоке, яйцах. В растительных продуктах имеется провитамин – красно-оранжевые пигменты каротиноиды, которые в организме человека и животных превращаются в витамин А . Особенно богаты каротином овощи и фрукты желто-оранжевого цвета: морковь, помидоры, дыни, плоды шиповника, ягоды облепихи, слива. Абрикосы, зелень-салат, зеленый горошек, щавель. Витамин А и каротины легко окисляются на воздухе и на свету.

Средняя суточная доза для взрослого человека 1,5мг. Спортсменам при тяжелых физических нагрузках, а также видах работ. Связанных с напряжением зрения, необходимо увеличить дозу витамина А до 2-2,5мг в сутки. Это касается стрелков, мотоциклистов, велосипедистов, фехтовальщиков и некоторых других.

**Витамин Е (токоферол)** – участвует в окислительных процессах, способствует сперматогенезу, оказывает благоприятное влияние на обмен веществ в мышечной ткани. Сравнительно много витамина Е в зародышах злаков, салате, бобовых, томатах, печени, коровьем масле, желтке яичном.

На основании экспериментальных данных разработаны рекомендации по приему витамина Е в период интенсивных спортивных тренировок.

**Витамин Д (эргокальциферол)** – при недостатке витамина нарушается отложение кальция и фосфора в костях. Наиболее богаты витамином Д печень трески, морского окуня, молочные продукты, яичный желток, медицинский рыбий жир.

Суточная потребность в витамине Д, как в витамине Е, не установлена. Считается, что взрослый человек при смешанном питании получает его в достаточном количестве, за исключением людей, находящихся в условиях светового голодания. Подводя итог сказанному, необходимо еще раз подчеркнуть, что при занятиях спортом возрастает потребность в аскорбиновой кислоте, тиамине В<sub>1</sub>, рибофлавине В<sub>2</sub>, никотиновой кислоте В<sub>15</sub>, ретиноле и токофероле. Количество их, при обеспечении питания спортсменов, следует рассчитывать с учетом энерготрат.

### **Гигиеническая оценка пищевых продуктов животного и растительного происхождения**

Продукты животного и растительного происхождения отличаются друг от друга как в качественном, так и в количественном отношении. Все продукты питания можно подразделить на шесть основных групп:

1. – молоко, сыры, творог, или молоко и молочные продукты.
2. – мясо, птица, рыба, яйца.
3. – мука, крупы, хлебобулочные изделия.
4. – жиры (животного и растительного происхождения).
5. – овощи – фрукты и ягоды.

**1 и 2 группы содержат в своем составе** полноценные животные белки. Рассмотрим более подробно 1 группу – молоко и молочные продукты. Весьма ценным свойством молока является наличие в нем полноценных белков, которые сбалансированы по аминокислотному составу (около 20 аминокислот), 25 минеральных солей, 12 витаминов, 10 ферментов, 4 вида молочного сахара, гормоны и другие ценные вещества. Женское молоко полностью удовлетворяет в первые периоды жизни потребности организма новорожденного, в нем имеется оптимальное соотношение Са и Р. В коровьем молоке это соотношение не столь оптимально, оно хуже усваивается и дети, находящиеся на искусственном вскармливании, чаще заболевают рахитом.

В молоке содержится 18 жирных кислот. Жиры молока находятся в эмульгированном состоянии, содержат в значительном количестве ненасыщенные жирные кислоты (арахидоновая) и фосфатин – лецитин.

Весьма велика роль в питании населения различных кисло-молочных продуктов, которые лучше и быстрее усваиваются, оказывая оздоравливающее действие на кишечную микрофлору. Введение в рацион питания кефира, простокваши, ряженки, а также ацидофильных продуктов, является бесспорно полезным.

Высокой биологической ценностью обладает творог, как источник белка и кальция. Содержит много метионина, как Вы уже знаете, обладающего липотропным действием. Творог способствует выведению холестерина, обладает диуретическим действием.

**Сыры** – являются ценнейшим пищевым концентратом, который отличается высоким содержанием полноценных белков и жиров, а также легкоусвояемого кальция и фосфора.

**2-ая группа – мясо и мясные продукты.** Мясо теплокровных животных служит основным источником белков, среди которых наибольшей ценностью обладают белковые вещества мышц (миозин, актин и др.). Белки соединительной ткани (коллаген, эластин) хуже усваиваются и лишены некоторых незаменимых аминокислот.

Непостоянным показателем химического состава мяса является жир, содержание которого может колебаться в пределах от 3 до 34%, причем чрезмерная его жирность является отрицательным фактором. Вместе с тем низкая упитанность отрицательно сказывается на общих пищевых и биологических свойствах мяса, особенно на качестве его белков. Вкусовые показатели мясных изделий во многом определяются наличием азотистых экстрактивных веществ (креатин, креатинин, пуриновые основания и др.).

Мясо является источником легко усвояемых минеральных элементов, в первую очередь фосфора, калия, железа; в нем содержится значительное количество витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, никотиновой и пантотеновой кислот, причем особенное количество их содержится в печени.

**РЫБА.** Мясо рыб по химическому составу и усвояемости стоит близко к мясу теплокровных животных, а в некоторых отношениях превосходит его. Белки рыб имеют хорошо сбалансированное соотношение всех незаменимых аминокислот. Мясо рыб включает разнообразный набор микроэлементов, в том числе и биологически активный йод.

