

**Н. В. Третьякова, Е. В. Кетриш**

**МЕДИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ  
И ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В СФЕРЕ  
ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО СЕРВИСА**

**Екатеринбург  
РГПУ  
2018**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**Н. В. Третьякова, Е. В. Кетриш**

**МЕДИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ И ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В СФЕРЕ  
ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО СЕРВИСА**

Учебное пособие

Часть 1

© ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет», 2018

ISBN 978-5-8050-0638-9

Екатеринбург  
РГППУ  
2018

УДК 355.233.22(075)

ББК Ч31.055я73–1

Т66

Авторы: Н. В. Третьякова (введ., гл. 1, 3, заключение, прил. 1, 2); Е. В. Кетриш (гл. 2)

**Третьякова, Наталия Владимировна.**

Т66 Медико-реабилитационное и гигиеническое обеспечение тренировочного процесса в сфере физкультурно-оздоровительного сервиса [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 частях / Н. В. Третьякова, Е. В. Кетриш. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. Ч. 1. 191 с. Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/978-5-8050-0638-9>. ISBN 978-5-8050-0638-9

Рассматриваются основы формирования профессиональных компетенций в области медико-реабилитационного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях через усвоение обучающимися основ общей патологии, охраны здоровья, комплексного медико-биологического обследования, организации реабилитационных занятий кинезиотерапией, обеспечения гигиенических условий тренировочного процесса.

Предназначена студентам (бакалаврам, магистрам) направлений подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)», «Педагогическое образование», «Физическая культура» и иных гуманитарных направлений, а также педагогам образовательных организаций.

Рецензенты: д-р пед. наук, доц. Е. А. Югова (ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»); д-р биол. наук, проф. А. С. Розенфельд (ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»)

Системные требования: Windows XP/2003; программа для чтения pdf-файлов Adobe Acrobat Reader

Учебное издание

Редактор О. Е. Мелкозерова; компьютерная верстка А. В. Кебель

Утверждено постановлением редакционно-издательского совета университета.

Подписано к использованию 10.01.18. Текстовое (символьное) издание (1,36 Мб)

Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета.

Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11

© ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2018

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Здоровье и болезнь: основы общей патологии.....	7
1.1. Общее учение о здоровье и болезни .....	7
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	11
1.2. Общие вопросы учения об этиологии и патогенезе болезней.....	11
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	17
1.3. Реакции организма на повреждения.....	17
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	23
1.4. Типовые патологические процессы .....	23
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	39
1.5. Реактивность и резистентность организма, конституция и наследственность, иммунитет и аллергия: их роль и место в патологии .....	39
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	59
Глава 2. Основы охраны здоровья.....	61
2.1. Понятие об основных составляющих здоровья .....	61
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	64
2.2. Критерии и методы оценки уровня здоровья.....	64
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	68
2.3. Концепция факторов риска .....	69
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	71
2.4. Виды мотивации на ведение здорового образа жизни .....	71
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	73
2.5. Психология здоровья .....	75
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	84
Глава 3. Гигиенические основы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях.....	85
3.1. Гигиена как основа охраны здоровья и профилактики заболеваний .....	85
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	88

3.2. Гигиена факторов окружения занимающихся .....	88
3.2.1. Гигиена воздуха.....	88
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	103
3.2.2. Гигиена воды .....	104
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	114
3.2.3. Гигиена почвы .....	115
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	120
3.3. Гигиенические требования к физкультурно-оздоровительным и спортивным сооружениям.....	120
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	124
3.4. Гигиенические аспекты закаливания .....	124
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	135
3.5. Гигиенические средства восстановления и повышения рабо- тоспособности занимающихся.....	136
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	143
3.6. Фармакологические средства восстановления работоспособ- ности .....	143
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	150
3.7. Гигиенические основы питания занимающихся.....	150
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	162
3.8. Гигиенические основы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях .....	163
Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию .....	179
Заключение .....	180
Библиографический список.....	181
Приложение 1. Таблица комплексной оценки уровня здоровья (по В. И. Белову) .....	186
Приложение 2. Ориентировочный тест здоровья .....	190

## Введение

Цель предлагаемого учебного пособия – закрепление у обучающихся теоретических знаний и формирование у них общекультурных и профессиональных компетенций в области медико-реабилитационного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса, осуществляемого в физкультурно-оздоровительных организациях.

Структура и содержание пособия рассчитаны на студентов высшего профессионального образования уровней бакалавриата и магистратуры направлений подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)», «Педагогическое образование» и «Физическая культура».

Настоящее учебное пособие призвано помочь реализовать в физкультурно-оздоровительных организациях задачи, связанные с обеспечением гигиенических условий и медико-реабилитационным сопровождением тренировочного процесса основных субъектов физкультурно-оздоровительного сервиса.

Пособие состоит из двух частей.

В первой части раскрываются основы патологии и охраны здоровья. Рассматриваются этиология и механизмы патогенеза болезней. Приводятся сведения о типовых патологических процессах, протекающих в организме, обозначены его реакции на повреждения. Раскрываются роль и место реактивности и резистентности организма, конституции и наследственности, иммунитета и аллергии в формировании патологии. При раскрытии основ охраны здоровья значительное внимание уделяется факторам риска для здоровья, знание которых позволяет предупредить возникновение определенных болезненных состояний. Акцентируется внимание на психологических аспектах здоровья и роли мотивации в формировании здорового образа жизни человека в различные периоды его жизни.

Большая часть посвящена гигиеническим основам построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях: рассматриваются общие основы гигиены и гигиены факторов окружения занимающихся; раскрываются гигиенические требования к физкультурно-оздоровительным и спортивным сооружениям; показываются средства восстановления и повышения работоспособности занимающихся, в том числе

фармакологические; разъясняются гигиенические аспекты питания занимающихся, а также основы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях.

Вторая часть учебного пособия отражает вопросы медицинского обеспечения и контроля тренировочных занятий. Акцент делается на методиках комплексного обследования занимающихся в зависимости от их половозрастных и индивидуальных особенностей. Значительное место уделяется вопросам реабилитации и таким ее средствам, как кинезиотерапия и массаж у больных с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Вся информация в учебном пособии структурирована по главам в соответствии с основными аспектами деятельности специалиста в области медико-реабилитационного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса в рамках физкультурно-оздоровительного сервиса.

Приводятся вопросы и задания к семинарским занятиям.

Представленный в пособии перечень учебно-методической и специальной литературы поможет обучающимся в самообразовании и повышении квалификации в вопросах медико-реабилитационного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса, осуществляемого в сфере физкультурно-оздоровительного сервиса.

# Глава 1. ЗДОРОВЬЕ И БОЛЕЗНЬ: ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ

## 1.1. Общее учение о здоровье и болезни

Здоровье и болезнь – две основные формы жизни, которые могут много раз сменять друг друга. Это две качественно отличающиеся категории. Для понимания сущности болезни важно определить, что такое нормальная, здоровая жизнь (норма, здоровье), за пределами которой возникает болезнь.

«Норма» (от гр. *norma* – мерило, способ познания) – термин, близкий к понятию «здоровье», но не исчерпывающий его; он выражает качественно особое состояние живого организма как целого в каждый отдельный момент его существования. Можно быть здоровым с точки зрения известных показателей строения и функций организма, но иметь отклонения от нормы по некоторым отдельным признакам, например, росту, умственным способностям, особенностям поведения в обществе и др., что говорит об относительности терминов «норма» и «здоровье» и о некоторой условности масштабов оценки нормы и здоровья для каждого отдельного человека.

В практической медицине используют выражения «нормальная температура», «нормальный состав крови» и т. п. В данном случае имеется в виду норма как статистическая средняя величина из данных измерений у большого количества здоровых людей (статистическая норма). Часто при этом указываются пределы возможных колебаний.

Однако норма – не просто средняя статистическая из ряда измерений. Под нормой понимают такую форму жизнедеятельности организма, которая обеспечивает ему наиболее совершенную оптимальную деятельность и адекватные условия существования в конкретной среде [38]. Отсюда *здоровье* следует понимать как некое оптимальное состояние организма, имея в виду, прежде всего, приспособительное значение здорового состояния человека к непрерывно меняющимся условиям внешней среды.

Всемирной организацией здравоохранения – ВОЗ, в 1948 г. предложено определение здоровья, раскрывающее его как состояние полного физического, духовного (в иных интерпретациях умственного или психического) и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических недомоганий: «Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity» [Цит. по: 53, с. 19].

В определении ВОЗ здоровье рассматривается также как состояние, противоположное болезни. *Болезнь* – состояние и процесс взаимодействия структурно-функциональных нарушений и защитно-приспособительных реакций целостного организма, которые возникают под влиянием внешних и (или) внутренних факторов и, как правило, приводят к нарушению жизнедеятельности [53, с. 20].

Здоровье и болезнь качественно различны, но при этом находятся в диалектическом единстве. Они не соотносятся между собой по принципу дихотомии: либо есть, либо нет; либо человек здоров, либо болен. Здоровье предстает в виде жизненного континуума от 0 до 1, на котором оно присутствует всегда, хотя и в разном количестве [55, с. 20]. Даже у тяжело больного есть некое количество здоровья, хотя его очень мало. Абсолютно полное исчезновение здоровья равнозначно смерти.

Первичным и основным процессом в развитии каждой болезни является повреждение, разрушение, дезорганизация структур и функций заболевшего организма [38, с. 5]. Все реактивные, защитные, компенсаторные, приспособительные процессы всегда вторичны, развиваются вслед за повреждением либо тем или иным болезнетворным воздействием на организм. В процессе развития любой болезни приспособительные и компенсаторные процессы сами становятся вредными для больного и тяжело отражаются на его состоянии.

Г. Селье назвал описанный им синдром «стресс» (напряжение) болезнью адаптации, или болезнью приспособления [48], подчеркнув этим, что напряжение приспособительных систем организма при болезни само по себе вредно для организма и может ухудшить течение болезни.

Таким образом, сущность болезни нельзя свести только к приспособлению, хотя приспособительные, компенсаторные процессы участвуют в жизни больного организма, так как они являются обязательными для жизни здоровых живых существ во всех ее проявлениях [38, с. 5].

Исследователи установили, что у человека как существа социального важнейшим и обязательным звеном в поддержании здоровья и развития болезни является опосредование биологических (физиологических) процессов социальными факторами [23, 38]. Значительное влияние на эти процессы оказывает трудовая деятельность человека.

Важнейшая роль социальных факторов в развитии патологических процессов становится очевидной при изучении действия любых болезне-

творных причин на организм человека. По существу, все они действуют на организм человека опосредованно – через социальную его природу и окружающие его социальные процессы [38, с. 5]. Сегодня существует много профессий, социально опосредующих возможность возникновения различных профессиональных заболеваний, предупреждение которых требует особых мер защиты и режима труда работающих. Тяжелой формой социального опосредования массовой гибели и заболеваемости людей является война. Действие на организм человека физических и химических болезнетворных факторов (тепло, холод, электроэнергия, ядовитые вещества и др.) за редким исключением (поражение молнией, отравление ядовитыми грибами, замерзание неподвижного человека на холоде и т. п.) также опосредовано социальными факторами – одеждой, жильем, электроприборами и пр.

Важно подчеркнуть, что болезнь – это *качественно новый жизненный процесс*, при котором хотя и сохраняются функции, присущие здоровому организму, но появляются новые изменения. Например, у здорового человека количество вновь образующихся клеток в организме строго равно числу погибших (в результате завершившегося жизненного цикла) клеток. У больных с опухолями появляется клон клеток, обладающих высоким потенциалом к размножению, но при этом сохраняются и нормально функционирующие клеточные системы. На уровне целого организма новое качество – это снижение приспособляемости и трудоспособности.

Резюмируя изложенное, можно дать следующее определение: *болезнь* – это сложная общая реакция организма на повреждающее действие факторов внешней среды; это качественно новый жизненный процесс, сопровождающийся структурными, метаболическими и функциональными изменениями разрушительного и приспособительного характера в органах и тканях, приводящими к снижению приспособляемости организма к непрерывно меняющимся условиям окружающей среды и ограничению трудоспособности [9, 23, 24, 38].

В основе болезни лежит *патологический процесс* – сочетание патологических (кратковременная необычная реакция организма на какое-либо воздействие) и защитно-приспособительных реакций в поврежденных тканях, органах или организме, проявляющихся в виде морфологических, метаболических и функциональных нарушений.

Нередко различные патологические процессы и отдельные патологические реакции клеток, тканей встречаются в виде постоянных сочетаний

или комбинаций, сформировавшихся и закрепленных в процессе эволюции. Это типовые патологические процессы. К ним относятся воспаление, отек, опухоль, лихорадка, дистрофия и др.

*Патологический процесс лежит в основе болезни, но не является ею.* Отличия патологического процесса от болезни заключаются в следующем [38, с. 8]:

1. Болезнь всегда имеет одну главную причину – этиологию (специфический, производящий фактор), патологический процесс вызывается многими причинами.

2. Один и тот же патологический процесс может обуславливать различные симптомы болезней в зависимости от локализации.

3. Болезнь – часто комбинация нескольких патологических процессов.

4. Патологический процесс может не сопровождаться снижением приспособляемости организма и ограничением трудоспособности.

*Патологическое состояние* – это медленно (вяло) текущий патологический процесс, который может возникнуть в результате ранее перенесенного заболевания (например, рубцовое сужение пищевода после ожоговой травмы, ампутации конечностей и т. п.) или вследствие нарушения внутриутробного развития. Это как бы итог закончившегося процесса, в результате которого стойко изменилась структура органа или (часто) организма, возникли атипичические замещения в определенной ткани. В ряде случаев патологическое состояние может снова перейти в болезнь.

Важным критерием болезни являются жалобы больного (недомогание, боль, различные функциональные нарушения и др.), которые, однако, не всегда объективно отражают состояние организма. Определяющим критерием болезни являются результаты объективного обследования пациента с привлечением большого комплекса лабораторно-инструментальных методов исследования, позволяющих выявить те или иные отклонения от нормы и установить характерные симптомы (признаки) заболевания.

Важнейшим *критерием болезни* является, как уже указывалось, снижение приспособляемости и трудоспособности. Для выявления снижения приспособительных возможностей организма проводятся *функциональные пробы*, когда организм (орган, система органов) искусственно ставится в условия, в которых он вынужден проявлять усиленную способность к функционированию. В этой связи введено понятие «функциональный резерв», т. е. показатель, отражающий минимальную величину нагрузки, ведущей

к расстройству функции того или иного органа (например, функциональные нагрузки, применяемые для выявления отклонений ЭКГ; так называемая сахарная нагрузка при диабете).

Известно много *классификаций болезней*, основанных на различных принципах. Болезни делят по причинам, вызывающим заболевание, например, наследственные, инфекционные болезни, травмы, лучевая болезнь и т. д. Согласно другому принципу болезни классифицируют по особенностям патогенеза, например, болезни обмена веществ, аллергические болезни, шок и т. д. Важное место в классификации болезней занимают возрастные принципы. Различают болезни новорожденных (микropедиатрия), детские болезни (педиатрия), болезни старческого возраста (гериатрия), женские болезни (гинекология).

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте определения понятий «здоровье» и «норма».
2. Дайте определение понятия «болезнь», раскройте признаки болезни.
3. Охарактеризуйте критерии, формы и стадии болезни.
4. Дайте определения понятий «патологическая реакция», «патологический процесс», «патологическое состояние».
5. Дайте определение понятия «этиология».
6. Каковы основания для классификации причин заболеваний?

## **1.2. Общие вопросы учения об этиологии и патогенезе болезней**

Слово «этиология» означает «учение о причине» (от гр. *aitia* – причина, *logos* – разум, учение). В древности этим словом обозначали также учение о болезнях вообще (Гален). В современном понимании *этиология* – учение о причинах и условиях возникновения и развития болезней.

Причиной болезни называют тот фактор (главный этиологический, производящий, специфический), который вызывает заболевание и его специфические черты.

Причинами болезни могут быть различные *факторы окружающей среды*, которые принято классифицировать в зависимости от их природы [29, 38, 56 и др.].

*Действие механических сил:* растяжение, разрыв, сдавление, удар.

*Физические факторы:* 1) действие звуков и шума; 2) изменение барометрического давления; 3) влияние низкой или высокой температуры; 4) лучи солнечного спектра и излучение лазеров; 5) электрический ток; 6) ионизирующие излучения; 7) факторы космического полета (ускорение и вызываемые им перегрузки, невесомость, гипокинезия).

*Химические факторы:* многочисленные неорганические и органические соединения, среди которых наибольшую роль играют 1) алкоголь и курение; 2) неадекватное применение лекарственных препаратов; 3) тяжелые металлы и их соли; 4) дефицит или избыточное поступление в организм витаминов, микроэлементов, белков, углеводов или жиров; 5) пестициды (акарициды, инсектициды, гербициды и др.); 6) производственные пыли; 7) кислоты и щелочи; 8) ароматические углеводороды.

*Биологические факторы:* 1) микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, хламидии, микопlasма, грибы) и продукты их жизнедеятельности; 2) гельминты и паразитические простейшие; 3) членистоногие (пауки, скорпионы, клещи) и насекомые; 4) биологические препараты – антитоксические сыворотки, вакцины, кровь для переливания и ее компоненты.

*Социальные факторы* играют роль условий, способствующих или тормозящих действие разных причин; к их числу относятся 1) общественный строй, так как от него зависят характер заботы о населении, медицинское обеспечение, санитарно-гигиенические мероприятия; 2) содержание информации; 3) ятрогения – психосоматические нарушения, вызванные действиями, словами врача неумышленно, по неосторожности или небрежности.

Каждая причина имеет свою качественную характеристику, что определяет специфику ее действия на организм. Так, механические факторы вызывают нарушение структуры тех участков тела, на которые они действуют. Высокая температура вызывает коагуляцию белков, ионизирующие излучения – ионизацию атомов и молекул.

Таким образом, каждая причина приводит к специфическим первичным изменениям в организме и тем самым закладывает основу формирования качества ответной реакции организма в виде определенной нозологической формы болезни.

