

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Физическое воспитание»

С. Д. Мишнева

ГИГИЕНА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Учебное пособие
для студентов направления подготовки
080200.62 – «Менеджмент»
(профиль «Менеджмент в спорте»)
всех форм обучения

Екатеринбург
Издательство УрГУПС
2014

ББК Ч51я7
М71

Мишнева, С. Д.

М71 Гигиена физической культуры и спорта : учеб. пособие / С. Д. Мишнева. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 101, [3] с.

Пособие содержит материал, обеспечивающий систематизацию и углубление знаний студентов по основам гигиены, физической культуры и спорта, для овладения практическими умениями и навыками по ведению ЗОЖ, укрепления здоровья, повышения работоспособности.

ББК Ч51я7

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета университета*

Автор: С. Д. Мишнева – старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание», УрГУПС

Рецензенты: С. А. Марчук – доцент кафедры «Физическое воспитание», канд. пед. наук, УрГУПС

С. В. Гурьев – доцент кафедры «Теория и методика физического воспитания», канд. пед. наук, РГППУ

© Уральский государственный университет
путей сообщения (УрГУПС), 2014

Оглавление

Введение	5
Глава 1. Введение в дисциплину. Гигиена физической культуры и спорта.....	7
1.1. Гигиена как отрасль медицинской науки	7
1.2. Методы изучения внешней среды и ее влияния на здоровье населения	8
1.3. Гигиена физического воспитания и спорта.....	10
1.4. Задачи гигиены физического воспитания и спорта	11
Глава 2. Гигиеническое значение физического воспитания и спорта	15
2.1. Современные научные представления о здоровье	15
2.2. Состояние здоровья школьников и основные тенденции его изменения	17
2.3. Физическое воспитание и здоровье	20
2.4. Изменения кровообращения при занятиях физической культурой и спортом	25
2.5. Эндокринные функции при занятиях физической культурой и спортом.....	27
Глава 3. Гигиена воздушной среды.....	31
3.1. Физиологическое значение воздуха для человека.....	31
3.2. Гигиеническое значение физических свойств воздуха	32
Глава 4. Гигиена воды	45
4.1. Роль воды в жизнедеятельности человека	45
4.2. Органолептические свойства воды	49
4.3. Эпидемиологическое значение воды	52
Глава 5. Гигиена почвы	58
5.1. Гигиеническое значение состава и свойств почвы.....	58
5.2. Самоочищение почвы.....	61
5.3. Эпидемиологическое значение почвы.....	62
5.4. Химическое и радиоактивное загрязнение почвы.....	64
5.5. Гигиеническое обоснование выбора почв для спортивных сооружений	65

Глава 6. Гигиена закаливания.....	67
6.1. Физиологические основы закаливания.....	67
6.2. Гигиенические принципы закаливания.....	70
6.3. Закаливание с помощью низких температур.....	71
6.4. Гигиенические нормы закаливания воздухом.....	73
6.5. Гигиенические нормы закаливания водой.....	74
6.6. Закаливание солнечным излучением.....	78
ГЛАВА 7. Гигиена питания.....	82
7.1. Питание.....	82
7.2. Понятие о достаточном и сбалансированном питании.....	83
7.3. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ.....	85
Библиографический список.....	100

ВВЕДЕНИЕ

Знание гигиены физической культуры и спорта необходимо каждому образованному человеку. Она изучает взаимодействие организма человека, занимающегося физической культурой и спортом, с внешней средой, играет важную роль в процессе физического воспитания. Гигиенические положения, нормы и правила широко используются в физкультурном движении. Значение гигиены физического воспитания и спорта в последнее время еще больше возрастает в связи с широким развитием фитнес-индустрии в России.

Гигиенические положения занимают столь большое значение потому, что без них невозможно выполнить основные задачи по всестороннему и гармоничному развитию людей, сохранению на долгие годы крепкого здоровья и творческой активности, по подготовке населения к высокопроизводительному труду и защите Родины.

Гигиена физической культуры и спорта включает разделы: личная гигиена, закаливание, гигиенические требования к спортивным сооружениям и местам занятий физическими упражнениями, вспомогательные гигиенические средства восстановления и повышения работоспособности.

Гигиена физического воспитания и спорта как учебная дисциплина имеет большое общеобразовательное и специальное значение для студентов, обучающихся в вузах, и специалистов в области физической культуры. Приобретение гигиенических знаний, умений и навыков позволяет формировать общую и профессиональную культуру студентов и будущих специалистов в области физической культуры и спорта.

Гигиенические знания и умения помогают предупредить заболевания, скорректировать функциональное состояние организма человека средствами физической культуры и спорта, повысить устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды.

Гигиена физического воспитания и спорта как педагогическая наука способствует решению общих задач – сохранения и укрепления здоровья населения страны, формирования гармонического физического развития подрастающего поколения и продления периода активного долголетия. Знание и соблюдение основных гигиениче-

ских принципов, требований и рекомендаций по организации занятий физической культурой и спортом значительно повышают их оздоровительную эффективность и обеспечивают возможность достижения высоких спортивных результатов без ущерба для здоровья спортсменов.

В учебном пособии представлены современные научные взгляды возникновения и развития гигиены физического воспитания, представления о здоровье человека и различных факторах, влияющих на него. Рассмотрены вопросы влияния физической культуры на здоровье человека, проблемы гигиенического обеспечения физической культуры и занятий спортом, даны рекомендации по ведению здорового образа жизни.

Материал, предложенный в данном пособии, позволит молодым специалистам освоить основные положения личной и общественной гигиены, приобрести практические знания и в дальнейшем их применять в быту и учебе, а также при организации различных оздоровительных и спортивных мероприятий в условиях профессиональной деятельности.

Глава 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. ГИГИЕНА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

1.1. Гигиена как отрасль медицинской науки

Гигиена (от греч. *hygieinos* – здоровый) – одна из старейших областей медицинских знаний, наука, цель которой – охрана здоровья и профилактика заболеваний человека. Это наука о сохранении, укреплении и повышении здоровья общества.

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. Огромный вклад в развитие гигиены в Древней Греции был внесен основоположником античной медицины Гиппократом (около 460–377 гг. до н. э.). В трактате «О воздухе, водах и местностях» греческие писатели-философы Платон и Аристотель в своих произведениях развивали идею Гиппократа о влиянии внешней среды на здоровье людей. С этой целью необходимо изучать влияние различных факторов внешней среды, в том числе физических нагрузок на функциональное состояние организма человека, состояние его здоровья и работоспособность. Английский ученый Э. А. Парксе считал, что «основная задача этой науки заключается в том, чтобы сделать развитие человека наиболее совершенным, упадок жизни – наименее быстрым и смерть – наиболее отдаленной». Под внешней средой понимается сложный комплекс природных, социальных, бытовых, производственных и других факторов, в которых протекает жизнь, труд и отдых человека на протяжении всей его жизни. Неблагоприятные изменения условий внешней среды, превышающие по своему уровню и качеству приспособительные возможности организма человека, могут нарушить сформировавшиеся в процессе онто- и филогенеза взаимоотношения организма человека с внешней средой и привести к формированию различных функциональных отклонений или развитию патологических процессов в организме. Резкие колебания метеорологических условий, значительное загрязнение воздуха, неблагоприятные бытовые и производ-

ственные условия, недоброкачественная вода, длительное физическое и психическое перенапряжение, недостаточный или избыточный уровень двигательной активности, нерациональное питание — основные факторы, которые могут привести к кратковременному обратимому или стойкому нарушению состояния здоровья человека. Один из ведущих методологических принципов гигиены — принцип единства организма и среды: организм и среда рассматриваются как неразрывное целое, основные элементы единой системы «организм — среда». Именно на основе изучения особенностей влияния различных факторов внешней среды на организм человека разрабатываются гигиенические рекомендации, нормы и правила создания благоприятных условий труда, быта, отдыха и занятий физической культурой. Объектом гигиены выступают различные группы населения, у которых необходимо проводить профилактику различных заболеваний. Предметом гигиены как науки является изучение процесса взаимодействия организма с различными факторами внешней среды. В связи с этим гигиенические мероприятия носят вероятностный, преимущественно популяционный характер и удовлетворяют запросы больших групп населения, а не отдельного человека. Они направлены на повышение устойчивости организма человека к возможным неблагоприятным влияниям окружающей среды, улучшения состояния здоровья, физического развития, повышения работоспособности и продления активного долголетия. Для этого применяются следующие гигиенические методы:

- оптимизация условий и режимов труда и отдыха;
- рациональное питание;
- оптимизация двигательной активности;
- закаливание.

При решении частных гигиенических задач используются самые разные методы.

1.2. Методы изучения внешней среды и ее влияния на здоровье населения

Условно они делятся на две основные группы: методы, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, и методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие того или иного внешнего фактора.

Метод санитарного обследования. На основании его результатов объективно оценивается санитарная ситуация, формируется рабо-

чая гипотеза о возможном влиянии гигиенических факторов на здоровье населения. Объектом наблюдения может быть санитарное состояние населенного пункта, спортивных сооружений, дошкольных и школьных общеобразовательных учебных учреждений, источников водоснабжения и т. д. Обычно пользуются картами санитарного обследования, в которых перечисляются вопросы, подлежащие выяснению. Однако санитарное описание не позволяет получить количественную и качественную оценку факторов внешней среды. В связи с этим широко применяется комплекс физических, химических, бактериологических, радиологических, социологических, токсикологических, клинических, физиологических, биохимических и санитарно-статистических, математико-статистических методов исследования. Результаты исследований сопоставляются с соответствующими гигиеническими нормами и правилами, и на основании этого дается гигиеническое заключение о санитарном состоянии изучаемого объекта.

Физические методы исследования позволяют оценить микроклиматические условия окружающей среды: уровень освещенности, шума, температуры и влажности, направления и скорости движения воздуха и т. д.

Химические методы исследования необходимы для оценки химического состава воздушной среды и почвы, качества воды, биологической ценности продуктов питания и т. д.

Бактериологические методы исследования используются для оценки бактериальной обсемененности воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и других объектов, которые могут служить источником или переносчиком возбудителей инфекционных заболеваний.

Токсикологические методы исследования применяются для оценки действия различных химических веществ на организм человека и установления их предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде, воздухе, почве.

Клинические и физиологические методы исследования позволяют выявить наиболее ранние неблагоприятные функциональные изменения в организме человека, возникающие при воздействии на него различных факторов внешней среды.

Социологические и санитарно-статистические методы исследования дают возможность оценить количественные взаимодействия между факторами внешней среды и здоровьем и физическим развитием различных групп населения: рождаемость, заболеваемость, продолжительность жизни, смертность и другие показатели.

Метод гигиенического эксперимента позволяет изучить влияние факторов окружающей среды на организм человека или животных как

в естественных, так и в лабораторных условиях. Гигиенические требования реализуются различными путями. Один из них – санитарное законодательство. Для контроля над его выполнением установлен предупредительный и текущий санитарный надзор за проектированием и строительством городов, поселков, промышленных предприятий, спортивных сооружений, различных образовательных учреждений. В Российской Федерации предупредительный и текущий санитарный надзор поручен органам санитарно-эпидемиологического надзора. Гигиена как отрасль медицинской науки состоит из отдельных отраслей: гигиена окружающей среды, гигиена питания, гигиена детей и подростков, гигиена труда, радиационная гигиена, военная гигиена, социальная гигиена, гигиена физической культуры и спорта. Гигиена тесно связана с санитарией. Санитария (от лат. *sanitas* – здоровье) – отрасль здравоохранения, содержание которой – разработка и проведение практических санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий.

1.3. Гигиена физического воспитания и спорта

Гигиена физического воспитания и спорта – это наука о влиянии различных факторов, связанных с занятиями физической культурой и спортом, на здоровье занимающихся: условий внешней среды, в которых протекают занятия физическими упражнениями; организации и содержания занятий физическими упражнениями; объема и интенсивности физических нагрузок в процессе занятий физическими упражнениями; характера питания; технического оснащения и экипировки спортсменов. На основе изучения влияния этих факторов разрабатываются гигиенические рекомендации, нормы и правила. Они обеспечивают создание благоприятных условий для эффективности, общей и специальной (спортивной) работоспособности, уровня спортивных результатов без ущерба здоровью занимающихся.

Цель гигиены физического воспитания и спорта состоит в профилактике различных заболеваний, связанных с воздействием факторов физической культуры и спорта у лиц, занимающихся физическими упражнениями, повышении оздоровительной эффективности занятий физическими упражнениями на основе создания оптимальных условий, организации и содержания занятий физической культурой и спортом.

Предметом гигиены физического воспитания и спорта как науки является изучение процесса взаимодействия организма человека с различными факторами физической культуры и спорта.

1.4. Задачи гигиены физического воспитания и спорта

Основная задача гигиены физического воспитания и спорта состоит в разработке мероприятий для предупреждения возможного неблагоприятного влияния различных факторов физической культуры и спорта, улучшения состояния здоровья, физического развития, повышения общей и спортивной работоспособности лиц, занимающихся физической культурой и спортом. К основным гигиеническим средствам, применяемым для этого, относятся: оптимизация условий, режимов и содержания, форм и средств, применяемых в процессе занятий физическими упражнениями; рациональное питание; оптимизация физических нагрузок в процессе занятий физическими упражнениями; закаливание.

История возникновения гигиены физического воспитания и спорта насчитывает сотни лет. Уже в далекой древности делались попытки рассматривать физическое воспитание как средство оздоровления. Для этого кроме физических упражнений использовались различные общеукрепляющие гигиенические средства (баня, массаж, закаливание и др.). В XVII веке в трудах К. Славинецкого и Я. Коменского впервые были поставлены вопросы взаимосвязи физического воспитания и гигиены. Физическое воспитание рассматривалось как система воспитания, в которой выделялись и формулировались специальные целенаправленные задачи укрепления здоровья и совершенствования физического развития занимающихся. Впервые эта система получила научное обоснование в XVIII–XIX вв. в России. Основоположником теории физического образования и воспитания стал Петр Францевич Лесгафт. Его научно-педагогическая деятельность началась в стенах Петербургской медико-хирургической академии. Он защитил диссертацию на степень доктора медицины «Руководство по физическому образованию детей школьного возраста», «Семейное воспитание ребенка и его значение», «Об отношении анатомии к физическому воспитанию». П. Ф. Лесгафт заложил медико-биологические основы учения о физическом воспитании, которые послужили предпосылкой не только для разработки теории и методики физического воспитания, но также физиологии и гигиены физических упражнений и спорта.

Ближайшим последователем Лесгафта был В. В. Гориневский, автор первых отечественных руководств по гигиене физических упражнений. В дальнейшем научные исследования в области физической культуры и спорта, включая проблемы гигиены и спортивной ме-

дицины, велись в институтах физической культуры, где сосредоточились лучшие научные силы страны в данной области знаний, формировались новые идеи и направления, готовились кадры молодых ученых. Особенно большое значение для развития гигиены физического воспитания и спорта имело создание кафедр гигиены в двух старейших институтах физической культуры России, которые возглавили: в Институте им. П. Ф. Лесгафта – А. Ф. Сулима-Самойло (1919) и в Центральном институте – В. Е. Игнатъев (1920), одновременно бывшие и первыми ректорами этих институтов. С 1930 по 1942 гг. кафедрой гигиены в Институте физической культуры им. П. Ф. Лесгафта руководил В. А. Волжинский. Именно его труды послужили научно-методической основой курса гигиены в институтах физической культуры и научной работы в этой области. В. А. Волжинский сформулировал задачи, содержание гигиены как учебной дисциплины. Им был написан первый учебник гигиены для физкультурных учебных заведений. В Институте физической культуры им. П. Ф. Лесгафта научные исследования в области гигиены физического воспитания и спорта проводились также и на кафедре физического развития детей, возглавляемой крупным специалистом дошкольной гигиены Л. И. Чулицкой. Широкие исследования проводились в 30-х годах XX в. гигиенической лабораторией этого же института. Ею руководил крупнейший ученый в области гигиены физического воспитания и спорта Алексей Алексеевич Минх. Он же возглавил в 1947 г. кафедру гигиены в Центральном институте физической культуры. В течение многих лет научные исследования в области гигиены физического воспитания детей и подростков проводились в отделе гигиены физического воспитания НИИ гигиены детей и подростков Министерства здравоохранения СССР под руководством А. Г. Сухарева и Л. И. Абросимовой.

Сотрудниками отдела разработаны гигиенические рекомендации по закаливанию детей и подростков, нормированию физических нагрузок для школьников разных возрастно-половых групп, обосновано применение различных средств физического воспитания с оздоровительной целью. В результате многолетних научных исследований в области гигиены физического воспитания и спорта определены основные задачи гигиены физических упражнений и спорта: изучение влияния условий внешней среды на здоровье занимающихся физической культурой и спортом и их оздоровление; разработка гигиенических мероприятий, способствующих укреплению здоровья занимающихся физическими упражнениями и спортом; повыше-

ние работоспособности, выносливости, обеспечение роста спортивных достижений. Эти задачи и определили конкретное содержание курса гигиены физического воспитания и спорта как раздела науки и учебной дисциплины: гигиена воздушной среды, воды, почвы, гигиена планирования, строительства и эксплуатации спортивных сооружений, личная гигиена, закаливание, питание спортсменов, гигиена тренировки, гигиеническое обеспечение занятий в отдельных видах спорта.

В последние годы получены ценные научные данные, позволяющие осуществлять гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом с учетом возрастных, половых и профессиональных функциональных возможностей и индивидуальных особенностей занимающихся, климатических и других внешних факторов. Занятия физическими упражнениями, независимо от их формы и содержания, обязательно должны содействовать укреплению здоровья занимающихся, это полностью соответствует оздоровительной направленности всей системы физического воспитания. Реализация оздоровительного принципа физического воспитания возможна лишь при условии, что педагог по физической культуре, тренер по виду спорта будут знакомы с основными положениями гигиены и усвоят, по выражению Ф. Ф. Эрисмана, «гигиенический способ мышления». Только зная о возможном неблагоприятном воздействии сниженной или избыточной двигательной активности, недостаточной или избыточной физической нагрузки, нерационального питания и режима тренировочных занятий, неудовлетворительных условий проведения тренировок, можно получить нужный результат от занятий физическими упражнениями. Таким образом, студентам факультетов физической культуры и преподавателям физического воспитания, тренерам необходимы знания основ гигиены для правильной организации занятий физическими упражнениями, нормирования физических нагрузок, организации и материально-технического обеспечения тренировочного процесса в отдельных видах спорта, питания занимающихся и т. д. Без соблюдения соответствующих гигиенических норм и требований в процессе занятий физической культурой и спортом нельзя обеспечить оптимальные условия для нормального физического развития, сохранения и укрепления здоровья занимающихся физическими упражнениями, для повышения спортивных достижений.

Контрольные вопросы

1. Как развивалась гигиена физического воспитания и спорта в России?
2. В чем состоит вклад П. Ф. Лесгафта в развитие гигиены физического воспитания и спорта в России?
3. Сформулируйте определение гигиены как науки.
4. Перечислите цели и задачи гигиены.
5. Что является предметом изучения гигиены как науки?
6. Перечислите основные методы гигиенических исследований.
7. Сформулируйте определение гигиены физического воспитания и спорта как науки.
8. Укажите основные цели и задачи гигиены физического воспитания и спорта?

Глава 2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

2.1. Современные научные представления о здоровье

Цель гигиены — здоровье человека. Однако четкого определения здоровья пока нет. Большинство специалистов согласны с формулировкой здоровья, данной экспертами Всемирной организации здравоохранения: **«Здоровье — это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков»**. По мнению ученого-медика П. В. Бунзена, здоровье — это такое психофизиологическое состояние человека, которое характеризуется не только отсутствием патологических изменений отдельных органов и систем, но и такими функциональными резервами организма человека, которые вполне достаточны для его эффективной биологической и социальной адаптации и сохранения им высокой физической и умственной работоспособности в естественной среде обитания. В оценке здоровья выделяются два признака: *социальный* как мера трудоспособности, социальной активности, активного преобразующего деятельного отношения человека к миру; *личностный* как здоровьесберегающая стратегия индивидуальной жизни человека, степень господства его над собой и обстоятельствами жизни. Кроме того, выделяются и такие признаки индивидуального здоровья, как: оптимальная реакция организма на условия жизнедеятельности на всех уровнях его организации; динамическое равновесие организма в целом, его отдельных функциональных адаптивных систем с внешней средой; способность человека полноценно выполнять основные социальные функции; способность организма человека приспосабливаться, адаптироваться к постоянно меняющимся условиям существования, поддерживать постоянство своей внутренней среды (гомеостаз), обеспечивать нормальную и разностороннюю жизнедеятельность; отсутствие болезней, болезненных состояний либо болезненных изменений в организме, т. е. оптимальное функционирование организма без признаков заболеваний или каких-либо функциональных нарушений; полное нравственное, физическое, психическое и социальное благополучие человека.

Один из важнейших показателей состояния здоровья – уровень функционального развития ведущих адаптивных систем организма человека. По мнению одного из крупнейших гигиенистов России А. Г. Сухарева, индивидуальное здоровье – сложный многомерный динамический процесс постоянного, активного, целесообразного приспособления организма к меняющимся условиям окружающей среды. Неблагоприятные факторы окружающей среды могут негативно влиять на здоровье как отдельного человека, так и большой группы населения. Благодаря постоянным морфологическим и функциональным адаптивным изменениям, связанным с необходимостью приспособляться к социально-биологическим условиям, изменениям функционального состояния ведущих адаптивных систем организма, формируется устойчивость организма человека к действию неблагоприятных факторов среды. Одна из важнейших задач физической культуры состоит именно в том, чтобы помочь конкретному человеку выработать высокую устойчивость к действию комплекса неблагоприятных факторов окружающей среды. Важнейшие элементы здоровья – высокий функциональный уровень ведущих адаптивных систем организма и социальная дееспособность. Наиболее информативный критерий обратимых ранних изменений в состоянии индивидуального здоровья – функциональное состояние ведущих адаптивных систем организма и характер их возрастного развития.

Существует несколько определений понятия «функциональное состояние». *Под функциональным состоянием понимается состояние человека в целом с точки зрения эффективности его деятельности и задействованных в ней систем.* Признаками нарушения функционального состояния организма служат: ухудшение самочувствия; снижение работоспособности и физической активности; качество сна (появление бессонницы); отсутствие аппетита; повышенная раздражительность, эмоциональная неустойчивость; увеличение массы тела более чем на 10 кг от должной; повышенная частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое – более 80 уд/мин; при переходе из положения лежа в положение стоя – более 100 уд/мин; метеочувствительность; появление одышки при выполнении легких физических нагрузок; увеличение потливости без физических нагрузок; частые головные боли и головокружение; чувство усталости после ночного сна. Комплексное воздействие социальных, биологических, экологических факторов при определенных условиях может приводить как к улучшению здоровья человека, так и к его ухудшению, особенно у детей и подростков. Именно анатомо-физиологические особенности

этого возраста во многом определяют высокую чувствительность интенсивно растущего организма к комплексу неблагоприятных факторов окружающей среды. В связи с этим необходимы средства и методы оптимизации морфологического и функционального развития детей и подростков, а также индивидуальной коррекции различных нарушений функционального состояния.

2.2. Состояние здоровья школьников и основные тенденции его изменения

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» здоровье школьников относится к приоритетным направлениям государственной политики в сфере образования. По данным Минздрава России, лишь 14 % детей практически здоровы, более 50 % имеют различные функциональные отклонения, 35–40 % – хронические заболевания. Интенсификация учебного процесса в образовательных учреждениях (государственных и негосударственных, городских и сельских школах, гимназиях и колледжах) ведет к дисгармоничному физическому развитию учащихся (дефицит массы тела, снижение функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем), снижению их работоспособности. Из миллиона относительно здоровых детей, приходящих в 1 класс, уже через девять месяцев у каждого четвертого (250 тыс.) выявляются отклонения в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы. В России лишь 10 % выпускников школ могут считаться здоровыми. За период обучения в общеобразовательных учреждениях среди учащихся в пять раз увеличивается число нарушений органов зрения, в три раза – патология органов пищеварения, в пять раз – нарушение осанки, в четыре раза – нервно-психических расстройств. У 50 % детей школьного возраста отмечаются отклонения в развитии опорно-двигательного аппарата; у 25–30 % – в сердечно-сосудистой и дыхательной – системах; около 70 % детей страдают от гипокинезии. Число абсолютно здоровых детей к окончанию средней школы в 1987 г. составляло 20–25%, в 1994 г. – 10–15 %. Во многом это связано с дефицитом двигательной активности. С первых лет обучения она снижается на 50 % и в дальнейшем продолжает неуклонно падать. В результате более 60 % призывников не достигают необходимого уровня физической подготовленности. В первый год обучения часто появляются функциональные отклонения в состоянии здоровья учащихся.