**ЯЙЦА.** Яйца являются природным пищевым концентратом, состав которого отличается высоким уровнем сбалансированности биологически активных веществ. В яйцах содержится весь комплекс незаменимых аминокислот, ненасыщенные жирные кислоты, лецитин и холестерин. Яйца имеют наибольшее значение как источник фосфора, серы, железа и меди и сравнительно бедны кальцием. В яйцах содержатся жирорастворимые витамины и витамины группы В, в желтке – каротиноиды.

**ХЛЕБ.** Из всех продуктов растительного происхождения основное значение в большинстве стран мира имеет ХЛЕБ, потребление которого покрывает около 40% необходимой калорийности питания населения. Пи-

щевая ценность его зависит от вида используемой муки, характера добавленных веществ и качества выпечки. Наиболее ценными в биологическом отношении являются сорта хлеба из муки грубого помола, но по усвояемости лучше хлебные изделия из пшеничной муки высших сортов.

Хлеб содержит достаточно фосфора, железа и калия, но мало кальция; содержит витамины **В<sub>1</sub>**, **В<sub>2</sub>**, **РР**. Белки хлеба недостаточно сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот, очень мало лизина. Здоровым людям необходимо употреблять черный и белый хлеб примерно в равных пропорциях. Сухари легче усваиваются организмом. Продажа хлеба разрешена не ранее, чем через 4 часа после выпечки (высокая влажность затрудняет его разжевывание и усвоение).

**КРУПЫ.** Крупы представляют собой обработанные зерна различных злаков – ячменя (перловая, ячневая), овса (геркулес), пшеницы – манная, проса (пшено), риса, гречихи и др. Крупы являются источником белка, который не сбалансирован по своему аминокислотному составу. Крупы содержат большое количество углеводов. Манная и рисовая имеют минимальное количество клетчатки, зато много ее в овсяной и гречневой крупе. В гречневой крупе много витаминов **В<sub>1</sub>**, **В<sub>2</sub>**, **РР**. Овсяная крупа имеет в три раза больше ценного жира и железа, чем другие крупы.

**ОВОЩИ И ФРУКТЫ.** Овощи и фрукты отличаются большим содержанием воды, по общему количеству белка и аминокислотному составу они уступают другим пищевым продуктам. Что касается углеводов, то их количество (в виде крахмала) не превышает обычно 5%, за исключением картофеля (прибл. 20%). Пищевая ценность фруктов и ягод в основном определяется наличием сахаров, особенно богат виноград (до 15% глюкозы). **Овощи и фрукты** – это источник клетчатки, пектинов, органических кислот (яблочная, лимонная, винная и др.), предохраняющих от развития гнилостных процессов.

В обеспечении потребностей в минеральных солях: **К**, **Са**, **М**, **Р**, **Ге** и некоторых других овощи и фрукты занимают первое место. Они играют важную роль в обеспечении кислотно-щелочного равновесия, обеспечения организма витаминами. Овощи и фрукты обладают сокогонным действием (особенно капуста), стимулируют желчеобразование и секрецию поджелудочной железы, они повышают усвояемость основных составных компонентов пищи: белков, жиров и углеводов.

### **Понятие гигиены питания**

**Гигиена питания** – одна из отраслей гигиены, изучающая проблемы полноценного и рационального питания человека в зависимости от пола и возраста, профессии и характера труда, климатических условий и физической нагрузки, национальных и др. особенностей.

В процессе развития из гигиены питания выделилась диетология, разрабатывающая основы лечебного питания. Отдельным разделом является изучение питания в раннем возрасте.

*Рациональное питание* должно соответствовать следующим требованиям правил гигиены питания:

1. Суточный рацион должен соотноситься по энергетической ценности с энерготратами организма.
2. Как количество, так и пропорции пищевых веществ следует согласовывать с физиологическими потребностями человека.
3. Химическая состав пищи должен соответствовать ферментативным системам человеческого организма.
4. Пищевой рацион следует правильно распределить в течении дня.
5. Питание в санитарно-эпидемиологическом отношении должно быть безупречным.

## **ЛЕКЦИЯ 8 ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

*Учебные вопросы.*

*Рост и развитие детского организма. Акселерация роста и развития. Роль наследственности в процессах роста и развития. Гигиеническое воспитание и обучение учащихся.*

### **Рост и развитие детского организма**

Гигиена детей и подростков занимается изучением первого этапа развития человека – этапа его созревания. Детский организм развивается в конкретных условиях социальной среды, которая непрерывно влияет на него и определяет ход его развития.

Период созревания организма характеризуется непрерывно протекающими процессами роста и развития.

**РОСТ И РАЗВИТИЕ** – это две взаимосвязанные и взаимообусловленные стороны одного и того же процесса. **РОСТ** – это количественные изменения, связанные с увеличением размеров клеток, массы как отдельных органов и тканей, так и всего организма. **РАЗВИТИЕ** – это качественные изменения, морфологическая дифференцировка тканей и органов, и их функциональное совершенствование. Рост и развитие протекает не равномерно. В основе роста и развития организма, как и в основе жизни вообще, лежит обмен веществ и энергии. Он складывается из двух взаимосвязанных фаз – ассимиляции и диссимиляции. Метаболизм растущего организма происходит со значительным преобладанием процессов ассимиляции над процессами диссимиляции.