Различают *причины болезней внешние и внутренние* [38, 39, 40]. К *внешним причинам* относят механические, физические, химические, биологические и социальные факторы, к *внутренним* – наследственность, конституцию,

возраст, пол. Формирование внутренних причин в процессе эволюции происходит также в тесном взаимодействии с окружающей средой. Поэтому название «внутренние причины болезней» в некоторой степени условно. Оно означает, что у данного человека болезнь развилась без видимых влияний внешней среды.

Факторы, влияющие на возникновение и развитие болезней, называются *условиями возникновения болезни*. В отличие от причины условия не являются обязательными для развития заболевания. При наличии причины болезнь может развиваться и без участия некоторых условий ее возникновения. Как те, так и другие условия могут быть внутренними и внешними.

К *внутренним условиям, способствующим развитию болезни*, относят наследственную предрасположенность к заболеванию, патологическую конституцию (диатез), ранний детский или старческий возраст.

К *внешним условиям, способствующим развитию болезней*, относят нарушения питания, переутомление, невротические состояния, ранее перенесенные болезни, плохой уход за больным.

К *внутренним условиям, препятствующим развитию болезней*, относят наследственные, расовые и конституциональные факторы, например, видовой иммунитет человека к некоторым инфекционным заболеваниям животных. Человек не болеет чумой собак и кошек, пневмонией рогатого скота и многими другими инфекционными болезнями животных.

К *внешним условиям, препятствующим развитию болезней*, относят рациональное питание, правильную организацию режима рабочего дня, физическую тренировку, а в случае заболевания – соответствующий уход за больным.

Выяснение главного этиологического (производящего, специфического) фактора, выделение условий, предрасполагающих к болезни или способствующих ее развитию, и условий, препятствующих возникновению болезни и ее развитию, абсолютно необходимы для разработки эффективных мер профилактики заболеваний, снижения заболеваемости и оздоровления населения.

Рассмотрим общие вопросы учения о патогенезе болезней.

*Патогенез* (от гр. *pathos* – страдание, *genesis* – происхождение) – механизм развития болезней. Изучение наиболее общих закономерностей возникновения, развития, течения и исхода заболеваний составляет содержание общего учения о патогенезе.

Патогенез заболевания начинается с какого-либо первичного повреждения (Р. Вирхов) или разрушительного процесса (И. М. Сеченов), «по-

лома» (И. П. Павлов) клеток в той или иной части тела (патогенетический фактор первого порядка) [38, с. 12]. В одних случаях начальное повреждение может быть грубым, хорошо различимым невооруженным глазом (травмы, увечья, ссадины, раны и пр.). Во многих случаях повреждения могут быть не заметны без применения специальных методов их обнаружения (повреждения на молекулярном уровне). Продукты повреждения тканей становятся источником нового повреждения в ходе развития болезни, т. е. патогенетическими факторами третьего и четвертого порядка. В других случаях, например, при отравлении свинцом, ртутью или хронических инфекциях, этиологический фактор может сохраняться в течение длительного периода, обуславливая повреждение.

К важным проявлениям каждой болезни относятся *реактивные изменения клеток, органов и систем*, которые возникают, однако, всегда вторично – в ответ на повреждение, вызванное болезнетворными причинами. К ним относятся такие процессы, как воспаление, лихорадка, отек и др.

Эти реактивные изменения в организме обозначаются как *защитно-компенсаторные процессы*, или «физиологическая мера» защиты (И. П. Павлов), как «патологическая (или аварийная) регуляция функции» (В. В. Подвысоцкий, Н. Н. Аничков), как «целительные силы организма» (И. И. Мечников) [38, с. 12]. В ходе развития болезни процессы повреждения и восстановления находятся в тесном взаимодействии и часто бывает трудно отделить их один от другого.

На ранних стадиях заболевания защитно-компенсаторные процессы развиваются на молекулярном и клеточном уровнях. При неактивном и непродолжительном действии причины болезнь может не развиться, например, при контакте организма со слабовирулентными микроорганизмами, ядами в небольших дозах, при облучении ионизирующей радиацией в малых дозах, слабых травмах.

В развитии болезней и патологических процессов чрезвычайно важно определить *основное звено возникающих в организме нарушений – изменение* (один из патогенетических факторов), определяющее развитие остальных этапов болезни. Устранение основного звена патогенеза может привести к выздоровлению организма. Без определения основного звена патогенеза невозможно проведение патогенетической терапии – комплекса мер, направленных на прерывание причинно-следственных отношений

между различными структурными, метаболическими и функциональными нарушениями, возникающими в организме.

Возникшее в ходе развития патологического процесса нарушение функции органа или системы нередко способствует прогрессированию повреждения по принципу порочного круга. Например, резкое ухудшение транспорта кислорода при кровопотере приводит к недостаточности сердца, что в свою очередь ухудшает транспорт кислорода.

Каждая болезнь развивается в течение большего или меньшего времени [38, 39, 40]. Одни болезни протекают очень быстро, другие – медленно. С точки зрения быстроты развития болезней различают острейшие – до 4 дней, острые – около 5–14 дней, подострые – 15–40 дней и хронические, длящиеся месяцы и годы *формы болезни*. Разделение это несколько условно, однако термины «подострая», «острая» и «хроническая» болезнь применяются широко.

В развитии болезни можно различить следующие *стадии*:

- 1) начало болезни;
- 2) стадия собственно болезни;
- 3) исход болезни.

Начало болезни, или «предболезнь», выражает процесс первичного воздействия болезнетворных факторов на организм и мобилизации его защитных реакций. Защитные реакции могут прекратить во многих случаях возникновение расстройств и не допустить развития клинических признаков заболевания.

Период от заражения до начала заболевания для инфекционных болезней называется инкубационным. Для лучевой болезни, поражений боевыми отравляющими веществами и т. п. он называется латентным периодом, для опухолей – состоянием предболезни (предрак и т. д.).

Начальный период при разных видах болезни может быть очень коротким (например, механическая травма, острое отравление) или очень длинным (болезни обмена веществ, опухоли, некоторые инфекции). Однако для большинства известных в настоящее время болезней время наступления и продолжительность предболезни определить трудно. Оно может изменяться индивидуально при одном и том же заболевании (например, гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда), при некоторых вирусных болезнях (бешенство и др.), варьируясь в широких пределах.

Стадия собственно болезни характеризуется наиболее выраженными общими и местными проявлениями, присущими каждому конкретному заболеванию.

Различают следующие *исходы болезни*:

- 1) выздоровление полное и неполное;
- 2) переход в хроническую форму;
- 3) смерть.

*Выздоровление* – восстановление нарушенных функций больного организма, его приспособление к существованию в окружающей среде и (для человека) возвращение к трудовой деятельности. В этом смысле выздоровление называют реабилитацией (от лат. *re* – снова и *abilitas* – годность). При этом имеется в виду как возвращение выздоровевшего человека к прежней трудовой деятельности, так и переквалификация его в связи с изменением состояния (новым качеством) здоровья.

При полном выздоровлении в организме не остается следов тех расстройств, которые были при болезни. При неполном выздоровлении сохраняются в разной степени выраженности нарушения функций отдельных органов и их регуляции. Одним из выражений неполного выздоровления является рецидив (возврат) болезни, а также переход ее в хроническое состояние.

Следует выделить три основные *группы механизмов выздоровления* [38, 39, 40]:

1) *срочные* (неустойчивые, «аварийные») защитно-компенсаторные реакции, возникающие в первые секунды и минуты после воздействия и представляющие собой главным образом защитные рефлексy, с помощью которых организм освобождается от вредных веществ и удаляет их (рвота, кашель, чиханье и т. д.). К этому типу реакций следует отнести также выделение адреналина и глюкокортикоидных гормонов коры надпочечников при стресс-реакции, а также реакции, направленные на поддержание артериального давления, содержание сахара в крови и других так называемых жестких констант;

2) *относительно устойчивые* защитно-компенсаторные механизмы (фаза адаптации по Г. Селье), действующие в течение всей болезни. К ним относятся:

а) включение резервных возможностей или запасных сил поврежденных и здоровых органов. Известно, что в здоровом организме используется лишь 20–25 % дыхательной поверхности легких, 20 % мощности сердечной мышцы, 20–25 % клубочкового аппарата почек, 12–15 % паренхиматозных элементов печени и т. д.;

б) включение многочисленных аппаратов регуляторных систем, например, переключение на более высокий уровень теплорегуляции, увеличение числа эритроцитов и др.;

в) процессы нейтрализации ядов (связывание ядов белками крови, нейтрализация их путем окисления, восстановления, алкилирования, метилирования и др.);

г) реакции со стороны системы активной соединительной ткани, играющей очень важную роль в механизмах заживления ран, воспаления, иммунных и аллергических реакций;

3) *устойчивые* защитно-компенсаторные реакции (компенсаторная гипертрофия, иммунитет и др.), сохраняющиеся многие месяцы и годы после перенесенной болезни.

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте определения понятий «этиология» и «патогенез».
2. Представьте классификацию и дайте характеристику основных факторов, являющихся причинами болезней.
3. Дайте характеристику внешних и внутренних причин болезней.
4. Дайте характеристику условий, способствующих развитию болезни, и условий, препятствующих развитию болезни.
5. Раскройте основные проявления защитно-компенсаторных процессов.
6. Охарактеризуйте стадии развития и исходы болезни.

### **1.3. Реакции организма на повреждения**

Повреждение, вызываемое различными болезнетворными факторами, кроме местных изменений одновременно приводит к развитию общих реакций организма. Степень выраженности общих реакций различна. К этим реакциям относятся *общий адаптационный синдром* – стресс, шок, кома и др. [38, 39, 40].

Рассмотрим понятие *общего адаптационного синдрома (стресса)*.

При действии на организм различных повреждающих факторов в нем возникают двоякого рода изменения. С одной стороны, выявляется повреждение, а с другой включаются защитно-компенсаторные механизмы как реакция на повреждение.

Согласно *принципу гомеостаза* (У. Кеннон, 1932), организм непрерывно поддерживает постоянство внутренней среды, и при действии повре-

ждающих факторов, нарушающих это постоянство, включается сложная цепь различных компенсаторно-приспособительных механизмов, направленных на его восстановление [38, с. 48]. Эти механизмы обычно стереотипны и включаются при действии различных повреждающих факторов.

Особое значение в этих реакциях отводится симпатическому отделу нервной системы. Согласно *положению об адаптационно-трофической роли симпатической нервной системы* (Л. А. Орбели, 1935), при повреждающих воздействиях именно через симпатическую нервную систему активируются высшие отделы центральной нервной системы (ЦНС), идет мобилизация энергетических ресурсов, стимулируется деятельность сердечно-сосудистой системы, усиливается работоспособность мышц, активируются иммунологические механизмы и другие процессы [38, с. 48].

Г. Селье обозначил повреждающие воздействия (например, болевое раздражение, холод, возбудители инфекционных заболеваний, яды, психические травмы и др.) термином «*стрессоры*» (от англ. *stress* – напряжение) [48]. При действии на организм они вызывают два вида реакций: специфические, связанные с качеством действующего фактора, и неспецифические, общие при действии различных стрессоров. Эту совокупность характерных, стереотипных общих ответных реакций организма на действие раздражителей самой различной природы Г. Селье обозначил как *стресс*, или *общий адаптационный синдром* [48]. Такие реакции имеют защитный характер и направлены на приспособление организма к новым условиям, нивелирование тех изменений, которые вызваны действующим фактором.

Г. Селье подробно изучил и показал важнейшую роль гипофизарно-надпочечниковой системы в развитии общего адаптационного синдрома. Общий адаптационный синдром, по Г. Селье, в своем развитии проходит три стадии [48].

Первая стадия – *реакция тревоги* – характеризуется уменьшением размеров вилочковой железы, селезенки, лимфатических узлов, что связано с активацией коры надпочечников и выбросом в кровь глюкокортикоидов. Во второй стадии – *стадии резистентности* – развивается гипертрофия коры надпочечников с устойчивым повышением образования и секреции кортикостероидов. Они увеличивают количество циркулирующей крови, повышают артериальное давление, оказывают антигистаминный эффект и др. Эти эффекты связаны как с непосредственным действием кортикостероидов, так и в значительной степени с их способностью активировать эффекты симпатической нервной системы, ее адаптационно-трофическое влияние. В этой стадии обычно

повышается устойчивость организма к действию ряда чрезвычайных раздражителей, хотя бывают случаи и повышения чувствительности. Если действие стрессора прекращается или оно незначительно по своей силе, изменения, вызванные им, постепенно нормализуются. Однако если влияние патогенного фактора оказывается чрезмерно сильным или длительным, развивается истощение функции коры надпочечников и наступает гибель организма. Это третья стадия адаптационного синдрома – *стадия истощения*.

Известно, что при перенапряжении той или иной функции она может оказаться неадекватной условиям и из физиологической перейти в патологическую, т. е. стать источником дальнейших нарушений. Так, например, перенапряжение процесса возбуждения в коре головного мозга может привести к развитию запредельного торможения, которое само становится причиной различных расстройств [19, 24].

При анализе последствий общего адаптационного синдрома Г. Селье утверждал, что, хотя этот синдром в целом имеет защитно-приспособительный характер, в ряде случаев ответная реакция организма может оказаться неадекватной условиям, ее вызывающим. Она может быть более сильной, чем нужно, ослабленной или извращенной, и тогда эта реакция, возможно, станет причиной последующих патологических изменений в организме. Подобные патологические изменения в организме Г. Селье назвал *болезнями адаптации*, или *дистрессом*. Один из таких механизмов можно представить следующим образом. Известно, что глюкокортикоиды необходимы для развертывания иммунологических механизмов защиты организма (образование антител, фагоцитоз и др.). Однако если при общем адаптационном синдроме секреция глюкокортикоидов окажется чрезмерной, они будут угнетать эти же механизмы, подавят развитие неспецифических защитных реакций (воспаление), и тогда попавшие в организм микроорганизмы получают возможность беспрепятственно размножаться, что может привести к сепсису.

*Шок* (от англ. *shock* – удар) – остро развивающийся синдром, характеризующийся резким уменьшением капиллярного кровотока в различных органах, недостаточным снабжением кислородом, неадекватным удалением из ткани продуктов обмена и проявляющийся тяжелыми нарушениями функций организма [38, с. 54].

По этиологии различают следующие виды шока [37, 38, 39]:

1) *геморрагический*. Возникает при наружных или внутренних кровотечениях в условиях минимального травмирования тканей;

2) *травматический*. Возникает при тяжелых травмах органов брюшной и грудной полостей, опорно-двигательного аппарата, сопровождающихся даже минимальными кровопотерями; ведущими патогенетическими звеньями являются болевое раздражение и развивающаяся гиповолемия;

3) *дегидратационный*. Возникает как следствие значительной дегидратации в связи с потерей жидкости и электролитов (при экссудативных плевритах, кишечной непроходимости, перитоните, неукротимой рвоте и сильной диарее); следствием является развитие гиповолемии, которая и играет роль ведущего патогенетического звена;

4) *ожоговый*. Возникает при обширных и глубоких ожогах, охватывающих более 15 % поверхности тела, а у детей и пожилых лиц – при меньших площадях; в первые 12–36 ч резко увеличивается проницаемость капилляров, что ведет к значительному выходу жидкости из сосудов в ткани; большое количество отечной жидкости испаряется; при ожоге 30 % поверхности тела у взрослого больного теряется с испарением до 5–6 л в сутки, а объем циркулирующей крови уменьшается на 20–30 %; ведущими патогенетическими факторами становятся гиповолемия, болевое раздражение, выраженное повышение проницаемости сосудов;

5) *кардиогенный*. Возникает при обширном инфаркте миокарда вследствие левожелудочковой недостаточности, характеризующейся резким снижением сократительной способности миокарда (падением ударного и минутного выброса), которое не компенсируется повышением сосудистого сопротивления и приводит к неадекватному кровоснабжению всех органов и тканей;

6) *септический*. Возникает как осложнение сепсиса; главным повреждающим фактором являются эндотоксины микроорганизмов; условием развития – недостаточность противoinфекционных защитных механизмов организма – неспецифических и специфических (иммунных);

7) *анафилактический*. Возникает как острая аллергическая реакция при повторном попадании аллергена; попадание аллергена в организм запускает выделение веществ, ответственных за воспалительные реакции: сужаются дыхательные пути и в легких возникают хрипы, кровеносные сосуды расширяются, артериальное давление снижается, стенки сосудов начинают пропускать плазму крови и возникает отек, сердце начинает работать со сбоями и хуже перекачивает кровь.

Патогенез каждого вида шока имеет свои особенности развития, свои ведущие звенья [38, 39, 40]. В зависимости от характера действующей причины и особенностей развивающегося повреждения основными ведущими

патогенетическими звеньями становятся *гиповолемия* – уменьшение объема крови, циркулирующей в организме человека; болевое раздражение; инфекционный процесс на стадии сепсиса; снижение насосной функции сердца. Их соотношение и выраженность при каждом виде шока различны. Вместе с тем, в механизмах развития всех видов шока можно выделить и общее звено. Им становится последовательное включение двух типов компенсаторно-приспособительных механизмов.

*Первый (вазоконстрикторный) тип* – активация симпатикоадреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем. Они включаются ведущими патогенетическими звеньями. Гиповолемия абсолютная (потеря крови) или относительная (снижение минутного объема крови и венозного возврата к сердцу) приводит к снижению артериального давления крови и раздражению барорецепторов, что через ЦНС активирует указанный приспособительный механизм. Болевое раздражение, как и сепсис, стимулирует его включение. Результатом активации симпатикоадреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем является выброс катехоламинов и кортикостероидов.

Катехоламины вызывают сокращение сосудов (главным образом кожи, почек, органов брюшной полости). Происходит так называемая *централизация кровообращения*, т. е. сохранение кровотока в жизненно важных органах – сердце и мозге, и поддерживается давление в крупных артериальных сосудах. Именно в этом заключается биологическое значение включения компенсаторно-приспособительных механизмов первого типа.