Растет число детей 2-й группы здоровья (с 17,1 до 48,2 %). При увеличении школьной нагрузки, переходе к новым условиям обучения во 2 классе повышается уровень заболеваемости (число дней, пропущенных по болезни, на одного ребенка возрастает с 3,05 в 1 классе до 7,06 во 2). По мере привыкания к школьной жизни в 4 классе здоровье детей несколько улучшается (уровень заболеваемости стабилизируется на уровне 3,67 дня на одного ребенка). При переходе к предметному обучению в 10–11 лет вновь учащаются отклонения в состоянии здоровья. Неадекватные эмоционально-стрессовые реакции, препубертатная перестройка организма приводят к срыву функциональных механизмов адаптации у 81,5 % учащихся. Растет уровень заболеваемости (до 6,26 дня, пропущенных по болезни, на одного ребенка). Нарушения в состоянии здоровья в дальнейшем не только не компенсируются, а, напротив, усугубляются, достигая максимальных значений к 8 классу (7,08 дня на одного ребенка). В структуре заболеваний преобладает хроническая и рецидивирующая патология. В структуре здоровья детей и подростков одно из первых мест занимают функциональные отклонения. В соответствии с классификацией Института гигиены детей и подростков (1978) дети с функциональными отклонениями относятся ко 2-й группе здоровья. В структуре функциональных отклонений на первом месте эндокринно-обменные расстройства; затем идут нарушения сердечно-сосудистой системы, в том числе нейроциркуляторная дистония; функциональные отклонения костно-мышечной системы; расстройства нервной системы и нарушения зрения. С 1985 по 1997 г. на 2,5–4 кг снизился среднепопуляционный показатель массы тела подростков 15 лет, на 10–12 % возросло число подростков с дефицитом массы тела и астеническим телосложением, на 0,5–1,5 см уменьшилась длина тела и на 4,5–8,5 см – окружность грудной клетки. Если в 1991 г. выраженный дефицит массы тела был отмечен у 12,4 % юношей и 13,5 % девушек, то к концу 1997 г. – у 18,8 и 19,7 % соответственно. На 2,7–4,9 кг снизились и силовые возможности подростков (по показателям кистевой динамометрии). Доказана тесная связь физического воспитания и состояния здоровья современных школьников. Усложнение образовательных программ, дефицит свободного времени, предпочтение пассивного отдыха – причины значительного дефицита двигательной активности учащихся, что проявляется в ряде неблагоприятных социально-биологических последствий, в частности снижении уровня здоровья и повышении заболеваемости. Вызывают тревогу «подростки, часто и длительно болеющие»,

в частности простудными заболеваниями более 4–6 раз в год. Отмечен низкий уровень общей неспецифической устойчивости организма к действию метеорологических факторов (пониженной и повышенной температуре воздуха, сквознякам и др.). За последние десятилетия число здоровых детей и подростков, а также имеющих только функциональные отклонения в стране уменьшилось почти в 1,5 раза, а количество хронически больных школьников возросло до 60 % от общего числа учащихся общеобразовательных школ. Наиболее часты у школьников морфофункциональные расстройства – 38–45 %, хронические заболевания – 45–61 %, нарушения физического и психического развития, острая заболеваемость (преимущественно простудного характера). Общий уровень заболеваемости школьников (данные по обращаемости) составляет от 3–4 тыс. случаев, в том числе частота простудных заболеваний – 780–950 на 1000 обследованных. За последнее десятилетие существенно изменилась структура заболеваемости: первое место в структуре заболеваемости школьников занимают болезни органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки. Из всех учитываемых заболеваний и патологических состояний у детей в 90-е годы XX в. в наибольшей степени возросло число заболеваний эндокринной системы, нарушений питания и расстройств с вовлечением иммунных механизмов. Далее следуют болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; анемии, заболевания системы кровообращения; болезни и функциональные расстройства органов пищеварения, патология мочевой системы, болезни аллергической природы.

В последнее время резко ухудшилось состояние здоровья детей. Число здоровых сократилось с 15–16 до 6–4 %, а первоклассников, имеющих морфологические и функциональные нарушения, – с 40,3 до 23,6 %. Соответственно увеличилась доля детей с хроническими болезнями – с 44,6 до 70 %. Среди детей младшего школьного возраста у 19,5 % выявлены отклонения в физическом развитии, в том числе обусловленные дефицитом массы тела – 14,5 %. Кроме того, у 2,3 % детей отмечена общая задержка физического развития. Наиболее выраженные сдвиги в состоянии здоровья детей и подростков происходят именно на этапе школьного обучения, что особенно отчетливо прослеживается у учащихся общеобразовательных учреждений нового вида. Углубленное изучение предметов (повышенный объем образовательной нагрузки в условиях дефицита учебного времени) вызывает у этих школьников значительное психоэмоциональное напряжение, в то время как продолжительность сна, объем двигательной активности и время пребывания на свежем воздухе резко сокращаются. Все это в ком-

плексе снижает общую неспецифическую резистентность растущего организма, приводит к формированию различных функциональных расстройств, ускоряет переход таких нарушений в хронические заболевания.

Причины высокого уровня функциональных нарушений физиологических функций и систем организма у школьников следует искать прежде всего в возрастно-половых особенностях реактивности растущего организма, в образе жизни, степени двигательной активности, режиме учебных занятий, степени умственной нагрузки, пределах и объеме информации, воспринимаемой школьниками.

2.3. Физическое воспитание и здоровье

Состояние здоровья человека в конечном счете определяется объемом и мощностью адаптационных резервов его организма. Чем выше функциональный резерв, тем ниже «цена» адаптации. Адаптация организма к новым условиям жизнедеятельности обеспечивается не отдельными органами, а скоординированными во времени и пространстве и иерархически соподчиненными между собой функциональными системами. Для адаптированной системы характерна экономичность функционирования с целью максимальной экономии расхода физиологических ресурсов организма. Постоянная изменчивость среды обитания определяет динамичность, непрерывность, многогранность и пластичность адаптивных процессов. При систематическом воздействии физических упражнений их влияние постепенно ослабевает в связи с повышением устойчивости и пластичности регуляторных механизмов, клеточных структур, изменений физико-химических свойств клеток, расширения функционального резерва и адаптационных возможностей организма. Это явление экономизации включения физиологических систем в процессы биологической адаптации позволяет сохранять постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) при действии все более выраженных раздражителей, отвечать на раздражители без патологических реакций, постоянно расширяя функциональные резервы организма. Основные пути повышения общей неспецифической устойчивости организма школьников, в том числе к воздействию неблагоприятных метеорологических факторов:

- повышение в процессе физического воспитания неспецифической устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды;
- коррекция процессов биологического роста и развития;

— совершенствование механизмов терморегуляции и закаливание организма.

Как известно, здоровье человека зависит от генетических факторов, состояния окружающей среды, медицинского обеспечения, условий и образа жизни.

Здоровый образ жизни — это оптимальный двигательный режим; закаливание; рациональное питание; рациональный режим жизни; отсутствие вредных привычек.

Оздоровительная направленность физической культуры. Физическая культура составляет важную часть общей культуры общества, всю совокупность его достижений в создании и рациональном использовании специальных средств, методов и условий направленного физического совершенствования человека.

Принцип оздоровительной направленности. Для повышения функционального уровня и коррекции функциональных отклонений организма у детей и подростков в процессе физического воспитания необходимы: рост неспецифической устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды в процессе физического воспитания; стимулирование процессов роста и гармоничное развитие; совершенствование терморегуляции и закаливание организма. Научно обоснованное и правильно организованное физическое воспитание должно благотворно влиять на молодой организм: способствовать гармоничному физическому и психическому развитию; расширять двигательные возможности; повышать защитно-приспособительные реакции и усиливать устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешних факторов. При этом обязательно достижение достаточного оздоровительного эффекта. Благотворное влияние на здоровье — вовсе не автоматическое следствие решения каждой из частных задач физического воспитания. Более того, при повышенных физических нагрузках, что закономерно для физического воспитания, часто весьма сложно определить грань, отделяющую их позитивный и негативный эффекты. Принцип оздоровительной направленности физического воспитания создает единственно приемлемую исходную методологическую установку: не только не вредить, но и (это прежде всего) укреплять, улучшать, совершенствовать здоровье. Ответственная роль в использовании возможностей, предоставляемых физической культурой и спортом, для укрепления здоровья принадлежит специалисту физической культуры. Как одно из важнейших отправных методологических положений физической культуры, принцип оздоровительной направлен-

ности обязывает: при выборе средств, форм и методов физического воспитания исходить прежде всего из их возможной оздоровительной эффективности; планировать и регулировать функциональные физические нагрузки школьников в процессе выполнения физических упражнений в соответствии с закономерностями возрастно-полового развития, их функциональными особенностями и возможностями. Физические упражнения в системе физического воспитания по своему биологическому механизму воздействия на человека предоставляют широкие возможности достичь значительного оздоровительного эффекта. То же самое относится и к используемым в оздоровительных целях естественным факторам природы (солнечной радиации, водной и воздушной средам) и оптимальным гигиеническим условиям. Однако даже самые рациональные средства физического воспитания могут оказаться опасными для здоровья, если нарушается оптимальная мера функциональных нагрузок. Планомерное же увеличение функциональных нагрузок, адекватных приспособительным возможностям организма, становится мощным фактором повышения работоспособности, а вместе с тем и укрепления здоровья. Чтобы определить оптимальные нагрузки, необходим контроль над состоянием здоровья занимающихся и влиянием на него применяемых средств и методов. Обязанности такого контроля лежат на специалисте: педагоге (преподавателе, тренере, инструкторе) и враче, прошедшем специальную врачебно-физкультурную подготовку. Они несут совместную ответственность за обеспечение самого ценного результата физического воспитания — крепкого здоровья. Физическое воспитание — неотъемлемая часть общего воспитания личности школьника. Способствуя формированию двигательных навыков, совершенствованию таких качеств, как быстрота, сила, выносливость, ловкость, оно формирует ряд морально-волевых качеств: смелость, решительность, настойчивость. Наряду с физическими упражнениями большое значение в воспитании учащихся имеет закаливание организма (воздух, солнце и вода).

Принцип комплексности. Наибольший оздоровительный эффект занятий физической культурой и спортом возможен только при применении широкого комплекса средств (физические упражнения, их режим, применение закаливающих процедур, характер и режим питания). Физическая культура имеет большое оздоровительное и профилактическое значение не только для здоровых учащихся, но и для тех, у кого имеются некоторые отклонения в физическом развитии, в состоянии опорно-двигательного аппарата (дефекты осанки, деформации позвоночника, уплощения стоп), а также различные заболевания

внутренних органов, и прежде всего сердечно-сосудистой системы. Функции всех систем организма, в том числе сердечно-сосудистой и дыхательной, совершенствуются, если тренировка проводится правильно. Очень важен также гигиенический режим занятий: систематичность, регулярность, разносторонность и постепенное увеличение физических нагрузок. При перерывах в занятиях и тренировках необходимо начинать с более легких нагрузок по сравнению с теми, которые применялись до перерыва. Напряженные упражнения должны чередоваться с легкими, с упражнениями на расслабление. Нагрузки на различные мышечные группы также необходимо чередовать на разных этапах тренировки или занятий. В противном случае возможна перетренировка, а в итоге — плохое субъективное состояние спортсменов. Степень положительных изменений, происходящих в организме под воздействием физических упражнений, пропорциональна (в определенных физиологических границах) объему и интенсивности физических нагрузок. Если соблюдаются все необходимые условия (нагрузки не превышают той меры воздействия на организм, за которой начинается переутомление), то чем больше объем нагрузок, тем значительнее и прочнее адаптационные перестройки. Чем интенсивнее физические нагрузки, тем мощнее процессы восстановления. Двигательную нагрузку необходимо дозировать с учетом индивидуальных реакций на нее, суточной и сезонной ритмики основных физиологических функций, умственной и физической работоспособности, возрастных морфологических и функциональных особенностей, а также климатогеографических и социальных факторов. Физическое воспитание детей и подростков направлено на общее оздоровление. Научно обоснованное и правильно организованное физическое воспитание детей должно благотворно влиять на растущий организм. Оно должно способствовать гармоничному физическому и психическому развитию; расширять двигательные возможности; повышать защитно-приспособительные реакции и усиливать устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешних факторов; вырабатывать у детей и подростков оптимизм и бодрость; создавать условия для высокопродуктивной учебы и высокопроизводительного труда.

Основными факторами физической культуры и спорта, оказывающими влияние на организм занимающихся, являются: условия внешней среды, в которых ведутся занятия (температура, влажность и скорость движения воздушных масс, солнечная радиация, освещенность мест занятий и спортивных сооружений, качество воздушной среды,

воды); характер двигательной активности (объем, интенсивность и организация); характер питания (достаточность и сбалансированность основных пищевых компонентов, режим питания). Наряду с оздоравливающим влиянием эти факторы при определенных условиях способны неблагоприятно воздействовать на организм занимающегося: вызвать нарушения функционального состояния вплоть до стойкой патологии.

Принцип соответствия объема и характера физических нагрузок возрастно-половым функциональным возможностям и особенностям организма занимающихся — один из важнейших. Рассмотрим некоторые физиологические механизмы оздоровительного воздействия занятий физической культурой и спортом на организм занимающихся. Выдающиеся физиологи И. М. Сеченов, И. П. Павлов, Н. Е. Введенский, А. А. Ухтомский неоднократно подчеркивали существование тесной связи между здоровьем человека и характером и объемом его мышечной работы. Ограничение объема и интенсивности движений (гипокинезия и гиподинамия) или их избыточный объем и интенсивность (гипердинамия и гиперкинезия) нарушают течение всех жизненных процессов. Движение, по словам И. П. Павлова, есть главное проявление жизни. Развитие двигательных навыков в процессе занятий физической культурой и спортом особенно важно для растущего организма ребенка в период создания сложных условных двигательных рефлексов, когда в силу чрезвычайной пластичности центральной нервной системы, с одной стороны, быстро образуются, совершенствуются и закрепляются важнейшие двигательные навыки, с другой — легко создаются такие нежелательные условные рефлексы, как плохая осанка, вызывающая в дальнейшем деформации позвоночника, неправильное дыхание и другие нарушения. Если ребенка не закачивали, у него не развивается должной приспособляемости к меняющимся, часто неблагоприятным влияниям внешней среды. Организм ребенка плохо сопротивляется воздействию метеорологических факторов внешней среды, что выражается прежде всего в повышенной склонности к простудным заболеваниям. Физические упражнения влияют не только на двигательную функцию ребенка, их применение стимулирует деятельность всего организма, и, в частности, коры головного мозга. При выполнении физических упражнений растущий организм обогащается все усложняющимися двигательными условно-рефлекторными связями; создаются и закрепляются новые двигательные умения, облегчающие овладение различными трудовыми навыками. Систематические занятия фи-

зической культурой и спортом благоприятно влияют на физическое развитие ребенка и подростка. При этом не только улучшаются такие функциональные показатели, как жизненная емкость легких, сила кистей и мышц спины, но благодаря лучшему развитию всего опорно-двигательного аппарата происходит более интенсивное увеличение массы и роста ребенка. Уровень физической подготовленности детей и подростков зависит от объема их двигательной активности. Развитие основных физических качеств у юных спортсменов на 15–25 % выше, чем у их сверстников, не занимающихся спортом. При этом у девочек-спортсменок уровень развития всех физических качеств с возрастом повышается. В отличие от девочек, не занимающихся спортом, у них не снижаются темпы развития физических качеств в 16–17 лет.

2.4. Изменения кровообращения при занятиях физической культурой и спортом

В процессе занятий физической культурой и спортом увеличивается кровоток, соответственно повышаются показатели гемодинамики, изменяется состояние сердца и кровеносных сосудов. Компенсация энерготрат и более активный газообмен при мышечной деятельности достигаются благодаря увеличению кровотока. Одновременно более полно используется кислород из артериальной крови и растет артериовенозная разница его содержания. Поэтому минутный объем увеличивается в меньшей мере, чем газообмен. Максимальное потребление кислорода (МПК) превышает потребление кислорода в условиях основного обмена в 10–20 раз. Минутный объем сердца увеличивается при таком предельном увеличении газообмена лишь в 5–10 раз, с 3–5 до 20–40 л. Повышение минутного объема сердца обеспечивается благодаря росту ударного объема, а также частота сердечных сокращений (ЧСС). Во время занятий ЧСС может достигать 180–240 уд/мин. По мере нарастания мощности физической нагрузки линейно повышаются величины ЧСС и сердечного выброса. При увеличении кровотока одновременно уменьшается сопротивление продвижению крови по сосудистому руслу – так называемое периферическое сопротивление. Это следствие раскрытия в работающих мышцах большего по сравнению с покоем числа капилляров, а также изменения упруговязких свойств сосудистых стенок – снижение сосудистого тонуса. Величина уменьшения периферического со-

противления не всегда зависит от увеличения кровотока. В результате повышается артериальное давление: систолическое растет до 200 мм рт. ст. более или менее пропорционально мощности выполняемой работы. В интенсивно работающих мышцах кровотоки возрастают в 15–20 раз, причем количество функционирующих капилляров может увеличиваться в 50 раз. Во время физической нагрузки кровообращение перестраивается в режим максимального удовлетворения потребностей работающих мышц в кислороде. При систематических занятиях физическими упражнениями значительно нарастает как абсолютный, так и относительный объем крови.

Объем работы дыхательного аппарата в процессе занятий физической культурой и спортом увеличивается в соответствии с ростом газообмена. Если физическая нагрузка не слишком значительна, между величинами вентиляции легких и потребления кислорода обнаруживается линейная зависимость. При напряженной физической работе эта зависимость может нарушаться и тогда вентиляция увеличивается в большей степени. У большинства лиц, занимающихся физической культурой и спортом, вентиляция легких не бывает больше 100 л/мин. Во время занятий наряду с этим обычно повышается и использование воздуха в легких. В покое вентиляция легких составляет 5–8 л/мин при использовании 3–4 % кислорода. Во время занятий вентиляция увеличивается, составляя уже десятки литров в минуту, использование кислорода оказывается обычно равно 4–8 %. Однако так бывает лишь в упражнениях, выполняемых с участием большей части мускулатуры. В результате систематических спортивных тренировок у юных спортсменов наблюдается значительное по сравнению со сверстниками-неспорсменами повышение функционального уровня внешнего дыхания, характеризуемого величиной жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и времени произвольной задержки дыхания на вдохе и выдохе.

У юных спортсменов в покое снижается частота дыхания и увеличивается вентиляция легких, как за счет углубления, так и за счет учащения дыхательных движений. Во время физических упражнений глубина дыхания, как правило, не превышает 30–40 % от величины ЖЕЛ, а частота дыхания увеличивается с 10–20 в покое до 30–40 в минуту и более во время занятий. Ритму дыхания соответствуют аналогичные ритмичные колебания в состоянии многих физиологических систем вследствие иррадиации по нервной системе колебаний возбуждения дыхательного центра. Поэтому физическая работоспособность оказывается неодинаковой в различные фазы дыхательного цикла. Сила мышц выше всего при задержке дыхания и в паузе после

выдоха, несколько меньше эта величина на выдохе и еще меньше на вдохе. Время двигательных реакций укорачивается на вдохе.

Во время занятий физической культурой и спортом повышается диффузионная способность газов, т. е. количество кислорода и, следовательно, углекислого газа, диффундирующие в единицу времени при разнице парциального давления по обе стороны альвеолярной мембраны в 1 мм рт. ст. Это вызвано раскрытием во время работы большего, чем в покое, числа легочных капилляров. Увеличиваются общая емкость капиллярного русла в малом круге кровообращения и скорость кровотока через легочные капилляры. Более активная вентиляция легких при занятиях физической культурой и спортом происходит благодаря усилению работы дыхательных мышц в результате эфферентных влияний из центральной нервной системы.

2.5. Эндокринные функции при занятиях физической культурой и спортом

В зависимости от мощности физических нагрузок у лиц, занимающихся физической культурой и спортом, увеличивается содержание в крови норадреналина и адреналина, а также кортизона и кортикостерона. В процессе адаптации к физическим нагрузкам, т. е. по мере развития тренированности, эти изменения становятся менее выраженными, а иногда совсем не выявляются. В то же время увеличиваются возможности повысить содержание катехоламинов в крови. Во время предельной физической нагрузки у более подготовленных спортсменов содержание норадреналина и адреналина в крови выше.

При длительной мышечной работе активность симпатико-адреналовой и гипофизарно-адренортикальной систем снижается. То же самое происходит с уровнем адреналина и норадреналина в крови. Это связано с меньшей активностью ферментов биосинтеза адреналина в надпочечниках, что может иметь причинную связь со снижением уровня глюкокортикоидов. Содержание глюкокортикоидов в крови снижается при длительной мышечной работе вследствие повышенной активности гиппокампа, приводящей к угнетению функции гипоталамо-гипофизарно-адренортикальной системы. Это защитная реакция организма, предотвращающая истощение его ресурсов, в чем состоит сущность физического утомления. Тем не менее утомление при длительной мышечной работе может по-разному выражаться в гормональных изменениях.

При работе умеренной мощности функции коры надпочечников иногда активизируются лишь в том случае, если продолжение работы требует значительного волевого усилия. Мышечная работа сопровождается усиленной активностью и ряда других эндокринных желез. В крови повышается концентрация глюкогена, семаatotропина, альдостерона, вазопрессина, тестостерона. Причем, если другие изменения можно рассматривать как результат усиления секреции соответствующих гормонов, то увеличение содержания тестостерона сочетается с уменьшением скорости его элиминации из крови во время мышечной работы. Продуцирование альдостерона возрастает при длительных упражнениях, сопровождающихся усилением потоотделения. Например, у пловцов в водной среде хорошие возможности для теплоотдачи, и поэтому необходимость в потоотделении незначительна, экскреция альдостерона не увеличивается при напряженных тренировках.

При выполнении мышечной работы содержание тиреоидных гормонов щитовидной железы в крови достигает уровня, наблюдаемого у нетренированных лиц в покое. Очевидно, лишь для тренированного организма, отличающегося высокой экономичностью обменных процессов, характерно снижение активности щитовидной железы в покое. Уровень инсулина в крови снижается во время длительной физической работы, и это результат не только уменьшения его секреции, но и усиления его распада. Рост концентрации адреналина, норадреналина, глюкогена и семаatotропина в крови имеет важное значение для мобилизации энергетических ресурсов организма.

Занятия физическими упражнениями вызывают перестройку в терморегуляции за счет усиления энерготрат и обмена веществ. Так, при тяжелой мышечной работе потребление кислорода и расход энергии возрастают по сравнению с покоем в несколько раз. Обмен веществ в процессе сравнительно легкой физической работы повышается в основном за счет усиления энерготрат в скелетных мышцах, а также в сердце и мозге, а затраты энергии на работу внутренних органов уменьшаются. При более тяжелых мышечных работах расход энергии возрастает на 95 %. Таким образом, потребление кислорода и расход энергии у человека зависят от тяжести мышечной работы.

К мышечной работе в условиях оптимального микроклимата, а также к работе в условиях нагревания или охлаждения можно адаптироваться, т. е. сделать ее более экономной по уровню энерготрат и более переносимой по показателям теплового состояния. Систематическая тренировка в том или ином виде спорта приводит к сни-

жению частоты пульса, кровяного давления и поглощения кислорода. Как видно, скорость и объем поглощения кислорода у лыжников с разной степенью тренированности могут различаться практически в 2–3 раза. Интенсивность энергозатрат при легкоатлетическом беге распределяется следующим образом: 100 м – 300 ккал/мин; 400 м – 180 ккал/мин; 800 м – 120 ккал/мин; медленный бег трусцой – 15 ккал/мин.

В процессе тренировки детей младшего школьного возраста, направленной на развитие силы мышц, увеличиваются показатели силы мышц. В среднем на 12 %, быстроты движений – на 8,7 %, общей выносливости – на 1,2 %. В группе детей, тренировавших быстроту движения, эти величины улучшаются соответственно на 6,9 и 7,6 %, а показатели общей выносливости ухудшаются на 2,5 %. У детей, тренировавших общую выносливость, на 28,6 % повысились показатели выносливости, показатели быстроты движения практически не изменились, а мышечная сила возросла на 7,8 %. Таким образом, целенаправленное, правильно дозированное с позиции возрастных функциональных возможностей занятие физическими упражнениями способно вызвать комплексное улучшение показателей основных двигательных качеств и значительно повысить функциональные возможности двигательного анализатора детей. Нормализация двигательной активности в процессе занятий физической культурой снижает риск инфаркта на 50 %. Известно, что наиболее высокий уровень смертности среди людей с низким уровнем физической подготовленности – 64 случая на 10000 человек. Низкая смертность наблюдается среди лиц со средним уровнем физической подготовленности, а самая низкая – у людей, чья физическая подготовленность оценивается как очень высокая – 18,6 случаев на 10000 человек (В. И. Белов).