Наиболее значительны темпы роста и прибавка массы тела в первый год жизни ребенка. На первом году жизни окружность грудной клетки ежемесячно увеличивается на 1 см, затем прирост ее резко снижается. Рост и развитие отдельных систем организма также наиболее интенсивны в раннем возрасте. В первые годы жизни в связи с развитием моторной функции происходит энергичное окостенение и рост скелета. Сердечно-сосудистая система в период роста и развития претерпевает значительные изменения.

## *2. Вторая закономерность роста и развития:*

Процессы роста и развития протекают неравномерно. Каждому возрасту свойственны определенные анатомо-физиологические особенности.

Процессы роста и развития в детском организме идут непрерывно, но не всегда равномерно: периоды усиления роста и развития сменяются периодами замедления и наоборот. Это так называемая гетерохронность (разновременность) двух фаз единого процесса.

Постепенное накопление количественных изменений в определенный момент приводит к скачку – организм переходит в качественно новое состояние. Здесь прослеживается один из законов материалистической диалектики – переход количественных изменений в качественные. При этом наблюдается соответствие размеров одних частей тела другим; мышечной силы и двигательной активности – умственной деятельности.

Так достигается гармоничность роста и развития. Явления гетерохронности и гармоничности роста и развития ребенка зависят от многих факторов биологической и социальной среды.

У девочек пубертатный период начинается раньше - в 10-12 лет. В связи с этим в 12 – 13 лет рост, масса тела, окружность грудной клетки у девочек превышают таковые у мальчиков.

С момента начала периода полового созревания мальчиков (13-14) рост их резко усиливается, и к 14-15 годам они вновь перегоняют девочек. Некоторые функциональные показатели организма (мышечная сила, жизненная емкость легких и др.) у мальчиков остаются более высокими, чем у девочек в течение всего периода роста и развития. Таковы основные закономерности роста и развития детского организма.

## **Гигиеническое воспитание и обучение учащихся**

Задача гигиенического воспитания и образования привить детям и подросткам ряд гигиенических навыков, дать им знания по гигиене, направленные на охрану здоровья человека и его коллектива.

С раннего возраста, учитывая возрастные особенности, детям в доступной и понятной форме разъясняют значение и смысл каждого гигиенического навыка.

Гигиеническое воспитание и обучение в школе слагаются из следующих приемов:

1) последовательного и систематического преподавания на уроках основ гигиены, включенных в школьные программы;

2) внеклассной и внешкольной работы по гигиеническому воспитанию учащихся.

Гигиеническое обучение и воспитание тесно связано с вопросами физического, нравственного, эстетического и трудового обучения.

Разработанная программа гигиенического воспитания учащихся, рассчитанная на обучение трех возрастных групп учащихся: 1–3 классов (7–9 лет), 4–7-х классов (10–14 лет) и 8–11-х классов (15–17 лет).

Программа гигиенической подготовки предусматривает последовательное расширение у учащихся гигиенических знаний и навыков по всем темам:

- 1) оздоровительное значение физической культуры и закаливания;
- 2) гигиена умственного труда;
- 3) гигиена трудового обучения;
- 4) общественная и личная гигиена, предупреждение инфекционных заболеваний;
- 5) гигиена питания;
- 6) профилактика травматизма;
- 7) гигиенические аспекты полового воспитания.

Санитарное просвещение является обязательным разделом работы каждого учителя и проводится им в системе как классной, так и внеклассной работы.

## **ЛЕКЦИЯ 9**

### **ГИГИЕНА УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ**

#### *Учебные вопросы*

*Понятие об утомлении, утомляемости, усталости, переутомлении. Причины. Профилактика.*

*Гигиеническое обоснование рационального режима дня школьника.*

Для рациональной организации учебно-воспитательной работы в школе, необходимо знать, что 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.

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 и 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.

При гигиеническом нормировании умственной нагрузки 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. 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.

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.

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 (Антропова М.В., Дьячкова Н.Г. и др.). Первый подъем работоспособности, как правило, выше и продолжительнее второго. Режим составляют с учетом возрастных особенностей ребенка, нормальной для него продолжительностью сна, его пребывания в общеобразовательной и специальной (музыкальной, художественной и спортивной школах).

Домашние учебные занятия являются важным звеном самостоятельной работы в процессе обучения. Гигиенически эффективная продолжи-

тельность 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 2-2,5 часов
- В 7-ом классе 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.

## **ЛЕКЦИЯ 10**

### **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ УРОКА**

#### *Учебные вопросы*

*Гигиенические требования к расписанию уроков. Гигиенические требования к организации и проведению школьных перемен.*

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 воз-

раста. 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. 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.

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.

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.

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.

лей. 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. 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.

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.

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.



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.

## **ЛЕКЦИЯ 11**

### **ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. ГИГИЕНА УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОДЕЖДЫ И ОБУВИ УЧАЩИХСЯ**

*Учебные вопросы.*

*Гигиеническое обоснование правильной посадки. Правила подбора и расстановки мебели для детей и подростков.*

*Понятие дистанции спинки, дистанции сиденья и дифференций.*

*Гигиенические требования к учебным пособиям, учебно-письменным принадлежностям, дидактическому материалу.*

*Гигиенические требования к детской одежде и обуви, уход за ней.*

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.

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.

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. сидалищными буграми и подвздошными костями. 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.

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. 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

Обычно в каждом классе учащиеся распределяются на три, максимум четыре ростовые группы, что определяет количественную потребность в различных номерах школьной мебели. 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.