Однако резкое ограничение перфузии кожи, почек, органов брюшной полости вызывает их ишемию. Возникает *гипоксия*. Это включает механизмы *второго (вазодилаторного) типа*, направленные на ликвидацию ишемии. Начинают образовываться вазоактивные амины, полипептиды и другие биологически активные вещества, вызывающие расширение сосудов, повышение их проницаемости и нарушение реологических свойств крови, свойств, определяющих ее поведение (ее текучесть). Последствием этого являются изменение микроциркуляции в тканях, снижение капиллярного и усиление шунтового кровотока, изменение реакции прекапиллярных сфинктеров на катехоламины и увеличение проницаемости капиллярных сосудов. Меняются реологические свойства крови, включаются механизмы повреждения по принципу «порочного круга». Это и есть шок – специфические изменения микроциркуляции и обмена. Результатом этих нарушений являются выход жидкости из сосудов в ткани и уменьшение венозного возврата. Включается «порочный

круг» и на уровне сердечно-сосудистой системы, что ведет к уменьшению сердечного выброса и снижению артериального давления. Болевой компонент приводит к угнетению рефлекторной саморегуляции сердечно-сосудистой системы, усугубляя развивающиеся нарушения. Течение шока переходит в следующую, более тяжелую, стадию. Возникают расстройства функции легких (шоковое легкое), почек, свертывания крови.

При каждом виде шока степень активации симпатикоадреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем, а также характер, количество и соотношение различных видов образующихся биологически активных веществ различны, что отражается на быстроте и степени развития микроциркуляторных нарушений в различных органах. Развитие шока зависит также от состояния организма. Все факторы, вызывающие его ослабление (период реконвалесценции, частичное голодание, гипокинезия и др.), способствуют развитию шока. И наоборот, благоприятные условия труда, быта, физическая нагрузка тормозят его возникновение.

*Кома* (от гр. *koma* – глубокий сон) – состояние, характеризующееся глубокой потерей сознания в связи с резко выраженной степенью патологического торможения ЦНС, отсутствием рефлексов на внешние раздражения и расстройством регуляции жизненно важных функций организма [38, с. 60].

Кома является далеко зашедшей стадией развития ряда заболеваний, когда ведущим в их патогенезе становится поражение центральной нервной системы. Особую роль в развитии комы играет нарушение функции ретикулярной формации с выпадением активирующего влияния на кору головного мозга и угнетением функции подкорковых образований и центров вегетативной нервной системы. Ведущими патогенетическими звеньями являются гипоксия мозга, ацидоз, нарушение баланса электролитов, образования и выделения медиаторов в синапсах ЦНС. Морфологические субстраты этих нарушений проявляются в виде набуханий и отека мозга и мозговых оболочек, мелких кровоизлияний и очагов размягчения [17, 24].

По происхождению различают:

1) *неврологические комы* в связи с первичным поражением ЦНС, развивающиеся при инсультах, черепно-мозговых травмах, воспалениях и опухолях головного мозга и его оболочек;

2) *эндокринологические комы*, возникающие как при недостаточности некоторых желез внутренней секреции (диабетическая, гипокортикоидная, гипопитуитарная, гипотиреоидная комы), так и при их гиперфункции (тиреотоксическая, гипогликемическая);

3) *токсические комы*, наблюдаемые при эндогенных (уремия, печеночная недостаточность, токсикоинфекции, панкреатит) и экзогенных (отравление алкоголем, барбитуратами, фосфорорганическими и другими соединениями) интоксикациях;

4) *комы, обусловленные нарушениями газообмена* при различных видах гипоксии.

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Раскройте сущность общего адаптационного синдрома.
2. Охарактеризуйте стадии протекания общего адаптационного синдрома – стресса, по Г. Селье.
3. Дайте характеристику шока и его патогенеза.
4. Дайте характеристику комы и ее патогенеза.

## **1.4. Типовые патологические процессы**

*Типовые патологические процессы* – это однотипные (целостные, стандартные) процессы, возникающие в ответ на воздействие различных повреждающих факторов. К ним относятся расстройства кровообращения; нарушения обмена веществ в тканях; некроз; воспаление; атрофия; гипертрофия; опухоли [29].

### **1. Расстройства кровообращения**

*Расстройства кровообращения*: гиперемия артериальная (местная и общая) и венозная (местная и общая); стаз; ишемия; кровотечение; инфаркт; тромбоз; эмболия [9, 25, 30].

*Гиперемия* – избыточное содержание крови в тканях, которое может быть проявлением как общих, так и местных расстройств кровообращения. По происхождению гиперемия разделяют на артериальную и венозную.

1) *Общая артериальная гиперемия* сопровождается увеличением объема циркулирующей крови и встречается редко. Чаще всего артериальная гиперемия проявляется как местный патологический процесс, который развивается в оплавленной области, когда к ней по артериям притекает больше крови, чем в норме.

2) *Венозная гиперемия* возникает в тех случаях, когда при нормальном притоке крови в органы ее отток по венам недостаточен. Венозное полнокровие называют также застойным, или синюхой, цианозом (от *cyanos* – синий), так как кожа при нем приобретает синеватый оттенок и на ощупь хо-

лоднее других частей тела. Как и артериальная гиперемия, венозное полнокровие может быть общим и местным.

Причиной общего венозного полнокровия являются главным образом расстройства деятельности сердечно-сосудистой системы, возникающие в связи с патологическими изменениями в сердце, сосудах или органах дыхания. Общее венозное полнокровие свидетельствует о сердечной декомпенсации, нарастание которой может привести к смерти больного.

Причинами местного венозного полнокровия могут быть как затруднение оттока крови в каких-либо венозных путях вследствие сдавления их извне (повязками, опухолями, рубцовой тканью), так и сужение просвета вены на почве воспалительного разрастания внутренней оболочки или образования тромба.

*Стаз* – остановка кровотока в отдельных капиллярах, мелких артериях и венах. При стазе движение крови в мелких сосудах прекращается, сосуды оказываются расширенными и густо выполненными эритроцитами, которые при этом очень часто склеиваются в сплошную массу.

*Ишемия* – патологический процесс, при котором в каком-либо органе и ткани содержание крови по сравнению с нормой уменьшается.

Различают следующие виды местной ишемии:

- ангиоспастическая – возникает на почве спазма сосудов вследствие возбуждения сосудосуживающих нервов;
- обтурационная – является результатом закупорки просвета артерии тромбом или эмболом, разрастания соединительной ткани в просвете артерии при воспалении ее стенки или же сужения просвета артерии атеросклеротической бляшкой;
- компрессионная – развивается при сдавлении артерии опухолью, выпотом, жгутом и т. п.

Значение и последствия ишемии различны и зависят от особенностей причины и продолжительности ее действия, характера органа, в котором она возникла, а также от того, насколько возможно развитие коллатерального кровообращения.

*Кровотечение* – выход крови из сосуда в окружающую среду или в полости тела.

Накопление крови в тканях или полости тела, вызванное кровотечением, называется *кровоизлиянием*.

В тех случаях, когда кровь при кровотечении изливается наружу, говорят о наружном кровотечении, если же кровь изливается в ткани или полости тела – о внутреннем кровотечении.

По источнику, из которого происходят кровотечения, их делят на сердечные, артериальные, венозные, капиллярные и паренхиматозные (в последнем случае речь идет о повреждении паренхиматозных органов – печени, селезенки, почек; в подобных случаях установить источник кровотечения не удастся, поскольку со всей поверхности разреза вытекает смешанная кровь).

По величине и распространенности в тканях различают следующие виды кровоизлияний:

- точечные кровоизлияния – петехии;
- кровоподтек – плоское кровоизлияние, распространяющееся под какой-либо поверхностью;
- гематома – полость, наполненная излившейся кровью, которая раздвинула окружающие ткани;
- геморрагическая инфильтрация – диффузное распространение крови между тканевыми элементами, заметно не разрушающее ткани.

Причиной кровотечения всегда бывает нарушение нормального состояния сосудистой стенки – ее разрыв, разъедание или нарушение проницаемости.

Разрыв сосуда может быть следствием травмы (порезы, уколы, ушибы, размозжения, огнестрельные ранения пулями, осколками снарядов и т. п.).

Разъедание сосудистой стенки происходит при каком-либо язвенном процессе, воспалении, прорастании сосуда опухолью.

Исход кровотечения зависит от того, куда кровь изливается, с какой скоростью и в каком объеме.

*Инфаркт* – очаг некроза (омертвения) ткани органа, возникший вследствие прекращения притока артериальной крови.

Основные причины инфаркта – закрытие просвета артерии тромбом или эмболом, а также ее длительный спазм.

Инфаркты классифицируют следующим образом.

- ишемический (белый) инфаркт возникает, когда при закрытии просвета артерий рефлекторно наступает спазм сосудов, который вытесняет кровь из области, лишившейся притока крови, и препятствует ее обратному поступлению по капиллярным анастомозам, а также венам (чаще бывает в селезенке);
- геморрагический (красный) инфаркт характеризуется тем, что при его образовании в органе имеются значительный венозный застой и обильная сеть анастомозов (легкие, кишечник). В области инфаркта развивается стаз (остановка крови) с кровоизлиянием вследствие некроза сосудистых стенок.

Исход инфаркта зависит от локализации, размеров, типа некроза, реактивных свойств организма и наличия в инфаркте патогенных микроорганизмов.

*Тромбоз* – процесс прижизненного выделения из крови плотных масс и осаждение этих масс на стенке сосуда или в полостях сердца. Образовавшиеся массы называются тромбом.

Тромб может локализоваться в любом участке сердечно-сосудистой системы. По отношению к просвету сосуда он может быть пристеночным и обтурирующим (закупоривающим).

Условия образования тромбов:

- нарушение целостности сосудистой стенки;
- замедление и нарушение тока крови (завихрения);
- нарушение регуляции свертывающей и противосвертывающей систем и изменение состава крови.

Исходом тромбоза может быть асептическое расплавление; септическое расплавление; организация (проращение тромба соединительной тканью); реканализация (вся масса тромба замещается соединительной тканью, в которой появляются щели и каналы); васкуляризация (из сосудистой стенки в тромб врастают новые кровеносные сосуды, а выстланные эндотелием щели и каналы превращаются в сосуды, содержащие кровь); отрыв тромба (тромбоэмболия); петрификация (кальцинирование).

Тромбоз, останавливающий или предупреждающий кровотечение из поврежденного сосуда, – положительное для организма явление. Однако тромбы, закупоривающие просвет артериального сосуда, вызывают прекращение кровотока, обескровливание ткани (ишемию) и развитие в ней некроза (омертвения).

*Эмболия* – циркуляция в крови каких-либо частиц, не встречающихся в нормальных условиях, и закупорка ими сосудов. Такие частицы называются эмболами.

В зависимости от направления выделяют следующие виды эмболии: по току крови; против тока крови (ретроградная); парадоксальная (при наличии дефектов в межжелудочковой или межпредсердной перегородке).

По роду материала эмболы могут быть тканями; инородными телами; тромбами; жиром; воздухом; газом; колониями микробов; опухолевыми клетками.

Эмболии могут приводить к быстрой смерти, генерализации гнойных процессов, инфарктам органов.

## **2. Нарушения обмена веществ в тканях**

Жизнедеятельность любой ткани осуществляется в результате непрерывно протекающего в ней обмена веществ. Если происходит усиление деятельности тканей, обмен увеличивается, если же деятельность понижается, он ослабевает.

Под влиянием различных причин регуляция обмена веществ в тканях может изменяться, что ведет к нарушениям их трофики (питания) [30].

Нарушения тканевого метаболизма, которые сопровождаются изменениями жизнедеятельности тканей и сочетаются с качественными сдвигами их химического состава, носят название *дистрофии*, или *дегенерации* [9, 25].

С морфологических позиций под *дистрофией* принято понимать отложение в клетках или межклеточном веществе тех материалов, которые в норме там отсутствуют, или значительное увеличение количества тех веществ, которые содержатся там в норме.

Различают четыре основных механизма развития дистрофии [30]:

1) инфильтрация – избыточное поступление продуктов обмена из крови и лимфы в клетки или межклеточное вещество;

2) декомпозиция – распад сложных химических соединений, из которых состоят клеточные или межклеточные структуры, на составляющие;

3) трансформация – превращение одних веществ в другие (например, белки трансформируются в жиры или углеводы);

4) извращенный синтез – образование в клетках или межклеточном веществе аномальных, т. е. не свойственных этим клеткам и тканям, веществ.

Дистрофии классифицируют в зависимости от следующих факторов:

- нарушенного вида обмена веществ: белковые, жировые, углеводные и минеральные;

- преобладания морфологических изменений в паренхиме или строме и сосудах: паренхиматозные (клеточные), стромально-сосудистые (мезенхимальные, внеклеточные) и смешанные;

- влияния генетических факторов: приобретенные и наследственные;

- распространенности процесса: общие и местные.

Сущность белковых дистрофий (диспротеиозов) состоит в том, что белок тканевых элементов принимает в физическом и морфологическом смысле иной вид, чем в норме: он как бы разжижается избыточным количеством воды, или же за счет извращенного синтеза появляются белки с измененной структурой. Диспротеинозы отличаются большим разнообразием.

Патология липидного обмена (истощение или ожирение) может проявляться либо в изменении количественного содержания резервных липидов в клетках и тканях, либо в появлении в них структурно измененных липидов, которые освобождаются в результате деструктивных процессов в клетках.

Причинами общего ожирения в одних случаях являются факторы эндогенного происхождения, в других – экзогенного. Наибольшее значение в отношении тяжести течения и трудностей лечения представляют случаи первой категории, которые наблюдаются при различных патологических процессах в нервной и эндокринной системах.

Наиболее часто жировая дистрофия обнаруживается в паренхиматозных органах, особенно в миокарде, печени и почках.

### **3. Некроз**

*Некрóz* (омертвление, «местная смерть») – гибель клеток и тканей в живом организме [9, 25].

Переход органа или ткани от жизни к смерти всегда имеет динамический характер. Некрозу часто предшествует более или менее длительный процесс отмирания, который называется *некробиозом*.

Причинами некроза могут быть следующие факторы: механические; травматические; химические (кислоты, щелочи, соли, тяжелые металлы); физические (высокие и низкие температуры, электричество, лучи Рентгена и радия); прекращение притока крови; заболевания нервной системы (нейрогенный некрóz); аллергии [30].

При некрозе процессы ассимиляции полностью угасают, при некробиозе – какой-то отрезок времени существуют наряду с процессами диссимиляции. В некоторых случаях некробиотический процесс настолько продолжителен, что легко доступен наблюдению, в других случаях он может быть коротким, трудно уловимым; иногда некробиоз длится весьма значительный срок – недели и даже месяцы. Такое состояние обозначают как *патобиоз*.

В результате некробиоза происходят значительные изменения во всех тканевых структурах, что приводит в конечном счете к образованию бесструктурной зернистой массы.

Внешний вид омертвевших частей может быть самым различным. Это зависит от причины, вызвавшей некрóz, характера ткани, подвергшейся омертвлению, и от того, как влияет на некротизированную ткань окружающая среда.

Различают три вида некроза: *сухой, влажный и гангрену*.

*Сухой некрóz* характеризуется тем, что в мертвых частях преобладают процессы свертывания и уплотнения. На вид мертвые участки сухи,

плотны, глинисто-желтого или серо-желтого цвета. Типичным примером сухого некроза являются участки омертвения, возникающие вследствие закупорки или спазма артерий. Эти очаги, называемые инфарктами, могут возникать в миокарде, селезенке, почках и других органах.

К сухому некрозу относится также восковидный некроз, причинами которого могут быть инфекционные заболевания, судороги и травмы. Он может возникнуть в различных мышцах (даже в сердечной), диафрагме, но чаще всего появляется в прямых мышцах живота. Мышцы при подобном виде некроза становятся матовыми, сухими, легко рвутся при напряжениях, вследствие чего в некротизированных участках легко возникают кровоизлияния.

*Влажный некроз* возникает обычно в тканях, богатых влагой. При этой форме некроза клетки и ткани умирают при явлениях набухания и последующего растворения, благодаря чему мертвый участок разжижается, превращаясь в полужидкую или жидкую массу. Такой вид омертвения особенно свойствен тканям центральной нервной системы.

*Гангрена* получила свое название от сходства мертвых участков с обгорелой тканью (от гр. *gangraina* – пожар).

Гангрена возникает тогда, когда мертвая ткань подвергается воздействию факторов внешней среды. В результате этого она приобретает бурый или даже черный цвет, что зависит от изменения кровяного пигмента.

Различают два вида гангрены – сухую и влажную.

Сухая гангрена появляется в тех случаях, когда мертвая ткань благодаря энергичному испарению быстро теряет воду и высыхает. Процессы разложения вследствие отсутствия влаги задерживаются, ткани высыхают, уплотняются. Одновременно кровь из сосудов проникает в мертвые ткани, где кровяной пигмент подвергается распаду с превращением в сернистое железо. В результате этого мертвые ткани окрашиваются в бурый или черный цвет и приобретают сходство с мумией. Такую гангрену называют еще мумификацией.

Примером мумификации является омертвение остатков пупочного канатика у новорожденных. Сухая гангрена может возникнуть на конечностях, особенно у лиц старшего возраста с ослабленной сердечной деятельностью и измененными артериями. Она развивается и при длительном спазме артерий конечностей, некоторых интоксикациях (например, спорыньей), отморожениях и т. п.

В противоположных условиях, когда ткани подвергаются разлагающему действию гнилостных микроорганизмов, говорят о влажной гангрене.

Влажная гангрена появляется в условиях отека, при застое венозной крови, что благоприятствует размножению гнилостных микроорганизмов. Примером влажной гангрены является гангрена мягких тканей – щеки, промежности. Сюда же относится гангрена легкого, которая может развиваться в исходе воспаления легких (пневмонии).

Разновидностью гангрены является пролежень. Это поверхностное, а нередко и глубокое омертвление покровных тканей, имеющее тенденцию распространяться в глубину. Пролежень может принимать вид как сухой, так и влажной гангрены. В типичных случаях он возникает на участках, подвергающихся давлению: в области крестца, больших вертелов, остистых отростков позвонков. При этом большую роль играет не только, а часто не столько механическое давление, вызывающее обескровливание тканей, сколько нарушение иннервации и кровообращения вообще. Поэтому пролежни наблюдаются у больных с поражениями нервной системы.