Сравним данные о заболеваемости спортсменов и неспортсменов. Частота заболеваний гриппом в период эпидемий (на 10 000) и число дней нетрудоспособности (по Н. Д. Гориневской) у спортсменов также ниже: соответственно 68 и 2,7, у неспортсменов 130 и 5,8. Различаются эти группы и по длительности заболеваний. Таким образом, у физически тренированных лиц уровень общей и инфекционной заболеваемости в 2–3 раза ниже, чем в других группах населения благодаря активации генетического аппарата клетки, вызывающей усиление синтеза нуклеиновых кислот и белков, в том числе и белка митохондрий. Это приводит к увеличению их мощности и повышенному ресинтезу аденазинтрифосфорной кислоты (АТФ) в результате

дефицита энергетических образований (макроэргических фосфатов), активизации процессов фосфорилирования и гликолиза. Этот сдвиг и становится сигналом для генетического аппарата клетки. Таким образом, факторы, определяющие рост и развитие, должны иметь характер физиологического стресса, естественное следствие которого – повышение активности физиологической системы, индуцирующей невозвращение этой системы к исходному уровню, ее восстановлению с избытком (И. А. Аршавский). Среди лиц, не занимавшихся физической культурой, за медицинской помощью обращались 58 %. Среди занимавшихся нерегулярно – 38 %, а среди лиц, регулярно занимавшихся физическими упражнениями, – лишь 20,8 %.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под «индивидуальным здоровьем»?
2. Дайте определение понятию «функциональное состояние».
3. Укажите основные признаки нарушения функционального состояния организма.
4. Перечислите основные гигиенические принципы физической культуры и спорта.
5. В чем заключается оздоровительное воздействие физической культуры и спорта на сердечно-сосудистую систему человека?
6. В чем заключается оздоровительное воздействие физической культуры и спорта на дыхательную систему человека?
7. В чем заключается оздоровительное воздействие физической культуры и спорта на эндокринную систему человека?

Глава 3. ГИГИЕНА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

3.1. Физиологическое значение воздуха для человека

Важнейшие компоненты воздуха обеспечивают жизнедеятельность организма человека, участвуя в окислительно-восстановительных процессах на разных уровнях организации организма: клетка – ткань – орган – организм. Воздух принимает все продукты газообмена человека с окружающей средой. Воздух является основной средой, в которой происходит тепловой обмен организма человека с окружающей средой: конвекционная отдача тепла и испарение влаги из легких, выделяемой при дыхании. Кроме того, воздух выполняет еще одну, чрезвычайно важную для жизни человека функцию, а именно: разбавление до безопасных концентраций ряда химических загрязнителей, что снижает возможное вредное влияние внешней среды на организм человека. Воздух – это высокоэффективное и наиболее экологичное оздоровительное средство. Он используется как мощный закаляющий фактор в различных оздоровительных системах.

Основные гигиенические показатели качества воздушной среды: физические свойства воздуха (температура, влажность, скорость движения, атмосферное давление, уровень солнечной радиации, электрическое состояние, уровень ионизирующей радиации); химический состав (концентрация и соотношение химических постоянных составляющих, наличие или отсутствие химических загрязнителей – посторонних газов, уровень ионизации); наличие или отсутствие различных механических примесей (органической или неорганической пыли, дыма, сажи); уровень бактериального загрязнения (наличие или отсутствие микроорганизмов). Каждый из этих показателей отражает влияние на организм человека конкретных гигиенических факторов воздушной среды и имеет самостоятельное значение в оценке ее качества. С точки зрения гигиены наибольший практический интерес представляет состояние и качество тропосферы – слоя воздуха, простирающегося до высоты 10–12 км от Земли, поскольку жизнедеятельность человека протекает именно в тропосфере.

3.2. Гигиеническое значение физических свойств воздуха

Основные физические свойства воздуха: температура, влажность, скорость движения, барометрическое давление. Именно температура, влажность и скорость движения влияют на тепловой баланс организма, в значительной мере определяя его теплообмен с окружающей средой (испарение влаги при дыхании, теплоотдаче, конвекции). Теплоотдача происходит при соприкосновении человека с поверхностями, имеющими более низкую в сравнении с кожей человека температуру (стеной помещения, защитным ограждением), конвекционная – при нагревании воздушных масс, соприкасающихся с поверхностью кожи человека.

Температура воздуха. Это постоянно действующий на человека физический фактор окружающей среды. Основным источником тепла на Земле служит тепловое солнечное излучение, в результате которого разогревается почва, которая, в свою очередь, нагревает прилегающие к ней слои воздуха. Температура воздуха зависит главным образом от количества солнечной энергии (суточного и годового), широты и высоты местности над уровнем моря, удаленности от морей и океанов, наличия растительности.

Температура воздуха испытывает суточные и годовые колебания. Например, самый низкий суточный показатель предшествует восходу солнца или совпадает с ним по времени, а самый высокий наблюдается в период от 13 до 15 ч. Основное гигиеническое значение температуры воздуха состоит в ее влиянии на тепловой обмен организма с окружающей средой: высокая температура затрудняет отдачу тепла, низкая, наоборот, повышает ее. Человек может приспособиться к условиям внешней среды, перенося даже значительные колебания температуры воздуха, что обеспечивается сложными терморегуляторными механизмами. В их основе способность организма человека изменять объем тепла и интенсивность его выработки (разная интенсивность окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих выделение энергии и теплопродукции) и теплоотдача во внешнюю среду (изменение диаметра периферических сосудов кожи, перемещение крови в глуболежащие ткани и внутренние органы).

Если человек находится в условиях низкой температуры, у него усиливается теплопродукция и уменьшается диаметр периферических сосудов кожи, усиливается приток крови к глубоким тканям

и внутренним органам. При повышенной температуре у человека снижаются уровень и интенсивность теплопродукции и увеличивается диаметр периферических сосудов кожи, снижается приток крови к глубоким тканям и внутренним органам. В обоих случаях сохраняется оптимальный тепловой баланс организма и окружающей среды.

В основе физической терморегуляции теплового баланса организма лежат различные механизмы теплоотдачи. Основные из них: излучение тепла с поверхности тела к более холодным окружающим предметам; конвекция — нагревание воздуха, прилегающего к поверхности тела человека; испарение влаги с кожи и слизистых оболочек дыхательных путей. В состоянии покоя и теплового комфорта тепловые потери конвекцией составляют в среднем 15,3 %, излучением — 55,6 и испарением — 29,1 %. В условиях высоких или низких температур воздуха или во время интенсивной физической работы эти величины значительно изменяются. Однако возможности механизмов терморегуляции далеко не безграничны.

При длительном нахождении в неблагоприятных температурных условиях (высокая или низкая температура воздуха) может наступить срыв адаптации механизмов терморегуляции, сопровождающийся нарушением теплового баланса организма и среды. В свою очередь, это может привести к функциональным (перегревание или переохлаждение, тепловой удар) или глубоким патологическим нарушениям. При длительном пребывании человека в условиях высокой температуры повышаются температура тела, ЧСС изменяется, повышается или снижается артериальное давление, нарушаются обменные процессы, особенно водно-солевой, функциональное состояние органов желудочно-кишечного тракта. Одновременно значительно снижается умственная и физическая работоспособность. Например, работоспособность человека при температуре воздуха +24 °С снижается на 15 % по сравнению с ее уровнем в комфортных условиях, а при температуре +28 °С — уже на 30 %. В этих же условиях выполнение физических упражнений, вызывающих увеличение теплопродукции, нарушение теплового баланса, приводящее к перегреванию, развиваются значительно быстрее.

При выполнении физических упражнений в особо неблагоприятных метеорологических условиях (высокие температура и влажность, низкая скорость движения воздуха) может наступить значительное перегревание (тепловой удар). В состоянии покоя тепловое равновесие при нормальной влажности воздуха сохраняется при температуре воздуха +20...+25 °С.

Во время физической работы легкой или средней тяжести для обеспечения оптимального теплового баланса необходима температура воздуха $+10...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при тяжелой физической работе $+5...+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Выполнение физических упражнений в условиях высокой температуры воздуха приводит к нарушению функционального состояния центральной нервной системы занимающихся: ухудшаются концентрация и устойчивость внимания; нарушается зрительно-моторная координация; снижается скорость простой и дифференцировочной зрительно-моторной реакции, подвижность основных нервных процессов в коре головного мозга. Эти изменения способствуют повышению уровня спортивного травматизма.

В условиях жаркого климата снижается иммунобиологическая реактивность организма человека, что приводит к снижению его сопротивляемости различным инфекционным заболеваниям. Длительное воздействие относительно низких температур воздуха или кратковременные воздействия особенно низких температур вызывают значительные нарушения функционального состояния. Например, переохлаждение ног может одновременно сопровождаться и снижением температуры слизистой оболочки верхних дыхательных путей. Это часто приводит к возникновению различных простудных заболеваний или обострению хронических заболеваний (мышц и связочно-суставного аппарата; ревматизма; радикулита и др.).

В результате постоянного охлаждения организма снижается уровень неспецифической иммунобиологической реактивности организма, повышается частота возникновения простудных и инфекционных заболеваний. Физические упражнения при пониженных температурах вызывают ухудшение эластичности и сократительной способности мышц и связок, что является одной из причин травматических повреждений опорно-двигательного аппарата. Резкое местное охлаждение поверхностных тканей способно вызвать обморожение.

Основные средства профилактики переохлаждения организма: оптимальный режим труда и отдыха; рациональное питание; соответствующая погоде одежда. Кроме того, согревающее действие оказывают и активные интенсивные движения. Повысить устойчивость организма к холоду можно с помощью закаливания. Эффективными средствами физической культуры, обладающими выраженным закаливающим эффектом, являются занятия зимними видами спорта, круглогодичные учебно-тренировочные занятия на открытом воздухе в облегченной одежде. Для жилых помещений при нормальной влажности воздуха оптимальна температура $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если она выше

+24...+25 °С и ниже +14... +15 °С при тех же условиях, может нарушиться тепловой баланс. Поэтому она считается гигиенически неблагоприятной.

Для спортивных залов гигиеническая норма – температура +15 °С. Однако она должна дифференцироваться в зависимости от вида спортивной деятельности, «моторной» плотности уроков физической культуры, интенсивности их проведения и степени тренированности занимающихся. Так, для гимнастов-новичков оптимальны +17 °С, а для хорошо тренированных спортсменов +14...+15 °С, в залах для спортивных игр +14...+16 °С, для борьбы +16...+18 °С, в закрытых легкоатлетических манежах +15... +17 °С, на открытом воздухе +18...+20 °С (при нормальной относительной влажности и скорости движения воздуха 1,5 м/с). Для ходьбы на лыжах гигиенически оптимальна температура воздуха от –5 до –15 °С, а в тихую сухую погоду она может быть более низкой; для зимней тренировки бегунов на короткие дистанции –22... –25 °С при скорости движения воздуха не более 5 м/с, марафонцев –18 °С.

Влажность воздуха. Наряду с другими гигиеническими факторами (температура и скорость движения воздуха) влажность воздуха оказывает мощное влияние на теплообмен организма с окружающей средой. Под влажностью воздуха понимается содержание водяных паров (г) в 1 м³ воздуха. Основные показатели влажности воздуха: абсолютная влажность – абсолютное количество водяных паров, находящихся в 1 м³ воздуха в конкретное время при конкретной температуре; максимальная влажность – количество водяных паров, обеспечивающих полное насыщение 1 м³ воздуха влагой при конкретной температуре воздуха; относительная влажность – отношение абсолютной влажности воздуха к максимальной (%); дефицит насыщения – разность между максимальной и абсолютной влажностью воздуха.

Наибольшее гигиеническое значение имеет относительная влажность воздуха: чем она ниже, тем меньше воздух насыщен водяными парами и тем интенсивнее испаряется пот с поверхности тела, что усиливает теплоотдачу. При высокой температуре воздуха (+30... +35 °С) основной путь отдачи тепла организмом во внешнюю среду – испарение. В таких условиях теплоотдача посредством конвекции и излучения значительно снижена из-за незначительной разности температуры тела и нагретых воздухом окружающих предметов. Из-за этого ухудшается общее самочувствие, снижается работоспособность, особенно во время занятий физическими упражнениями, усиливающими теплообразование.

При низкой температуре и высокой влажности воздуха теплоотдача во внешнюю среду усиливается благодаря большей теплопроводности влажного воздуха по сравнению с сухим. Одновременно возрастает теплопроводность одежды из-за повышенной влажности воздуха в пододежном пространстве. Нормальной относительной влажностью воздуха в помещениях принято считать 30–60 %. При физической работе эта величина не должна превышать 30–40 %, а при более высокой температуре (+25 °С) – 20–25 %.

Движение воздуха. Воздух почти всегда находится в движении из-за неравномерного его нагревания. И это движение характеризуется двумя показателями: направлением и скоростью. Направление движения воздуха зависит от того, с какой стороны света дует ветер, и обозначается румбами – начальными буквами сторон света: север (С), юг (Ю), восток (В), запад (З). Существуют еще и промежуточные румбы. Таким образом, весь горизонт делится на восемь румбов: север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад.

Для гигиенически рационального размещения строящихся спортивных сооружений важно учитывать преобладающее в данной местности направление ветра. Спортивные сооружения необходимо располагать с наветренной стороны по отношению к основным источникам загрязнения воздуха (промышленным предприятиям, сельскохозяйственным объектам, очистным сооружениям, оживленным автомобильным и железнодорожным магистралям и т. п.).

Для определения преобладающего направления движения ветра в конкретной местности применяется роза ветров, графическое изображение частоты (повторяемости в течение года) направления движения ветров по румбам. Роза ветров строится следующим образом: на схему наносится основные и промежуточные румбы, определяется центр их пересечения. По линиям румбов откладываются отрезки, длина которых соответствует числу дней с одинаковым направлением ветра; концы отрезков соединяются прямыми линиями. Штиль изображается окружностью в центре розы ветров; радиус окружности соответствует числу безветренных дней.

Скорость движения воздуха. Она определяется расстоянием (в метрах), проходимым массой воздуха в единицу времени (за 1 с). Гигиеническое значение движения воздуха заключается в его влиянии на тепловой баланс организма. Движение воздуха определяет уровень теплоотдачи путем конвекции (более холодные массы воздуха удаляют с поверхности тела, нагретые его слои) и испарения. Наибольший охлаждающий эффект возникает при высокой относительной влаж-

ности и низкой температуре воздуха. Если же относительная влажность воздуха высока и его температура превышает температуру тела, появляется нагревающий эффект.

При небольшой относительной влажности движущийся воздух охлаждающе действует на организм за счет усиления испарения. Ветер, оказывая определенное давление на поверхность тела, затрудняет передвижение человека. Это приводит к дополнительному расходу энергии и снижению продуктивности физической работы. Например, сильный встречный ветер замедляет скорость движения на марше на 20–25 %. Кроме того, сильный ветер затрудняет дыхание, нарушая его ритм, и увеличивает нагрузку на дыхательные мышцы, что обусловлено необходимостью преодоления сопротивления давления встречного ветра при выдохе.

При сильном ветре, направленном в спину, несколько затрудняется вдох вследствие некоторого разряжения воздуха. В процессе тренировочно-соревновательной деятельности все это может привести к снижению спортивных результатов. Наиболее благоприятной скоростью движения воздуха в летнее время считается 1–4 м/с, а при занятиях спортом в жаркие дни – 2–3 м/с. В спортивных залах допустима скорость движения воздуха до 0,5 м/с, в залах для борьбы и настольного тенниса она не должна превышать 0,25 м/с, в залах с ванными в крытых бассейнах – 0,2 м/с. В душевых, раздевальных и массажных помещениях она должна быть не более 0,15 м/с.

Атмосферное давление. Воздух, обладая массой и весом, оказывает определенное давление на поверхность Земли и находящиеся на ней предметы и живые существа, называемое атмосферным, или барометрическим. Атмосферное, или барометрическое, давление на поверхности земного шара непостоянно и неравномерно. Величина его зависит от географических условий, времени года и суток и различных атмосферных явлений. С высотой давление падает, области высоких давлений совпадают с низкими температурными условиями.

Нормальное давление. Нормальным атмосферным давлением принято считать давление, равное 1 атмосфере (такое давление, которое уравновешивает столб ртути высотой 760 мм при температуре 0 °С на уровне моря и широте 45°). При этих условиях атмосфера давит на 1 см² поверхности земли с силой, равной 1 кг. Незначительные колебания атмосферного давления здоровыми людьми не ощущаются, а у лиц, имеющих различные отклонения в состоянии здоровья, ухудшается самочувствие, и могут обостряться заболевания.

Пониженное давление. С увеличением высоты атмосферное давление постепенно падает, одновременно снижается парциальное дав-

ление кислорода. По мере его падения уменьшается насыщенность гемоглобина кислородом и ухудшается снабжение организма кислородом. На небольших высотах (1,5–3,5 км) кислородная недостаточность компенсируется усилением легочной вентиляции, сердечной деятельности, повышением продукции эритроцитов и др. На высоте более 4 км эта компенсация становится недостаточной и развивается гипоксия.

Действие пониженного давления проявляется в виде так называемой горной болезни: появляются одышка, сердцебиение, посинение и бледность кожных покровов и слизистых оболочек, мышечная слабость, головокружение, тошнота, рвота. Самые первые признаки горной болезни: нарушения со стороны центральной нервной системы (ухудшение памяти, внимания), ухудшение функционального состояния двигательного анализатора (нарушение координации движений).

В процессе постепенной адаптации к пониженному атмосферному давлению в организме формируется комплекс компенсаторно-приспособительных реакций (рост числа эритроцитов, повышение уровня гемоглобина, изменение окислительных процессов в организме). Эти реакции обеспечивают сохранение нормальной жизнедеятельности человека в таких условиях. Основное средство профилактики горной болезни – предварительная тренировка в горных условиях или в барокамере.

Повышенное давление. Повышенным считается атмосферное давление, превышающее 760 мм рт. ст. Это основной гигиенический фактор в некоторых видах профессиональной деятельности, например при подводных работах, на подводных лодках. Повышенное давление приводит к возникновению чувства давления, боли в ушах, затруднению выдоха, увеличению ЧСС. Рост парциального давления кислорода и содержания азота, наблюдаемый при повышенном давлении, может оказывать и отравляющее воздействие на организм человека.

Ионизация воздуха. Это распад газовых молекул и атомов на отдельные ионы под влиянием различных ионизаторов. В результате возникают легкие (отрицательно заряженные, отрицательные) и тяжелые (положительно заряженные, положительные) аэроионы. Количество ионов в воздухе непостоянно, так как одновременно с ионообразованием происходит обратный процесс: потеря ионов вследствие воссоединения положительных и отрицательных ионов, адсорбции ионов на различных поверхностях (дыхательные пути,

поверхность тела, одежда и др.) и оседания на различных частичках, взвешенных в воздухе (пыль, дым, туманы и т. п.).

Оседающие легкие аэроионы превращаются в тяжелые ионы, отличающиеся большим размером и малой подвижностью. Это имеет важное гигиеническое значение: в загрязненном воздухе легких ионов всегда значительно меньше, чем в чистом, а тяжелых, наоборот, больше. Например, в сельских местностях число легких ионов в воздухе достигает 1000 в 1 см³ воздуха, тогда как в промышленных городах с загрязненной атмосферой их количество снижается в 10 раз. Количество легких ионов в плохо вентилируемых помещениях резко снижается.

Степень и характер ионизации воздуха служат гигиеническим критерием качества воздушной среды. От характера ионизации воздуха зависят многие физиологические функции организма. Умеренно повышенные концентрации легких ионов (3000–5000 в 1 см³ воздуха) благоприятно влияют на самочувствие и состояние здоровья человека. При значительном преобладании положительных ионов возникает головная боль, ухудшается самочувствие, повышается артериальное давление. Под влиянием курса отрицательных аэроионов улучшается общее самочувствие, сон, аппетит, оптимизируется витаминный и минеральный обмен, повышается устойчивость организма к холоду, а также физическая работоспособность.

Химический состав воздуха. Чистый атмосферный воздух у поверхности Земли имеет следующий химический состав: кислород – 20,93 %, углекислота – 0,03–0,04, азот – 78,1, аргон, гелий, криптон и др. – около 1 %. Содержание указанных частей в чистом воздухе постоянно. Изменения происходят чаще всего за счет ее загрязнения различными выбросами промышленных и сельскохозяйственных предприятий, выхлопными газами автотранспорта. В жилых помещениях изменения вызваны прежде всего газообразными продуктами жизнедеятельности людей и некоторыми бытовыми устройствами (газовые плиты). Так, в выдыхаемом человеком воздухе кислорода содержится на 25 % меньше, чем во вдыхаемом, а углекислого газа – в 100 раз больше.

Кислород – это важнейшая составная часть воздуха. Его биологическое значение для человека состоит прежде всего в обеспечении окислительных процессов в организме. Без него невозможна жизнь людей, животных и растений. Взрослый человек в покое поглощает в среднем 12 л кислорода в час, а при физической работе – более чем в 10 раз больше. Значительное количество кислорода воздуха расходуется на окисление органических веществ, содержащихся в нем, воде,

почве, и на процессы горения. В нормальных условиях концентрация кислорода у поверхности почвы практически постоянна. В жилых и спортивных сооружениях количество кислорода почти не изменяется благодаря естественной и искусственной вентиляции. При нормальном атмосферном давлении вдыхание чистого кислорода полезно и широко применяется в лечебно-профилактических целях. Для повышения работоспособности и ускорения восстановительных процессов у спортсменов иногда назначается вдыхание чистого кислорода по специальной схеме. В крови человека кислород находится преимущественно в химически связанном с гемоглобином состоянии, образуя оксигемоглобин.

Озон — это химически неустойчивый изомер кислорода. Общебиологическое значение озона состоит в его способности поглощать коротковолновую ультрафиолетовую солнечную радиацию, губительно действующую на все живое. Наряду с этим озон поглощает и длинноволновую инфракрасную радиацию, исходящую от Земли, и тем самым препятствует ее чрезмерному охлаждению (озоновый слой Земли). Под воздействием ультрафиолетовых лучей озон разлагается на молекулу и атом кислорода. Озон используется в качестве бактерицидного средства при обеззараживании воды. В природе он образуется при электрических разрядах, в процессе испарения воды, при действии ультрафиолетовых лучей. В свободной атмосфере наиболее высокие его концентрации наблюдаются во время грозы, в горах и в хвойных лесах.

Двуокись углерода, или углекислый газ, образуется в результате окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме людей и животных, горения топлива, гниения органических веществ. Количество углекислого газа в атмосфере колеблется от 0,03 до 0,04 %. В воздухе городов концентрация углекислого газа увеличивается за счет промышленных выбросов — до 0,045 %, в жилых и общественных зданиях (при плохой вентиляции) — до 0,6–0,8 %. Взрослый человек в покое выделяет в среднем 22 л углекислоты в час, а при физической работе — в 2–3 раза больше. Признаки ухудшения самочувствия у человека появляются только при продолжительном вдыхании воздуха, содержащего 1,0–1,5 % углекислого газа, выраженные функциональные изменения — при концентрации 2,0–2,5 % и резко выраженные симптомы (головная боль, общая слабость, одышка, сердцебиение, понижение работоспособности) — при 3–4 %. Гигиеническое значение углекислого газа заключается в том, что он служит косвенным показателем общего загрязнения воздушной среды помещений. Параллельно с увеличением его содержания

повышаются температура, относительная влажность, запыленность воздуха, изменяется его ионный состав, главным образом за счет увеличения положительных ионов. Гигиенической нормой содержания углекислого газа в воздухе жилых и служебных помещений, спортивных залов считается концентрация 0,1 %.

Азот атмосферы – индифферентный для человека газ. Служит разбавителем других газов. Количество азота во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе одинаково. В условиях повышенного давления вдыхание азота может оказать наркотическое действие.

Окись углерода – газ, образующийся при неполном сгорании органических веществ, не обладающий ни цветом, ни запахом. Концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе зависит прежде всего от интенсивности автомобильного движения. В свободной атмосфере ее источником служат выбросы промышленных предприятий и электростанций. Проникая через легочные альвеолы в кровь, она образует с гемоглобином карбоксигемоглобин, в результате гемоглобин теряет способность переносить кислород.