**Дистанция спинки** – расстояние (по горизонтали) от заднего края крышки стола до спинки стула (скамьи) – должна не более, чем на 5 см

**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. 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. 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.

В классных комнатах и кабинетах квадратной и поперечной конфигурации при расстановке мебели в четыре ряда расстояние от классной доски.

Столы для учителя в соответствии с ГОСТом изготавливают целиком из дерева или на металлическом основании. Стулья к столу учителя могут использоваться бытовые или ученические 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.

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.

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.

## **ЛЕКЦИЯ 12**

### **ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

#### *Учебные вопросы*

*Основные особенности возрастного развития физических качеств школьников.*

*Половые различия физиологической адаптации школьников к физическим нагрузкам.*

*Гигиеническое нормирование двигательной активности школьников.*

*Гигиеническое нормирование циклических нагрузок.*

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*

<i>Физическое качество</i>	<i>Девочки (возраст)</i>	<i>Мальчики (возраст)</i>
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

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), лёгкая 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 её 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 подсчёт 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. 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 окружающей 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, лёгкая атлетика, санный спорт, стрелковый спорт – 11-13 лет; бокс, велоспорт (шоссе и трек) – 12-14 лет; тяжёлая 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.

### ЛЕКЦИЯ 13

## ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК

*Учебные вопросы.*

*Гигиенические требования к планированию тренировки, задачи гигиенического обеспечения занятий спортом, Круглогодичный план тренировки, виды тренировки.*

**Гигиенические требования** к занятиям спортом высших достижений существенно отличаются от требований к занятиям оздоровительными физическими упражнениями. Цель занятий спортом – достижение наивысших спортивных результатов, побед на международных соревнованиях. Для этого спортсмены должны выполнить огромные физические тренировочные и соревновательные нагрузки. Например, гребцы мирового класса ежегодно преодолевают расстояние 10000- 12000 км, пловцы – 8–20, велогонщики 150–250 км в день, метатель копья совершает за сезон около 6000 бросков, тяжелоатлет ежедневно поднимает 60–90 т.

Основная задача гигиенического обеспечения занятий спортом – создание условий для сохранения и укрепления здоровья спортсменов. Спортивная тренировка – основная форма подготовки спортсменов – включает систематическое использование строго регламентированных физических упражнений, совершенствующих функциональные возможности и способности организма.

В процессе тренировки разрешаются сложные задачи общего и специализированного совершенствования организма, направленного на достижение высоких спортивных результатов.

Параллельно с этим спортивная тренировка должна иметь оздоровительную направленность – содействовать улучшению здоровья и физического развития, повышать сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Для сочетания спортивного и оздоровительного эффектов необходимо, чтобы вся система тренировки в любом виде спорта была тщательно продумана, а организация занятий и соревнований полностью отвечала требованиям гигиены.

### **Гигиенические требования к планированию тренировки**

Основные гигиенические принципы построения учебно-тренировочного процесса:

- систематическое проведение тренировочных занятий и повторное выполнение физических упражнений;
- постепенное увеличение физической нагрузки;
- чередование работы и отдыха;
- разносторонняя физическая подготовка.

Систематическое многократное повторение мышечной работы с постепенно возрастающей нагрузкой позволяет нервной, дыхательной, сердечнососудистой и мышечной системам приспособиться к выполнению работы и повысить работоспособность организма в целом. Нарушение этого правила (например, применение значительных физических нагрузок на начальном этапе спортивной тренировки) может привести к переутомлению, стать причиной перетренированности и травм.

Рациональное **чередование** тренировки и отдыха обеспечивает необходимое восстановление функционального состояния спортсмена и предупреждает возникновение переутомления. При этом повышаются спортивная работоспособность и выносливость. Эти условия важно соблюдать на протяжении всего цикла тренировки. После соревнований, каждого тренировочного занятия и в процессе занятия необходим достаточный отдых. Отдых между тренировочными занятиями не должен быть слишком длительным, чтобы не препятствовать закреплению положительных сдвигов, достигнутых в предшествующих тренировках.

Разносторонняя физическая подготовка способствует всестороннему гармоничному физическому развитию, улучшению функционального состояния органов и систем и в сочетании со специализацией в избранном виде спорта дает наиболее выраженный оздоровительный и спортивный эффект.

Общая физическая подготовка и использование при специализации в качестве вспомогательных средств элементов других видов спорта повышают возможность выполнения более интенсивных и длительных физических нагрузок. Круглогодичный план тренировки с делением на подготовительный, соревновательный и переходный периоды должен предусматривать в каждом из них некоторые особенности в гигиеническом обеспечении тренирующихся спортсменов.

В **подготовительный** период тренировки независимо от времени его начала, обусловленного видом спорта, основное место должна занимать общая физическая подготовка, направленная на укрепление здоровья, раз-

витие силы и выносливости, улучшение координации движений, воспитание воли и других качеств. Для этой цели используют гимнастику в виде ежедневной 15-минутной утренней зарядки, а также имеющие большое оздоровительное значение ходьбу и кроссы. Они оказывают благоприятное влияние на нервную, дыхательную и сердечно-сосудистую системы, связочно-суставной и мышечный аппараты нижних конечностей и общую выносливость организма.