Исход некроза тесно связан с тем, что мертвая ткань влияет на соседние как раздражитель. В результате этого в живых тканях возникает ряд реактивных изменений, которые прежде всего проявляются в воспалении. В этих случаях оно называется реактивным воспалением.

Воспаление выражается в сильном полнокровии тканей с выходом из расширенных сосудов экссудата и лейкоцитов. В связи с этим на границе с мертвой тканью появляется так называемая демаркационная линия. Она имеет вид красной полосы с желтой каемкой, которая примыкает непосредственно к мертвой массе и представляет собой зону, где сосредоточиваются главным образом лейкоциты.

Выходящий из сосудов экссудат разжижает мертвую массу, а ферменты, образуемые из распадающихся тканевых элементов и лейкоцитов, переваривают некротическую ткань. Лейкоциты и макрофаги местной ткани фагоцитируют продукты распада. Все это ведет к размягчению и постепенному рассасыванию мертвого материала. Одновременно происходит разрастание соседних тканей, которые могут заместить мертвую массу.

Однако полное восстановление прежней ткани происходит редко. В большинстве случаев молодая соединительная ткань разрастается и замещает мертвую массу. Такой процесс носит название *организации*. Постепенно грануляционная ткань созревает и на ее месте образуется рубец.

Если мертвая ткань в силу каких-то причин не подверглась разжижению, она обрастает соединительной тканью – инкапсулируется.

Мертвая ткань из-за особых физико-химических свойств легко адсорбирует соли извести. Этот процесс носит название обызвествления, или *петрификации*. В дальнейшем в петрифицированных участках может образоваться кость, что особенно часто бывает при туберкулезе. Процесс образования кости носит название *оссификации*.

Иногда мертвые массы приобретают вид гиалинового хряща. Этот процесс обозначают как гиалиноз мертвых масс.

При влажных некрозах, например в головном мозгу, на месте омертвления образуется полость, которая окружена оболочкой из разросшейся глиозной и соединительной ткани и наполнена жидкой массой. Эту полость называют *кистой*.

При некрозе плотной ткани, например костной, в результате демаркационного воспаления омертвевшие участки отпадают от живой ткани, что называют *секвестрацией*.

Демаркационное воспаление может вести к самопроизвольному отторжению мертвых масс – *мутиляции*.

#### **4. Воспаление**

*Воспаление* – комплексная местная сосудисто-мезенхимальная реакция ткани, направленная на уничтожение агента, вызвавшего ее повреждение, и восстановление [9, 25].

Причинами воспаления могут быть четыре группы факторов [30]:

- 1) биологические (вирусы, бактерии, грибы и животные паразиты);
- 2) механические и термические (травма, высокие и низкие температуры);
- 3) физические (лучевая и электрическая энергия);
- 4) химические (кислота, щелочи, скипидар, токсины и яды).

Возникновение воспаления, его характер, течение и исход в основном зависят от реактивности организма.

Признаки воспаления делят на клинические (по внешнему виду) и морфологические.

К клиническим признакам воспаления относят покраснение; припухлость; повышение температуры; болезненность; расстройство функции.

Покраснение воспаленной части связано с развитием артериальной гиперемии. Увеличение притока артериальной крови, содержащей оксигемоглобин ярко-красного цвета, вызывает покраснение кожи.

Припухлость возникает вследствие скопления в воспаленных тканях экссудата (т. е. жидкости, вышедшей из сосудов) и образования отека.

Повышение температуры вызвано усиленным притоком артериальной крови и ускорением обменных процессов в тканях.

Болезненность обусловлена раздражением и сдавлением экссудатом чувствительных нервных волокон и окончаний.

К морфологическим признакам воспаления относят альтерацию, экссудацию, пролиферацию [30].

*Альтерация* – повреждение ткани. Оно может носить функциональный характер или проявляться различного вида дистрофиями (нарушениями тканевого обмена веществ) вплоть до некроза ткани. Повреждение касается не только клеток, но и межклеточного вещества; особое значение имеет повреждение межклеточного вещества сосудистой стенки, так как обуславливает ее повышенную проницаемость.

*Экссудация* представляет собой нарушение кровообращения и проницаемости сосудистой стенки с выходом в ткани жидкой части крови, содержащей различные фракции белков и форменные элементы в зависимости от степени проницаемости. Жидкость, образующая при воспалении, называется *экссудатом* (в отличие от транссудата – невоспалительной отечной жидкости, скапливающейся в тканях и полостях тела вследствие нарушения крово- и лимфообращения).

*Пролиферация* – размножение клеток, главным образом, кровеносных и лимфатических сосудов, а также ретикулярных клеток. В процессе клеточной пролиферации происходит образование волокнистых структур.

Течение воспаления может быть различным в зависимости от причин, его вызвавших, и функционального состояния организма.

В большинстве случаев наименование воспаления той или иной ткани (органа) принято составлять, прибавляя к названию органа или ткани окончание «-ит»: фарингит – воспаление глотки, тонзиллит – воспаление небных миндалин, бронхит – воспаление бронхов, плеврит – воспаление плевры, миокардит – воспаление мышцы сердца, гастрит – воспаление слизистой оболочки желудка, дуоденит – воспаление слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, энтерит – воспаление слизистой оболочки тонкой кишки, колит – воспаление слизистой оболочки толстой кишки, холецистит – воспаление желчного пузыря, перитонит – воспаление брюшины, нефрит – воспаление почки и т. д.

Воспаление некоторых органов имеет особое название: ангина – острое воспаление миндалин глотки, пневмония – воспаление легких, ринит –

воспаление слизистой оболочки носа, панариций – гнойное воспаление тканей пальцев, фурункул – гнойное воспаление волосяного фолликула с прилегающей сальной железой, карбункул – образование группы фурункулов, флегмона – диффузное гнойное воспаление ткани, абсцесс – образование в ткани ограниченной полости с гноем.

Приставка «пери-» означает воспаление серозной оболочки (покрова) органа – перигастрит, перидуоденит, перикардит.

Приставка «пара-» обозначает воспаление окружающей орган клетчатки – паранефрит.

Приставка «пан-» указывает на воспаление всех оболочек органа – панбронхит, панкардит.

Приставка «эндо-» или «энд-» обозначает воспаление внутреннего слоя полого или трубчатого органа – эндобронхит, эндокардит.

Приставка «мезо-» или «мез-» обозначает локализацию воспалительного процесса в среднем слое – мезаортит (воспаление средней оболочки аорты).

Основой патологоанатомического разделения воспалений на отдельные формы является преобладание в разных формах воспалений одного из трех основных признаков воспалительного процесса, т. е. альтерации, экссудации или пролиферации.

Различают три основные формы воспаления: 1) альтеративное; 2) экссудативное; 3) пролиферативное (продуктивное) воспаление [30].

При *альтеративном воспалении* дистрофические и некротические процессы преобладают над экссудацией и пролиферацией. Это воспаление может развиваться в паренхиматозных органах (печень, почки, миокард), ткани головного и спинного мозга, периферических нервах.

При *экссудативном воспалении* основным признаком является нарушение проницаемости сосудистых стенок, выход из сосудов плазмы и форменных элементов, т. е. образование экссудата. Альтеративные и пролиферативные процессы обычно выражены слабо.

По характеру экссудата различают следующие виды экссудативного воспаления: серозное; фибринозное; гнойное; гнилостное; геморрагическое; катаральное; смешанное.

Серозное воспаление характеризуется образованием экссудата, содержащего до 2 % белков и небольшое количество клеточных элементов (на вид почти прозрачная жидкость желтоватого цвета).

Фибринозное воспаление характеризуется образованием экссудата, богатого фибриногеном, который в пораженной (некротизированной) ткани пре-

вращается в фибрин, свертываясь в тончайшие белесоватые нити. Это воспаление развивается на слизистых и серозных оболочках, где фибринозный экссудат образует белесоватую пленку. Если пленка рыхло связана с подлежащими тканями и легко отделяется от них, говорят о крупозном воспалении, если же фибринозная пленка плотно связана с тканью и при ее отделении образуются язвы, фибринозное воспаление называется дифтеритическим.

Гнойное воспаление характеризуется наличием в экссудате большого количества нейтрофильных лейкоцитов, которые эмигрируют из сосудов и затем подвергаются распаду. В процессе последнего в плазме лейкоцитов появляются капельки жира, благодаря чему гной имеет желтый цвет. Одновременно с эмиграцией лейкоцитов в воспаленной ткани скапливается богатая белками жидкость, которая вместе с лейкоцитами образует гнойный экссудат – гной. Последний имеет вид мутной, довольно густой, сливкообразной жидкости желтоватого или желтовато-зеленоватого цвета.

Гнилостное (гангренозное) воспаление развивается обычно вследствие попадания в очаг воспаления гнилостных бактерий, вызывающих разложение ткани с образованием дурнопахнущих газов.

Геморрагическое воспаление характеризуется содержанием в экссудате большого количества эритроцитов, которые попадают в него в результате токсического воздействия возбудителя воспаления на стенки мелких сосудов. Экссудат имеет вид мутной кровянистой жидкости.

Катаральное воспаление развивается на слизистых оболочках и характеризуется обильным выделением экссудата на их поверхности.

Смешанное воспаление развивается в тех случаях, когда к одному экссудату присоединяется другой, при этом возникают серозно-гнойный, серозно-фибринозный, гнойно-геморрагический и другие виды смешанного экссудата. Чаще смена вида экссудативного воспаления наблюдается при присоединении новой инфекции, изменении реактивности организма.

*Пролиферативное (продуктивное) воспаление* характеризуется преобладанием пролиферации, т. е. размножения и новообразования клеточных и тканевых элементов. Альтеративные и экссудативные изменения отступают на второй план. Продуктивное воспаление встречается в любом органе и любой ткани. В исходе продуктивных воспалений наблюдается развитие зрелой соединительной ткани, причем разрастание ее может иметь очаговый или диффузный характер. Разросшаяся соединительная ткань по мере ее созревания, проявляющегося в образовании волокнистой субстанции, сморщивается и уплотняется. Воз-

никают те формы исхода продуктивных воспалений, которые обозначают как склерозы и циррозы (термин «склероз» подразумевает диффузное разрастание соединительной ткани без резкой деформации органа; термин «цирроз» употребляют в тех случаях, когда разрастание межуточной соединительной ткани приводит к деформации и перестройке структуры органа).

### **5. Атрофия**

*Атрофия* – прижизненное уменьшение объема органов, тканей, клеток, сопровождающееся ослаблением или прекращением их функции [9, 25]. Атрофию делят на физиологическую (возрастную инволюцию) и патологическую [30].

Физиологическая атрофия наблюдается на протяжении всей жизни человека: после рождения атрофируются и зарастают пупочные артерии, у пожилых людей атрофируются половые железы, истончается и теряет свою эластичность кожа, истончается губчатое и компактное вещество костей (остеопороз), уменьшаются размеры внутренних органов, головного мозга и т. п.

Патологическая атрофия вызывается различными причинами, среди которых наибольшее значение имеют недостаточное питание, нарушения кровообращения, деятельности эндокринных желез, центральной и периферической нервной системы, хронические инфекции.

Основным механизмом развития атрофии является недостаточный приток к органу питательных веществ.

Выделяют атрофии:

- дисфункциональные (атрофия мышц при переломе костей и заболеваниях суставов);
- вследствие недостаточности кровоснабжения (атрофия тканей головного мозга при атеросклерозе мозговых сосудов);
- в результате повышенного механического давления (в телах позвонков при выпячивании участка грудного отдела аорты, в почках при затруднении оттока мочи);
- нейротические, вызванные нарушениями иннервации (в связи с травмой, воспалением, опухолью);
- в результате воздействия физических, химических и механических факторов (лучевая энергия вызывает атрофию костного мозга и половых органов, йод подавляет функцию щитовидной железы, вызывает ее атрофию и т. п.).

Атрофия является процессом обратимым, и на определенной фазе своего развития, когда устранена причина, его вызывающая, возможно восстановление структуры и функций атрофированного органа.

## **6. Гипертрофия**

*Гипертрофия* – увеличение объема органов, тканей, клеток при сохранении их конфигурации [9, 25]. При гипертрофии стенки полостного органа (например, сердца) полость его может оказаться суженной (концентрическая гипертрофия) или расширенной (эксцентрическая гипертрофия). Некоторые органы (печень, щитовидная железа, предстательная железа) приобретают узловатое строение.

Различают гипертрофию истинную и ложную [30].

*Истинная гипертрофия* – увеличение объема составных частей органа, его паренхимы (клеточного состава) вследствие функциональной нагрузки.

*Ложная гипертрофия* – увеличение, вызванное разрастанием в органе межуточной ткани, чаще жировой, тогда как деятельная его часть – паренхима – не увеличена в объеме, а часто даже уменьшена (атрофирована) и функция органа понижена.

К ложным гипертрофиям относят и так называемые вакатные гипертрофии, когда разрастающаяся жировая и соединительная ткань заполняют пространство, образовавшееся в результате атрофии паренхимы органа (например, разрастание жировой ткани в окружности почечных лоханок при атрофии ткани почки).

Истинные гипертрофии классифицируют следующим образом: рабочая; викарная; нейрогуморальная; гипертрофические разрастания.

*Рабочая гипертрофия* возникает при усиленной работе органа. В условиях спортивной деятельности она является результатом адаптации (увеличение объема сердца и скелетных мышц у лиц физического труда и спортсменов), в условиях же патологии развивается как компенсаторное явление (гипертрофия сердца при его пороках и т. п.). При резко выраженной гипертрофии может возникнуть декомпенсация, т. е. ослабление функции органа вплоть до ее полного прекращения.

*Викарные гипертрофии* возникают в одном из парных органов (например, почки, легкие), когда один из них перестает функционировать. Сохранившийся орган увеличивается в объеме и совершает работу, свойственную двум органам.

*Нейрогуморальная (гормональная) гипертрофия* является следствием нарушения функций желез внутренней секреции и может касаться или отдельных органов и тканей, или всего организма в целом. К подобным видам гипертрофии относятся гипертрофия предстательной железы в пожилом возрасте, гипертрофия молочных желез у мужчин (гинекомастия) при

атрофических процессах в яичках. Гиперфункция передней доли гипофиза сопровождается увеличением всех органов и выступающих частей скелета.

Гипертрофические разрастания, приводящие к увеличению размеров тканей и органов, встречаются при хроническом воспалении, нарушении лимфообращения.

### **7. Опухоли**

*Опухоль* – патологический процесс, основным проявлением которого служит безудержное, безграничное, не координированное с организмом разрастание собственных клеток любых тканей [9, 25].

Учение об опухолях давно выделено в отдельную специальность, получившую название «онкология» (от гр. *oncos* – опухоль и *logos* – учение), поскольку злокачественные новообразования являются одной из важнейших причин смертности населения, уступая только сердечно-сосудистым заболеваниям.

Исходным местом опухоли может быть любая ткань организма. Обычно опухоль берет начало из тех мест в тканях, где сохраняются менее зрелые, т. е. более способные к размножению, клетки, и локализована на каком-то участке органа, редко охватывая его целиком [30].

Внешний вид опухолей разнообразен (в виде узла, диффузная, грибовидная полипозная, ворсинчатая или сосочковая древовидная, кистовидная).

Размер опухоли зависит главным образом от давности опухолевого процесса, однако имеет значение и расположение опухоли. Если она по своему характеру не оказывает выраженного негативного влияния на организм, то может достигать очень больших размеров; в противном же случае больной погибает раньше, чем опухоль разрастается до более или менее значительной величины. Больших размеров опухоли достигают в податливых полостях (брюшная полость) или на наружной поверхности тела.

Консистенция опухолей бывает различной: плотные (из хрящевой или костной ткани), мягкие (из паренхимы – клеточного состава, бедные стромой) опухоли.

Рост опухоли всегда идет за счет размножения составляющих ее клеток. Он может быть:

- **экспансивным** – опухоль не врастает в соседние ткани, а лишь отодвигает их (отодвинутые ткани несколько уплотняются и выглядят наподобие капсулы);
- **инфильтрирующим** – опухоль прорастает в близлежащие ткани с последующим замещением их тканью опухоли;

- экзофитным – опухоль растет во внешнюю среду или в полость органа (желудка, мочевого пузыря, бронха);
- эндофитным – опухоль растет в глубь стенки пораженного органа;
- уницентрическим – опухоль растет из одного очага;
- мультицентрическим – опухоль начинается в нескольких отдельных местах какого-либо органа и образует несколько очагов.

В каждой опухоли принято различать паренхиму, т. е. специфическую ткань опухоли, – это клеточный состав опухоли, определяющий ее природу и происхождение, и строму, которая образована соединительной тканью с сосудами и нервами в самых различных соотношениях.

Опухоли с большим развитием стромы обладают более плотной консистенцией и более медленным ростом. Опухоли же с незначительным разрастанием стромы бывают более мягкими и быстрее растут.

Отличие опухоли от нормальной ткани состоит в неправильном соотношении паренхимы и стромы, т. е. в атипизме строения. Различают тканевой и клеточный атипизм.

Тканевой структурный атипизм касается расположения стромы и взаимоотношения ее с паренхимой опухоли (увеличение или уменьшение количества стромы в опухоли по сравнению с исходной тканью). Клетки паренхимы также не образуют нормальных структур, характерных для данного органа, располагаются беспорядочно (разные толщина, направление пучков, величина железистых ячеек, отсутствие выводных протоков).

Клеточный атипизм (атипизм клеток) заключается в том, что клетки имеют разную величину, форму, необычное взаимоотношение ядра и цитоплазмы, патологические митозы, неправильное гиперхромное ядро (иногда с несколькими ядрышками), вакуоли и включения в цитоплазме.

Опухоли делят на две группы – доброкачественные и злокачественные.

Доброкачественные (зрелые) опухоли по своему строению мало отличаются от зрелой материнской ткани. Для них характерны тканевой атипизм, экспансивный (не врастая в соседние ткани) и медленный рост.

Злокачественные (незрелые) опухоли утрачивают сходство с исходной тканью, так как они находятся на более ранней ступени развития (отсюда название – «незрелые»). Для них характерны клеточный атипизм, инфильтрирующий (прорастает в соседние ткани) и быстрый рост.

Иногда доброкачественные опухоли переходят в злокачественные – тогда говорят об озлокачествлении, или малигнизации опухоли.