Предельно допустимая среднесуточная концентрация окиси углерода составляет 1,0 мг/м³. Хронические отравления окисью углерода, возникающие при систематическом воздействии незначительных количеств этого яда, могут наблюдаться при дозах менее 0,125 мг на 1 л воздуха. Первые признаки острого отравления у человека наступают при концентрации газа 0,125 мг/л после 6 ч пребывания в таком воздухе в спокойном состоянии и через 4 ч – при легкой физической работе. Токсичные дозы окиси углерода в воздухе составляют 0,25–0,5 мг/л. При длительном воздействии они вызывают головную боль, головокружение, сердцебиение, тошноту и обморочное состояние.

Сернистый газ поступает в атмосферу главным образом в результате сжигания на электростанциях и других предприятиях топлива, богатого серой (каменный уголь). В городах это наиболее распространенное химическое вещество, загрязняющее воздух. На производстве сернистый газ образуется при обжиге и плавлении сернистых руд, при крашении тканей и пр. В жилых помещениях он может появляться только при топке печей каменным углем. Токсическое действие сернистого газа выражается в раздражении слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

При хронических отравлениях наблюдаются конъюнктивиты и катары верхних дыхательных путей и бронхов. Порог ощущения сернистого газа по запаху лежит в пределах 0,002–0,003 мг/л, концентрация 0,02 мг/л и больше вызывает раздражение слизистых оболочек. Сернистый газ вредно действует на растительность, особенно

на хвойные породы деревьев. Строить спортивные сооружения в местах с загрязненным воздухом недопустимо, так как в связи с повышением легочной вентиляции при выполнении физических упражнений усиливается поступление в организм ядовитых газов.

Механические примеси воздуха в воздушную среду поступают в виде дыма, копоти, сажи, измельченных частиц почвы и других твердых веществ. В совокупности все это и формирует то, что называют воздушной пылью. Запыленность воздуха зависит от характера почвы (песок, глина, асфальтированные мостовые и т. п.), ее санитарного состояния (полив, уборка), от загрязнения атмосферы промышленными выбросами, санитарного состояния помещений. Копоть и дым появляются в результате неполного сгорания топлива.

На производстве источником пылеобразования служат материалы, дающие при обработке отходы в виде механических частиц. В жилых помещениях пыль образуется в результате различных бытовых процессов или проникает снаружи. Вредное действие пыли на организм проявляется прежде всего в механическом раздражении слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз, вызывая неприятные субъективные ощущения. Систематическое вдыхание запыленного воздуха вызывает заболевания органов дыхания. При дыхании через нос на его слизистых оболочках задерживается до 40–50 % пыли. Часть пыли, попавшей в легкие, оседает в альвеолах, но в основном она удаляется с выдохом. Легче всего проникают в легкие и задерживаются в них частицы пыли диаметром 0,3–0,5 мк. Таким образом, субмикроскопическая пыль, долго находящаяся в воздухе во взвешенном состоянии, наиболее неблагоприятна в гигиеническом отношении.

Электростатическая способность пыли усиливает ее способность проникать в легкие и задерживаться в них. По мере увеличения частоты и глубины дыхания, например при физической работе, в легкие попадает больше пыли. Пыль, содержащая свинец, мышьяк, хром и другие ядовитые вещества, вызывает типичные явления отравления, причем не только при вдыхании, но и в результате проникновения ее через желудочно-кишечный тракт и кожу. Оседая на поверхности кожи и раздражая ее, пыль вызывает кожные заболевания, а также понижает потоотделение и испарение вследствие закупорки выводных протоков потовых желез.

Косвенное влияние пыли на здоровье заключается в том, что в запыленном атмосферном воздухе значительно уменьшаются интенсивность солнечной радиации и ионизация воздуха. Кроме того, пыль способствует образованию облачности и туманов и отрицатель-

но действует на растительность. Для профилактики неблагоприятного воздействия пыли на организм человека жилые и общественные здания располагаются по отношению к загрязнителям воздушной среды (электростанциям, промышленным предприятиям, автомобильным дорогам) с наветренной стороны. Между ними устраиваются санитарно-защитные зоны шириной 50–1000 м и более, в зависимости от вредности загрязнителей.

Для борьбы с запыленностью в жилых, общественных зданиях, спортивных залах следует проводить систематическую влажную уборку. Проветривание помещений во время уборки нецелесообразно, так как токи воздуха могут привести к значительному рассеиванию пыли; проветривать помещения нужно после их уборки. Необходимо принимать меры против занесения пыли с улицы в помещение с обувью и верхней одеждой. Поэтому в спортивных залах нужно всегда быть в специальной одежде и обуви. На открытых спортивных сооружениях для снижения возможной запыленности воздуха следует использовать специальные непылящие грунты или специальные покрытия площадок и систематически их поливать.

Микроорганизмы воздуха. Бактериальное загрязнение воздуха, как и других объектов внешней среды (вода, почва и др.), представляет опасность в эпидемиологическом отношении. В воздушной среде встречаются различные микроорганизмы: бактерии, вирусы, плесневые грибки, дрожжевые клетки. В воздушную среду микроорганизмы попадают преимущественно с почвенной пылью, однако они сравнительно быстро погибают вследствие высыхания, бактерицидного действия солнечных ультрафиолетовых лучей.

В жилых помещениях и спортивных залах при недостаточной вентиляции и избыточном скоплении людей бактериальная загрязненность воздуха может быть значительной. Количество микробов в воздухе различных помещений является одним из главных критериев оценки его гигиенического состояния. Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют болезнетворные бактерии и вирусы, вызывающие различные инфекционные заболевания.

Самым распространенным является воздушно-капельный способ передачи инфекций: в воздух поступает большое количество микробов, при дыхании попадающих в дыхательные пути здоровых людей и способных вызвать у них то или иное заболевание. Например: при громком разговоре, а тем более при кашле и чихании мельчайшие капельки разбрызгиваются на расстояние 1–1,5 м и с воздушными течениями распространяются на 8–9 м. Эти капельки могут находиться

во взвешенном состоянии в воздухе до 4–5 ч, но в большинстве случаев оседают спустя 40–60 мин.

Пыль, инфицированная микроорганизмами, образуется в результате высыхания осевших на пол и бытовые предметы мелких инфицированных капелек, выделившихся из дыхательных путей больного человека. Пылевые частицы с осевшими на них микробами могут держаться в воздухе от нескольких минут до 2–4 ч в зависимости от величины. Например, в пыли вирус гриппа и дифтерийные палочки сохраняют жизнеспособность в течение 120–150 дней. Существует известная взаимосвязь: чем больше пыли в воздухе помещений, тем обильнее в нем содержание микрофлоры. В крытых спортивных сооружениях, несмотря на большие габариты, могут также наблюдаться значительная бактериальная загрязненность и запыленность воздуха. Поэтому устранение пыли в жилищах и спортивных сооружениях – эффективное средство борьбы с бактериальным загрязнением воздуха.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит физиологическое значение воздуха для человека?
2. Укажите основные гигиенические показатели, характеризующие качество воздушной среды.
3. В чем заключается гигиеническое значение физических свойств воздуха?
4. Назовите химический состав воздуха.
5. Укажите основные механические примеси воздуха и сформулируйте их гигиеническое значение при занятиях физической культурой и спортом.

Глава 4. ГИГИЕНА ВОДЫ

4.1. Роль воды в жизнедеятельности человека

Вода – самое распространенное соединение водорода и кислорода в природе. Ее роль в жизни человека чрезвычайно велика и многообразна. Вода необходима прежде всего для поддержания гомеостаза (постоянства внутренней среды) организма. Организм взрослого человека примерно на 65 % состоит из воды. Она входит в состав клеток, тканей, органов. В организме вода может быть свободной, составляя основу внутриклеточной и внеклеточной жидкости, входит в состав белков, жиров и углеводов и связанной в составе коллоидных систем. Большая ее 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 %.

Вода служит средой для различных биохимических реакций, происходящих в организме человека в процессе различных видов обмена веществ, участвует во всех физико-химических процессах в организме и необходима для введения питательных веществ в растворенном виде в кровь, для ассимиляции и диссимиляции, удаления в растворенном и полурасстворенном виде конечных продуктов обмена и обеспечения теплового баланса организма путем испарения. Организм теряет в сутки в среднем 1,5 л воды с мочой, 400–600 мл – с потом, 350–400 мл – с выдыхаемым воздухом и 100–150 мл – с калом. При оптимальных микроклиматических условиях окружающей среды и легкой физической работе для восполнения потерь воды, происходящих через кожу, легкие и почки, и обеспечения нормального протекания физиологических функций человеку в среднем требуется 2,2–2,8 л воды в сутки (с учетом поступления воды с пищевыми продуктами). Человек выпивает примерно 1,5 л воды, получает с пищевыми продуктами 600–900 мл. В результате окислительных процессов в организме образуется 300–400 мл воды. При высокой температуре воздуха и тяжелой физической работе потребность человека в воде из-за усиленного потоотделения увеличивается иногда до 6–8 л.

Ограничение в приеме воды представляет большую опасность: нарушается водно-минеральный баланс в организме; повышается

вязкость крови; задерживаются продукты обмена веществ. Все это приводит к значительным неблагоприятным изменениям функционального состояния организма, которые при определенных условиях способны перейти в тяжелые патологические необратимые изменения здоровья человека. Потеря 20 % содержащейся в организме воды вызывает смерть.

Вода имеет также большое гигиеническое, хозяйственное и промышленное значение. Особое место занимает вода в физическом воспитании и занятиях водными видами спорта. Это одно из наиболее эффективных оздоровительных средств физического воспитания. Вода широко используется для закаливания, лечебной физкультуры, личной гигиены занимающихся и как среда, в которой проводятся спортивные занятия по водным видам спорта.

Ежедневно человек расходует большое количество воды на приготовление пищи, поливку улиц, стирку белья и т.д. Величина общего расхода воды населением служит одним из показателей, характеризующих общие санитарные условия жизни. Гигиенически достаточная обеспеченность населения водой служит важным фактором в предупреждении возникновения различных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Употребление недоброкачественной воды способно оказать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Это может происходить как при употреблении воды для питья и приготовления пищи, так и при купании и плавании.

Природная вода может стать причиной ряда заболеваний, вызываемых недостатком или избытком в ней отдельных химических элементов и соединений, например йода, фтора, марганца, магния. Вода рек и других открытых водоемов может оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека, если загрязнена различными веществами, попадающими в нее с промышленными, бытовыми и сельскохозяйственными сбросами, недостаточно очищенными и обеззараженными. В воде, загрязненной бытовыми и промышленными сточными водами, часто присутствуют токсические органические и неорганические соединения, способные вызвать у человека при ее употреблении острые и хронические интоксикации.

В последнее время довольно часто воду загрязняют радиоактивные соединения, попадающие в водоемы в результате техногенных катастроф. Вода из загрязненного радиоактивными веществами водоема, если ее используют для питья, приготовления пищи, купания и хозяйственно-бытовых нужд, опасна как возможный источник лучевых поражений людей. С водой могут передаваться различные инфекционные заболевания (водные инфекции).

Бактериальное загрязнение открытых водоисточников (водохранилищ, рек, озер) может происходить за счет сброса в них недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод (фекальных, кухонных, банно-прачечных), смыва во время весенних паводков, ливней, сельскохозяйственных и фекальных загрязнений, а также прямого загрязнения воды экскрементами больных людей или животных.

Инфицирование подземных вод возможно в случаях гигиенически неправильного устройства колодцев, выгребных ям и т. д. При недостаточной очистке и обеззараживании воды открытые и закрытые бассейны могут стать источниками и факторами передачи различных инфекционных заболеваний (кишечных, глазных, кожных и др.).

Качество питьевой воды в нашей стране нормируется специальными документами – государственными стандартами. В настоящее время действует ГОСТ «Вода питьевая». В соответствии с ним питьевая вода должна отвечать следующим требованиям:

- обладать определенными органолептическими свойствами (быть прозрачной, бесцветной, без посторонних запахов и привкуса);

- иметь определенную температуру и обладать освежающим действием;

- иметь определенный постоянный химический состав, не содержать избытка солей, способных оказать вредное влияние на здоровье, быть свободной от ядовитых веществ и радиоактивных загрязнений;

- не содержать патогенных бактерий, яиц и личинок гельминтов.

Водопроводная вода, независимо от того, для чего она используется (для питья, поливки улиц и т. п.), вода бассейнов должны отвечать всем перечисленным требованиям. Суммарная потребность в воде в населенном пункте определяется ее количеством, необходимым для удовлетворения физиологической потребности в ней людей, а также расходом на гигиенические, хозяйственно-бытовые и производственные цели.

Суточная потребность человека в питьевой воде зависит в основном от температуры воздуха и тяжести физической работы. Необходимо, чтобы количество выпитой и полученной с пищей воды полностью возмещало расход ее организмом за сутки. Наиболее оптимальным питьевым режимом считается такой, когда ее выпивают в достаточном объеме, небольшими порциями, с соблюдением определенного временного режима в течение суток, в соответствии с внешними условиями и характером физической нагрузки. Слишком обильное и беспорядочное употребление воды ведет к перегрузке организма жидкостью, увеличивает потоотделение, затрудняет рабо-

ту сердца, снижает физическую работоспособность. Даже однократный прием избыточного количества воды переполняет на некоторое время кровяное русло и снижает осмотическое давление крови, повышает артериальное давление.

Потребность организма человека в воде выражается в ощущении жажды, в основе которой лежит нарушение водно-солевого баланса. Механизм проявления жажды связан с возбуждением «питьевого центра», расположенного в головном мозгу. В регулировании интенсивности ощущения жажды кроме гуморальных факторов (химический состав и физико-химические свойства крови) участвуют и нервно-рефлекторные факторы. В их функционировании основное значение имеют осморцепторы, воспринимающие изменения осмотического давления крови и передающие по соответствующим нервным путям сигналы в кору головного мозга о нарушении осмотического давления крови. Эфферентные импульсы центра жажды, изменяя функциональное состояние ряда физиологических систем, включают поведенческие механизмы, направленные на утоление жажды.

Ощущение жажды возникает и при высыхании слизистых оболочек рта и глотки и не всегда отражает объективную потребность организма в воде. При значительных потерях воды в результате физической работы средней и большой тяжести или высокой внешней температуре появляется резко выраженное ощущение жажды. В таких ситуациях нельзя искусственно ограничивать объем водопотребления. В противном случае значительно повысится осмотическое давление крови и ее вязкость, нарушится функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Потоотделение всегда сопровождается потерей различных ионов, в наибольшей мере это касается ионов калия и натрия. С каждым литром пота выделяется примерно 5 г хлористого натрия. В обычных условиях его потери полностью компенсируются приемом пищи, содержащей достаточные количества хлористого натрия. При избыточных потерях воды, что часто происходит либо в условиях нагревающегося микроклимата, либо при длительной и интенсивной физической работе, резко снижается концентрация ионов натрия и калия в крови и тканях. Это приводит к резкому снижению осмотического давления в крови, что, в свою очередь, вызывает усиление ощущения жажды и побуждает человека к дополнительному избыточному приему воды. В результате избыточное потоотделение еще больше усиливает ощущение жажды. В таких случаях рекомендуется прием охлажденной подсоленной воды, содержащей 0,5–0,75 % хлористого натрия.

В спортивной практике чаще всего не возникает надобность в дополнительном приеме хлористого натрия. Это может потребоваться лишь в таких видах спорта, которые сопровождаются выполнением крайне напряженной длительной физической работы, протекающей в условиях высоких температур и повышенной влажности воздуха, например велосипедном спорте, спортивной ходьбе, беге на длинные и сверхдлинные дистанции. У спортсменов нет универсальной схемы питьевого режима. Для каждого вида спорта такой режим разрабатывается с учетом внешних метеорологических условий, длительности и интенсивности работы, индивидуальных особенностей спортсменов (возраста, пола, стажа занятий).

4.2. Органолептические свойства воды

К ним относятся запах, вкус, цвет и прозрачность, т. е. те свойства, которые могут быть определены органами чувств человека.

Мутная, окрашенная в какой-либо цвет или имеющая неприятный запах и вкус вода неполноценна в санитарно-гигиеническом отношении даже в том случае, если она безвредна для организма человека. Это обусловлено тем, что к мутной, окрашенной и неприятно пахнущей воде человек испытывает неприятное чувство, достигающее иногда отвращения. Ухудшение свойств воды отрицательно сказывается на водно-питьевом режиме, рефлекторно влияет на многие физиологические функции, в частности на секреторную деятельность желудка.

Прозрачность – важный показатель чистоты воды. Под прозрачностью воды понимается ее способность пропускать свет и делать видимыми предметы, находящиеся на определенной глубине. Прозрачность воды определяется количеством содержащихся в ней механических и химических примесей. Мутная вода всегда подозрительна в эпидемиологическом отношении, так как в ней создается питательная среда для различных микроорганизмов, а значительная мутность препятствует свободному проникновению вглубь водоема солнечных ультрафиолетовых лучей и их бактерицидному действию на микроорганизмы. Прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30 см, а воды плавательных бассейнов – 20 см.

Цвет. Питьевая вода должна быть бесцветной. Окраска воды, как и ее мутность, делает воду неприятной для питья. Совершенно бесцветная вода встречается редко, как, например, в подземных водонос-

ных слоях. В открытых водоемах вода обычно имеет тот или иной оттенок. Желтоватый оттенок чаще всего свидетельствует о наличии в воде солей железа или гуминовых веществ, образующихся в процессе гниения или разложения растительных остатков. Он характерен для воды болот. Зеленоватый цвет воде придают микроводоросли.

Запах. Чистая питьевая вода не должна иметь никакого запаха. Любой запах указывает на присутствие в воде либо продуктов биологического распада растительных или животных организмов, либо каких-либо химических соединений, посторонних для питьевой воды. Например, запах сероводорода указывает на возможное наличие в воде патогенных микроорганизмов. Хотя иногда это лишь следствие избыточного количества в воде солей серной кислоты, например сернистого железа. Это чаще всего характерно для определенных минеральных вод. Фенольный, смоляной и другие запахи свидетельствуют о возможном загрязнении воды промышленными сточными водами, запах хлора — об избыточных концентрациях остаточного хлора, используемого для обеззараживания питьевой воды и воды в плавательных бассейнах (выше 0,5–0,6 мг в 1 л воды).

Вкус. Питьевая вода не должна иметь посторонних привкусов. Вкус воды зависит от ее минерального состава, температуры, концентрации растворенных в ней газов (кислорода и углекислого газа). Кипяченая вода менее вкусна вследствие потери газов и двууглекислых солей кальция и магния. Изменения вкуса воды или появление неприятного вкуса свидетельствуют о возможном наличии в ней органических веществ, продуктов распада различных органических веществ животного или растительного происхождения.

Температура. Наиболее благоприятной для питьевой воды считается температура +7...+12 °С. Такая вода эффективнее утоляет жажду, способствует охлаждению слизистой оболочки полости рта и пищевода и вызывает усиление деятельности слюнных желез. Прием воды, имеющей температуру 5 °С и ниже, приводит к подавлению желудочной секреции, нарушению пищеварения. Очень холодная вода может привести к местному переохлаждению носоглотки и простудным заболеваниям, особенно если употреблять такую воду в разгоряченном состоянии, например сразу же после тренировочных занятий.

Температура воды имеет большое гигиеническое значение и при купании и плавании. В соответствии с гигиеническими нормативами вода в закрытых плавательных бассейнах (для взрослых) должна иметь температуру +25...+26 °С, а для детей — не менее +26 °С. Температура воды в естественных водоемах не нормируется. Температура

воды служит одним из гигиенических показателей ее качества. Чем глубже от поверхности почвы залегает водоносный слой, тем меньше вероятность проникновения в нее различных загрязнителей. Это объясняется как фильтрацией возможных загрязнителей при их прохождении с поверхностными водами через толстые слои почвы, так и за счет наличия в почве водонепроницаемых слоев. Одновременно это сопровождается и снижением температуры воды по мере удаления водоносного пласта от поверхности почвы и определяется как постоянство температуры воды на большой глубине. Вода из глубоких подземных водоносных слоев всегда имеет более низкую и постоянную температуру, она чище, чем вода из водоносных слоев высокого залегания (расположенных близко к поверхности почвы).

Химический состав воды. В природе вода практически всегда содержит большее или меньшее количество растворенных в ней минеральных солей. Степень и минеральный состав воды определяются характером почвы или грунтов, прилегающих к водоносным слоям или поверхностным водоисточникам. Количество минеральных солей, содержащихся в воде, выражается в мг/л.

Органические вещества. Из них самые важные – вещества животного происхождения, поскольку именно они могут содержать различные патогенные микробы. Косвенным гигиеническим показателем наличия или отсутствия этих веществ в воде служит окисляемость воды.

Окисляемость воды – это количество кислорода (мг), расходуемого на полное окисление органических веществ, содержащихся в 1 л воды (обозначается – мг/л). Чем меньше в воде органических веществ, тем меньше величина расхода кислорода на полное окисление содержащихся в 1 л воды органических веществ. Например, окисляемость чистых подземных вод, как правило, не бывает более 2–4 мг/л, речных – в пределах 7 мг/л.

Одним из показателей возможного присутствия в воде органических веществ служит количество растворенного в ней кислорода (мг). В чистых водоемах растворено 3–6 мг/л кислорода, а в загрязненных – намного меньше, вплоть до полного отсутствия. О возможном загрязнении воды органическими веществами животного происхождения свидетельствует наличие аммиака, солей азотистой и азотной кислот. Аммиак – это продукт начальных стадий гниения органических веществ животного происхождения, а соли азотной и азотистой кислот – конечные продукты минерализации органических веществ. Их наличие указывает на давнее загрязнение воды.

Присутствие в воде солей соляной и серной кислот – показатель возможного загрязнения воды экскрементами животных и человека (фекального загрязнения). Обычно в 1 л чистой природной воды содержится не более 20–30 мг хлоридов.

Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Различают воду мягкую, умеренно жесткую и жесткую. Выделяют общую жесткость воды – жесткость сырой воды, устранимую жесткость, уменьшающуюся при кипячении или отстаивании, и неустраанимую, не снижающуюся даже после кипячения воды. В жесткой воде плохо развариваются овощи и мясо, потому что находящиеся в них белки образуют с кальцием и магнием нерастворимые соединения, не усваивающиеся в кишечнике человека. Такая вода не подходит и для гигиенических процедур: наличие в ней избыточного количества солей препятствует пенообразованию, нерастворимые соединения оседают на волосах и затрудняют процесс мытья. Жесткость питьевой воды не должна превышать 7 мг/л. Эту характеристику можно измерять и в градусах (1 мг/экв жесткости воды равен 2,8°). Жесткой считается вода, имеющая больше 20°, мягкой – менее 10°.

Соли железа. Вода, содержащая железо, безвредна, но в избыточных количествах оно придает ей горьковатый металлический вкус и желтую или желто-бурую окраску, снижая прозрачность. В питьевой воде допускается до 0,5 мг/л железа (в открытых водоемах) и 1,0 мг/л (в подземных источниках).

Фтор, содержащийся в питьевой воде, оказывает значительное влияние на состояние зубов. При его повышенной концентрации возникает флюороз (появление темных пятен на эмали зубов), ведущий к полному их разрушению, а при недостаточном содержании учащается заболеваемость кариесом. В воде должно находиться не более 1,5 мг/л фтора, оптимальное количество – 0,7–1,0 мг/л. Если фтора не хватает, воду искусственно фторируют, т. е. добавляют фтористый натрий.

4.3. Эпидемиологическое значение воды

Природная вода из различных источников всегда содержит некоторое количество химических соединений, разнообразную микрофлору, яйца гельминтов, вирусы, которые могут быть причиной интоксикаций, а также заболеваний эпидемического и эндемического характера. Вода – один из путей передачи возбудителей заболеваний,

в частности инфекционных. Инфекции, передающиеся преимущественно через воду, называются водными. К ним относятся: брюшной тиф, дизентерия, холера, инфекционный гепатит, полиомиелит, а также инфекционные болезни животных — туляремия и лептоспирозные заболевания. Передаются через воду заболевания кожных покровов и слизистых оболочек (трахома, чесотка, грибковые заболевания, аденовирусные конъюнктивиты и др.). Заражение ими возможно при использовании одной и той же воды при мытье и купании в ваннных и бассейнах.

Вода может играть важную роль и в передаче возбудителей ряда зоонозных инфекций, главным образом среди животных (сап, ящур, сальмонеллезы, сибирская язва). Загрязнение воды патогенными микробами происходит многими путями. Наиболее распространенный из них — спуск в водоемы неочищенных сточных вод, в частности инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, промышленных предприятий, перерабатывающих животное сырье, и банно-прачечных предприятий. Фекальное загрязнение водоемов, в частности колодцев, может вызываться кроме этого поверхностными водами в периоды ливневых дождей и таяния снегов, а также почвенными водами, если в них проникают нечистоты из выгребных ям.