Параллельно с ОФП спортсмены постепенно овладевают техникой избранного вида спорта и совершенствуются в ней. На этапе специализации, а также общей подготовки особое внимание необходимо обращать на предупреждение переутомления и спортивных травм, которые возможны при недостаточной тренированности и отсутствии у спортсменов-новичков опыта работы. В режиме дня надо отводить больше времени на отдых, знакомить новичков с правилами личной гигиены и закаливания, разъяснять роль рационального питания.

В **соревновательном** периоде значительная часть времени отводится на спортивную тренировку, и совместить ее с мероприятиями общего оздоровительного характера гораздо труднее, чем в подготовительный период. Основное гигиеническое значение здесь имеет рациональное планирование тренировочных занятий и соревнований: необходимый отдых, выполнение физических нагрузок в пределах функциональных возможностей, наиболее рациональное сочетание тренировки и отдыха.

В **переходный период**, завершающий годовой тренировочный цикл, основная гигиеническая задача – постепенный переход от напряженной работы к относительному мышечному бездействию. Рекомендуются утренняя гигиеническая гимнастика (зарядка), прогулки, туристические походы; зимой – прогулки на лыжах, катание на коньках; процедуры закаливания и т.д.

### **Гигиенические требования к структуре, содержанию и нормированию тренировочных нагрузок**

Их определяют исходя из основной задачи большого спорта – спортивный результат, а гигиенические требования рассматриваются как важнейший фактор достижения главной цели. В планировании спортивных нагрузок необходимо сочетать педагогические и гигиенические требования, так как только здоровый спортсмен может эффективно решать свою основную задачу.

Гигиеническое обеспечение спортивных тренировок состоит из гигиенических требований к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одной тренировке и в тренировочном цикле.

Гигиенические требования к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одной тренировке. Каждая тренировка должна состоять из трех частей: *подготовительной, основной и заключительной*. *Подготовитель-*

ная часть – разминка – выполняется с целью постепенной подготовки организма спортсмена к предстоящей интенсивной физической нагрузке.

Имея много сходного с подготовительной частью занятий физкультурой, спортивная разминка вместе с тем и существенно отличается как в количественном, так и в качественном отношении.

В подготовительной части спортивной тренировки выделяются три раздела. Первый – подготовка суставов (гимнастические упражнения умеренной интенсивности с постепенно возрастающей амплитудой (4–5 мин). Каждое упражнение повторяется 10–12 раз как динамическое (изотоническое) и затем как статическое (изометрическое) 2–3 раза по 4–6 с.

*Цель первого раздела* – подготовить связочно-суставной аппарат к интенсивной физической работе. Это достигается тем, что во время легких гимнастических упражнений в полость сустава выделяется синовиальная жидкость, которая служит демпфером между суставными поверхностями, предохраняя суставной хрящ от повреждений. Упражнения на растяжение повышают эластичность мышц, сухожилий, внутрисуставных связок, предохраняя их от разрыва и обеспечивая лучшую гибкость.

*Второй раздел* – аэробная подготовка (бег умеренной интенсивности при ЧСС 130–150 уд/мин) в течение 5–10 мин (допустим и интервальный бег).

Задача второго раздела – подготовить мышцу сердца, скелетную мускулатуру, сосудистый аппарат, дыхательную и нейроэндокринную системы, систему тканевого дыхания к интенсивным нагрузкам. Это достигается за счет улучшения центральной и периферической гемодинамики, увеличения ударного объема сердца, ЧСС и минутного объема сердца, числа функционирующих капилляров, усиления функции мышечного «насоса» – «периферического сердца», повышения интенсивности обменных процессов в тканях, изменения соотношения функционирующих альвеол и кровотока в легких.

*Третий раздел* подготовительной части тренировки – специальная подготовка (5–7 мин). Основная его задача – подготовка нервно-мышечного аппарата к выполнению специальной нагрузки, запланированной на конкретную тренировку. Группы мышц, которые будут принимать участие в ее выполнении, должны быть разогреты примерно до 38°C, оптимальной для мышечной деятельности температуры. Вязкость мышц при этом уменьшается, они могут сокращаться с меньшими потерями энергии, быстрее и с более низкой вероятностью травм.

Совершенствуются координация, техника, создается «динамический рабочий стереотип» выполнения специальных движений, что важно как для более эффективного их выполнения, так и для профилактики травм, связанных с погрешностями техники. В целом подготовительная часть тренировки должна занимать 15–20 мин.

Хорошая подготовка позволяет более эффективно решать основные задачи тренировки, способствует предупреждению травм и повреждений.

Кроме того, в подготовительной части решаются задачи общефизической и технической подготовки. Так, в первом разделе развивается гибкость, во втором – общая выносливость (аэробная функция), в третьем – совершенствуется специальная техническая подготовка.

**Основная часть** спортивной тренировки строится в соответствии со спецификой вида спорта и спортивными задачами.

Общее гигиеническое требование к содержанию и нормированию нагрузок в основной части тренировки состоит в том, что они не должны вызывать переутомления как организма в целом, так и отдельных его систем и органов (локального переутомления).

По величине тренировочного воздействия на спортсмена (по выраженности ответных физиологических реакций) выделяют три вида тренировки:

- тренировки с малой тренировочной нагрузкой, дающие восстановительный эффект;
- тренировки со средней тренировочной нагрузкой, дающие поддерживающий эффект;
- тренировки с большой тренировочной нагрузкой, оказывающие развивающее действие.