*Метастазы* – перенос опухолевых клеток током крови или лимфы от основного узла, задержка их в капиллярах органов или лимфатических узлах, размножение и образование там нового опухолевого узла [9, 25].

Классификация опухолей базируется на их происхождении из тех или иных тканей [30]. К названию ткани, из которой состоит опухоль, прибавляется частица «-ома»: остеома – опухоль из костной ткани; миома – опухоль из мышечной ткани; ангиома – опухоль из сосудов; фиброма – опухоль из соединительной ткани; папиллома – опухоль из плоского или переходного эпителия; аденома – опухоль железистых органов и слизистых оболочек. Кроме того, существует несколько специальных обозначений. Злокачественную опухоль из эпителия обозначают «рак», «канцер», «карцинома»; злокачественную опухоль из соединительной ткани – «саркома» (от гр. *sarcos* – мясо). Эти опухоли в разрезе напоминают рыбе мясо.

Влияние опухоли на организм может быть местным и общим. Это связано с локализацией опухоли, ее гистологическим строением, уровнем зрелости ткани, быстротой роста, характером метастазирования.

Местное влияние опухоли зависит от ее характера: доброкачественная опухоль оказывает главным образом механическое воздействие на соседние ткани; злокачественная опухоль разрушает их. Общее влияние на организм особенно характерно для злокачественных опухолей. Оно выражается в нарушении обмена веществ и развитии истощения (раковая кахексия).

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте характеристику основных видов расстройств кровообращения.
2. Дайте характеристику основных видов нарушения обмена веществ.
3. Дайте характеристику основных видов некроза.
4. Дайте характеристику основных видов воспаления.
5. Дайте характеристику основных видов атрофии.
6. Дайте характеристику основных видов гипертрофии.
7. Дайте характеристику основных видов опухоли.

### **1.5. Реактивность и резистентность организма, конституция и наследственность, иммунитет и аллергия: их роль и место в патологии**

*Реактивность организма* (от лат. *reactia* – противодействие) – это его способность отвечать изменениями жизнедеятельности на воздействие внутренней и внешней среды.

Реактивность присуща всему живому. От реактивности в большой степени зависит способность человека приспосабливаться к условиям среды, поддерживать гомеостаз. От реактивности зависит, возникнет или не возникнет болезнь при встрече с болезнетворным фактором и то, как она будет протекать. Каждый индивидуум имеет свои особенности реагирования.

### ***Виды реактивности***

*Групповая реактивность* – это реактивность отдельных групп людей, объединенных каким-то общим признаком, от которого зависят особенности реагирования всех представителей данной группы на воздействия внешних факторов. К таким признакам относятся возраст, пол, конституциональный тип, раса, группа крови, тип высшей нервной деятельности (ВНД), имеющееся заболевание и др. [38, с. 73]. Например, у мужчин чаще встречаются такие болезни, как подагра, спондилоартрит, язвенная болезнь, рак головки поджелудочной железы, коронаросклероз, алкоголизм, а у женщин чаще развиваются ревматоидный артрит, желчнокаменная болезнь, рак желчного пузыря, микседема, гипертиреоз; темнокожие люди менее чувствительны к действию ультрафиолетовых лучей (УФЛ), светло-волосые дети более чувствительны к токсическому действию таллия. У лиц с I группой крови на 35 % выше риск заболевания язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, эти люди чаще погибали от чумы в период эпидемий, а у лиц со II группой крови выше заболеваемость раком желудка, ишемической болезнью сердца (ИБС), они более чувствительны к вирусам гриппа, но более устойчивы к брюшному тифу. Оспа в период эпидемий чаще встречалась у лиц со II и III группами крови. Особенности групповой реактивности учитываются при переливании крови. На действие психических и социальных факторов неодинаково реагируют сангвиники, холерики, флегматики и меланхолики (их реактивность зависит от темперамента). Все больные сахарным диабетом обладают сниженной толерантностью к углеводам, а больные атеросклерозом – к жирной пище; у всех больных с сердечной недостаточностью повышена чувствительность к физической нагрузке и т. д.

Особой реактивностью обладают дети и старики, что и привело к необходимости выделения отдельных разделов медицины – педиатрии и гериатрии. Возраст характеризуется определенными морфологическими и функциональными особенностями, от которых зависит характер ответной реакции организма на внешние воздействия. Дети до 1 мес. не заболевают свинкой, скарлатиной, так как имеют полученные от матери антитела; новоро-

жденные очень чувствительны к перегреванию и переохлаждению из-за несовершенства механизмов терморегуляции, они нуждаются в особом питании вследствие морфофункциональных особенностей желудочно-кишечного тракта и пищеварительных желез, в особом питьевом режиме, что обусловлено высокой интенсивностью у них водного обмена. Период инволюции характеризуется ослаблением защитных механизмов, ограничением возможностей адаптации к условиям внешней среды, ослаблением процессов регенерации и иммунной защиты, гормональной перестройкой. Такие люди больше подвержены онкологическим и инфекционным заболеваниям.

*Индивидуальная реактивность.* Каждый человек (или животное), имея видовые и групповые особенности реагирования, как правило, определенным, присущим только ему образом отвечает изменениями своей жизнедеятельности на действие факторов окружающей среды. Так, воздействие какого-либо фактора (например, инфекционного агента) на группу людей никогда не вызывает у всех индивидов этой группы совершенно одинаковые изменения жизнедеятельности. Например, на вирус гриппа некоторые люди реагируют тяжело, другие – легко, а третьи не заболевают, хотя вирус обнаруживается в их организме (вирусоносительство). Объясняется это индивидуальной реактивностью каждого организма.

*Физиологическая реактивность* – это изменения жизнедеятельности организма, определенные формы реагирования на действие факторов окружающей среды, не нарушающие его гомеостаз; это реактивность здорового человека на непатогенные раздражители (например, адаптация к умеренной физической нагрузке, процессы терморегуляции, секреция гормонов и пищеварительных ферментов и т. п.).

*Патологическая реактивность* проявляется при действии на организм болезнетворных факторов, вызывающих в организме повреждение и нарушение его гомеостаза.

*Специфическая реактивность* – это способность организма отвечать на действие антигена выработкой антител или комплексом клеточных реакций, специфичных по отношению к этому антигену, т. е. это реактивность иммунной системы (иммунологическая реактивность).

*Неспецифическая реактивность.* Все изменения в организме, возникающие в ответ на действие внешних факторов и не связанные с иммунным ответом, являются признаком неспецифической реактивности.

Например, изменения в организме при гиповолемическом или травматическом шоке, гипоксии, действии ускорений и перегрузок – признаки только неспецифической реактивности. При инфекционных, аллергических, аутоиммунных заболеваниях включаются механизмы как специфической (выработка антител), так и неспецифической (воспаление, лихорадка, лейкоцитоз, изменение функции поврежденных органов и систем и т. п.) реактивности.

*Формы реактивности.* Различают реактивность нормальную – *нормергию*, повышенную – *гиперергию* (от гр. *hyper* – больше, *ergon* – действующую), пониженную – *гипоергию*, извращенную – *дизергию*. Отсутствие реагирования на какое-то воздействие называется *анергией*.

### ***Резистентность***

*Резистентность* – это устойчивость организма к патогенным воздействиям.

Резистентность организма к болезнетворным воздействиям выражается в различных формах. Например, кожа и слизистые оболочки представляют собой структуры, препятствующие проникновению микроорганизмов и многих ядовитых веществ в организм. Они осуществляют так называемую барьерную функцию. Подкожная жировая клетчатка обладает плохой теплопроводностью, для костей и других тканей опорно-двигательного аппарата характерно значительное сопротивление к деформации под влиянием механических воздействий. Приведенные примеры свидетельствуют о резистентности тканей и, соответственно, организма в целом в зависимости от их строения и свойств, полученных по наследству. Это так называемая первичная резистентность [38, 39, 40].

*Первичная резистентность* является наследственной. Ее основой служат морфофункциональные особенности организма, благодаря которым он устойчив к действию экстремальных факторов (одноклеточные организмы и черви устойчивы к радиации, холоднокровные животные – к гипотермии и т. п.). *Наследственный иммунитет* к инфекции обусловлен молекулярными особенностями конституции организма, благодаря которым структуры последнего не могут служить средой обитания данного микроорганизма или на поверхности клеток отсутствуют химические группы, необходимые для фиксации микроорганизма, и возникает химическая некомплементарность между молекулами агрессии и их молекулярными мишенями, либо в клетках нет веществ, необходимых для развития микроорганизма, либо есть продукты, которые мешают его развитию. Благодаря на-

следственному иммунитету люди не подвержены многим инфекциям животных, а в период эпидемий оспы и чумы некоторые люди не воспринимали инфекцию при прямом контакте с больными.

Наследственная резистентность (в частности, иммунитет) может быть абсолютной и относительной. Гонорея – болезнь только человека, и в эксперименте не удается заразить гонококком животных. Сибирскую язву кур, к которой в обычных условиях они устойчивы, удается вызвать на фоне охлаждения.

*Вторичная резистентность* является приобретенной (например, иммунитет после перенесенных инфекционных заболеваний, после введения вакцин и сывороток). Резистентность к неинфекционным воздействиям приобретается путем тренировок, например, к физическим нагрузкам, действию ускорений и перегрузок, гипоксии, низким и высоким температурам и т. д.

*Пассивная резистентность организма* обеспечивается его барьерными системами (кожа, слизистые оболочки, гематоэнцефалический барьер и т. п.), наличием бактерицидных факторов (соляной кислоты в желудке, лизоцима в слюне), наследственным иммунитетом.

*Активная резистентность* обеспечивается включением защитно-приспособительных и компенсаторных механизмов, к которым относятся эмиграция лейкоцитов, фагоцитоз, выработка антител, обезвреживание и выведение токсинов, выделение гормонов стресса, изменения кровообращения и дыхания, лихорадка и др.

Реактивность и резистентность взаимосвязаны, но не всегда однонаправлены. Например, у детей до 3 мес., находящихся на грудном вскармливании, снижена реактивность, но повышена резистентность к некоторым инфекциям, так как они получили антитела от матери. При проведении хирургических вмешательств с помощью наркоза понижают реактивность и одновременно повышают резистентность больного к травме.

Реактивность и резистентность формируются на основе конституции организма, особенностей обмена веществ, состояния нервной, эндокринной, иммунной систем, системы соединительной ткани, а также зависят от возраста, пола, внешних условий.

### ***Конституция***

Под *конституцией* (от лат. *constitutio* – состояние, свойство) организма обычно понимают единый комплекс достаточно устойчивых морфологических, функциональных, психических особенностей организма, сложившихся на основе генотипа под влиянием факторов окружающей среды.

Под конституциональными признаками подразумеваются такие показатели структуры, функции и поведения, которые изо дня в день или даже на протяжении нескольких лет существенно не изменяются. Для человека характерна индивидуализация формы и размеров телосложения, некоторых черт характера и темперамента, определяющая стойкие различия между людьми, т. е. каждый индивид, взрослый или ребенок, имеет свою индивидуальную конституцию, или сумму морфологических и функциональных свойств организма.

Многие ученые давно обращали внимание на то, что индивидуальные формы реактивности и резистентности человека зависят от его конституционального типа, однако классификаций конституциональных типов известно несколько и построены они по разным признакам [38, с. 79].

Гиппократ, разделив всех людей по темпераменту на *холериков*, *сангвиников*, *флегматиков* и *меланхоликов*, отмечал, в частности, что сангвиники склонны к полнокровию, головной боли, сахарному диабету [38, с. 79].

А. А. Богомолец в основу классификации конституциональных типов положил особенности строения соединительной ткани и выделил 4 типа: *астенический* – с тонкой, нежной соединительной тканью; *фиброзный* – с преобладанием плотной, волокнистой соединительной ткани; *липоматозный* – с преобладанием жировой ткани; *пастозный* – с преобладанием рыхлой, отечной ткани. У людей с различным типом соединительной ткани неодинаково протекают процессы воспаления, заживления и регенерации, процессы старения [8, 38].

И. П. Павлов в зависимости от свойств высшей нервной деятельности выделял 4 конституциональных типа: *безудержный* (сильный неуравновешенный возбудимый); *быстрый* (сильный уравновешенный подвижный); *инертный* (сильный уравновешенный спокойный); *слабый* (слабость обоих процессов с преобладанием торможения) [37].

Общепринятой в медицине сегодня является классификация конституциональных типов человека М. В. Черноруцкого, согласно которой в зависимости от телосложения всех людей следует делить на 3 типа: *нормостеники*, *гиперстеники* и *астеники* [38, 61].

*Гиперстеники* – люди коренастые, широкоплечие, конечности относительно короткие, лицо округлое, шея и грудная клетка короткие, эпигастральный угол тупой, живот большой, большие объем желудка и длина кишечника, мускулатура и подкожная жировая клетчатка хорошо выражены.

Жизненная емкость легких относительно небольшая из-за высокого положения диафрагмы, сердце увеличено и занимает горизонтальное положение, аорта широкая. Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови высокое.

*Астеники* – люди стройные, высокие, худощавые с острым эпигастральным углом. Все другие признаки противоположные гиперстеникам.

У гиперстеников повышена функция коры надпочечников, но снижена функция щитовидной железы, а у астеников – наоборот. Глюкокортикоиды стимулируют ферменты пентозного цикла превращения глюкозы и усиливают синтез жира и холестерина, повышают уровень глюкозы в крови. Кроме того, они потенцируют эффекты катехоламинов, в том числе прессорный, стимулируют секрецию соляной кислоты в желудке. Минералокортикоиды задерживают в организме натрий и выводят калий, что приводит к увеличению тонуса артериол, повышению объема циркулирующей крови. Поэтому у гиперстеников повышено отложение жира, выше содержание холестерина и сахара в крови, выше кислотность желудочного сока и артериальное давление. Недостаток гормонов щитовидной железы приводит к снижению основного обмена. У гиперстеников чаще развиваются гипертоническая болезнь, инсульт, сахарный диабет, ожирение, распространенный атеросклероз и ИБС, тромбоз сосудов конечностей, гиперацидный гастрит.

У астеников чаще встречаются артериальная гипотензия, гипогликемия, гипоацидный гастрит. У них ниже резистентность к экстремальным воздействиям, травмы и ожоги чаще осложняются шоком, тяжелее протекает сепсис. Среди астеников значительно выше заболеваемость туберкулезом. Благодаря высокому основному обмену астеники худощавы, несмотря на повышенный аппетит.

У *нормостеников* чаще возникают болезни верхних дыхательных путей, двигательного аппарата, невралгии, коронаросклероз.

От конституционального типа зависит даже характер человека. Например, гиперстеникам присущи практичный склад ума, они не склонны к фантазиям, оптимистичны, добродушны, общительны. Для астеников больше характерны холодность и сухость в общении, замкнутость, склонность к фантазиям, душевная ранимость, повышенная чувствительность к несправедливости.

Основой конституции человека является его *генотип*. В последние годы генетикам удалось выявить большое количество маркеров, указывающих на генетическую опосредованность многих заболеваний, которые раньше не относились к болезням с наследственной предрасположенностью. Теперь на-

следственная предрасположенность прослеживается не только при таких заболеваниях, как язвенная болезнь, атеросклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, лейкозы, туберкулез, но и при таких, как гломерулонефрит, многие болезни печени, эндокринной и иммунной системы и др.

Оценивая комплекс конституциональных признаков, можно делать предположения о потенциальной возможности (предрасположенности) к тому или иному заболеванию. Но и не более того – прямой «фатальной» зависимости между типом телосложения и определенным заболеванием нет и быть не может.

### ***Наследственность***

Реактивность организма в наибольшей степени зависит от его конституции, которая, в свою очередь, формируется на основе *генотипа* под влиянием факторов окружающей среды. В этой связи нормальные и патологические признаки организма являются результатом взаимодействия наследственных (внутренних) и средовых (внешних) факторов.

*Генотип* (совокупность всех генов в организме) обладает двумя противоречивыми качествами: *стабильностью* и *изменчивостью* [30, 31].

Основу стабильности генотипа составляют:

- дублированность (диплоидность) его структурных элементов;
- доминирование нормального аллеля над патологическим рецессивным геном, благодаря чему огромное количество заболеваний, передающихся по рецессивному типу, не проявляется в гетерозиготном организме;
- система оперона, обеспечивающая репрессию (блокирование) патологического гена (например, онкогена);
- механизмы репарации ДНК, позволяющие с помощью набора ферментов (инсертаза, экзо- и эндонуклеаза, ДНК-полимераза, лигаза) достаточно быстро исправлять возникающие в ней повреждения.

Стабильность генотипа делает его достаточно надежным, обеспечивающим устойчивость структур и функций организма. Однако генотипу присуще и другое не менее важное качество – изменчивость, благодаря которой обеспечиваются процессы эволюции животных, процессы адаптации организма в окружающей среде, но в то же время именно изменчивость является основой возникновения наследственных болезней.

Все заболевания принято подразделять на приобретенные и врожденные. *Врожденное заболевание* – это любое заболевание, с которым ребенок появляется на свет. Однако врожденные заболевания могут быть наследственными и ненаследственными.

*Наследственным называется такое заболевание, которое обусловлено изменениями генотипа и в большинстве случаев передается по наследству* (например, гемофилия, ахондроплазия, фенилкетонурия, альбинизм, серповидно-клеточная анемия, талассемия и многие другие). Различают генные и хромосомные наследственные болезни, или синдромы. Хромосомные болезни (за редким исключением) по наследству не передаются. *Ненаследственные врожденные заболевания* связаны не с изменениями генотипа, а с появлением патологии в период внутриутробного развития (например, врожденный сифилис, токсоплазмоз, СПИД, гемолитическая болезнь новорожденного и др.). Заболевания, фенотипически похожие на наследственные, но не связанные с изменением генотипа, называются *фенокопиями*. Например, такие аномалии, как «волчья пасть», «заячья губа» и другие пороки развития могут быть как наследственными, так и ненаследственными, обусловленными нарушениями эмбрионального развития.