При центральном водоснабжении становится возможным загрязнение воды не только в месте ее забора (открытые водоемы), но и в головных сооружениях, а также в водоразводящей сети, чаще всего в случаях нарушения герметичности водопроводных труб и других аварий или подсоединения технических водопроводов к водопроводам питьевым. Водоемы могут загрязняться и выделениями диких животных, главным образом грызунов, которые с мочой и фекалиями могут выделять в воду возбудителей таких, например, болезней, как туляремия и лептоспирозы.

Вода, загрязненная патогенными микробами, может вызвать массовые заболевания (эпидемии). Чаще других заражаются поверхностные воды, редко — артезианские. Вода искусственных бассейнов при недостаточной очистке и обеззараживании может также быть передатчиком ряда инфекционных заболеваний. В загрязненной воде бассейнов часто присутствуют стафилококки, стрептококки, возбудители дизентерии, полиомиелита и др. В естественных водоемах, местах массового купания, при большой скученности посетителей, засорении территории пляжа и загрязнении прибрежной зоны недостаточно очищенными сточными водами также наблюдается значительная

бактериальная загрязненность воды. Эти обстоятельства необходимо учитывать при выборе мест для купания.

Показатели бактериологического загрязнения воды: микробное число воды – общее количество микробов, содержащихся в 1 мл воды; титр кишечной палочки – наименьший объем воды, в котором обнаруживается одна кишечная палочка; индекс кишечной палочки – количество кишечных палочек в 1 л воды. Микробное число воды показывает, насколько благоприятны или неблагоприятны условия для жизни микробов. В норме в 1 мл водопроводной воды не должно быть более 100, а в колодезной – более 1000 микробов.

В бассейнах допускается до 1000 микробов в 1 мл воды. Кишечная палочка, обычно обитающая в толстом кишечнике человека и животных, служит показателем свежего загрязнения воды экскрементами животных и человека. В соответствии с гигиеническими нормами титр кишечной палочки для водопроводной питьевой воды установлен не менее 300 мл (только в этом количестве, а не в меньшем допускается обнаружение одной кишечной палочки). Индекс кишечной палочки – 3 (наличие в 100 мл воды не более трех кишечных палочек).

Для колодезной воды титр кишечной палочки не должен быть менее 100. Вода бассейнов должна соответствовать качеству питьевой воды, но для нее допускается титр 100. Гигиеническим показателем качества воды является также наличие в ней яиц гельминтов. В питьевой воде и воде крытых бассейнов яйца гельминтов должны отсутствовать. В открытых бассейнах допускается не более 1 яйца гельминта в 1 м³ воды.

Флора и фауна воды. ГОСТ «Вода питьевая» не допускает содержания в питьевой воде видимых на глаз водных организмов.

Источники водоснабжения. Основные источники водоснабжения – закрытые водоемы (подземные воды) и открытые (реки, озера, пруды, водохранилища). Приводим гигиенические требования к качеству источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Закрытые водоисточники. Подземные воды образуются преимущественно за счет проникновения в почву атмосферных осадков, которые, фильтруясь почвой, скапливаются в рыхлых ее породах (песок и др.), расположенных на водонепроницаемых грунтах (глина, гранит и др.). В зависимости от глубины залегания водоносных слоев подземные воды делятся на грунтовые и межпластовые. Грунтовые воды залегают на первом водонепроницаемом грунте, они наиболее

близки к поверхности почвы и не защищены сверху водонепроницаемым слоем почвы. Поэтому они легко загрязняются стоками и отбросами, просачивающимися через почву с поверхности с дождевыми и тальными водами.

На территории населенных пунктов грунтовые воды, как правило, бывают непригодными для водоснабжения. Межпластовые воды располагаются в глубоких водоносных слоях, между двумя водонепроницаемыми слоями грунта. Они наиболее надежные и безопасные в гигиеническом отношении источники водоснабжения населения. Подземные воды, выходящие на поверхность, называются ключевыми, или родниковыми. Они отличаются наибольшей чистотой и высокими вкусовыми качествами. В них растворены содержащиеся в почве минеральные соли и углекислый газ, выделяющийся при разложении органических веществ. Поэтому эти воды более минерализованы и насыщены углекислотой, чем вода открытых водоемов, но одновременно они жестче, а их температура ниже.

Открытые водоисточники. Вода открытых водоемов отличается низкой минерализацией. Ее физические свойства обычно хуже, чем у воды из подземных источников. Химический состав воды открытых источников, физические свойства и бактериальная загрязненность непостоянны и зависят от времени года и ряда местных условий. Во время половодья и обильных дождей в них стекают массы воды, смывающие с поверхности почвы различные загрязняющие ее вещества и микроорганизмы (органические вещества, бактерии). Это приводит к резкому ухудшению органолептических свойств такой воды. Очень часто открытые водоисточники используются для сброса промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Поэтому межпластовые воды предпочтительнее (как по качеству, так и по безопасности), и их можно употреблять для питья в натуральном виде, тогда как вода открытых водоемов и грунтовые воды требуют предварительной очистки и обеззараживания

Очистка воды — это сложный и многоэтапный процесс. Первый этап — очистка воды от взвешенных частиц отстаиванием в специальных отстойниках (горизонтальных и вертикальных) и фильтрацией. Для ускорения этих процессов применяется коагуляция — очистка воды с помощью специальных химических соединений — коагулянтов. В качестве коагулянта чаще всего используется сернокислый алюминий (глинозем), который, вступая в реакцию с солями кальция и магния, образует с ними гидраты в виде хлопьев, оседающих на дно очистных сооружений.

После коагуляции вода фильтруется. Для этого применяются различные фильтры: прямоугольные резервуары площадью 50–100 м², загруженные речным кварцевым песком на высоту 0,6–1 м, под которыми находятся поддерживающий слой гравия и дренажные трубы для отвода профильтрованной воды. На поверхности песка скапливаются мелкие хлопья коагулянта, не успевшие осесть в отстойнике, которые уменьшают диаметр пор между песчинками и повышают задерживающую способность фильтра. После 8–12 ч работы фильтр промывается обратным током воды. В результате очистки вода делается прозрачной, бесцветной, устраняются запахи, некоторые вредные примеси, задерживаются яйца гельминтов и на 95–98 % бактерии.

Дезинфекция воды – это освобождение ее от возбудителей различных инфекционных заболеваний. Наиболее распространенный способ дезинфекции воды – хлорирование газообразным хлором. Для этого применяются хлораторы, обеспечивающие дозировку и непрерывную подачу хлора в резервуары с чистой профильтрованной водой или непосредственно в водопроводную сеть. Хлорирование – один из самых старых, простых, дешевых и достаточно надежных способов обеззараживания воды. Для обеззараживания воды применяются также озонирование и обработка ультрафиолетовыми лучами. Бактерицидное действие озона сильнее, чем хлора. Озонирование улучшает вкус и органолептические свойства воды. Однако это более дорогой способ, требующий сложной аппаратуры, тщательного ухода за ней и очень хорошей предварительной очистки воды фильтрацией. Поэтому широкого распространения он не получил, как и обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами.

Очистка и обеззараживание воды в полевых условиях. В туристском походе могут применяться те же способы, что и на водопроводных станциях, но в более упрощенном виде. Освобождение воды от взвешенных веществ достигается ее отстаиванием в течение 2–3 ч или фильтрованием с помощью простейших фильтров (из песка, угля). Самый простой и надежный способ обеззараживания воды в походе – ее кипячение в течение 5 мин.

В полевых условиях может применяться и хлорирование воды, лучше после фильтрации. Для этого используют хлорную известь. Доза хлора устанавливается опытным путем. Необходимо, чтобы в 1 л воды находилось 0,3–0,4 мг остаточного хлора в течение 30 мин контакта воды с хлором – летом и 1–2 ч – зимой. Можно хлорировать воду непосредственно в шахтном колодце. Для этого после определения в нем объема воды вносят раствор хлорной извести из расчета 1 мл 1 %-ного раствора на 1 л воды.

Хранение и разбор питьевой воды. Согласно санитарным правилам спортивные сооружения снабжаются кипяченой остуженной водой, которая должна храниться в специальных металлических бачках емкостью 25–30 л или в графинах. Ежедневно вода заменяется свежей, а сосуды промываются. Если баки не чистятся и доступны загрязнению извне, то кипяченая вода может оказаться более опасной в эпидемиологическом отношении, чем сырая.

Большое гигиеническое значение имеет способ разбора воды: желательнее использование пластиковых стаканчиков или фонтанчиков. Воду пьют прямо из струи, бьющей вверх под напором воды в баке или под давлением водопроводной воды. Струя должна иметь определенный наклон, исключающий обратное попадание воды на трубку, из которой она вытекает, что в значительной мере зависит от давления воды.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит роль воды в жизнедеятельности человека?
2. Укажите основные гигиенические требования к питьевой воде.
3. Назовите нормы потребления воды.
4. Перечислите основные органолептические свойства воды.
5. Что определяет жесткость воды?
6. В чем заключается эпидемиологическое значение воды?
7. Перечислите основные источники водоснабжения.
8. Какие основные способы очистки и обеззараживания воды вы знаете?
9. Как можно очищать и обеззараживать воду в полевых условиях?

Глава 5. ГИГИЕНА ПОЧВЫ

5.1. Гигиеническое значение состава и свойств почвы

Почва — один из важнейших элементов экологической системы Земли. Наряду с солнечным светом, водой, температурой окружающей среды она — компонент внешней среды жизнедеятельности человека. Будучи одним из элементов биосферы, почва во многом определяет гигиеническое состояние внешней среды, оказывая большое влияние на состояние здоровья людей и санитарно-гигиенические условия жизни. Человек, добывая из почвы воду, производя различные земляные, в том числе подземные, и сельскохозяйственные работы, постоянно подвергается различным воздействиям отдельных почвенных факторов. В зависимости от условий они могут оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное влияние на состояние его здоровья. Поэтому почва рассматривается как один из важнейших гигиенических факторов.

Почва — природное образование, состоящее из генетически связанных между собой горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев земной коры под воздействием воды, воздуха и живых организмов. Почва является одним из элементов биосферы, обеспечивающих циркуляцию химических веществ в системе «окружающая среда — человек». Почва состоит из материнской породы (минеральные соединения), различных органоминеральных комплексов, органического вещества, гумуса (перегноя), живых организмов, воздуха и почвенной влаги. Поверхностный слой почвы представляет собой сложный комплекс, на 90–99 % состоящий из минеральных соединений и на 1–10 % из органических веществ. Минеральная часть почвы — это в основном песок, глина, известь и ил с входящими в них солями различных металлов (алюминия, кальция, магния и др.), органическая — перегной, или гумус, образующийся из продуктов разложения и остатков растительных и животных организмов. Этот слой почвы содержит огромное количество микроорганизмов. В зависимости от геологического строения разли-

чают песчаную почву (80 % и более песка), супесчаную, глинистую (свыше 60 % глины), суглинистую, солончаковую – богатую хлоридами, черноземную (20 % и более перегноя), торфяную и др.

Почва состоит из твердых частиц и свободных, заполненных воздухом или водой промежутков между ними. К частицам почвы с диаметром более 3 мм относятся камни и гравий, от 1 до 3 мм – крупный песок и менее 1 мм – мелкий песок, глина, пыль и ил. Механический состав почвы, размеры частиц, их характер определяют такие ее гигиенические свойства, как пористость, воздухо- и водопроницаемость, влаго- и теплоемкость, тепловой режим. Почва состоит из крупных (камни, галька, гравий) и мелких частиц (мелкий и глинистый песок). Крупнозернистые почвы (песок, гравий, чернозем), как правило, обладают хорошей воздухо- и водопроницаемостью. А мелкозернистые почвы (глина, торф) – значительной водоемкостью, высокой гигроскопичностью и капиллярностью.

Величина почвенных частиц определяет одно из ее важнейших гигиенических свойств – **воздухопроницаемость**. Под воздухопроницаемостью почвы понимают ее способность в большей или меньшей мере пропускать воздух. Воздухопроницаемость почвы определяется прежде всего величиной ее пор. У крупнозернистых почв она выше, чем у мелкозернистых, и поэтому в таких почвах создаются лучшие условия для притока кислорода и окисления органических веществ, что способствует самоочищению от отходов. В почвенном воздухе в связи с разложением в ней органических веществ всегда меньше кислорода, чем в атмосферном воздухе, но больше углекислоты. Почвенный воздух может содержать аммиак, сероводород и другие продукты распада органического белка животного происхождения.

Следующее важное гигиеническое свойство почвы – **влагоемкость**. Под влагоемкостью понимают количество влаги, которое может быть поглощено единицей объема почвы, способность почвы удерживать в себе воду с помощью сорбционных и капиллярных сил. Эта способность зависит главным образом от общего объема пор, которых в мелкозернистых почвах больше, чем в крупнозернистых, а также от размера самих пор: чем они мельче, тем больше воды поглощает и удерживает почва. Например, торфянистая может удерживать трех-пятикратное количество воды, песчаная – около 20 %, глинистая – около 70 % воды по массе. Эти виды почвы обладают также большой гигроскопичностью – способностью притягивать из воздуха водяные пары и конденсировать их в своих порах.

От влагоемкости зависит и уровень стояния грунтовых вод от поверхности почвы. Если он высокий, почва заболачивается, фунда-

менты и стены зданий отсыревают, влажность воздуха в помещениях повышается и оценивается как гигиенически неблагоприятная. На такой почве затруднена тренировка на открытом воздухе, поскольку она долго не просыхает после дождя или полива. Большая влагоемкость характерна преимущественно для глинистых и черноземных почв.

Наиболее благоприятна с гигиенической точки зрения большая воздухопроницаемость почвы. Именно она обеспечивает энергичное аэрирование и обильное снабжение почвы кислородом, необходимым для самоочищения. Почвы с низкой водопроницаемостью, плохо проводящие влагу, часто бывают более сырыми и холодными, а в отсутствие естественного стока легче заболачиваются. Большая влагоемкость, гигроскопичность и капиллярность почвы могут вызвать подъем грунтовых вод и привести к отсыреванию грунта и расположенных на нем зданий.

В гигиеническом отношении наиболее благоприятна почва с большей воздухо- и водопроницаемостью, так как эти свойства способствуют более интенсивному ее самоочищению, обеспечивают нормальный тепловой режим приземного слоя атмосферы. Такие почвы, как правило, не заболачиваются. Этими свойствами в полной мере обладают крупнозернистые почвы. Они, как правило, воздухо- и влагопроницаемы. Поэтому для строительства различных спортивных сооружений необходимо выбирать участки земли именно с крупнозернистой почвой.

Температура поверхности почвы оказывает наибольшее влияние на температуру приземного слоя воздуха, жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, процессы разложения в ней органических веществ, а также на тепловой режим помещений первого этажа и подвалов.

Степень нагревания солнцем зависит от характера почвы, времени года, географической широты и рельефа местности. Так, каменистые и сухие почвы со склоном, обращенным на юг и юго-восток, имеют более высокую температуру и быстрее нагреваются. Темные почвы, богатые перегноем, и сухие прогреваются быстрее, чем светлые и сырые. Сырая почва — более холодная вследствие большей теплопроводности и значительного теплоизлучения. Почва, покрытая растительностью, меньше нагревается и излучает тепла. Искусственные покрытия из бетона, камня, асфальта усиливают излучение тепла, значительно повышая температуру приземного слоя воздуха. Так, на площадке с обычным грунтом температура почвы составляет в среднем 36,5 °С, воздуха — 22,5 °С, тогда как на асфальтированной

площадке в тех же условиях эти показатели составляют соответственно 42,0 и 26,3 °С. Таким образом, асфальтовое и бетонное покрытия спортивных площадок мало пригодны с точки зрения теплового режима. Это также необходимо учитывать при планировании и строительстве различных спортивных сооружений, особенно открытых.

5.2. Самоочищение почвы

Почва постоянно загрязняется, в том числе продуктами жизнедеятельности человека и животных, и если бы она не обладала способностью обезвреживать их, жизнь на Земле стала бы невозможна. Под **самоочищением** почвы понимается ее способность превращать опасные в эпидемиологическом отношении органические вещества в неорганические — минеральные соли и газы. Самоочищение почвы начинается с того, что попавшие в нее органические вещества вместе с содержащимися в них патогенными бактериями и яйцами гельминтов фильтруются через нее и адсорбируются ею.

Под влиянием биохимических, биологических, геохимических и других процессов загрязнители, проходя через почву, обесцвечиваются, теряют дурной запах, ядовитость, вирулентность и другие отрицательные свойства. Углеводы, содержащиеся в загрязнителях почвы, окисляются в ней до углекислоты и воды; жиры распадаются на глицерин и жирные кислоты, окисляющиеся также до углекислоты и воды; белки расщепляются на аминокислоты, из которых выделяется азот в форме аммиака, в дальнейшем окисляющийся в азотию и азотную кислоты.

Разложение и минерализация органических веществ в почве происходят при активном участии микроорганизмов, содержащихся в ней. Этот процесс может протекать как аэробно (с кислородом воздуха, необходимым для жизни аэробных бактерий), так и анаэробно (без кислорода, с помощью гнилостных бактерий). С гигиенической точки зрения предпочтителен именно аэробный процесс разложения органических веществ: в этом случае не образуются дурнопахнущие газы, ухудшающие гигиенические качества воздуха и воды.

Одно из условий аэробного самоочищения почвы — низкий уровень ее загрязнения до объемов, не препятствующих достаточному доступу кислорода, необходимого как для окислительных процессов, так и для поддержания жизни самих аэробных бактерий.

5.3. Эпидемиологическое значение почвы

Почва – чрезвычайно благоприятная среда обитания для бактерий, актиномицет, микоплазм, грибов, грибков паразитических, водорослей, лишайников, простейших. В ней находится от 500 до 500 000 простейших микроорганизмов на 1 г почвы. Степень безопасности почвы, ее возможное неблагоприятное влияние на организм человека, его здоровье зависят от содержания и качества загрязнения ее:

1. Наименьший вес почвы (г), в которой содержится одна кишечная палочка.

2. Наименьший вес почвы (г), в котором содержится один анаэробный микроорганизм.

3. Отношение почвенного белкового азота (азота гумуса) в мг/кг ко всему количеству органического азота в почве (мг/кг).

Через почву передаются многочисленные инфекционные заболевания. В этом и состоит ее эпидемиологическое значение. Патогенные микробы, попадая в почву с выделениями человека и животных, загрязняют ее. Наибольшее внимания заслуживает роль почвы в передаче патогенных анаэробов. Возбудители столбняка, газовой гангрены и ботулизма, будучи кишечными сапрофитами теплокровных животных и человека, попадают с фекалиями в почву и образуют там споры, сохраняющие свою жизнеспособность годами. На глубине нескольких сантиметров они уже защищены от губительного воздействия солнечных лучей и размножаются, находя здесь питательные вещества, влагу, кислород воздуха, проникающего в почвенные поры. Многочисленные возбудители болезней могут выживать в почве довольно долго. Если возбудители столбняка или газовой гангрены проникают вместе с частицами почвы в организм через поврежденные при травмах кожные покровы, возникает заражение. Заболевание человека ботулизмом наступает при употреблении в пищу продуктов или плохо приготовленных консервов, загрязненных почвой, содержащей споры возбудителей ботулизма.

Почва – благоприятная среда и для длительного выживания сибиреязвенных микробов. Возбудители сибирской язвы не только длительно сохраняются в ней в виде спор, но и при благоприятных условиях размножаются. В населенных местах, не имеющих канализации и не подвергающихся систематической очистке, происходит постоянное фекальное загрязнение почвы, причем не только ее поверхностных, но и глубинных слоев. Возбудители брюшного тифа, дизентерии, инфекционного гепатита и других кишечных инфекций

проникают в организм человека из почвы при употреблении в пищу сырых овощей, загрязненных почвой, особенно если для ее удобрения использовались фекалии. Возможен и другой вид передачи этих возбудителей из почвы — посредством воды. Этот путь имеет несравненно большее значение. Дождевые и талые воды смывают фекальные загрязнения с поверхности земли и выносят их в открытые водоемы. Грунтовые воды, растворяя в почве органические вещества вместе с содержащимися в них микроорганизмами, также способствуют проникновению возбудителей инфекционных болезней в источники водоснабжения. Так загрязненная почва становится причиной водных эпидемий, нередко поражающих людей.

Почва, загрязненная органическими веществами, представляет собой благоприятную среду для сохранения и развития микробов, яиц гельминтов и личинок насекомых. Среди них могут быть возбудители и передатчики инфекций, гельминтозов и др. Наибольшее количество микробов находится в поверхностном слое почвы (1–2 см), далее число их постепенно уменьшается, и на глубине 4–6 м их обычно нет.

В населенных пунктах, не имеющих благоустроенных мостовых и канализации, загрязненность почвы бактериями и яйцами гельминтов во дворах и на улицах может быть весьма значительной, особенно в затененных местах. Выживаемость в почве возбудителей дизентерии, брюшного тифа, паратифа, холеры и гноеродных инфекций обычно исчисляется несколькими неделями, но иногда и месяцами, это зависит от физических свойств почвы, наличия питательного материала и общего микробного «пейзажа» (видовой конкуренции).

Опасность заражения, несомненно, существует и при непосредственном контакте человека с почвой. В таких случаях возможны заболевания столбняком, газовой гангреной, возбудители которых относятся к числу спороносных анаэробов, являющихся постоянными обитателями почвы. Споры столбняка встречаются чаще всего в садовой и огородной земле, удобренной навозом, а также в других местах, загрязненных экскрементами животных.

При различных травматических повреждениях кожных покровов вместе с частицами почвы и пылью столбнячные споры попадают в поврежденные ткани и могут вызвать тяжелейшее заболевание, выделяя сильнодействующий токсин. В целях профилактики необходимо даже при небольших повреждениях, царапинах и ссадинах, загрязненных почвой и пылью, немедленно вводить противостолбнячную сыворотку. Об этом должны быть хорошо осведомлены спортсмены, так как во время занятий легкой атлетикой, футболом и другими видами спорта возможны повреждения кожных покровов.

На занятиях в спортивных залах с загрязненными полами также существует опасность инфицирования кожных повреждений. В почве, загрязненной выделениями животных, больных сибирской язвой, или их трупами, могут находиться споры сибирской язвы, которые сохраняются годами. Попав в организм человека, они прорастают и вызывают чаще всего кожную форму заболевания, реже легочную и кишечную. Особенно велико значение почвы как специфического фактора передачи ряда глистных заболеваний, так называемых геогельминтозов (аскаридоз, анкилостомоз и др.). Яйца гельминтов могут сохраняться в почве длительное время. Гельминты поступают в нее с испражнениями больных в виде яиц и развиваются здесь до стадии личинок. В организм человека яйца и личинки геогельминтов попадают при употреблении грязных овощей и еде руками, загрязненными почвой. Заражение геогельминтами-анкилостомами происходит через кожу.

В почве обитают также личинки паразитических насекомых, мух, москитов, слепней и других переносчиков заразных заболеваний. Бактериальная загрязненность почвы в населенных пунктах должна учитываться при выборе участков для строительства открытых спортивных сооружений. Нередко приходится удалять поверхностный слой почвы и заменять его новым, удовлетворяющим не только спортивно-техническим, но и санитарно-эпидемиологическим требованиям.

В сельских населенных пунктах категорически запрещается отводить под спортивные площадки места, которые использовались ранее для содержания скота. Решающую роль в предупреждении загрязнения почвы в городах и населенных пунктах играет рациональная система удаления и обезвреживания нечистот и отходов.

5.4. Химическое и радиоактивное загрязнение почвы

В связи с ростом химизации сельского хозяйства актуальное гигиеническое значение приобрел вопрос о загрязнении почвы химическими средствами, применяемыми для удобрения почвы и борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и сорняками.

Химические вещества, используемые в качестве минеральных удобрений, обладают, как правило, незначительной токсичностью. Однако на пересыщенной удобрениями почве вырастают корнеплоды, содержащие избыточные концентрации нитратов, вызывающие различные тяжелые нарушения здоровья человека.

Ядохимикаты, применяемые для борьбы с вредителями и болезнями растений и повышения урожайности, – в большинстве случаев сильнодействующие токсические вещества, иногда обладающие канцерогенными и другими вредными свойствами. Их отрицательное действие на организм человека может проявляться не только при непосредственном контакте с ними в процессе работы, но и в результате их накопления в почве. Проникновения из нее в подземные воды, в растения, а с ними в организм животных и затем с продуктами растительного и животного происхождения – в организм человека.

Ядохимикаты вызывают различные острые и хронические отравления. В целях профилактики их неблагоприятного воздействия на организм человека в Российской Федерации установлены перечень и дозы допустимых к применению в сельском хозяйстве ядохимикатов (гексохлоран, метафос и др.) и разработаны правила их использования. Почва, как уже отмечалось, может подвергаться радиоактивному загрязнению. В дальнейшем радиоактивные изотопы поступают в растения, а через них – в организм травоядных животных.