При планировании тренировки необходимо также предусмотреть и восстановительные мероприятия, позволяющие предупредить избыточное утомление спортсмена и, таким образом, сделать доступными для него более высокие тренировочные нагрузки, снизить опасность возникновения перенапряжения и травм.

Гигиенические требования к структуре, содержанию и нормированию нагрузок в тренировочном цикле. Структура микро-, мезо- и макроциклов, нормирование нагрузок в них в большом спорте планируются в соответствии с решаемыми задачами, календарем и местом соревнований. Задача гигиенического обеспечения тренировочного цикла – контроль и при необходимости коррекция тренировочных и соревновательных программ, чтобы, не затрудняя выполнения основной задачи, добиться максимально возможного эффекта в сохранении и укреплении здоровья спортсменов.

### **Структура тренировочных нагрузок в течение дня**

Основная тренировка должна проводиться один раз в день, лучше в первую половину дня, но в некоторых случаях можно после обеда или даже вечером. Такой вариант целесообразен для моделирования предстоящих соревнований, которые чаще планируются на дневные или вечерние часы.

Вторая тренировка, а в некоторых случаях и третья (кроме основной), может быть другой направленности или той же направленности, но значительно меньшего объема или с другими задачами (общефизическая).

Например, первая тренировка до завтрака – общефизическая подготовка; вторая (основная) – после завтрака (развитие специальной выносливости); третья – после обеда и отдыха (техническая или игровая).

Общефизическая подготовка на первой тренировке (50–60 мин) одновременно и утренняя зарядка. Выполняются нагрузки различной направленности (на развитие силы, силовой выносливости, скоростно-силовых качеств, общей выносливости) в относительно небольшом объеме, не вызывая значительного утомления.

Вторая тренировка (основная) имеет преимущественно однонаправленный характер (на развитие одного двигательного аппарата).

## **ЛЕКЦИЯ 14**

### **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАНЯТИЯМ ОТДЕЛЬНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА**

*Учебные вопросы.*

*Гигиеническое обеспечение занятий легкой атлетикой.*

*Гигиенические требования к оборудованию и эксплуатации сооружений.*

**Легкая атлетика** объединяет разные по структуре и физиологическому воздействию на организм физические упражнения. Они делятся на две основные группы:

- преимущественно аэробной направленности (стайерский, марафонский бег, спортивная ходьба);
- требующие общей выносливости и анаэробной направленности (спринт, метания, прыжки); требующие преимущественно скоростно-силовых качеств.
- бег на средние дистанции занимает промежуточное место, его физиологическое воздействие на организм спортсмена зависит как от его аэробного, так и анаэробного обеспечения.

#### **Гигиенические требования к оборудованию и эксплуатации сооружений для занятий легкой атлетикой**

Легкоатлетическая беговая дорожка устраивается на ровной горизонтальной поверхности. Покрытие дорожек должно иметь ровную и нескользящую поверхность.

Для исключения травматизма на резинобитумных, а также синтетических и асфальторезиновых дорожках требуются постоянный контроль за их состоянием и своевременный ремонт.

**Место для прыжков** в длину и тройного прыжка состоит из дорожки для разбега, бруска для отталкивания, ямы для места приземления и зоны безопасности. Брусок для отталкивания (20x122 см) изготавливается из мягких пород дерева и вкапывается в почву заподлицо с поверхностью дорожки.

Яма для приземления должна иметь стенки из дерева, выступающие над землей на 5 см. Яма наполняется песком вровень со стенками. Песок в яме периодически разравнивается граблями, которые должны находиться в специально отведенном месте. На ширину 1 м от края ямы и дорожки оборудуется зона безопасности. Место для прыжков в высоту состоит из сектора для разбега, стоек с планкой, места для приземления (куски поролона или другие мягкие синтетические материалы, уложенные на высоту 0,5–0,75 м). Зона безопасности должна иметь ширину 1,5 м от места приземления.

Место для прыжков с шестом включает дорожку разбега, стойку с планкой, место для упора шеста и место приземления. Зона безопасности оборудуется шириной 1 м от края дорожки, от места приземления – 1,5 м, перед местом для упора – 5 м. Освещенность на дорожках для разбега во всех видах прыжков должна быть не менее 30 лк; в местах отталкивания и приземления – не менее 50 лк; для прыжков с шестом вертикальная освещенность на высоте 6 м – 50 лк.

Сектор для метаний оборудуется на одной стороне стадиона, чтобы траектория полета снарядов соответствовала его длинной оси и не было встречных метаний. Место для метания молота, диска, толкания ядра состоит из круга с уплотненным покрытием. Для метания молота и диска круг ограничивается металлической сеткой; для каждого снаряда определяется сектор приземления; освещенность в месте метания должна быть не менее 50 лк, в секторе приземления – 30 лк. В крытых легкоатлетических стадионах и манежах беговые дорожки и дорожки для разбега имеют синтетическое покрытие; температура в помещении должна быть в пределах 14–17°C, 74

**Гигиенические требования к организации тренировочного процесса.** У спринтеров и прыгунов чаще бывают растяжения, надрывы и разрывы мышц и сухожилий. Поэтому в подготовительной части тренировки спринтерам, прыгунам, метателям, многоборцам следует уделить особое внимание качественной функциональной подготовке связочно- суставного аппарата.

На здоровье спортсменов могут неблагоприятно влиять и условия тренировки. Гигиеническая профилактика таких травм состоит в создании необходимых условий тренировки, проведении соответствующих восстановительных мероприятий.