По вкладу причинного фактора (наследственного или внутреннего и внешнего) в механизм развития болезней их можно разделить на 3 вида [30]:

1. Заболевания, пенетрантность которых не зависит от факторов окружающей среды. Главной причиной их возникновения является нарушение генотипа. Внешние факторы влияют лишь на экспрессивность (выраженность) признаков болезни.

2. Наследственные болезни, в проявлении которых существенную роль играют факторы окружающей среды. Например, подагра развивается только у 10 % носителей аутосомно-доминантного гена, кодирующего синтез фермента аденинфосфорибозилтрансферазы (доминантный ген с неполной пенетрантностью). Нарушения пуринового обмена, отложения солей мочевой кислоты с последующим развитием артритов развиваются обычно у тех людей (носителей этого гена), которые употребляют много мясной пищи, виноградных вин, в организм которых поступает много молибдена.

3. Болезни с наследственной предрасположенностью – это болезни, в развитии которых главную этиологическую роль играют факторы окружающей среды, а генотипические, конституциональные особенности создают лишь благоприятные внутренние условия для развития патологии. Эти болезни называются *мультифакториальными* и составляют приблизительно 92 % от общей патологии человека. Принято считать, что большинство ненаследственных болезней в большей или меньшей степени генетически детерминировано. Примерами заболеваний с наследственной пред-

расположенностью являются гипертоническая болезнь, ИБС, атеросклероз, сахарный диабет, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, аллергия (атопия), лейкозы и другие злокачественные болезни.

### ***Иммунитет***

Защита организма от чужеродных веществ – *иммунитет*, осуществляется посредством выработки антител различной специфичности, которые могут распознавать всевозможные виды чужеродных веществ [30, 31].

Чужеродное вещество, вызывающее образование антител, называют *антигеном*. По своей природе антиген является высокомолекулярным полимером естественного происхождения или синтезированным искусственным путем.

В процессе эволюции у человека сформировалось два *механизма иммунитета*: неспецифический и специфический. И тот, и другой бывают гуморальным и клеточным. Такое разделение функций иммунной системы связано с существованием двух типов лимфоцитов: Т-клеток и В-клеток.

1. *Неспецифический гуморальный иммунитет*. Главная роль в этом виде иммунитета принадлежит защитным веществам плазмы крови, таким как лизоцим, интерферон. Они обеспечивают врожденную невосприимчивость организма к инфекциям.

*Лизоцим* представляет собой белок, обладающий ферментативной активностью. Он активно подавляет рост и развитие возбудителей болезней, разрушает некоторые бактерии. Лизоцим содержится в кишечной и носовой слизи, слюне, слезной жидкости.

*Интерферон* – глобулин плазмы крови. Он быстро синтезируется и высвобождается. Обладает широким спектром действия и обеспечивает противовирусную защиту еще до повышения числа специфических антител.

2. *Неспецифический клеточный иммунитет*. Этот вид иммунитета определяется фагоцитарной активностью гранулоцитов, моноцитов, тромбоцитов. Гранулоциты и моноциты содержат большое число лизосомных ферментов, и наиболее выражена их фагоцитарная активность. В этой реакции выделяют несколько стадий: присоединение фагоцита к микробу, поглощение микроба, его ферментативное переваривание и удаление материала, оставшегося неразрушенным.

3. *Специфический клеточный иммунитет*. Здесь основную роль играют Т-лимфоциты, которые созревают в вилочковой железе и поступают в кровотоки. Т-клетки постоянно выходят из тимуса и поступают в лимфа-

тические узлы и селезенку, где в случае встречи со специфическим антигеном узнают его и начинают делиться. Одна часть образовавшихся дочерних Т-лимфоцитов связывается с антигеном и разрушает его. Т-лимфоциты могут атаковать чужеродные клетки благодаря специфическому рецептору для антигена, встроенному в плазматическую мембрану. Эта реакция происходит при участии особых клеток – Т-хелперов («помощников»). Другая часть дочерних лимфоцитов – так называемые Т-клетки, обладающие иммунологической памятью. Они запоминают антиген с первой встречи с ним и узнают при повторном контакте. Это опознание сопровождается интенсивным делением, когда образуется большое число эффекторных Т-лимфоцитов – клеток-киллеров.

4. *Специфический гуморальный иммунитет.* Этот вид иммунитета создается В-лимфоцитами лимфатических узлов, лимфатическими органами. При первой встрече с антигеном В-лимфоциты начинают делиться и дифференцироваться, образуя плазматические клетки и клетки «памяти». Плазматические клетки вырабатывают и выделяют в плазму крови гуморальные антитела. И здесь в выработке антител участвуют Т-хелперы. Повторная встреча плазматических клеток с антигеном сопровождается мощным и быстрым гуморальным ответом с резким возрастанием содержания в крови иммуноглобулинов (например, аллергическая реакция на пыльцу растений, лекарственные средства).

*Типы иммунитета.* Наряду с активным иммунитетом существует и пассивный, который подразделяется на естественный пассивный иммунитет, приобретенный пассивный иммунитет и приобретенный активный иммунитет.

1. *Естественный пассивный иммунитет.* При иммунитете активного типа антитела передаются от матери через плаценту в организм плода, обеспечивая ребенку защиту до тех пор, пока не сформируется полностью его собственная система. Пассивный иммунитет может также обеспечиваться антителами, которые содержатся в молозиве (первичном секрете молочных желез) и всасываются в кишечнике новорожденного. Такой иммунитет обеспечивает лишь кратковременную защиту от инфекции, так как по мере выполнения антителами их функции, а также вследствие естественного разрушения в организме их количество и защитное действие постепенно уменьшаются.

2. *Приобретенный пассивный иммунитет.* Этот тип иммунитета создается искусственно путем введения готовых антител, полученных от ак-

тивно иммунизированных людей и животных. Так, например, специфические антитела против столбняка или дифтерии получают от лошадей и затем вводят их людям. Эти антитела действуют профилактически, предупреждая заболевание столбняком или дифтерией. Иммунитет этого типа тоже непродолжителен.

3. *Приобретенный активный иммунитет.* Иммунитет этого типа создается за счет введения в организм небольшого количества антигена в виде вакцины. Этот процесс называют вакцинацией. Небольшая доза вводимого антигена не представляет опасности, так как для этого используют убитый или ослабленный антиген. Тем самым вызывается первичный иммунный ответ. В случае повторной встречи с тем же антигеном в плазме крови будут специфические антитела, а клеточные и гуморальные механизмы будут осуществлять защитные реакции быстрее и эффективнее.

Для профилактики ряда инфекционных заболеваний очень важно вовремя осуществлять вакцинацию детей. Существуют определенные сроки профилактических прививок и сроки, когда необходимы повторные прививки (ревакцинация):

- против туберкулеза – впервые на 5–7-й день жизни, ревакцинация в 7, 12 и 17 лет;
- против полиомиелита – впервые в 2 мес., ревакцинация в 1, 2 и 3 г., затем в 7 и 15–16 лет;
- против дифтерии, коклюша, столбняка – впервые в 2–6 мес., ревакцинация в 2–3 г. и в 6 лет (перед школой);
- против кори – в 10 мес. – однократно и всем детям до 8 лет, не вакцинированным и не болевшим корью;
- против оспы – впервые в возрасте от 1 г. до 1,5 лет, ревакцинация в 8 и 15 лет; в районах, граничащих со странами, где отмечаются случаи заболевания оспой, ревакцинация в 4, 8, 12 и 16 лет.

Иммунная система объединяет органы и ткани, которые обеспечивают защиту организма от чужеродных клеток или веществ, поступающих извне или образующихся в организме [31].

Органы иммунной системы содержат лимфоидную ткань, которая выполняет охранительную функцию постоянства внутренней среды организма на протяжении всей жизни человека. Они вырабатывают лимфоциты, а также плазматические клетки, которые обеспечивают распознавание и уничтожение проникших в организм чужеродных веществ, несущих на

себе признаки генетически чужеродной информации. Генетический контроль осуществляют Т- и В-лимфоциты, которые при участии макрофагов обеспечивают иммунный ответ в организме.

К центральным органам относятся костный мозг и тимус. В костном мозге из стволовых клеток образуются В-лимфоциты. В тимусе осуществляется дифференцировка Т-лимфоцитов, образующихся из поступивших в этот орган стволовых клеток костного мозга.

В дальнейшем эти две группы лимфоцитов с током крови поступают в периферические органы иммунной системы, к которым относятся миндалины, лимфоидные узелки, лимфатические узлы и селезенка. Функции периферических органов иммунной системы находятся под контролем центральных органов иммуногенеза.

Центральные органы иммунной системы расположены в хорошо защищенных местах: костный мозг – в костно-мозговых полостях, тимус – в грудной полости позади рукоятки грудины. Периферические органы иммунной системы находятся на границах сред обитания микрофлоры, в участках, где возможно внедрение в организм чужеродных веществ. Миндалины залегают в стенках начального отдела пищеварительной трубки и дыхательных путей. Лимфоидная ткань миндалин имеется на границе полости рта, полости носа и полости глотки и гортани. Лимфоидные бляшки располагаются в стенках тонкой кишки, вблизи места впадения ее в слепую, возле границы двух отделов пищеварительной трубки: тонкой и толстой кишок. Одиночные лимфоидные узелки как бы рассеяны в толще слизистой оболочки органов пищеварения, дыхательных и мочевыводящих путей для осуществления иммунного контроля на границе организма и внешней среды.

Многочисленные лимфатические узлы расположены на путях следования лимфы от органов и тканей в венозную систему. Чужеродные вещества, попадая в ток лимфы, задерживаются в лимфатических узлах и в них обезвреживаются. На пути тока крови из артериальной системы (из аорты) в систему воротной вены, которая разветвляется в печени, находится селезенка, выполняющая иммунный контроль.

### ***Иммунодефицитные состояния***

*Иммунодефицит* – нарушение иммунологической реактивности, которое обусловлено выпадением одного или нескольких компонентов иммунного аппарата или тесно взаимодействующих с ним неспецифических факторов [30].

Различают два вида иммунодефицитных состояний – первичные (не связанные с какими-либо другими заболеваниями, а также экстремальными воздействиями) и вторичные (возникшие вследствие каких-либо других заболеваний или экстремальных воздействий).

Вторичные иммунодефициты возникают на фоне инфекций и инвазий (паразитарные инвазии – глисты, простейшие; бактериальная инфекция – туберкулез, сифилис, бруцеллез, пневмококки, менингококки и др., а также вирусные инфекции – вирусы, вызывающие корь, краснуху, гепатит, вирус иммунодефицита человека); после крупных хирургических операций под наркозом; после удаления селезенки; при ожогах; при опухолях; при нарушениях обмена веществ и истощении; после повторных стрессорных психоэмоциональных и физических нагрузок; после приема некоторых лекарственных препаратов.

*Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД)* впервые описан в 1981 г. в США, однако в Центральной Африке аналогичные инфекции были известны намного раньше, причины их были неясны, а исход – предрешен.

Возбудитель принадлежит к группе ретровирусов – HIV (ВИЧ) – вирус иммунодефицита человека. Он передается через поврежденную слизистую оболочку (например, у гомосексуалистов), а также посредством инъекций (у наркоманов и др.). Другая возможность заражения – переливание крови или полученных из нее препаратов.

Примерно через 3–6 недель от начала инфекции развиваются общие симптомы: лихорадка, боль в суставах и мышцах, иногда кожная сыпь, имеющая вид плоских пятен, и желудочно-кишечные расстройства. Антитела удается выявить лишь через 8–12 недель.

Ряд клинических проявлений развивается с интервалом от нескольких месяцев до 6 лет.

Основные проявления СПИДа:

- синдром хронической лимфаденопатии (увеличение лимфатических узлов);
- симптомокомплекс: лихорадка, снижение массы тела, ночная потливость, лимфомы (очаги новообразований лимфоидной ткани);
- характерная для СПИДа клиническая картина с выраженным иммунодефицитом, тяжело текущими инфекциями (в легких, желудочно-кишечном тракте, коже, ЦНС) и злокачественными опухолями, особенно саркомой Капоши (часто поражает нижние конечности; выглядит как фиолетовые бляшки на отечной поверхности).

В настоящее время при широком распространении СПИДа во всех слоях общества принято выделять группы повышенного риска инфицирования ВИЧ:

- лица свободного сексуального поведения, гомосексуалисты, наркоманы, проститутки;
- реципиенты органов, тканей, крови и др.;
- люди, чья профессиональная деятельность предполагает возможность прямых контактов с больными или содержащим вирус материалом – кровью или органами и тканями.

К последней группе прежде всего относятся работники научных лабораторий, врачи-хирурги, стоматологи, широкий круг сотрудников биохимических и клинических лабораторий, массажисты и специалисты ряда других профессий. Учитывая пути передачи СПИДа – половой и через кровь, практически все лица, чаще, чем обычно, имеющие возможность подобных способов заражения, в том числе и спортсмены, могут быть отнесены к группам риска. Образ жизни спортсменов и занятия спортом на профессиональном уровне повышают вероятность заболевания и распространения болезни, чему способствует наличие ряда неблагоприятных факторов как социального и профессионального, так и иммунологического плана. Среди факторов риска нельзя не выделить виды спорта, в которых вероятен перенос крови между соперниками. При почти всеобщем мелком травматизме, наличии трещин, ссадин, повреждений кожных покровов и слизистых оболочек, а также гнойничковых поражений кожи облегчена возможность попадания вируса в организм, т. е. имеются открытые входные ворота для инфекции при плотном контакте атлетов. Так, если у спортсмена-боксера разбиты нос или губа, он может вытереть их перчаткой и этой же перчаткой, испачканной кровью, нанести удар сопернику в глаз, рассеченную бровь или другое поврежденное место. У борцов особо опасно наличие ссадин, царапин, гнойничковых поражений кожи при телесных контактах атлетов. У штангистов и гимнастов часты срывы кожи на руках, в связи с чем кровь, оставленная на снаряде, может попасть в трещину или рану на руке другого атлета. Подобные мелкие травмы характерны для 80–90 % спортсменов высших квалификаций. Все сказанное свидетельствует о том, что спортсмены и лица, занимающиеся атлетизмом, безусловно, относятся к группе повышенного риска инфицирования СПИДом.

## ***Аллергия***

*Аллергия* – патологически повышенная специфическая чувствительность организма к веществам с антигенными свойствами (аллергенам), которая проявляется комплексом нарушений, возникающих при иммунологических реакциях [30].

В природе существует большое количество аллергенов. Они делятся на экзогенные, попадающие в организм из внешней среды, и эндогенные, имеющиеся или образующиеся в самом организме.

1. *Экзогенные аллергены* по происхождению бывают инфекционными и неинфекционными. К инфекционным аллергенам относятся бактерии, вирусы, грибы, а также продукты их жизнедеятельности.

Неинфекционные аллергены:

- 1) бытовые (домашняя пыль, цветочная пыльца);
- 2) эпидермальные (шерсть, перхоть, волосы);
- 3) лекарственные (антибиотики, сульфаниламиды, аспирин, новокаин);
- 4) простые химические соединения (стиральный порошок и другие химические средства);

5) пищевые аллергены растительного и животного происхождения.

Экзогенные аллергены могут проникать в организм через кожу, дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кровь.

2. *Эндогенные (внутренние) аллергены*, или аутоаллергены, делятся на естественные (первичные) и приобретенные (вторичные).

Первичные, или естественные, аутоаллергены – антигены, содержащиеся в «забарьерных» органах и тканях (в хрусталике глаза, коллоиде щитовидной железы, в сером веществе головного мозга), которые в процессе эволюции оказались изолированными от иммуногенеза. При повышении простых барьеров происходит выход антигенов из этих органов и тканей и контакт с иммунокомпетентными клетками – начинается выработка аутоантител, которые, взаимодействуя с аутоантигенами, вызывают повреждение соответствующего органа.

Вторичные, или приобретенные, неинфекционные аутоаллергены образуются из собственных белков под влиянием вредоносных факторов (высокая и низкая температура, ионизирующее излучение, ишемия органа). На них вырабатываются антитела. Эти механизмы играют важную роль в патогенезе лучевой и ожоговой болезни. Вторичные, или приобретенные,

инфекционные аутоаллергены формируются под влиянием воздействия микроорганизмов на белки макроорганизма. По такому пути развиваются аллергический миокардит и инфекционная бронхиальная астма.

Миокардит – воспаление сердечной мышцы. Бронхиальная астма – хроническое заболевание бронхолегочной системы, обусловленное патологией иммунитета и характеризующееся прежде всего бронхоспазмом, т. е. сужением просвета бронхов и бронхиол вследствие спастического сокращения мышц бронхиальной стенки.

Общий патогенез аллергических реакций включает три *стадии*: иммунных реакций; патохимических нарушений; патофизиологических нарушений.

1. В *стадии иммунных реакций* идет накопление антител и образование клона сенсibilизированных Х-лимфоцитов. В этой стадии повышается чувствительность организма к аллергену, т. е. развивается сенсibilизация. Она формируется спустя 1–2 недели после попадания аллергена в малой дозе (сенсibilизирующая доза).

2. *Стадия патохимических изменений* наступает через 2 недели. Когда организм становится сенсibilизированным, в ответ на повторное попадание антигена образуются комплексы «антиген – антитело». Контакт между антигеном и антителом служит началом аллергической реакции, которая последовательно включает нарушение структуры мембраны, внутриклеточную активацию, повышение интенсивности обмена веществ, синтез и высвобождение имеющихся в готовом виде (гистамин, серотонин) и вновь синтезируемых медиаторов (фактор активации тромбоцитов и др.).

3. *Патофизиологическая стадия* – стадия функциональных расстройств. Представлена развернутой картиной аллергической реакции.

Все аллергические реакции (гиперчувствительность) делятся на две группы: 1) немедленного и 2) замедленного типа. Это деление основано на временной характеристике, т. е. сроках появления первых симптомов в ответ на попадание в сенсibilизированный организм аллергена.