5.5. Гигиеническое обоснование выбора почв для спортивных сооружений

Механические, физические и химические свойства почвы имеют важное значение для занятий физической культурой и спортом. Еще в глубокой древности люди понимали преимущества незаболоченной, сухой и возвышенной местности перед низкорасположенной, заболоченной и сырой. Большое влияние на состояние здоровья человека и лиц, занимающихся спортом и физической культурой, оказывает водный, тепловой и воздушный режимы почвы.

Высокое стояние почвенных вод вызывает сырость в спортивных сооружениях, высокую влажность воздуха и, следовательно, влияет на микроклимат местности. От теплового режима почвы зависят тепловые свойства приземного слоя воздуха. Вместе с тем почва (комплекс физико-химических свойств и строения – литосфера) участвует в создании не только жизненно важных условий внешней среды (биосферы), но и дисперсной среды атмосферы.

В результате движения воздуха микроэлементы почвы рассеиваются во внешней среде. Они имеют жизненно важное значение для нормальной жизнедеятельности организма человека и особенно физкультурно-спортивной деятельности. При выборе места

строительства спортивного сооружения необходимо руководствоваться основными гигиеническими требованиями, предъявляемыми к почве спортивного участка:

- участок не должен быть затопляем дождевыми или талыми водами;
- почва должна быть сухой;
- грунтовые воды должны находиться на глубине не менее 0,7 м;
- для строительства спортивных сооружений наиболее предпочтительна крупнозернистая почва;
- почва должна быть эпидемически и токсикологически безопасной.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое почва?
2. Укажите основные свойства почвы.
3. Укажите состав и физические свойства почвы.
4. Какие виды почв вы знаете?
5. Дайте гигиеническую характеристику почвы.
6. В чем состоит эпидемиологическое значение почвы?
7. Какие гигиенические требования предъявляются к почве при планировании и строительстве спортивных сооружений?

Глава 6. ГИГИЕНА ЗАКАЛИВАНИЯ

Закаливание — одно из наиболее мощных и эффективных оздоровительных средств физического воспитания. Оно позволяет не только сохранить и укрепить здоровье, но и повысить работоспособность. Под закаливанием понимается повышение устойчивости — адаптации организма человека к действию различных неблагоприятных климатических факторов (холод, тепло, солнечная радиация) вследствие применения комплекса систематизированных и целенаправленных мероприятий. Закаливание организуется с профессиональной (производственной) целью (подготовка к работе в определенных климатических условиях на севере, юге, в горах); с целью общего укрепления здоровья; повышения умственной и физической работоспособности; повышения устойчивости организма человека к действию неблагоприятных факторов окружающей среды.

6.1. Физиологические основы закаливания

В основе закаливания лежат тренировка центральных и периферических звеньев терморегуляторного аппарата, совершенствование механизмов, регулирующих отдачу и образование тепла. Постоянное систематическое и целенаправленное строго дозированное воздействие раздражающих факторов приводит к развитию адаптивных приспособительных реакций, снижающих чувствительность организма к их действию. Это повышает устойчивость организма человека к изменяющимся факторам внешней среды. Ведущая роль в этом принадлежит центральной нервной системе человека.

В процессе онто- и филогенеза в организме человека выработались определенные физиологические и биохимические механизмы, обеспечивающие его устойчивость к воздействию комплекса неблагоприятных метеорологических факторов. Организм человека способен эффективно приспосабливаться к изменениям метеорологических, температурных условий, выдерживать даже значительные колебания температуры воздуха, сохраняя при этом тепловое равновесие организма. Тепловой баланс организма достигается в результате сложных терморегуляторных процессов. С одной стороны, происходит

оптимальное динамическое колебание объема и интенсивности теплопродукции вследствие изменения интенсивности окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих образование тепловой энергии, с другой — одновременная перестройка теплообмена организма посредством его теплоотдачи во внешнюю среду.

При низких температурах в организме человека усиливаются механизмы теплопродукции, одновременно уменьшается диаметр сосудов кожи, перераспределение тока крови между кожей и внутренними органами. Диапазон функциональных возможностей механизмов терморегуляции человека может быть значительно расширен после применения комплекса целенаправленных, систематически закаливающих процедур.

Механизм оздоровительного действия закаливания на субклеточном уровне идентичен механизму действия физических тренировок: создается дефицит АТФ и креатинфосфата и увеличивается потенциал фосфорилирования. Генетический аппарат клеток активизируется, растет производство митохондрий — энергетических «фабрик» клетки. Увеличиваются энергетическая мощность клетки (мощность митохондрий), выработка АТФ на единицу массы тканей, ликвидируется ее дефицит, следовательно, развивается адаптация к холоду, гипоксии и физической нагрузке.

В результате закаливания не только совершенствуется терморегуляция, но и происходят некоторые изменения в морфологической структуре и физико-химических свойствах различных тканей организма. Повторные температурные раздражения вызывают утолщение эпидермиса, уменьшение содержания воды в коже, уплотнение биологических коллоидов и т. д. Тем самым повышается стойкость организма по отношению к неблагоприятным метеорологическим факторам внешней среды. Активизация энергетических процессов способствует нормализации жирового и углеводного обменов и играет положительную роль в профилактике атеросклероза, гипертонической болезни, диабета и ожирения.

При закаливании резко активизируются иммунные механизмы. Через центральную нервную систему и ее подкорковые образования (гипоталамус) активизируется функциональное состояние гипофиза — эндокринной железы, контролирующей действие всех эндокринных желез. Основное значение в повышении иммунитета при закаливающих процедурах имеет воздействие гипофиза на вилочковую (зобную) железу и надпочечники. От этой железы зависит функционирование основных иммунных механизмов — лимфоцитов и антител. В результате значительно повышается устойчивость организ-

ма к различным инфекциям, вызываемых бактериями и вирусами, улучшается контроль над появлением чужеродных злокачественных клеток, происходит их уничтожение, чем создается препятствие развитию онкологических заболеваний.

Функционирование коры надпочечников сопровождается увеличением образования ее гормона – кортизона. Это усиливает действие иммунных механизмов, снижает возможность аллергических реакций и заболеваний, повышает адаптационные способности организма к стрессовым воздействиям и, в частности, к таким как чрезмерная физическая нагрузка, климатические факторы, психические раздражители, чрезмерное нервно-эмоциональное напряжение. Таким образом, закаливание холодом укрепляет здоровье, повышает умственную и физическую работоспособность, устойчивость к инфекционным, аллергическим, злокачественным заболеваниям, атеросклерозу, ожирению, диабету.

Спортсменам закаливание позволяет быстрее адаптироваться к тренировочным нагрузкам, добываясь более эффективного их воздействия. Уменьшается опасность неблагоприятного влияния на организм физических и психических перенапряжений, уменьшается риск снижения иммунной защиты на пике спортивной формы. Результат зависит от вида закаливающего фактора (воздух, вода, солнце). Способа его применения (обтирание, купание, душ, плавание), двигательной активности в этот период, интенсивности и длительности процедур, уровня закаленности. Особенно важно локальное действие процедур, например закаливание носоглотки, ног, грудной клетки для профилактики инфекций верхних дыхательных путей.

Интенсивность процедур должна нарастать постепенно, поскольку организм быстро адаптируется к закаливающим мероприятиям. Поэтому их применение должно быть систематическим, ежедневным или даже два раза в день. Если закаливание нерационально, могут развиваться острые и хронические заболевания верхних дыхательных путей (насморк, гайморит, бронхит, тонзиллит, пневмония), почек (нефрит), суставов (артрит). Это чаще всего происходит, когда нарушается принцип соответствия силы раздражителя возрастнополовым функциональным возможностям и индивидуальным особенностям организма.

6.2. Гигиенические принципы закаливания

Принцип комплексности. Наибольший оздоровительный эффект закаливания возможен только при одновременном целенаправленном применении комплекса различных закаливающих средств (солнце, воздух, вода). Принцип комплексности исходит из физиологической сущности закаливания. Физиологические воздействия на организм каждого применяемого средства взаимодополняются в процессе закаливания, что расширяет диапазон компенсаторно-приспособительных реакций организма и усиливает оздоровительное воздействие закаливания.

Принцип систематичности. Средство закаливания окажет оздоровительный эффект лишь в том случае, если оно применяется регулярно, без длительных перерывов (принцип систематичности). Многократные и систематические кратковременные термические воздействия с постепенным увеличением силы раздражения ведут к формированию стойкой адаптации организма человека к конкретному раздражителю. Ответные рефлекторные реакции существенно изменяются в процессе закаливания, причем некоторые из них угасают, а взамен них возникают новые, имеющие больший адаптивный эффект.

В установлении новых функциональных взаимоотношений организма и окружающей среды ведущую роль играет образование условно-рефлекторных нервных связей, обеспечивающих эффективную приспособляемость организма к меняющимся температурным условиям. Закаливающие процедуры необходимо применять изо дня в день, а не от случая к случаю, так как следовые реакции, возникающие после отдельных процедур, не закрепляются должным образом.

При вынужденных продолжительных перерывах закаливание возобновляют с более слабых процедур по сравнению с теми, которые применялись в предыдущий раз. Принцип постепенности: ступенчатое повышение силы воздействующих раздражителей. Например, приступая к водным процедурам, необходимо начинать с прохладной воды и постепенно переходить к более холодной.

Принцип оптимальности дозирования процедур. Правильная дозировка – это та, которая в наибольшей мере соответствует функциональным особенностям и возможностям конкретного человека, в том числе и состоянию его здоровья (принцип оптимальности дозирования процедур). Поэтому все процедуры и методики закалива-

ния имеют строго возрастной характер. При выборе закаливающего средства главное — сила раздражителя, а не продолжительность его воздействия. В связи с этим чрезмерно увеличивать сеансы закаливания не следует.

6.3. Закаливание с помощью низких температур

Физиологические основы закаливания холодом. Основное гигиеническое значение различных температур окружающей среды состоит в их влиянии на тепловой обмен организма с окружающей средой: высокая температура затрудняет отдачу, низкая, наоборот, повышает ее. Благодаря совершенству терморегуляторных механизмов, интегрируемых и управляемых центральной нервной системой, человек легко может приспособиться к различным температурным условиям и кратковременно переносить даже значительные отклонения от оптимальных температур.

Изменения внешней температуры активизируют физиологические механизмы выработки тепла и ее отдачи в окружающую среду: человек, с одной стороны, изменяет условия потери тепла, а с другой — эффективно приспосабливается к внешней температуре, изменяя количество вырабатываемого тепла. Изменение величины теплопродукции объясняется химической терморегуляцией. При низкой температуре воздуха (начиная с $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$) усиливается распад пищевых веществ в организме, служащих источником тепловой потенциальной энергии, при высокой же температуре (выше $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$) он уменьшается. Активизация обмена при низкой температуре происходит также благодаря непроизвольному сокращению мускулатуры (мышечное дрожание).

Теплоотдача происходит на основе физической терморегуляции. При температурных раздражениях кожных терморепторов изменяется просвет периферических сосудов кожи. Если температура низкая, они суживаются, кровь перемещается в глуболежащие ткани, к внутренним органам, предохраняя их от охлаждения. Температура кожи при этом понижается, и разница между ней и температурой окружающей среды становится меньше, что снижает отдачу тепла.

Если температура воздуха высокая, кровеносные сосуды расширяются, приток крови к периферии увеличивается, температура кожи повышается и происходит усиленная отдача тепла. Основная масса тепла теряется с поверхности кожи в результате излучения к более хо-

лодным окружающим предметам (около 45 %); конвекции, т. е. по-слойного нагревания воздуха, прилегающего к телу и находящегося обычно в некотором движении (около 30 %); испарения влаги с кожи и слизистых оболочек дыхательных путей (около 25 %). Остальное количество тепла расходуется на согревание пищи, вдыхаемого воздуха и теряется с выделениями – до 10 %.

В состоянии покоя и теплового комфорта теплопотери конвекцией составляют 15,3 %, излучением – 55,6, испарением – 29,1 %. Приведенные величины тепловых потерь приближенны и характерны для состояния покоя при комнатной температуре. При высокой или низкой температуре окружающей среды и во время физической работы они значительно изменяются. Начиная с температуры +30 °С уменьшается отдача тепла посредством излучения и конвекции и увеличивается испарение, которое становится единственным путем теплоотдачи при температуре выше +37 °С. Отдача тепла конвекцией происходит также при контакте с почвой или другими более холодными поверхностями.

Благодаря регулированию теплообразования и теплоотдачи организм человека способен сохранять постоянство температуры тела при значительных колебаниях температуры окружающей среды, однако пределы терморегуляции далеко не безграничны. Закаливание проводится при воздействии низких температур окружающей среды на кожу и слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

Кожа состоит из двух слоев: верхнего – эпидермы (эпителиальных клеток с наружным слоем ороговевших чешуек) и нижнего – дермы, представляющей собой конгломерат кровеносных и лимфатических сосудов, потовых желез, волосяных мешочков, нервных рецепторов, размещенных в поддерживающей соединительной ткани.

В реакции организма на действие температурного раздражителя (воздушная или водная процедура) выделяют три фазы. В первой фазе (при вдыхании холодного воздуха) в коже и слизистых верхних дыхательных путей происходит спазм мелких артерий (артериол), снижаются кровоснабжение и температура кожи, благодаря чему уменьшается отдача тепла. Таким образом, сохраняется постоянная температура тела.

У мало закаленных людей первая фаза более выражена как по степени снижения температуры кожи и слизистых оболочек, так и по длительности этой реакции. Эту особенность реакции организма используют для определения степени закаленности. К коже прикладывают сосуд с холодной водой (например, 4 °С) и определяют

степень снижения локальной температуры в месте прикосновения и длительность ее восстановления.

Первая фаза реакции на холод служит пусковым механизмом для развития второй фазы. Рефлекторно, через нейроэндокринную систему, усиливается обмен веществ, увеличивается производство энергии скелетными мышцами, печенью, внутренними органами, усиливается кровоснабжение, расширяются сосуды кожи, возрастает количество функционирующих в коже капилляров. Во второй фазе организм сохраняет постоянную температуру тела за счет более интенсивной выработки тепла. Эти процессы особенно важны в механизме закаливания. При проведении каждой закаливающей процедуры необходимо достигнуть этой фазы и не допускать развития третьей фазы, поскольку она появляется вследствие перенапряжения и срыва регуляторно-защитных механизмов и служит признаком передозировки закаливающей процедуры. В этой фазе кровотока в коже замедляется, она приобретает синюшный оттенок, появляется «гусиная кожа», человек ощущает неприятный озноб.

Эффект закаливания проявляется в более быстром наступлении и стойком удержании второй фазы реакции. По мере закаливания повышается интенсивность холодового раздражения. Однако существует специфика в развитии физиологических механизмов закаливания в зависимости от силы холодового раздражения. Организм может адаптироваться к действию преимущественно умеренных, но продолжительных охлаждающих факторов (длительное пребывание на воздухе при умеренном понижении температуры, длительное плавание в умеренно холодной воде) или к сильным, но относительно кратковременным холодовым факторам (купание в ледяной воде — моржевание). Первый вид закаливания играет, очевидно, более важную роль в сохранении и улучшении здоровья человека, повышении его устойчивости к действию инфекционных и неинфекционных факторов внешней среды. И не только из-за особенностей физиологических реакций, но и в силу большей распространенности указанных факторов в быту и производственных условиях и благодаря доступности закаливания.

6.4. Гигиенические нормы закаливания воздухом

Воздушные ванны начинают принимать при температуре в помещении +18...+20 °С, полностью или частично обнажая тело (до трусов, купального костюма). Начав с 10-минутной продолжительности

процедуры, ее ежедневно увеличивают на 3–5 мин и до 30–50 мин. В зависимости от возраста и состояния здоровья закаливание прекращают при температуре +12...+15 °С. Критерием адекватности процедуры функциональным возможностям организма служит самочувствие. Появление чувства озноба, «гусиной кожи» указывает на передозировку закаливающих процедур.

Очень эффективно сочетать закаливание воздухом с одновременным выполнением физических упражнений. При температуре до +15 °С и слабом ветре физические упражнения на воздухе начинают в спортивном костюме, а после 10–15 мин занятий спортивный костюм снимают. В дальнейшем при такой температуре начинают занятия без костюма (в трусах) или обнаженными по пояс. После такой подготовки можно начинать занятия и при более низких температурах (до 0 °С) в спортивном костюме с обнажением тела во время занятий. При минусовых температурах (до –15 °С) заниматься можно в теплом спортивном костюме, шапочке и перчатках, на 2–5 мин снимая куртку. При более низких температурах занятия на воздухе проводят с учетом индивидуальной подготовки, как правило, в куртке. При средней скорости ветра охлаждающее действие воздуха увеличивается на 2–3 °С, при значительном ветре – на 5–6 °С. Охлаждающе действует сырая погода. В этих случаях надевают ветро- и влагозащитный спортивный костюм.

Воздушные ванны следует принимать определенными дозами. Во время воздушных ванн хорошо проводить самомассаж – (поглаживание, растирание, разминание), начав с верхней части головы, затем перейдя к шее, рукам, грудной клетке, животу, спине, пояснице, ногам. Закаливающим действием обладает длительное пребывание на свежем воздухе: прогулки, игры, другие формы активного и пассивного отдыха. Хороший закаливающий эффект дает сон на открытом воздухе или в хорошо проветриваемой комнате при открытом окне или форточке.

6.5. Гигиенические нормы закаливания водой

Вода вследствие большой теплопроводности вызывает более сильное термическое раздражение, чем воздушные ванны той же температуры. Например, при температуре воздуха +24 °С человек в обнаженном виде чувствует себя удовлетворительно, но в воде той же температуры в покое ему становится прохладно, и прежнее тепло-

вое ощущение восстанавливается при подогреве воды уже до +32...+35 °С. Температурный фактор является главным при наружном действии воды; механическое же ее воздействие на поверхность кожи (при приеме душа, во время купания и т. д.) только усиливает термический эффект.

Для закаливания применяется прохладная вода (+24...+16 °С) и холодная (ниже +16 °С). При закаливании водой применяют обтирание, душ, обливание, купание и плавание.

Наиболее интенсивное действие на организм оказывает купание, самое слабое – обтирание. Начинают закаливание водой с обтирания губкой, ладонью или мокрым полотенцем: сначала руки, затем шея, грудь, живот, спина, ноги. Начальная температура воды +28...+30 °С обычно не вызывает неприятных ощущений. Постепенно она снижается на 1° в день и доводится до +15...+17 °С. После обтирания кожу энергично растирают сухим полотенцем до появления приятной теплоты. Продолжительность обтирания возрастает с 30 с до 2–3 мин. В воду рекомендуется добавлять соль (3 столовые ложки на 1 л воды), водку или одеколон (2–3 чайные ложки на 1 л), что усиливает раздражение кожных рецепторов.

Обливание может быть местным (рук, затылка, спины, груди, ног) и общим, при котором вода льется на голову и на плечи из сосуда (лейка, чайник, ведро, кувшин) на расстоянии 5–8 см от тела. Следует учитывать, что кожа рук и лица более устойчива к низким температурам, чем участки кожи, обычно прикрытые одеждой. Ступни ног быстрее адаптируются к закаливанию, чем кожа туловища. Охлаждение ног до +10...+15 °С у незакаленных людей сопровождается развитием рефлекторного насморка. После трехнедельного закаливания (обливание ног) подобная реакция не возникает. Это свидетельствует о развитии адаптации организма к холодным раздражителям, следствием чего становится его высокая устойчивость к заболеваниям, в частности к простудным и инфекционным болезням верхних дыхательных путей. Душ оказывает более интенсивное воздействие на организм по сравнению с обтиранием и обливанием.

Душ бывает горячий (+39...+42 °С), теплый (+36...+37 °С), индифферентный (+34...+35 °С), прохладный (+20...+33 °С) и холодный (ниже +20 °С).

Контрастный (чередование воды разной температуры), по силе и характеру падения воды на тело: дождевой, каскадный, круговой, душ Шарко, подводный. Наиболее распространен дождевой душ, применяемый с целью очищения кожи, восстановления работоспо-

способности, закаливания. Наибольший закаливающий эффект достигается с помощью контрастного душа.

Под действием теплой воды сосуды расширяются, а под влиянием прохладной сужаются, т. е. происходит своеобразная гимнастика сосудов, особенно кожных. Это способствует повышению кровотока, улучшению питания тканей. В результате они становятся более устойчивыми к действию холодового и инфекционных факторов.

Контрастный душ нормализует тонус стенок мелких артериальных сосудов — артериол, способствуя снятию и предупреждению сосудистых спазмов, что играет важную роль в профилактике и лечении сосудистых неврозов (вегетососудистых дистоний), гипертонической болезни. Контрастный душ нормализует функциональное состояние нервной системы, повышает умственную работоспособность, создает благоприятное эмоциональное состояние. Он безопаснее прохладного или холодного душа, которые могут спровоцировать простудные заболевания. Контрастный душ рекомендуется как занимающимся оздоровительной физкультурой, так и спортсменам.

Каскадный душ (падающая с высоты вода — водопад) оказывает интенсивное рефлекторное и местное массирующее действие. Благоприятно влияет на вдыхание ионизированного воздуха, образовавшегося в результате разбрызгивания воды.

Душ Шарко представляет собой струю воды под давлением, направляемую последовательно на части тела (спина, грудь, живот, руки, ноги), он оказывает закаливающее, массирующее и тонизирующее действие.

Подводный душ-массаж близок по действию к душу Шарко; струей воды под давлением проводят массаж в ванне. Этот душ используется как восстановительное средство в спорте.

Закаливающим действием обладают местные водные процедуры, в частности ножные ванны — это более интенсивная процедура, чем обтирание ног. Вода наливается в таз или ведро с таким расчетом, чтобы ноги погружались до нижней трети голени. Начинают ножные ванны с температуры +24... +28 °С продолжительностью до 10 мин и постепенно понижают до +15...+18 °С, постоянно поддерживая этот уровень. Применяются также контрастные ножные ванны; в одном тазике вода +40...+42 °С, в другом — +18...+20 °С. Ноги попеременно опускают в тазики 5–6 раз, начиная с горячей воды. В горячей воде держат ноги 1 мин, в холодной — 15–20 с.

Контрастные ванны, также как и контрастные души, не только обладают закаливающим эффектом, но и вызывают изменение то-

нуса сосудов, улучшая тем самым кровообращение и повышая тонус нервной системы.

Наиболее интенсивны из водных процедур — купание и плавание. Пребывание в воде само по себе значительно увеличивает энергозатраты, так как вследствие большой теплопроводности воды возрастает теплоотдача. Например, пребывание в воде с температурой +20 °С без движения в течение 15 мин приводит к потере 100 ккал. Движение в воде, когда преодолевается ее сопротивление, оказывает массирующее действие.

Купание в соленой (минеральной) воде (море, озере с соленой водой, бассейнах с минеральной водой) сильнее действует на организм, чем в пресной. Так как соленая вода обладает большей теплопроводностью, и ее химический состав оказывает на рецепторы кожи дополнительное раздражение.

Купание в открытых водоемах начинают при температуре воды +18...+22 °С и воздуха +20...+22 °С с 2–5 мин, затем длительность процедуры постепенно увеличивают до 10–20 мин и более. Лучшее время для купания — лето, после утренней зарядки, утром и в 17–18 ч. Повторное купание в течение дня значительно усиливает его действие на организм. При трехкратном купании по 2 мин потери тепла в три раза больше, чем при одноразовом в течение 6 мин.

Зимнее купание (моржевание) — чрезвычайно интенсивный раздражитель, вызывающий напряженную реакцию всего организма (стресс), в первую очередь нейроэндокринной системы (гипоталамуса, гипофиза, надпочечников). Резкой нагрузке подвергаются физиологические и биохимические механизмы терморегуляции. Поэтому зимнее купание должно быть строго дозировано, проводиться под обязательным врачебным контролем. Продолжительность купания в первом сезоне не должна превышать 20 с, во втором — 40–50 с, в третьем — 60–70 с. Перед плаванием рекомендуется разминка в теплом помещении, откуда в тренировочном костюме переходят к месту купания. Не следует погружаться в воду разогревшимся после нагрузки. В воде необходимо интенсивно двигаться, а после выхода из нее вытереться, растереться и в спортивном костюме перейти в раздевалку, чтобы выполнить физические упражнения для восстановления кровообращения в тканях.

Зимние купания рекомендуется проводить через день. Рациональные зимние купания оказывают благоприятное влияние на здоровье, однако их не следует рекомендовать как массовое средство закаливания, поскольку для этого необходимо хорошее состояние здоровья,

большая предварительная подготовка обычными средствами закаливания, наличие соответствующих мест купания и условий, систематический врачебный контроль. Зимнее купание нельзя проводить в одиночку, так как могут возникнуть осложнения (судороги, обморок, слабость).