### **Гигиеническое обеспечение занятий гимнастикой**

В большом спорте различают три вида гимнастики: спортивную (на гимнастических снарядах), художественную и акробатику. Гимнастиче-

ские упражнения используются как средство общефизической подготовки во всех видах спорта (прикладная гимнастика). В занятиях с оздоровительной целью гимнастика широко используется для развития скоростно-силовых качеств, решения подготовительных (утренняя гимнастика) и восстановительных задач (активный отдых).

### **Гигиенические требования к оборудованию и эксплуатации гимнастических залов**

Гимнастические залы оборудуются в соответствии с нормами планировочных элементов и габаритов спортивных зданий.

Спортивные снаряды должны размещаться на безопасном расстоянии друг от друга и от стены (не менее 1,5 м). Площадь зала в расчете на одного занимающегося зависит от спортивной квалификации спортсменов и составляет 10–12 м<sup>2</sup> для гимнастов юношеских спортивных разрядов, 12–15 м<sup>2</sup> – для спортсменов I разряда и кандидатов в мастера спорта и 15–20 м<sup>2</sup> – для мастеров спорта и мастеров спорта международного класса. Воздушный куб и приточно-вытяжная вентиляция при условии 2,5–3-кратной смены воздуха в час должны обеспечить 90 м<sup>3</sup> воздуха в час на спортсмена и 30 м<sup>3</sup> на зрителя.

Естественное освещение должно отвечать следующим требованиям: световой коэффициент – 1:6, коэффициент естественного освещения – 1,5–2,0%; естественное освещение должно быть равномерным.

Обычно гимнастический зал располагается на первом этаже спортивного сооружения. Специальные приспособления для крепления снарядов размещаются на стенах и потолке и рассчитываются исходя из динамической нагрузки на снаряды весом 100 кг. Нагрузка на гимнастические кольца рассчитывается в количестве 400 кг.

Дорожка для опорного прыжка располагается вдоль одной из продольных стен со стороны входа в зал, а перекладина – в противоположном от входа конце зала, перпендикулярно к его длинной оси с 4–6-метровыми зонами для соскока (вперед и назад).

Одежда гимнастов состоит из гимнастических брюк, трусов и майки, у женщин – купальника; обувь – кожаные туфли, хлопчатобумажные тапочки, для предупреждения продольного и поперечного плоскостопия рекомендуется оборудовать обувь ортопедическими супинаторами.

### **Гигиенические требования к организации тренировочного процесса**

Гимнастические упражнения относятся преимущественно к скоростно-силовым. Гимнастические упражнения дают возможность целенаправленно воздействовать на конкретные мышечные группы, что позволяет управлять процессом формирования определенного мышечного профиля для представителей разных видов спорта, повышать силовые характеристики отстающих мышечных групп, улучшать корсетную функцию мышц. Во всех видах спор-



тивной гимнастики очень большая нагрузка приходится на опорно-двигательный аппарат, особенно позвоночник, стопы, коленные суставы.

В подготовительной части занятия необходимо использовать статические упражнения как для увеличения силы мышц, так и для растяжения мышц, сухожилий, связок, повышения их эластичности для их подготовки к выполнению интенсивных упражнений в основной части занятия. Аэробная разминка в виде медленного бега должна проводиться в течение 5–7 мин.

У гимнастов высокой квалификации обычно две тренировки в день. **Основная тренировка** проводится, как правило, в первой половине дня. Спортсмены тренируются во всех видах многоборья. Одновременно могут решаться еще и дополнительные задачи, например специальная силовая подготовка.

### **Гигиеническое обеспечение занятий лыжным спортом**

Занятия лыжным спортом оказывают разностороннее функциональное воздействие на организм. Значительные физиологические требования предъявляются к аэробной системе, так как тренировочные и соревновательные нагрузки выполняются в зонах большой и умеренной мощности. Поскольку лыжные трассы пролегают по местности со сложным рельефом (с крутыми спусками и подъемами), а использование пластиковых лыж значительно повысило скоростно-силовые характеристики движений лыжников, лыжные гонки требуют от спортсмена высокого уровня развития скоростно-силовых качеств.

Для достижения высоких спортивных результатов им необходима высокая работоспособность при аэробном, смешанном аэробно-анаэробном и анаэробно-гликолитическом режимах работы. Специальная подготовка лыжников проводится, как правило, на свежем воздухе, что оказывает закаливающее действие, однако интенсивность охлаждения воздействия может превысить меру защитных возможностей организма спортсмена и вызвать простудные заболевания. Одежда лыжников состоит из хлопчатобумажного или шерстяного белья, спортивного костюма, шапочки. Энерготраты лыжников очень высокие, поэтому для их восстановления калорийность пищевого рациона должна составлять 70–75 ккал/кг в день (четырёхразовое питание и дополнительный прием соков, бульонов, чая, фруктов на тренировке). У лыжников-гонщиков относительно часты хронические заболевания верхних дыхательных путей – хронические тонзиллиты, фарингиты, риниты, что связано с длительным интенсивным дыханием холодным воздухом. Их гигиеническая профилактика заключается в постоянном применении комплекса закаливающих процедур.