1) *Аллергические реакции немедленного типа* характеризуются быстрым развитием после контакта сенсibilизированного организма с аллергеном – в течение нескольких минут. Максимум проявлений наблюдается через 15–30 мин. К аллергическим реакциям немедленного типа относятся:

- анафилаксия (форма аллергической реакции, характеризующаяся острым бронхоспазмом и нарушением дыхания);

- сывороточная болезнь (аллергическая реакция, развивающаяся в ответ на подкожное, внутрикожное, внутримышечное, внутривенное или внутриартериальное (перентеральное) введение аллергена, которая характеризуется появлением сыпи, отеков, болей в суставах, лихорадки и других явлений);

- сенная лихорадка (форма аллергической реакции, характеризующаяся острым воспалением слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей);

- отек Квинке (аллергическая реакция, проявляющаяся отеком кожи, слизистых оболочек, внутренних органов и мозга) и др.

Аллергенами чаще всего являются пыльца растений, чужеродный белок.

2) *Аллергические реакции замедленного типа* характеризуются тем, что их симптомы появляются через 4–6 ч после контакта с антигеном и нарастают в течение 1–2 суток, достигая максимальной степени выраженности. К аллергическим реакциям замедленного типа относятся бактериальная аллергия, контактный дерматит (аллергическое заболевание кожи, контактирующей с аллергеном), некоторые виды лекарственной аллергии.

*Аллергические реакции анафилактического типа.* Термин «анафилаксия» (анафилактический шок) употребляют для обозначения опасной для жизни общей аллергической реакции немедленного типа.

Выделяют следующие клинические варианты анафилактического шока:

- асфиксический – ведущими в клинической картине являются нарушение дыхания – бронхоспазм, и острое аллергическое воспаление различных отделов дыхательных путей;

- гемодинамический – на первый план выступают сосудистые нарушения – коллапс (угрожающее жизни падение артериального и венозного давления), связанные со спазмом мускулатуры печеночных вен и расширением капилляров и артериол брюшной полости;

- церебральный – судорожный синдром;

- абдоминальный – картина острого живота (очень похожа на истинный острый живот – состояние, развивающееся при ряде острых заболеваний органов брюшной полости, которые служат показанием к срочному хирургическому вмешательству).

В тяжелых случаях у больного сразу же появляются резкая слабость, давящая боль за грудиной, тошнота, страх смерти, быстро наступает потеря сознания – все эти симптомы развиваются молниеносно, больной едва успевает сказать об этом и теряет сознание. Отмечаются резкая бледность,

холодный пот, особенно на лице. Черты лица заостряются и изменяются в течение нескольких минут. Пульс становится частым, нитевидным, иногда совсем не определяется. Артериальное давление (АД) резко снижено или не определяется, часто изо рта выделяется пена. При отеке гортани дыхание становится затрудненным, шейные вены набухают, кожа лица приобретает синюшный оттенок, нередко наблюдаются судороги, непроизвольные дефекация и мочеиспускание.

При молниеносном возникновении и развитии анафилактического шока с быстрой потерей сознания, острым падением артериального давления и судорогами смерть может наступить в течение ближайших минут даже при своевременной энергичной противошоковой терапии. В некоторых случаях ее причиной является удушье вследствие острого отека гортани.

В других случаях анафилактический шок возникает не так стремительно: у больного появляются чувство жара во всем теле, шум в ушах, слабость, зуд в носоглотке, покраснение конъюнктивальных оболочек, слезотечение, сухой надрывистый кашель со свистом, зуд кожи, резкая хваткообразная боль в животе, позывы на дефекацию и мочеиспускание. При локализации патологического процесса на слизистой оболочке гортани может развиваться картина удушья. Пульс учащен, артериальное давление снижено до 70/40 мм рт. ст. Затем появляются спутанность сознания или его потеря, расширение зрачков, отсутствие их реакции на свет.

Вещества, вызывающие анафилаксию, называются анафилактогенами. К ним относятся сывороточные белки, растительные и микробные белки, лекарственные препараты. Самой частой причиной анафилактического шока являются антибиотики. Мощными аллергенными свойствами обладают также новокаин, дикаин, сульфаниламидные препараты.

Нередкой причиной тяжелого анафилактического шока служат различные йодистые препараты, гормоны пептидной природы животного происхождения (АКТГ, инсулин и др.), витамины группы В, в частности В<sub>1</sub> (особенно если одновременно вводят витамины В<sub>1</sub> и В<sub>12</sub>), гамма-глобулин, применяемый для профилактики эпидемического гепатита, яд перепончатокрылых – пчел, ос, шмелей, шершней. Тяжелые и даже смертельные случаи анафилактического шока могут вызвать ацетилсалициловая кислота (аспирин) и амидопирин.

Пути введения анафилактогена – подкожный, внутрибрюшинный, внутривенный, внутрисердечный (но чаще всего подкожный). Однако в по-

следние годы накапливается все больше данных о том, что сенсibilизация и аллергизация могут происходить и через желудочно-кишечный тракт, а также путем ингаляции, закапывания препарата в нос или конъюнктивальный мешок, при применении мазей, выполнении скарификационных и внутрикожных диагностических тестов.

*Физические аллергии.* В настоящее время среди различных форм аллергий принято выделять и так называемые физические аллергии, т. е. аллергические реакции, вызываемые физическими факторами, включая физические нагрузки. Они могут проявляться в виде крапивницы, а также симптоматического аллергического дерматографизма и анафилаксии. Их возникновение также обусловлено иммунологическими реакциями.

Большинство физических аллергий по своим проявлениям сводятся к крапивнице или ангиоэдеме (отеку), которые наиболее часто локализуются на лице, языке и конечностях.

Серьезную проблему представляет собой *холодовая аллергия*, проявлениями которой служат зуд, эритема (ограниченная или диффузная краснота), отек или крапивница на участках тела, подвергшихся воздействию холода, особенно после их отморожения. Подобные симптомы очень часто наблюдаются у лиц, проводивших длительное время на открытом воздухе в холодную ветреную погоду. Иногда даже холодная пища и холодные напитки провоцируют аллергический отек губ. Тотальное влияние холода, в частности плавание в холодной воде, вследствие массивного выброса медиаторов может привести и к резкому понижению АД, вплоть до летального исхода (гибель в воде).

Следующим вариантом физической аллергии является *отставленная крапивница после сдавления*. Она проявляется в виде отека участков тела, подвергшихся сдавлению. В частности, возможны отек мягких тканей ягодич после длительного сидения и ношения тесной одежды, отек ступней после продолжительной ходьбы, отек кистей рук после долгих аплодисментов. В редких случаях данный синдром может сопровождаться недомоганием.

*Локальная тепловая крапивница* и аквогенная (при контакте с водой любой температуры) крапивница встречаются крайне редко.

Наиболее серьезным проявлением *аллергических реакций на физические усилия* считается анафилаксия. Провоцирующими факторами могут быть повышение температуры окружающей среды, определенная диета, включающая в себя сельдерей, пшеницу и продукты моря, воздействие аллер-

генов (трава, пыльца растений). Предвестниками полномасштабной анафилактики, как правило, являются ощущение жара, покраснение, крапивница с диаметром пятен от 10 до 15 мм. Позже развиваются отек лица, рук, верхних дыхательных путей (больной хрипит, задыхается) и (или) сосудистый коллапс. Отдельные пациенты жалуются на боль в животе и сильную головную боль, продолжающуюся до 3 суток.

Следует помнить, что при малейших проявлениях данной патологии следует прекратить физическую нагрузку и немедленно ввести подкожно адреналин (пациенты должны уметь делать это самостоятельно).

В подобных случаях очень желательно иметь партнеров по тренировке, которые знакомы с этим состоянием и мерами неотложной помощи при его возникновении. Необходимо избегать тренировок в течение 4–6 ч после приема пищи, а женщинам – в период менструаций. Перед тренировкой категорически запрещается прием ацетилсалициловой кислоты и нестероидных противовоспалительных препаратов.

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте характеристику основных видов реактивности.
2. Дайте характеристику основных видов резистентности.
3. Дайте характеристику основных конституционных признаков организма.

4. Изучите методику определения типа конституции по костному компоненту, методику Пинье и определите свой тип телосложения, ориентируясь на приведенные ниже данные:

а) Методика определения типа конституции по костному компоненту.

*Ход работы:* измерить окружность запястья рабочей руки и соотнести полученные результаты с нормативными данными – у астеников окружность запястья рабочей руки меньше 16 см, у нормостеников – от 16 до 18,5 см, у гиперстеников – больше 18,5 см.

б) Универсальная классификация типов телосложения по математическим расчетам.

*Ход работы:* провести измерения роста стоя (см), веса тела (кг) и окружности груди (см). Провести расчеты по формуле – показателю Пинье:

*Показатель Пинье = рост – (масса тела + окружность груди в фазе выдоха).*

Соотнести полученные данные с классификацией типов телосложения по показателю Пинье:

- менее 10 – крепкое телосложение;
- 10–20 – хорошее телосложение;
- 21–25 – среднее телосложение;
- 26–35 – слабое телосложение;
- 36 и больше – очень слабое телосложение.

5. Раскройте роль наследственности в возникновении и развитии болезней.

6. Раскройте механизмы иммунитета.

7. Какова роль вакцинации в формировании иммунитета?

8. Дайте характеристику иммунодефицитных состояний.

9. Раскройте сущность синдрома приобретенного иммунодефицита, обозначьте его основные проявления и причины возникновения.

10. Почему спортсмены относятся к группе риска заражения СПИДом?

11. Дайте характеристику основных видов аллергии.

## Глава 2. ОСНОВЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

### 2.1. Понятие об основных составляющих здоровья

Современной наукой предлагается множество формулировок, определяющих здоровье, что, несомненно, характеризует его как комплексное, разноуровневое и многоаспектное понятие, являющееся одновременно категорией нескольких наук [21, 32, 55, 56]. Причем каждый специалист трактует его со своих позиций, исходя из сущности соответствующей науки. Так, гигиенисты под здоровьем понимают оптимальное взаимодействие организма с окружающей средой; философы и социологи – состояние нормального функционирования организма, позволяющее ему выполнять свои видоспецифические социальные функции.

Здоровье изучается на нескольких уровнях [56].

Первый уровень – здоровье населения всего государства, региона, области, города, которое определяется совокупностью индивидуальных характеристик, выраженных в статистических и демографических показателях, т. е. *общественное здоровье*.

Второй уровень – усредненные показатели здоровья малых групп: социальных, этнических, классовых, школьных коллективов и т. п., т. е. *групповое здоровье*.

Третий уровень – здоровье отдельно взятого индивида, характеризующееся гармоничной совокупностью структурно-функциональных данных организма, адекватных окружающей среде и обеспечивающих его оптимальную жизнедеятельность, т. е. *индивидуальное здоровье*.

Более подробно следует остановиться на индивидуальном здоровье как базисной составляющей общественного и группового здоровья. Раскрывая это понятие, рассмотрим представления ряда авторов об инфотоме здоровья.

Инфотом вообще – это структурированное представление исследуемой системы, пирамида информационных моделей, отражающая состояние послойной структурной организации исследуемой системы [56, 57].

Инфотом здоровья представляет собой иерархически разветвленное дерево, имеющее ряд уровней:

1-й уровень – интегральное здоровье;

2-й уровень – статусы физического, психического и социального здоровья;

3-й уровень – компоненты статусов здоровья;

4-й уровень – составляющие компонентов здоровья;

5-й уровень – отдельные показатели составляющих здоровья.

Каждый уровень, в свою очередь, содержит различное количество информационных моделей, отражающих текущее состояние здоровья.

Анализ здоровья через инфотом позволяет более полно представить структуру индивидуального здоровья человека и делает возможным использование представленных уровней для диагностических исследований.

Выделяют следующие составляющие здоровья человека: соматический (телесный) компонент – текущее состояние органов и систем органов человека; физический компонент – уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма; психический компонент – состояние психической сферы человека; нравственный компонент – комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основ жизнедеятельности человека [56, 57].

Основу *соматического компонента здоровья* составляет биологическая программа индивидуального развития человека, опосредованная базовыми потребностями, доминирующими у него на различных этапах развития.

Основу *физического компонента здоровья* создают морфологические и функциональные резервы клеток, тканей, органов и систем органов, которые обеспечивают приспособление организма к воздействию факторов окружающей среды.

В основе *психического компонента здоровья* – состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения. Это состояние обуславливается потребностями и биологического, и социального характера, а также возможностью их удовлетворения. Правильное формирование и удовлетворение базовых потребностей во многом определяют психическое здоровье человека.

Основу *нравственного компонента здоровья* человека составляет система ценностей, установок и мотивов поведения индивида в социальной среде.

Рассмотрим основные компоненты здоровья, представленные в трактовке ВОЗ: здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов [56].

Суть *физического (соматического) компонента* такова, что основу здоровья на физиологическом уровне составляет гомеостаз – способность организма обеспечивать постоянство своей внутренней среды вопреки внеш-

ним воздействиям. То есть здоровье сохраняется, если поддерживается постоянство внутренней среды. В этом случае здоровье (как внутреннее состояние) управляется с помощью системы обратных связей, обеспечивающих контроль за внутренней средой организма и поддерживающих ее постоянство, несмотря на изменения окружающих условий. Отсюда появляется важный принцип – принцип сохранения здоровья, основу которого составляет гомеостаз. Но организм человека не находится в состоянии равновесия с окружающей средой, он постоянно к ней приспособляется. Поэтому жизнедеятельность, а значит, и здоровье человека, наряду с гомеостазом обеспечивается адаптацией. Отсюда следует вывод о необходимости поддержания в организме оптимального резерва адаптационных возможностей, т. е. принцип увеличения или укрепления резервов здоровья.

*Психический компонент здоровья* характеризуется следующими признаками: 1) отсутствие выраженных нервно-психических расстройств и отклонений, основной причиной которых являются психологические стрессы; 2) наличие резерва психических возможностей (резерва психической адаптации), позволяющих преодолеть стрессы. То есть в рамках психологического обеспечения здоровья принципы сохранения здоровья и увеличения его резервов тоже важны.

*Социальный компонент здоровья* также принято рассматривать в аспекте адаптации как приспособление к условиям общественной жизни, где вышеуказанные принципы отражаются в соответствующих социальных механизмах.

Таким образом, обеспечение жизнедеятельности человека происходит на биологическом (физиологическом), психологическом и социальном уровнях посредством двух основополагающих механизмов: сохранения здоровья и увеличения его резервов. Важно отметить, что здоровье детей и подростков в процессе их развития, созревания и взросления не только способно сохраняться или наращиваться, но определенным образом строится и переформируется, отсюда актуальной становится задача формирования здоровья. Соблюдение принципа формирования здоровья должно обеспечить формирование основных компонентов здоровья детей и подростков на протяжении всего периода получения образования. Следовательно, данный принцип имеет общепедагогическое значение, его соблюдение должно обеспечить человеку совершенствование механизмов сохранения и увеличения адаптационных резервов организма путем целенаправленного оздоровления собственного образа жизни.

## **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Расскажите об уровнях изучения здоровья.
2. Что представляет собой инфотом здоровья?
3. Дайте характеристику основных компонентов здоровья.
4. Разработайте иерархически разветвленное дерево здоровья – инфотом здоровья, ориентируясь на приведенную ниже информацию.

*Цель.* Получить представление о структуре индивидуального здоровья.

*Ход работы.* 1) В соответствии с выделенными уровнями инфотома здоровья подберите примеры:

1-й уровень – интегральное здоровье;

2-й уровень – статусы физического, психического и социального здоровья;

3-й уровень – компоненты статусов здоровья;

4-й уровень – составляющие компонентов здоровья;

5-й уровень – отдельные показатели составляющих здоровья.

2) Графически представьте разветвленное дерево здоровья.

*Методические рекомендации.* В процессе работы ориентируйтесь на уровневую организацию человека: организм – функциональные системы – органы – ткани – клетки.

## **2.2. Критерии и методы оценки уровня здоровья**

Как мы уже отмечали, в рамках разных научных подходов термин «здоровье» определяется по-разному. И далеко не все определения могут быть использованы для оценки состояния здоровья.

В 1982 г. Всесоюзным НИИ гигиены и профилактики заболеваний детей, подростков, молодежи была предложена характеристика здоровья, включающая в себя пять комплексных признаков: 1) соответствующий возрасту уровень жизнеобеспечивающих систем (нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, костно-мышечной и др.); 2) гармоничное физическое развитие (рост, масса тела, окружность груди, жизненная емкость легких, сила кистей) среднего или выше среднего уровня; 3) быстрое приспособление организма (адаптация) к новым условиям (занятия в школе, отдых в туристическом походе и т. д.); 4) высокая умственная и физическая работоспособность; 5) отсутствие болезней в течение года либо кратковременная болезнь (не более 5–7 дней) с полным выздоровлением [18, 46].

Использование таких прямых признаков позволяет оценивать донозологические состояния, а также риски для здоровья. В настоящее время отобраны комплексы неинвазивных, информативных и чувствительных методов и критериев оценки неспецифической защиты организма: 1) физиологические (состояние сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем) с применением специальных функциональных проб; 2) химические (показатели в биосредах); 3) иммунологические (определение нормальной микрофлоры кожи, рН поверхности кожи и т. д.); 4) антропометрические (физическое развитие, его гармоничность, погодовые прибавки); 5) психологические (мотивационно-эмоциональный профиль, тест САН (Самочувствие. Активность. Настроение) и др.) [5, 18, 36, 46].

Таким образом, сегодня состояние здоровья индивидуума может быть установлено на основании субъективных ощущений в совокупности с данными клинического обследования с учетом пола, возраста, а также социальных, географических и метеорологических условий, в которых живет или временно находится человек.

Медико-гигиенические критерии индивидуальной оценки здоровья детей и подростков предложены С. М. Громбахом [18, 46]. Они включают следующие показатели: 1) наличие или отсутствие хронических заболеваний; 2) функциональное состояние органов и систем; 3) уровень достигнутого физического и нервно-психического развития; 4) неспецифическая резистентность (сопротивляемость) организма. Завершается оценка определением группы здоровья.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по комплексной оценке состояния здоровья детей и подростков при массовых врачебных осмотрах» (1982) выделяют следующие группы здоровья:

I. Здоровые с нормальным развитием и нормальным уровнем функций.

II. Здоровые, но имеющие функциональные и некоторые морфологические отклонения, а также сниженную сопротивляемость к острым и хроническим заболеваниям.