6.6. Закаливание солнечным излучением

Закаливание солнцем — один из наиболее древних и распространенных методов. Прием солнечных или, точнее, воздушно-солнечных ванн оказывает общеукрепляющее профилактическое и лечебное действие. Солнечный свет состоит из видимых (красных, желтых, зеленых, голубых, синих, фиолетовых) и невидимых (инфракрасных, ультрафиолетовых) лучей. Длина инфракрасных лучей более 700 мкм, видимых — 400–760 мкм, ультрафиолетовых — 180–400 мкм. В атмосфере задерживается около 40 % инфракрасных, 60 % видимых и 99 % ультрафиолетовых лучей. Чем ближе солнце к зениту, тем меньший путь в атмосфере проходят солнечные лучи и тем выше их биологическая активность.

Поглощению и рассеиванию солнечных лучей в атмосфере способствуют атмосферная пыль, дым, водяные пары. Чем чище и прозрачнее атмосфера, тем большая часть лучей доходит до земли, поэтому в городе, где воздух запылен и задымлен, солнечная радиация слабее, чем в сельской местности. Интенсивность действующей на человека солнечной радиации в значительной мере зависит от способности окружающей местности отражать свет (альбедо). Хорошо отражают солнечные лучи песок, вода, снег (особенно в горах), тогда как трава, вскопанная земля в большей мере их поглощают. Поэтому интенсивность солнечного облучения на песчаном пляже в два раза сильнее, чем на травяном.

Закаливание действием солнечного излучения (загорание) широко распространено. Причем объем и интенсивность его использования, несмотря на призывы врачей осторожно относиться к этому фактору, как правило, значительно превышают целесообразные и безопасные пределы. Этому способствует то обстоятельство, что процесс загорания происходит во внешне комфортных условиях, не требующих физических усилий.

Бытует мнение, что сильный загар полезен для здоровья, эстетически привлекателен. Однако проблема загара гораздо серьезнее, чем

она представляется большинству людей. Человек нуждается в определенной дозе солнечного (ультрафиолетового) облучения. Недостаточный его уровень затрудняет образование в организме витамина D и тем способствует развитию у детей гиповитаминоза D. Кожа становится бледной, ее кровоснабжение ухудшается, защитные возможности снижаются, иммунные механизмы ослабляются. Поэтому людям, живущим на Севере, работающим под землей, спортсменам, тренирующимся в закрытых помещениях, рекомендуется систематически принимать искусственное ультрафиолетовое облучение (кварц).

Диапазон полезной для здоровья дозы солнечной радиации относительно невелик. Минимум ее определяется как величина, требующаяся для ликвидации дефицита; оптимум и максимум – в зависимости от реакции организма или количества получаемых калорий тепла. При облучении, соответствующем одной биологической дозе, у людей наблюдаются благоприятные реакции, проявляющиеся в экономизации и активации физиологических функций.

Интенсивное и длительное солнечное облучение приводит к нарушению формирования соединительно-тканых волокон (коллагеновых) в дерме, потере эластичности кожи и образованию преждевременных морщин. Нарушается питание кожи, она становится тонкой и сухой, развиваются ее атрофия и старение. Ультрафиолетовые лучи разрушают нити дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) – генетического субстрата клеток. Случайное соединение разорванных нитей ДНК может привести к образованию злокачественных клеток.

Большинство случаев рака кожи вызваны чрезмерным пребыванием на открытом воздухе при значительном воздействии ультрафиолетовых лучей. Большие дозы ультрафиолетовых лучей нарушают функцию иммунной системы, что создает условия для развития злокачественных заболеваний. В экспериментах на животных установлено, что ультрафиолетовое облучение в относительно небольших дозах нарушает защитную функцию лимфоцитов.

Загар кожи полезной функции для здоровья не несет, а является как бы защитой организма от ультрафиолетовых лучей. Солнечное облучение головы может вызвать опасное для жизни осложнение – солнечный удар, механизм которого связан с раздражением оболочки мозга и нарушением кровообращения в мозговой ткани.

Основа гигиенически правильного дозирования солнечных ванн – обеспечение постепенного привыкания организма к действию солнечных лучей. При закаливании здоровых лиц обычно применяется минутный способ дозировки солнечных ванн. Продолжительность

сеансов устанавливают, сообразуясь с временем года, географическими условиями и т. д.

Начинать принимать солнечно-воздушные ванны лучше в течение 2–3 дней в тени. Вначале на коже появится тепловая эритема, вызванная действием инфракрасных лучей, а через 4–12 ч ультрафиолетовая эритема. Тепловая эритема бледнеет и исчезает через 1 ч, а ультрафиолетовая – через 24–48 ч. Лучшее время для загора- ния летом на юге – утро, до 10 ч, и вечер 17–19 ч, в средних широтах – до 11 ч и в 16–18 ч.

Принимать ванну нужно не раньше чем через 30–40 мин после еды. При приеме солнечной ванны в горизонтальном положении ноги должны быть направлены в сторону солнца. Обязателен голов- ной убор или зонт. Благоприятный эффект солнечных ванн сохра- няется в течение нескольких недель, поэтому их рекомендуется при- нимать не только летом, но и ранней осенью.

Солнечные ванны должны приниматься в вертикальном положе- нии во время движения, что увеличивает площадь облучения.

При появлении признаков передозировки (озноб, кожные ожоги, слабость, тошнота, повышение температуры, головные боли, сердце- биение, нарушение сна) прием солнечных ванн должен быть прекра- щен. При ожогах кожу смазывают одеколоном, вазелином.

При систематических занятиях спортом на открытом воздухе не- обходимость в специальном приеме солнечных ванн, как и воздуш- ных, значительно уменьшается. Особую осторожность в закалива- нии солнцем следует проявлять в соревновательный период, когда спортсмен испытывает очень большие физические нагрузки. В дан- ной ситуации выбор дозировки закаливания строго индивидуален, он зависит от уровня физического развития и состояния здоровья спортсмена, продолжительности пребывания на открытом воздухе, характера погоды и т. д.

С учетом всех этих данных можно устанавливать более корот- кие сеансы солнечных ванн, назначая их преимущественно на ран- ние утренние часы или на вторую половину дня (в зависимости от времени тренировки). Нельзя принимать солнечные ванны непо- средственно перед тренировкой и выступлением в соревнованиях. Между окончанием ванны и началом тренировки должно пройти не менее 3 ч.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое закаливание?
2. Укажите физиологические основы закаливания.
3. Как нормируется закаливание воздухом?
4. Как нормируется закаливание водой?
5. В чем сущность закаливания солнечными лучами?
6. Как нормируется закаливание солнечными лучами?

ГЛАВА 7. ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

7.1. Питание

Питание — один из основных гигиенических факторов внешней среды, непрерывно воздействующих на организм. Именно через питание человек вступает в самый тесный контакт со всеми химическими веществами растительного и животного происхождения, входящими в биосферу земного шара. Посредством питания обеспечивается непрерывность хода двух взаимно противоположных и взаимно связанных процессов ассимиляции и диссимиляции.

Питание — сложный процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ, необходимых для покрытия его энергетических трат, построения и возобновления клеток и тканей организма, регуляции физиологических функций организма. Питание служит одним из средств активного целенаправленного воздействия на организм, сохранения, формирования и укрепления здоровья человека. С помощью питания можно добиваться таких изменений в основных жизненных функциях организма человека, которые раньше объяснялись исключительно различиями в конституции и наследственных признаках. Полноценность пищевого рациона во многом определяет состояние здоровья населения, оказывая влияние на рост и физическое развитие, трудоспособность, адаптационные возможности, заболеваемость и продолжительность жизни.

В гигиене принят термин «рациональное питание», означающий питание, построенное на научных основах, способное полностью обеспечить потребность в пище в количественном и качественном отношениях.

Основные гигиенические требования к пище состоят в том, что она должна:

- полностью возмещать энергетические траты организма;
- содержать все необходимые пищевые вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и воду) для построения тканей, органов и нормального протекания всех физиологических процессов;
- быть разнообразной (состоять из различных продуктов животного и растительного происхождения);

- обладать приятными вкусом, запахом и внешним видом;
- быть легкоусвояемой;
- быть доброкачественной.

Основные гигиенические средства оптимизации питания:

- нормирование энергетической «стоимости» питания для восстановления энергетических трат;
- нормирование питания по содержанию основных пищевых ингредиентов (белки, жиры, углеводы, вода, микроэлементы, минералы, витамины) для обеспечения основных физиологических функций организма и для обеспечения пластических процессов.

7.2. Понятие о достаточном и сбалансированном питании

Основа жизнедеятельности любой биологической системы – обмен веществ между ней и внешней средой. Повседневная пища должна содержать в достаточном количестве и оптимальном соотношении все необходимые организму вещества. Для построения, восстановления клеток и тканей, обмена веществ и энергии организму человека требуется около 70 химических соединений. Пища человека должна быть химически разнообразной, содержать все необходимые питательные вещества в определенном соотношении. Из-за химически однообразной несбалансированной пищи нарушается обмен веществ в организме.

Теоретической основой современной науки о питании является концепция сбалансированного питания, сформулированная академиком АМН А. А. Покровским. Согласно этой концепции обеспечение нормальной жизнедеятельности возможно при условии снабжения организма необходимым количеством энергии, белков, углеводов, жиров, витаминов, минеральных веществ, воды в нужных для организма соотношениях.

Сбалансированное питание – это питание, обеспечивающее организм всеми необходимыми ему пищевыми веществами в строго определенных соотношениях, корреляционные зависимости между усвоением пищи и степенью сбалансированности ее химического состава. На основе концепции сбалансированного питания построена схема определения пищевой ценности отдельных продуктов питания, разработаны нормы потребности человека в пищевых веществах.

В рационе здорового человека при среднем уровне энерготрат оптимально следующее соотношение белков, жиров и углеводов

1:1:4(5), позволяющее максимально удовлетворить энергетические и пластические потребности организма. При усиленных энергозатратах содержание белков в пище необходимо уменьшать, увеличивая количество жиров и углеводов: белки должны составлять 12–13 % общей калорийности пищевого рациона; жиры – 30–50 %. При тяжелой физической работе содержание белков в пищевом рационе может быть снижено до 11 %, жиров – до 33 % (для южных районов – 27–28, северных – 38–40 %).

Согласно концепции А. А. Покровского, обеспечение нормальной жизнедеятельности человека возможно не только при условии его снабжения адекватными количествами энергии и белка, но и при соблюдении строгих соотношений незаменимых пищевых факторов, каждому из которых принадлежит специфическая роль в обмене веществ.

Питание принято считать нормальным тогда, когда пища покрывает потребности взрослого человека. В результате масса тела постоянна, организм функционирует нормально. Полноценный пищевой рацион ребенка должен обеспечивать прогрессивный прирост показателей массы и длины тела и развитие соответственно возрасту всех его систем и органов. Это достаточное или, лучше сказать, полноценное питание можно противопоставить неполноценному или недостаточному.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует различать четыре следующие основные формы патологических состояний, вызываемых неудовлетворительным в гигиеническом отношении пищевым рационом: недоедание – потребление в течение более или менее продолжительного времени недостаточного по калорийности количества пищи; специфическая форма недостаточности – состояние, вызванное относительным или абсолютным недостатком в рационе одного или нескольких пищевых веществ; переедание – потребление избыточного количества пищи; несбалансированность – неправильное соотношение в рационе необходимых пищевых веществ.

Давая гигиеническую оценку питания населения, необходимо обращать особое внимание на содержание тех пищевых веществ, химические структуры которых не синтезируются ферментными системами организма. Эти вещества, называемые незаменимыми факторами питания, необходимы для нормального обмена, причем к их числу относятся некоторые аминокислоты и полиненасыщенные жирные кислоты, витамины и минеральные элементы.

Наряду с концепцией сбалансированности питания А. А. Покровский установил закон соответствия ферментных наборов организма химической структуре пищевого рациона.

Основные гигиенические принципы построения любого рациона питания. Пища должна по калорийности удовлетворять энергетические потребности человека; содержать в достаточном количестве все вещества, необходимые для пластических целей и регуляции физиологических функций; быть сбалансированной по содержанию различных пищевых веществ, количество которых должно находиться в определенных соотношениях; соответствовать ферментному статусу организма; быть безвредной (не содержать токсичных веществ и патогенных бактерий).

7.3. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ

Белки, жиры, углеводы, витамины — основные пищевые вещества в рационе человека. Пищевыми веществами называют такие химические соединения или отдельные элементы, которые необходимы организму для его биологического развития, для нормального протекания всех жизненно важных процессов.

Белки — это высокомолекулярные азотистые соединения, основная и обязательная часть всех организмов. Белковые вещества участвуют во всех жизненно важных процессах. Например, обмен веществ обеспечивается ферментами, по своей природе относящимися к белкам. Белками являются и сократительные структуры, необходимые для выполнения сократительной функции мышц: актомиозин; опорные ткани организма — коллаген костей, хрящей, сухожилий; покровные ткани организма — кожа, ногти, волосы.

Среди многочисленных пищевых веществ белкам принадлежит наиболее важная роль. Они служат источником незаменимых аминокислот и так называемого неспецифического азота, необходимого для синтеза белков. От уровня снабжения белками в большой степени зависят состояние здоровья, физическое развитие, физическая работоспособность, а у детей раннего возраста — и умственное развитие.

Достаточность белка в пищевом рационе и его высокое качество позволяют создать оптимальные условия внутренней среды организма, необходимые для роста, развития, нормальной жизнедеятельности человека и его работоспособности.

Под влиянием белковой недостаточности могут развиваться такие патологические состояния, как отек и ожирение печени; нарушение

функционального состояния органов внутренней секреции, особенно половых желез, надпочечников и гипофиза; нарушение условно-рефлекторной деятельности и процессов внутреннего торможения; снижение иммунитета; алиментарная дистрофия.

Белки состоят из углерода, кислорода, водорода, фосфора, серы и азота, входящих в состав аминокислот, — основных структурных компонентов белка. Белки различаются уровнем содержания аминокислот и последовательности их соединения. Различают белки животные и растительные. В отличие от жиров и углеводов белки содержат кроме углерода, водорода и кислорода еще азот — 16 %. Поэтому их называют азотсодержащими пищевыми веществами. Белки нужны животному организму в готовом виде, так как синтезировать их, подобно растениям, из неорганических веществ почвы и воздуха он не может.

Источником белка для человека служат пищевые вещества животного и растительного происхождения. Белки необходимы прежде всего как пластический материал — это их основная функция: они составляют в целом 45 % плотного остатка организма. Белки входят также в состав гормонов, эритроцитов, некоторых антител, обладая высокой реактивностью. В процессе жизнедеятельности происходит постоянное старение и отмирание отдельных клеточных структур, и белки пищи служат строительным материалом для их восстановления. Окисление в организме 1 г белка дает 4,1 ккал энергии. В этом и заключается его энергетическая функция.

Большое значение имеет белок для высшей нервной деятельности человека. Нормальное содержание белка в пище улучшает регуляторную функцию коры головного мозга, повышает тонус центральной нервной системы. При недостатке белка в питании возникает ряд патологических изменений: замедляются рост и развитие организма, уменьшается вес; нарушается образование гормонов; снижаются реактивность и устойчивость организма к инфекциям и интоксикациям. Питательная ценность белков пищи зависит прежде всего от их аминокислотного состава и полноты утилизации в организме.

Известны 22 аминокислоты, каждая имеет особое значение. Отсутствие или недостаток какой-либо из них ведет к нарушению отдельных функций организма (рост, кровотообразование, вес, синтез белка и др.). Особенно ценны следующие аминокислоты: лизин, гистидин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, валин. Для маленьких детей большое значение имеет гистидин.

Некоторые аминокислоты не могут синтезироваться в организме и заменяться другими. Их называют незаменимыми. В зависимости от содержания заменимых и незаменимых аминокислот пищевые

белки разделяются на полноценные, аминокислотный, состав которых близок к аминокислотному составу белков человеческого тела и содержит в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, и на неполноценные, в которых отсутствуют одна или несколько незаменимых аминокислот.

Наиболее полноценны белки животного происхождения, особенно белки желтка куриного яйца, мяса и рыбы. Из растительных белков высокой биологической ценностью обладают белки сои и в несколько меньшей степени – фасоли, картофеля и риса. Неполноценные белки содержатся в горохе, хлебе, кукурузе и некоторых других растительных продуктах.

Физиолого-гигиенические нормы потребности в белках. Эти нормы исходят из минимального количества белка, которое способно поддерживать азотистое равновесие организма человека, т. е. количество азота, введенного в организм с белками пищи, равно количеству азота, выведенного из него с мочой за сутки. Суточное потребление пищевого белка должно полностью обеспечивать азотистое равновесие организма при полном удовлетворении энергетических потребностей организма, обеспечивать неприкосновенность белков тела, поддерживать высокую работоспособность организма и сопротивляемость его неблагоприятным факторам внешней среды.

Белки в отличие от жиров и углеводов не откладываются в организме про запас и должны ежедневно вводиться с пищей в достаточном количестве. Физиологическая суточная норма белка зависит от возраста, пола и профессиональной деятельности. Например, для мужчин она составляет 96–132 г, для женщин – 82–92 г. Это нормы для жителей больших городов. Для жителей малых городов и сел, занимающихся более тяжелой физической работой, норма суточного потребления белка увеличивается на 6 г. Интенсивность мышечной деятельности не влияет на обмен азота, но необходимо обеспечить достаточное для таких форм физической работы развитие мышечной системы и поддерживать ее высокую работоспособность.

В дневном рационе спортсменов количество белка должно составлять 15–17 %, или 1,6–2,2 г на 1 кг массы тела. Белки животного происхождения в суточном рационе взрослых должны занимать 40–50 % от общего количества потребляемых белков, спортсменов – 50–60, детей – 60–80 %. Избыточное потребление белков вредно для организма, так как затрудняются процессы пищеварения и выделения продуктов распада (аммиака, мочевины) через почки.

Жиры состоят из нейтрального жира – триглицеридов жирных кислот (олеиновой, пальмитиновой, стеариновой и др.) и жиропо-

добных веществ — липоидов. Главная роль жиров заключается в доставке энергии. При окислении 1 г жира в организме человек получает в 2,2 раза больше энергии (2,3 ккал), чем при окислении углеводов и белков. Жиры выполняют и пластическую функцию, являясь структурным элементом протоплазмы клеток.

В жирах находятся необходимые для жизни жирорастворимые витамины А, D, E, K. Липоиды входят также в состав клеточных мембран, гормонов, нервных волокон и оказывают существенное влияние на регуляцию жирового обмена. Жир обладает низкой теплопроводностью, благодаря чему, находясь в подкожно-жировой клетчатке, предохраняет организм от охлаждения.

Питательная ценность различных жиров и жироподобных веществ неодинакова. Животные жиры имеют более богатый по сравнению с растительными жирами витаминный состав. В растительных маслах содержится только витамин E, но зато в отличие от животных жиров они содержат больше полиненасыщенных жирных кислот. В жирах присутствуют как насыщенные жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая и др.), так и полиненасыщенные (олеиновая, линолевая и др.). Полиненасыщенные жирные кислоты биохимически значительно более активны, чем насыщенные, интенсивнее окисляются и лучше используются в энергетическом обмене. Линолевая, линоленовая и арахидоновая жирные кислоты, не синтезируемые в организме человека, относятся к числу важнейших, поскольку необходимы для предупреждения атеросклероза. В день достаточно употреблять с пищей 20–30 г растительного масла. Полиненасыщенные жирные кислоты значительно повышают усвояемость жиров.

Жироподобные вещества. Наибольшее значение из них имеют фосфатиды и стерины. Фосфатиды содержат соли фосфорной кислоты, в частности лецитин, который наряду с другими фосфатидами входит в состав нервной ткани, клеточных оболочек. Основными источниками фосфатидов служат говядина, сливки, печень, яичный белок, бобовые. Стерины участвуют в образовании гормонов, желчных кислот и некоторых других биологически ценных веществ. Наиболее важен из них холестерин, который входит в состав всех клеток и придает им гидрофильность, т. е. способность удерживать воду.

Холестерин является структурным элементом нервных волокон. У здоровых людей около 80 % необходимого холестерина синтезируется печенью и лишь 20 % поступает извне с пищей, а поэтому излишнее ограничение содержащих его продуктов (масла, яиц, печени) нецелесообразно. Это необходимо лишь больным с определенными заболеваниями и лицам старшего и пожилого возраста.

По происхождению все жиры подразделяются на полноценные (животные) и неполноценные (растительные). Основными источниками животных жиров служат сливочное масло и сало, ими богаты сливки, сметана, жирное молоко, жирные сорта сыра, растительных жиров – подсолнечное, кукурузное, оливковое масла. Растительное масло должно быть обязательным компонентом в питании спортсменов, у которых повышен расход витамина Е; оно необходимо для жирового обмена, поскольку нормализует белково-жировые компоненты крови, предупреждая развитие атеросклероза.

Переваривание и усвоение жиров в организме человека происходит в кишечнике при активном участии ферментов, синтезируемых печенью и поджелудочной железой, а также стенками самого кишечника. Жиры – основные источники энергии для человека при длительной физической работе умеренной интенсивности. Продолжительная безжировая диета может привести к значительным нарушениям функционального состояния человека. Но жиры животного происхождения могут принести значительный вред здоровью человека в случае их избыточного потребления, вызвав развитие и прогрессирование одного из тяжелейших заболеваний – атеросклероза. Поэтому гигиенисты питания разработали нормативы потребления жира для различных групп населения (возрастных, половых, профессиональных, населения различных климатогеографических зон).

Физиолого-гигиенические нормы суточного потребления жиров. В РФ почти такие же, как и для белков: на 1 г белка должен приходиться примерно 1 г жира. Суточная норма потребления жира для лиц, занятых преимущественно умственным трудом, составляет для мужчин 84–90 г, для лиц, занимающихся преимущественно физическим трудом, – 103–145 г; для женщин соответственно 70–77 и 81–102 г. При этом примерно 70 % от общего количества потребляемых жиров должны составлять жиры животного происхождения. При нормальной массе тела количество жиров должно покрывать 30 % дневного рациона, что соответствует 1,3–1,5 г на 1 кг массы тела. Лицам с избыточной массой тела эти нормы целесообразно уменьшить вдвое, у спортсменов, тренирующихся на выносливость, количество жира в периоды объемных тренировок увеличивается до 35 % к общему суточному калоражу.

Углеводы – это обширный, наиболее распространенный на Земле класс органических соединений, входящих в состав всех организмов. Углеводы и их производные служат структурным и пластическим материалом поставщика энергии и регулируют ряд биохимических процессов. По классификации ВОЗ углеводы делятся на усвояемые

организмом человека и неусвояемые. Неусвояемые углеводы образуют группу так называемых балластных веществ – пищевые волокна, играющие огромную роль в поддержании нормальной регуляции пищеварения. Средняя величина теплоты при сгорании углеводов – 4,1 ккал/г.

Взаимодействуя с другими веществами пищи, углеводы влияют на доступность их организму и на потребность организма в этих веществах, например белоксберегающее действие углеводов. Углеводы снижают потребность организма человека в белках, препятствуя использованию аминокислот в качестве энергетического материала и усиливая посредством инсулина использование аминокислот для синтеза белка.

В организме человека глюкоза используется преимущественно скелетными мышцами, в них она окисляется. При этом выделяется определенное количество энергии или депонируется в виде гликогена. Некоторое количество глюкозы усваивается и сердечной мышцей, а также мозговой тканью, но значительного накопления глюкозы в виде гликогена в них не происходит. Запасы гликогена, депонированные в различных органах организма человека, расходуются на удовлетворение биологических потребностей тех тканей, в которых он депонирован. И только гликоген печени, превращаясь в глюкозу, используется для нужд всего организма и поддерживает постоянство концентрации сахара в крови.

Основные источники углеводов – преимущественно растительные продукты (мучные изделия, крупы, сладости), а сами они служат основным источником энергии в организме человека. При физической работе они расходуются в первую очередь, и только по истощении их запасов в обмен веществ включаются жиры. Работа скелетных мышц сопровождается значительным потреблением углеводов.

К числу полисахаридов, содержащихся в растительных продуктах, относится целлюлоза, или так называемая клетчатка, которая входит в состав клеточных оболочек. Она содержится в зернах злаков, хлебе грубого помола, бобовых, свекле, репе, редьке. В связи с тем что в пищеварительном тракте человека нет фермента, расщепляющего клетчатку, она не переваривается и не усваивается. Однако, раздражая слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, усиливая перистальтику кишечника и секрецию пищеварительных желез, клетчатка играет важную роль в процессе пищеварения: она способствует механическому передвижению пищи в желудочно-кишечном тракте и его нормальному опорожнению. При недостатке клетчатки в пищевом рационе снижается моторная функция кишечника, нару-

шаются процессы всасывания различных веществ в толстом кишечнике, возникают запоры, сопровождающиеся усилением процессов брожения и гниения в толстом отделе кишечника, что вызывает интоксикацию организма.