### **Гигиеническое обеспечение занятий спортивными играми**

В спортивных играх требуется высокий уровень скоростно-силовых качеств, скоростных действий, прыгучести, прыжковой выносливости, хо-

рошая зрительно-моторная координация движений в сочетании с высоким развитием основных психофизиологических качеств (игрового мышления, способности быстро принимать решения и осуществлять их в рациональных двигательных действиях).

### **Основные гигиенические требования к спортивным сооружениям**

Температура воздуха в спортивном зале должна находиться в пределах +15...+16°C; относительная влажность воздуха – 30–60%; приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать 2–3-кратный обмен воздуха в час; уровень освещенности вертикальной и горизонтальной плоскостей – составлять не менее 200 лк.

общефизическую подготовку, спринтерский бег, одиночные предельные прыжки для развития прыгучести, длительный бег – для общей выносливости и другие упражнения.

**В игровых видах спорта** часты разрывы и надрывы мышц, сухожилий и связок, возникающие в результате предельных нагрузок; травмы и ушибы из-за столкновений игроков, падений, ударов мячом. Гигиеническая профилактика травматизма спортсменов заключается в достаточной разминке, обеспечивающей разогрев мышц и повышение их эластичности, в совершенствовании техники и общефизической подготовки, соблюдении гигиенических требований к местам проведения занятий и соревнований.

Для предупреждения травм экипировка футболистов и хоккеистов должна включать специальные защитные приспособления (щитки, прокладки, каски, маски для вратарей и др.). В волейболе, баскетболе, гандболе применяются наколенники, защищающие коленный сустав от травм.

### **Гигиеническое обеспечение занятий плаванием**

В плавании существуют разные специализации. По физиологическому воздействию их можно разделить на три группы:

- преимущественно анаэробно-гликолитической направленности (дистанции 100 и 200 м);
- смешанной аэробной-анаэробной направленности (400 м);
- преимущественно аэробной направленности (1500 м).

Движение в водной среде в горизонтальном положении оказывает на организм своеобразное влияние. Вода, имеющая более высокую, чем воздух, теплопроводность, повышает отдачу тепла, увеличивая энерготраты.

Горизонтальное положение тела спортсмена во время плавания способствует улучшению гемодинамики в венозной части сердечно-сосудистой системы. Пловцам свойственны хронические заболевания верхних дыхательных путей.

**Гигиеническая профилактика** этих заболеваний у пловцов состоит в закаливании организма (воздушные ванны, контрастные души, специальные процедуры закаливания носоглотки – питье холодной воды, полоскание гор-

ла холодной водой, промывание носоглотки; обмывание ног холодной водой на ночь). Для профилактики конъюнктивитов пловцы используют специальные очки. У прыгунов в воду относительно часто наблюдаются изменения в позвоночнике – остеохондрозы, спондилезы. Гигиеническая профилактика функциональных нарушений позвоночника заключается в укреплении его мышц для усиления их «корсетной» функции.

### **Гигиеническое обеспечение занятий борьбой, боксом, тяжелой атлетикой**

Борьба требует от спортсмена высокого развития многих силовых качеств: абсолютной силы, силовой выносливости (статической и динамической), взрывной силы; бокс – скоростно-силовых качеств и хорошей общей выносливости (аэробная функция). В определенной мере последняя нужна и борцам, поскольку велики их энергозатраты во время схватки.

В общефизическую подготовку юных спортсменов рекомендуется постепенно вводить элементы специальной подготовки. В этих видах, особенно в боксе и тяжелой атлетике, в более позднем возрасте, чем в других видах спорта, начинается спортивная специализация и ограничивается возраст участия в соревнованиях.

Детям и подросткам (10–14 лет), занимающимся тяжелой атлетикой, рекомендуются ограниченные силовые нагрузки: не более трех раз в неделю с общей длительностью занятий до 90 мин. Для укрепления позвоночника, коленных и лучезапястных суставов тяжелоатлеты используют специальные пояса и эластичные повязки. Для профилактики травм в борьбе и боксе необходимо, чтобы у юных спортсменов общефизическая подготовка опережала овладение новыми техническими приемами, при изучении которых должны комплексно изучаться приемы нападения и защиты.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### ОСНОВНАЯ

1. Вайнбаум Я.С., Коваль В.И., Родионова Т.А. Гигиена физического воспитания и спорта. – М.: Академия, 2002.
2. Дубровский В.И. Гигиена физического воспитания и спорта. – М.: Владос, 2003.
3. Лаптев А.П., Полиевский С.А. Гигиена. – М.: ФиС, 1990.
4. Лаптев А.П., Малышева И.Н. Практикум по гигиене. – М.: ФиС, 1991.
5. Лаптев А.П., Минх А.А. Гигиена физической культуры и спорта. – М.: ФиС, 1981.
6. Соковня-Семёнова И.И. Основы физиологии и гигиены детей и подростков с методикой преподавания медзнаний. – М.: Академия, 1999.
7. Федзюкова М.І. Анатомія, фізіологія і гігієна школьника. – Мн.: Універсітэц., 2002.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Белецкая В.И., Громова З.П., Егорова Г.И. Школьная гигиена. – М.: Просвещение, 1989.
2. Вайнбаум Я.С. Гигиена физического воспитания. – М.: Просвещение, 1986.
3. Гигиена детей и подростков / Под ред. В.М. Кардашенко. – М.: Медицина, 1990.
4. Матюшонок М.Т., Туровик Г.Т., Крюкова А.А. Физиология и гигиена детей и подростков. – Мн.: Выш. шк., 1995.