Физиолого-гигиенические нормы потребления углеводов в соответствии с Нормами физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР, принятыми в 1982 г., взрослый человек при физическом труде средней тяжести в сутки должен получать 344–440 г усвояемых углеводов. При особо тяжелом физическом труде потребность в углеводах достигает 602 г; у лиц, занятых преимущественно умственным трудом, – 297–378 г. У женщин 18–59 лет потребность в углеводах примерно на 15 % ниже, чем у мужчин. В 75-летнем возрасте эти различия у мужчин и женщин исчезают. Углеводы должны покрывать 50–55 % потребности организма в энергии. На 1 кг веса тела требуется 5–8 г углеводов, т. е. в 5 раз больше, чем белка или жира. Для спортсменов суточные нормы потребления углеводов увеличиваются до 700 г/сут и более.

Микроэлементы — это химические элементы, находящиеся в тканях организма человека в концентрациях 1:100 000 и меньше. К микроэлементам относят также химические элементы, в низких концентрациях содержащиеся в воде, почве и т. д. Некоторые микроэлементы абсолютно необходимы для важнейших процессов жизнедеятельности организма человека, а также для нормального протекания многих метаболических процессов.

Микроэлементы, постоянно входящие в состав организма человека и имеющие определенное значение для его жизнедеятельности, называют биогенными элементами. Питьевая вода лишь на 1–10 % покрывает суточную потребность в таких микроэлементах, как цинк, медь, йод, марганец, молибден, кобальт, и лишь для отдельных микроэлементов (железо, хром) может служить основным источником поступления их в организм.

Содержание различных микроэлементов в пищевом рационе зависит от геохимических условий местности, в которой были получены пищевые продукты, а также от набора пищевых продуктов, входящих в рацион человека. С возрастом содержание многих микроэлементов (алюминий, хлор, фтор, хром) в тканях организма увеличивается, причем в период интенсивного роста и развития организма это нарастание идет сравнительно быстро, а к 15–20 годам замедляется или прекращается. Функции микроэлементов в организме весьма ответственны и многообразны.

Растущему организму особенно нужны некоторые биогенные микроэлементы. Наиболее важны в этом отношении алиментарная (пищевая) обеспеченность ребенка, время года. Время года оказывает определенное влияние на баланс микроэлементов у здоровых детей. Например, весной создается отрицательный баланс железа в связи с недостаточным поступлением этого микроэлемента с пищей. Пища должна покрывать потребности организма в натрии, калии, кальции, магнии, железе, фосфоре в относительно больших количествах (макроэлементы), а в ряде других элементов (микроэлементов) — 1 мг/кг и менее: йоде, фторе, цинке, меди, марганце, кобальте и др.

Натрий — основной микроэлемент, поддерживающий осмотическое давление крови, лимфы, тканевых жидкостей. Человек потребляет его в виде хлористого натрия (поваренной соли) в количестве 6—12 г/сут. При тренировках в условиях высоких температур, приводящих к выделению большого количества пота и потере натрия, суточная потребность в хлористом натрии у спортсмена возрастает до 30—35 г.

Кальций входит в состав костей, зубов, ионы кальция принимают участие в процессах свертываемости крови, он играет важную роль в обеспечении функции нервно-мышечной возбудимости и в ряде других биологических процессов. Основные пищевые источники кальция: молоко и молочные продукты, капуста, шпинат и др. Суточная норма потребления кальция для взрослых 0,8 г, для детей — 1, для подростков — 1,5, для спортсменов скоростно-силовых видов спорта — 2—2,5 г, а в видах спорта, требующих значительной физической выносливости, — 1,8—2,0 г.

Фосфор. С помощью фосфора строится костная, мышечная и нервная ткани. Фосфатные соединения — аденозинтрифосфатная кислота и ее производные (креатинфосфат) — необходимы для мышечного сокращения. Основные пищевые источники фосфора: яйца, рыба, мясо. Суточная потребность в фосфоре примерно в два раза превышает потребность в кальции и составляет для взрослого 1,6 г, для детей — 1,5—2,0, для спортсменов скоростно-силовых видов спорта — 2,5—3,5, в видах спорта на выносливость — 2,0—2,5 г.

Калий, будучи в составе внутриклеточной жидкости, играет важную роль в натриево-калиевом «насосе» мышечного сокращения, участвуя в процессах деполяризации и реполяризации мембран мышечных волокон. Он необходим для поддержания осмотического равновесия между внутриклеточной и внеклеточной жидкостями. Недостаточность калия может проявиться в нарушениях реполяри-

зации в сердечной мышце, ритма сердечных сокращений, задержке жидкости в тканях. При обильном потовыделении потери калия значительно возрастают. Основные пищевые источники калия: картофель, курага, молоко, яйца, овощи, фрукты. Суточная потребность в калии составляет 2–3 г, для спортсменов – 4–6 г. Организм хорошо усваивает его из овощных и фруктовых соков, компотов, овощных супов и в меньшей степени из минеральной воды и химических препаратов.

Железо играет важную роль в процессах кроветворения и транспорте кислорода с кровью, входя в состав гемоглобина. Основные пищевые источники железа: печень, яйца, яблоки, шпинат и др. В пищевых продуктах содержание железа всегда должно быть в несколько раз больше необходимого количества, так как оно плохо усваивается в желудочно-кишечном тракте человека. Суточная потребность в железе составляет 15–20 мг, для спортсменов – 30–40 мг. При недостаточном потреблении железа с пищей снижается количество гемоглобина в эритроцитах, развивается анемия (малокровие), кислородная емкость крови уменьшается, т. е. снижается количество кислорода, которое способна переносить кровь. У спортсменов даже при относительно небольшой анемии значительно снижается физическая работоспособность. Для восстановления количества железа в организме желательно принимать препараты железа.

Йод входит в состав гормона щитовидной железы, регулирующей обменные процессы. Недостаточное его поступление в организм с пищей ведет к развитию эндемического зоба и нарушению функционального состояния организма. Суточная потребность в йоде здорового взрослого человека составляет 100–200 мг. Основные пищевые источники йода в рационе человека: мясо и морепродукты (печень морских рыб, тресковый жир, морская капуста), молоко, яйца.

Фтор содержится в основном в костной ткани (кости и зубы). Недостаточное или избыточное его поступление в организм вызывает различные нарушения дентина и отражается прежде всего на состоянии зубов. Суточная потребность во фторе здорового взрослого человека составляет примерно 3–1 мг. Основные пищевые источники фтора: питьевая вода и продукты.

Ионы меди находятся в различных органах и тканях. Ионы меди, входящие в состав окислительных ферментов, участвуют в кроветворении и тканевом дыхании. Суточная потребность в меди у здорового взрослого человека составляет 100 мг. Основные ее источники меди в пище: печень, орехи.

Ионы кобальта участвуют в кроветворении. Ион кобальта входит в состав витамина В12. Основные пищевые источники: красный перец, печень, почки, яйца, некоторые виды рыб, капуста, морковь.

Ионы марганца участвуют в формировании костной ткани, кроветворении; регулировании процессов роста, физического и полового развития; деятельности отдельных ферментов; препятствуют развитию гиповитаминоза В1. При нормальном смешанном пищевом рационе суточная потребность взрослого человека в нем полностью удовлетворяется.

Ионы цинка входят в состав некоторых ферментов и принимают определенное участие в процессе оплодотворения. Суточная потребность в них у взрослого человека при обычном разнообразном питании полностью удовлетворяется. Основные пищевые источники ионов цинка: мясо, печень, коровье масло, грибы, бобовые, зерна злаков.

Вода. Суточная потребность человека в ней зависит от ряда факторов: метеорологических условий внешней среды; степени физического труда; характера пищи. Потребность в воде возрастает при употреблении жирной, концентрированной, соленой и содержащей острые приправы пищи. В обычных условиях при легкой физической работе суточная потребность организма взрослого человека в среднем составляет 30–40 мл воды на 1 кг веса тела.

Витамины — это различные по химическому составу органические соединения, необходимые организму для образования ферментов. Они делятся на две группы: растворимые в воде (С, Р, витамины группы В) и растворимые в жирах (А, D, Е, К). Основным пищевым источником жирорастворимых витаминов служат животные и растительные жиры (сливочное и растительное масло, рыбий жир и др.); водорастворимых — фрукты, овощи, злаки, цитрусовые, ягоды смородины, шиповника.

Обязательное условие обеспечения организма достаточным количеством и набором витаминов — разнообразная пища, в том числе свежие овощи и фрукты. Зимой и весной количество витаминов в пище уменьшается, что связано со снижением объема потребляемых свежих овощей и фруктов и количества витаминов в хранящихся с осени продуктах. Количество витаминов (особенно С и А) уменьшается и при длительной термической кулинарной обработке.

При выполнении физических упражнений расход витаминов особенно велик, поэтому в пищевом рационе спортсменов, сбалансированном по энергетической ценности и содержанию белков, жиров и углеводов, может не хватать витаминов, особенно в видах спорта на

выносливость в зимнее и весеннее время (январь–апрель). Для восстановления дефицита целесообразно принимать таблетированные препараты витаминов.

Особенно тщательно следует следить за восстановлением витаминного дефицита во время напряженных тренировок, в период адаптации к новым условиям, например при выезде в среднегорье, во время соревнований.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Значение этого витамина в жизнедеятельности организма человека чрезвычайно многообразно. Он участвует в синтезе проколлагена и переходе его в коллаген, выполняющих роль опорных структур в различных тканях организма, в том числе для нормализации проницаемости капилляров. Аскорбиновая кислота обладает высокой окислительно-восстановительной активностью при воздействии на недоокисленные продукты межточного обмена. Витамин С в организме человека активизирует деятельность отдельных ферментов и гормонов, улучшает усвоение аминокислот, стимулирует процесс кроветворения, фагоцитарную активность лейкоцитов, способствует выработке антител, благодаря чему повышается сопротивляемость организма инфекциям. Организм человека не обладает способностью синтезировать витамин С, поэтому необходим его ежедневный прием с пищей. При отсутствии этого витамина развивается цинга.

Суточная потребность в витамине С для мужчин до 40 лет составляет 50–100 мг, женщин – 65–85 в зависимости от тяжести физической работы, детей – 30–70 мг. Потребность в витамине С увеличивается при значительном психическом напряжении, тяжелой физической работе, в условиях жаркого и холодного климата.

Спортсменам рекомендуется дополнительно принимать аскорбиновую кислоту для повышения уровня физической работоспособности и ускорения восстановительных процессов, а также в зимне-весенний период (100–200 мг в таблетках), когда содержание его в пище значительно снижается. Основные пищевые источники витамина С – овощи и фрукты, особенно сухие плоды шиповника, черная смородина, красный перец, петрушка, укроп, щавель, зеленый лук, томаты, лимоны, апельсины, мандарины, капуста.

Витамин Р (рутин). Усиливает действие аскорбиновой кислоты, способствует восстановлению дегидроаскорбиновой кислоты в аскорбиновую. Основная его функция – уменьшение проницаемости капилляров, но только в присутствии витамина С, потребность в котором при этом уменьшается. Совместно с аскорбиновой кислотой витамин Р участвует в процессах окисления и восстановления.

Основные пищевые источники: черная смородина, лимоны, апельсины, красный перец, виноград, плоды шиповника, красной смородины. Суточная потребность организма здорового взрослого человека в витамине составляет 25–50 мг, детей – 10–25 мг.

Витамин РР. В организме человека он участвует в переносе электронов водорода от окисляющихся субстратов в процессе клеточного дыхания, обеспечивает его нормальный рост и развитие. Основные пищевые источники: говядина, печень, почки, сердце, рыба (лосось, сельдь). Зерновые продукты содержат витамин РР в неусвояемой форме. Суточная потребность здорового взрослого человека в витамине РР составляет 14–25 мг, детей – 5–20, спортсменов – 6–8 мг.

Витамин Н (биотин). В качестве кофермента участвует в реакциях карбоксилирования, в синтезе жирных кислот и стероидов. Основные пищевые источники этого витамина: яичный желток, бобовые (горох, соя), печень, сердце, почки. Суточная потребность здорового взрослого человека в биотине составляет 2–3 мкг на 1 кг веса тела (150–200 мкг).

Витамин В1 (тиамин) участвует в биохимических процессах углеводного обмена, окислительном декарбоксилировании кето кислот, обеспечении нормального роста. Он играет важную роль в деятельности нервной системы человека, обменных процессах в коре головного мозга и периферических нервных волокон. Поэтому его недостаток в пище приводит в первую очередь к нарушению деятельности нервной ткани, а затем к ее дегенерации. Витамин В1 участвует также в азотистом обмене и в меньшей степени – в жировом и минеральном.

Потребность человека в витамине В1 возрастает при физической нагрузке и нервном напряжении. Суточная потребность в витамине В1 здоровых мужчин в возрасте до 40 лет составляет 1,4–2,4 мг, женщин – 1,4–1,9 (в более старшем возрасте нормы несколько ниже), детей – 0,5–2,0, спортсменов – 6–8 мг. Суточные нормы приема возрастают также при высокой внешней температуре (из-за потери с потом), при работе на холоде и в случае значительного потребления углеводов, чтобы обеспечить процесс их расщепления. Основные пищевые источники: зерна злаков и хлебопродукты (ржаной и пшеничный хлеб грубого помола), бобовые (горох, фасоль), гречневая и овсяная крупы, пивные дрожжи, печень, почки.

Витамин В2 (рибофлавин) в организме человека участвует в основных окислительно-восстановительных процессах (окислении жирных кислот), влияет на рост и развитие детского организма, обеспечивает световое и цветовое зрение. Этот витамин входит в состав ферментов, играющих важную роль в процессах биологического окисления.

Он стимулирует рост и регенерацию тканей, участвует в синтезе гемоглобина. При его недостатке в пище снижается интенсивность окислительно-восстановительных процессов, ухудшаются использование белка пищи, всасываемость жиров, падает вес, возникает слабость, снижается физическая работоспособность, нарушается зрение. Основные пищевые источники рибофлавина: пивные дрожжи, яйца, сыр, творог, молоко, гречневая крупа, бобовые, хлеб грубого помола, печень, почки. Суточная потребность здорового взрослого человека в витамине В2 составляет 1,9–3,0 мг, детей – 1,0–3,0, спортсменов – 6–8 мг.

Витамин В5 (пантотеновая кислота) способствует синтезу кофермента А, обмену жирных кислот и стеаринов. Основные пищевые источники: бобовые и зерновые культуры, картофель, печень, яйца, рыба (лосось, семга). Суточная потребность здорового взрослого человека в витамине В5 составляет примерно 10 мг.

Витамин В6 (пиродоксин) участвует в азотистом обмене, в синтезе серотонина и обмене жиров, в построении ферментов, связанных с обменом аминокислот, обеспечивает нормальный рост. При его недостатке в суточном пищевом рационе человека нарушается образование полиненасыщенных жирных кислот. Он необходим для нормальной деятельности центральной нервной системы. Суточная потребность в нем здорового взрослого человека в зависимости от возраста, пола и тяжести работы составляет 1,5–2,8, детей – 0,5–2,0 мг. Основные пищевые источники: дрожжи, печень, почки, мясо, сельдь, треска, тунец, лосось, зерна бобовых и злаков.

Витамин В9 (фолиевая кислота). Необходим для обмена одноуглеродных соединений, синтеза нуклеиновых кислот, кроветворения (гемопоз). Суточная потребность здорового взрослого человека в нем составляет 400 мкг, беременных – 800, кормящих – 600, детей – 50–400 мкг. Основные пищевые источники: салат, капуста, шпинат, петрушка, томаты, морковь, пшеница, рожь, печень, почки, говядина, яичный желток.

Витамин В12 (цианкобаламин) представляет собой сложное комплексное соединение с большой биологической активностью. Он участвует в кроветворении (гемопозе), в ряде обменных процессов (переносе метильных групп, синтезе нуклеиновых кислот), улучшает состояние центральной нервной системы, положительно влияет на регенерацию нервных волокон и нервно-мышечных окончаний. Суточная потребность здорового взрослого человека в нем составляет 2 мкг, беременных – 3, кормящих – 2,5, детей – 0,5–2,0 мкг. Основ-

ные пищевые источники: печень рыб, почки и печень рогатого скота, говядина, свинина, творог, молоко, яйца.

Витамин А (ретинол) — один из важнейших витаминов роста, необходимых для поддержания защитной функции слизистых оболочек и кожи, различных видов обмена веществ, а главное — для обеспечения нормального зрения. Витамин А входит в состав зрительных пигментов палочек сетчатки (родопсина) и колбочек (йодопсина). Поэтому лица, работа которых связана с особым напряжением зрения, необходимостью различать цвета и быстро адаптироваться к переходу от света к темноте, нуждаются в большем количестве (2–2,5 мг) этого витамина. Это же относится к спортсменам (стрелкам, баскетболистам, фехтовальщикам и др.).

Основные пищевые источники: печень трески, медицинский рыбий жир, летнее сливочное масло, жирный сыр, сельдь, печень, почки, желтки яиц, сметана, сливки, молоко. Источником каротина служат овощи и фрукты желто- и красно-оранжевого цвета: морковь, помидоры, тыква, дыня, красный перец, плоды шиповника, абрикосы, сливы, а также салат, щавель, капуста, зеленый горошек. Суточная потребность здорового взрослого человека в витамине А составляет 1,5 мг (5000 МЕ), спортсменов — 4–5, беременных и кормящих женщин — 2,0 (6600 МЕ), детей и подростков — 0,5–1,5 мг (1650–5000 МЕ).

Витамин D (кальциферол) представляет собой группу витаминов, сходных по химической структуре и биологическому значению. Их основная роль — регулировать обмен фосфора и кальция в организме человека: обеспечить всасывание фосфора и кальция в тонком кишечнике и реабсорбцию (всасывание) фосфора в почечных канальцах и перенос кальция из крови в костную ткань. При недостатке этого витамина нарушается отложение фосфора и кальция в костях, они становятся мягкими и хрупкими. У детей это проявляется в тяжелом заболевании — рахите. Суточная потребность в нем взрослого здорового человека составляет 2,5 мкг (100 МЕ), беременных и кормящих женщин — 400–500 МЕ, детей — 500 МЕ. Основные пищевые источники: рыбий жир, печень рыб (трески, камбалы, морского окуня), икра, яичный желток.

Витамин E (токоферол). Под этим названием объединен ряд соединений, близких по химической структуре и биологическому действию. Витамин E предохраняет ненасыщенные липиды клеточных и субклеточных мембран от свободно-радикального окисления, способствуют сперматогенезу, развитию плода и течению беременности; участвует в окислительных процессах, способствует накоплению жи-

растворимых витаминов, защищает от окисления ненасыщенные жирные кислоты. Суточная потребность в нем взрослого здорового человека составляет 10–20 мг, детей – 0,5 мг/кг веса. Основные пищевые источники: растительные масла (подсолнечное, соевое, хлопковое, кукурузное), зеленые листья овощей.

Витамин К (филлохины) называют антигеморрагическим витамином, так как он участвует в процессах синтеза протромбина, способствует нормализации свертывания крови, снижает кровоточивость сосудов, связанную с гипопротромбинемией. Суточная потребность в нем взрослого здорового человека составляет 0,2–0,3 мг, новорожденных детей – 1–12 мкг, беременных – 2–5 мг. Основные пищевые источники: шпинат, капуста, томаты, печень.

Контрольные вопросы и задания

1. Укажите основные гигиенические требования к пище.
2. Что такое достаточное и сбалансированное питание?
3. Каковы основные гигиенические принципы построения рациона питания?
4. Какова физиологическая роль белков и их гигиеническое значение?
5. Какова физиологическая роль жиров и их гигиеническое значение?
6. Какова физиологическая роль углеводов и их гигиеническое значение?
7. Какова физиологическая роль витаминов и их гигиеническое значение?
8. Какова физиологическая роль минеральных веществ и их гигиеническое значение?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основной

1. Вайнбаум Я. С., Коваль В. И., Родионова Т. А. Гигиена физического воспитания и спорта. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «АКАДЕМИА», 2005.
2. Дубровский В. И. Гигиена физического воспитания и спорта. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
3. Дубровский В. И. Валеология. Здоровый образ жизни. – М.: Ritorika, 2002.
4. Дубровский В. И. Спортивная медицина. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
5. Пивоваров Ю. П., Королик В. В., Зиневич Л. С. Гигиена и основы экологии человека. – Р-на-Д: Феникс, 2002.
6. Гигиена: учебник / под ред. Г. И. Румянцева. – М., 2001.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

7. Гигиена физического воспитания и спорта. – URL: <http://all-gigiena.ru/lit/494-gigiena-fizicheskogo-voospitaniya-i-sporta>
8. Энциклопедия спорта. – URL: http://mk18.ru/osnovy_gigieny_fizicheskoi_kultury.html
9. Гигиена физической культуры и закаливание. – URL: http://skm32.ru/gigiena_fizicheskoi_kultury_i_sporta.html
10. Личная гигиена. – URL: http://www.vospitau.ru/sport/Lichnaya_gigiena/index.html
11. Гигиена физической культуры – предмет, задачи и методы. – URL: http://www.sky-gladenkaya.ru/gigiena_fizicheskoi_kultury_predmet.html
12. Гигиена занятий физической культурой и спортом. – URL: http://feedstock.ucoz.ru/load/knigi/fizkultura/gigiena_zanjatij_fizicheskoi_kulturoj_i_sportom/69-1-0-173
13. Личная гигиена. – URL: <http://www.fstar.ru/page/page18.html>
14. Гигиена как отрасль медицины. Цели, задачи предмета гигиены. Методы изучения окружающей среды. Гигиена физической культуры и спорта. – URL: <http://www.lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/47.html?task=view>

15. Гигиена физической культуры и спорта по месту жительства. – URL: <http://fiz-ra.in/3-gigiena-v-fizkulture-i-sporte/6-3-gigiena-fizicheskoj-kulturi-i-sporta-po-mestu-zhitelstva>
16. Санитарно-гигиенические основы физических упражнений и спорта. – URL: http://tenfor.chat.ru/algorithmy_ekologia_osnovy.htm
17. Гигиена как наука. – URL: <http://theroem.narod.ru/4madici.htm>
18. Гигиенические основы физической культуры и спорта на производстве. – URL: <http://cs-alternativa.ru/text/1583>
19. Гигиенические основы физического воспитания студентов. – URL: <http://www.popumed.net/study-112-1.html>
20. Гигиенические основы физической культуры и спорта. – URL: <http://www.blackpantera.ru/gigiena/31354/>

Учебное издание

Мишнева Светлана Данисовна

**ГИГИЕНА
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
И СПОРТА**

Учебное пособие
для студентов направления подготовки
080200.62 – «Менеджмент»
(профиль «Менеджмент в спорте»)
всех форм обучения

Редактор С. И. Семухина
Верстка Н. А. Журавлевой

Подписано в печать 25.03.2014. Формат 60x84/ 16.
Усл. печ. л. 6,0. Тираж 45 экз. Заказ 61.

Издательство УрГУПС
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66



ИЗДАТЕЛЬСТВО УРГУПС

Предоставляет весь спектр
редакционно-издательских услуг

ДОПЕЧАТНАЯ ПОДГОТОВКА

- Редактирование текстов любой сложности
- Рецензирование
(с привлечением опытных рецензентов,
имеющих научную степень в соответствующей
области науки)
- Корректурa
- Дизайн и верстка
- Препресс
(подготовка работы для сдачи в типографию)
- Сдача файлов и контроль прохождения
работы в типографии

Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66, главный учебный корпус, к. Б1-15.

Телефон: (343) 221-24-90.

E-mail: AKoltyshev@usurt.ru.

Сайт: www.usurt.ru.



ИЗДАТЕЛЬСТВО УрГУПС

Предоставляет весь спектр
редакционно-издательских услуг

ПЕЧАТНЫЕ, ПЕРЕПЛЕТНЫЕ РАБОТЫ

- Оперативная полноцветная, одноцветная и многоцветная печать на цифровом оборудовании
- Широкоформатная печать на плоттере
- Несколько видов переплета
- Ламинирование

ВСЕГДА В ПРОДАЖЕ

- Научная и учебно-методическая литература, выпущенная в издательстве УрГУПС. Каталог литературы можно найти на сайте университета (www.usurt.ru) в разделе «Издательско-библиотечный комплекс» / «Издательство»

Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66, главный учебный корпус, к. Б1-15.

Телефон: (343) 221-24-90.

E-mail: AKoltyshev@usurt.ru.

Сайт: www.usurt.ru.