III. Больные хроническими заболеваниями в стадии компенсации, с сохраненными функциональными возможностями организма.

IV. Больные хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации, со сниженными функциональными возможностями.

V. Больные хроническими заболеваниями в стадии декомпенсации, со значительно сниженными функциональными возможностями организма.

*Индивидуальная комплексная оценка* состояния здоровья каждого ребенка или подростка, с отнесением его к одной из групп здоровья, проводится с обязательным учетом всех перечисленных критериев педиатрами или подростковыми врачами. Оценка дается на момент обследования. Учитываются острые заболевания, прежние болезни, если только они не приобрели хроническую форму, возможность обострения, стадия выздоровления (вероятность возникновения заболевания, обусловленная наследственностью или условиями жизни, не учитывается). Наличие или отсутствие заболеваний определяется при врачебном осмотре с участием специалистов. Функциональное состояние органов и систем выявляется клиническими методами с использованием функциональных проб.

*Степень сопротивляемости организма* выявляется по подверженности заболеваниям. О ней судят по количеству острых заболеваний, в том числе и обострений хронических заболеваний, за предыдущий год.

*Уровень и степень гармоничности физического развития* определяется антропометрическими исследованиями с использованием региональных стандартов физического развития.

*Уровень достигнутого психического развития* обычно устанавливается детским психоневрологом, принимающим участие в осмотре.

В настоящее время широко применяются *комплексные методы оценки индивидуального здоровья как динамического состояния*, разработаны соответствующие паспорта здоровья. При таком подходе оценка уровня здоровья состоит из нескольких этапов.

На первом этапе исследуются образ жизни человека в настоящее время, условия работы (учебы), вредные и полезные привычки, факторы риска для здоровья и т. д. В беседе выясняются личностные особенности, уровень представлений о здоровье, мотивация и поведение по отношению к собственному здоровью, к имеющемуся заболеванию, характер медицинской активности, семейный генетический анамнез и др.

На втором этапе проводится изучение физического развития человека и дается его оценка с позиций конституционального типа данного индивида и гармоничности признаков его физического развития.

На третьем этапе оценивается функциональное состояние организма по результатам проб с индивидуально подобранной или стандартной дозированной физической нагрузкой. Полученные результаты позволяют произве-

сти количественную оценку функциональных резервов организма (преимущественно на основании оценки состояния кардиореспираторной системы).

На четвертом этапе определяется тип реактивности организма – «стайер» или «спринтер», что позволяет судить об индивидуальных биологических особенностях долговременной адаптации данного человека.

На пятом этапе проводится оценка состояния иммунитета и неспецифической резистентности (устойчивости) организма путем выяснения количества простудных заболеваний в течение года и обострений имеющегося хронического заболевания, метеолабильности, закаленности, наличия аллергических нарушений и др.

Описанные средства и методы оценки уровня здоровья достаточно просты для использования и не требуют значительной специальной подготовки. Вместе с тем, полученные количественные данные позволяют проследить за их динамикой и оценить во временном аспекте относительную силу той или иной функции у данного человека.

Одним из наиболее доступных и информативных для оценки уровня здоровья является предложенный В. И. Беловым метод [13, 56], где состояния важнейших систем жизнеобеспечения организма сведены в четыре группы. Первая группа показателей позволяет оценить состояние и резервы адаптации сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Вторая – оценить уровень основных двигательных качеств: общей и силовой выносливости, быстроты, гибкости и скоростно-силовых качеств. Третья группа показателей отражает образ жизни человека как один из определяющих факторов здоровья. В четвертой дается оценка состояния иммунной системы и фиксируется наличие хронических заболеваний.

Метод В. И. Белова позволяет выявить наиболее слабое звено в организме или образе жизни человека, чтобы в дальнейшем целенаправленным воздействием именно на него добиться повышения эффективности функционирования данной системы, а значит, и всего организма в целом. Исследования показывают, что чаще всего ключевым звеном, определяющим уровень здоровья, является третья группа факторов – отражающих образ жизни человека. То есть за счет изменения образа жизни можно добиться наиболее эффективного повышения уровня здоровья, что, несомненно, скажется и на показателях трех других групп.

## **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Какие существуют критерии оценки состояния здоровья человека?
2. Дайте характеристику основных групп здоровья.
3. Раскройте суть индивидуальной комплексной оценки состояния здоровья.
4. Проведите комплексную оценку уровня здоровья.

*Цель.* Научиться определять уровень индивидуального здоровья человека.

*Задача.* Определить свой уровень здоровья по методу В. И. Белова.

*Оборудование.* Секундомер, тонометр, спирометр, медицинские весы, сантиметровая лента, таблица комплексной оценки уровня здоровья В. И. Белова (прил. 1).

*Ход работы.* 1) Ознакомьтесь с таблицей комплексной оценки уровня здоровья В. И. Белова и проанализируйте последовательность определения ее показателей. Подготовьте таблицу для оценки собственного уровня здоровья.

2) Изучите с помощью приборов и оборудования собственные функциональные и физиологические показатели и физические качества. Внесите полученные данные в таблицу и приведите их в соответствие с балльной системой. Выведите средние значения (в баллах) для каждой из групп показателей и общего уровня здоровья.

3) Проанализируйте полученные данные и сделайте вывод о необходимости (или отсутствии необходимости) внесения изменений в собственный образ жизни.

*Методические рекомендации.* В таблице показатели оценки уровня здоровья сведены в четыре группы. Данные из первой группы (пункты с 1-го по 5-й) позволяют оценить оптимальное функционирование, а также резервы сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Данные второй группы (пункты с 6-го по 9-й) характеризуют главным образом физическое здоровье, в том числе основные двигательные качества: общая и силовая выносливость, быстрота, гибкость, скоростно-силовые качества. Данные третьей группы (пункты с 10-го по 14-й) отражают образ жизни человека. Информация в четвертой группе (пункты 15, 16) позволяет оценить эффективность работы иммунной системы, а также общее состояние здоровья человека. Чтобы получить комплексный показатель уровня здоровья, необходимо определить средний балл в каждой из четырех групп, сложить полученные средние баллы и сумму разделить на четыре.

## 2.3. Концепция факторов риска

Факторы риска заболеваемости, инвалидности, дезадаптации и смертности изучаются не одно десятилетие, поскольку диапазон их влияния на ребенка весьма широк. Не являясь непосредственной причиной заболевания, они обуславливают функциональные отклонения роста и развития, возникновение болезней и их летальные исходы. Выделяют две основные группы факторов, влияющих на здоровье человека: 1) факторы здоровья, укрепляющие здоровье; 2) факторы риска, ухудшающие здоровье [3, 29 и др.].

*Факторы риска* определяются как сочетание условий, агентов, как определенное физиологическое состояние, образ жизни, значительно увеличивающий подверженность той или иной болезни, повышающий вероятность утраты здоровья, возникновения и рецидива болезней. В целом механизм их влияния на организм заключается в снижении резистентности, нарушении развития, облегчении возникновения болезней под воздействием причинных агентов.

Факторы риска принято делить на биологические и социальные. К числу социальных факторов медицина относит жилищные условия, уровень материального обеспечения, образования, состав семьи и т. д. Как биологические факторы выделяют возраст родителей, особенности протекания беременности и родов, физические характеристики ребенка при рождении и др. Кроме того, рассматривают психологические факторы как результат действия биологических и социальных – «психологические загрязнения» (эмоциональные переживания) [29].

В эпидемиологических исследованиях широкое распространение получила концепция, согласно которой действие факторов риска является сугубо индивидуальным и вероятность развития того или иного заболевания зависит от адаптационных возможностей организма [29]. На действие определенных факторов риска каждый индивидуум реагирует по-своему. Единым для всех является развитие неспецифической адаптационной реакции с формированием определенных донозологических состояний. Следовательно, все факторы окружающей среды, вызывающие неспецифические адаптационные реакции организма и ведущие к снижению его адаптационных возможностей, могут рассматриваться как *факторы риска дезадаптации*.

Факторы риска развития дезадаптации одновременно являются и факторами риска заболеваний, поскольку последние представляют собой следствие нарушения гомеостаза и срыва адаптационных механизмов. Заболе-

вания возникают путем перехода донозологических состояний в преморбидные, а затем – в нозологические. Такой переход является результатом длительного воздействия факторов риска как необходимого условия развития неспецифических адаптационных реакций. Связь между факторами риска и заболеванием осуществляется через функциональные состояния, отражающие напряжения и перенапряжения регуляторных механизмов с последующим нарушением гомеостаза и компенсации.

Главной особенностью применения концепции о факторах риска в донозологической диагностике является то, что интенсивность любого фактора окружающей среды может быть исследована по отношению к различным функциональным состояниям организма. Отсюда следует, что при массовых обследованиях одновременно со структурой здоровья можно определять основные факторы риска для каждого из функциональных состояний и, таким образом, эффективно воздействовать на структуру здоровья путем борьбы с соответствующими факторами.

Согласно данной концепции, факторы риска можно разделить на две группы: первая группа – факторы, имеющие прямую причинную связь с теми или иными состояниями; вторая группа – факторы, участвующие в формировании отдельных функциональных состояний и, соответственно, являющиеся одним из условий их развития.

По мере накопления данных о факторах риска медициной предлагались разные подходы к распределению их по группам. Исследователями учитывались особенности самого фактора риска, длительность, тяжесть его воздействия и т. п.

Исследования, основанные на отборе наиболее значимых для оценки показателей здоровья факторов, привели к выводу, что образ жизни может являться ведущим фактором, обуславливающим состояние здоровья человека в современных условиях [3, 29 и др.]. К образу жизни относятся 50–55 % всех факторов, а главное, в отличие от социальных и природных условий, образ жизни действует на здоровье непосредственно (социальные и природные условия и факторы – опосредованно). На втором месте по силе (статистическому весу) находится воздействие многообразных природных и социальных, техногенных и прочих факторов окружающей среды, оценка влияния на здоровье которых составляет 20–25 %, а также генетических, наследственных факторов, удельный вес которых колеблется в пределах 15–20 %. На долю здравоохранения (систем, служб, учреждений) приходится 8–10 % [3, 29 и др.].

## **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте характеристику факторов, влияющих на здоровье человека.
2. Раскройте суть концепции факторов риска.
3. Почему образ жизни может являться ведущим фактором, обуславливающим состояние здоровья человека в современных условиях?
4. Проведите ориентировочный тест здоровья, выявите и оцените степень влияния факторов риска.

*Цель.* Научиться определять уровень здоровья и оценивать его зависимость от факторов риска.

*Задача.* Оценить уровень зависимости своего здоровья от факторов риска.

*Оборудование.* Секундомер, тонометр, медицинские весы, сантиметровая лента, ориентировочный тест здоровья (прил. 2).

*Ход работы.* 1) Ознакомьтесь с ориентировочным тестом здоровья и последовательностью определения его показателей. Подготовьте таблицу для оценки собственного уровня здоровья.

2) Изучите с помощью приборов и оборудования собственные функциональные и физиологические показатели и физические качества. Внесите полученные данные в таблицу, определите соответствующие баллы.

3) Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод о степени влияния выделенных факторов риска на уровень здоровья.

*Методические рекомендации.* Здоровье оценивается в баллах с использованием шести условных критериев. Баллы, полученные по каждому критерию, накапливаются (или вычитаются с учетом факторов риска).

## **2.4. Виды мотивации на ведение здорового образа жизни**

Здоровье человека во многом зависит от его образа жизни. Который, в свою очередь, определяется социально-экономическими факторами, историческими, национальными и религиозными традициями, убеждениями, личностными наклонностями человека.

Побуждение, вызывающее активность организма и определяющее направление этой активности, есть мотивация [50, 56].

Рассмотрим основные потребности, которые лежат в основе формирования здорового образа жизни.

1. *Самосохранение.* Когда человек знает, что то или иное действие напрямую угрожает его жизни, он это действие не совершает. Например,

человек, который хочет жить, никогда не пойдет по железнодорожному полотну навстречу мчащемуся поезду. Или опытным путем человек выяснил, что его организм плохо реагирует на яичный белок: появляются зуд, сыпь – он не будет есть яйца.

Формулировка личностной мотивации в данном случае может быть такой: «Я не совершаю определенные действия, так как они угрожают моему здоровью и жизни».

2. *Подчинение этнокультурным требованиям.* Человек живет в обществе, которое на протяжении длительного времени отбирало полезные привычки, навыки, вырабатывало систему защиты от неблагоприятных факторов внешней среды.

Например, жители Крайнего Севера едят сырую замороженную рыбу. С одной стороны, эта рыба может быть причиной глистных инвазий, заражения кишечными паразитами, но, с другой стороны, именно сырая замороженная рыба в суровых северных условиях обеспечивает наиболее полноценное, сбалансированное питание.

Другой пример. С раннего детства человека учат отпрашивать свои физиологические потребности в определенных, закрытых от посторонних глаз, местах. Это продиктовано гигиеническими, этическими и эстетическими требованиями. Неподчинение им – агрессия против общества.

Формулировка такой мотивации: «Я подчиняюсь этнокультурным требованиям, потому что хочу быть равноправным членом общества, в котором живу. От моего образа жизни зависят здоровье и благополучие других».

3. *Получение удовольствия от самосовершенствования.* Это простая гедонистическая мотивировка формулируется так: «Ощущение здоровья приносит мне радость, поэтому я делаю все, чтобы испытать это чувство».

Большая часть детей любят умываться потому, что изменение кровотока лица вызывает приятные ощущения. Если вода слишком холодная или взрослые чересчур активно трут малышу кожу, то ребенок воспринимает умывание как наказание и старается его избежать.

4. *Возможность для самосовершенствования.* Формулировка: «Если я буду здоров, я смогу подняться на более высокую ступень общественной лестницы».

5. *Способность к маневрам.* Формулировка: «Если я буду здоров, то смогу по своему усмотрению изменять свою роль в сообществе и свое местонахождение». Ведь действительно: здоровый человек может менять профессии, свободно перемещаться из одной климатической зоны в другую.

6. *Сексуальная реализация*. Формулировка: «Здоровье дает мне возможность достичь сексуальной гармонии».

7. *Достижение максимально возможной комфортности*. Формулировка: «Я здоров, я не испытываю физического и психологического неудобства».

Случаи, когда все семь выше названных мотиваций являются для человека одинаково значимыми, встречаются крайне редко. Более того, если это так, то уже есть повод задуматься: а не слишком ли этот человек занят проблемой здорового образа жизни и не приобрела ли его озабоченность данным вопросом болезненный характер?

В разные периоды жизни для человека на первый план выходят разные мотивации. В детстве это подчинение этнокультурным требованиям и получение удовольствия, в подростковом возрасте – возможность для самосовершенствования и способность к маневрам [50].

Подросткам можно объяснить, что в будущем у них разовьется эмфизема (расширение) легких, если они сейчас не бросят курить. Но вряд ли их таким образом удастся удержать от дурной привычки: ведь будущее для подростка – это завтра, ближайшее воскресенье или, в лучшем случае, конец четверти. Не годится для них и ссылка на этнокультурные традиции. Эта мотивация для них не значима, более того, нарушая запреты, подросток испытывает удовольствие от самоутверждения. А вот желание сексуальной реализации в этом возрасте уже начинает формироваться, и подросток если и не сознается вслух, то задумается, когда вы спокойно, без ханжеских ухмылок, скажете: «Девочка, не сиди на холодных камнях: заступишь придатки – будут трудности с деторождением».

У людей молодых, как ни странно, иногда отключается инстинкт самосохранения: здоровье и сила лишают необходимой осторожности, снижают чувство ответственности за собственный организм. Как следствие – венерические заболевания после случайных интимных контактов, втягивание в наркоманию, пьянство, ведущее к алкоголизму. Молодым людям в возрасте 18–25 лет кажется, что ресурс их личного здоровья безграничен. К сожалению, это не так.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Дайте характеристику основных потребностей человека, являющихся мотивацией к ведению здорового образа жизни.
2. Какие мотивы будут являться ведущими в определенные возрастные периоды жизни человека?

3. Проведите анкетирование с целью определения уровня мотивации на здоровый образ жизни.

*Цель.* Ознакомиться с содержанием и методикой анкетирования по вопросам здорового образа жизни.

*Задачи:* 1) Рассмотреть психолого-педагогические предпосылки анкетирования учащихся по проблемам здоровья и здорового образа жизни.

2) Разработать макет анкеты для анонимного анкетирования учащихся.

3) Провести анкетирование учащихся учебной группы (класса).

*Ход работы.* 1) Рассмотрите теоретические предпосылки анкетирования:

- цель и задачи анкетирования;
- виды анкетирования;
- содержание анкетирования;
- методика анкетирования;
- статистическая обработка результатов анкетирования;
- анализ результатов анкетирования.

2) Определите основные разделы анкеты, соответствующие стоящим перед анкетированием задачам, после чего каждый из разделов наполните определенным содержанием. Сравните разработанную анкету с имеющимися в специальной литературе: проведите анализ и внесите необходимые коррективы.

3) Определите условия проведения анкетирования и проведите само анкетирование.

*Методические рекомендации.* Анкетирование желательно проводить среди различных групп: учащихся разных звеньев систем общего образования и профтехобразования, студентов, учителей и преподавателей. Для каждой группы должна быть разработана своя анкета.

Статистическая обработка результатов анкетирования производится непосредственно в группе, чтобы каждый учащийся получил достаточно полное представление об используемых для этого методах.

Учащиеся получают задание: по результатам статистического анализа анкетирования провести самостоятельный анализ и сделать вывод о различных аспектах валеологической подготовленности респондентов в соответствии с поставленными перед данным анкетированием задачами.

Результаты анализа и выводы рассматриваются и обсуждаются на следующем занятии.

## 2.5. Психология здоровья

Целостность человеческой личности проявляется, прежде всего, во взаимосвязи психических (сфера эмоций, чувств и мышления) и физических сил организма. Человек реализует себя в обществе только в том случае, если он имеет достаточный уровень психической энергии, определяющей его работоспособность, и в то же время достаточную пластичность, гармоничность психики, позволяющую адаптироваться к обществу, быть адекватным его требованиям. Для здоровой личности характерна устойчивая «Я-концепция» – позитивная, адекватная, стабильная самооценка. Добиться оздоровительного эффекта в физкультурно-оздоровительной практике можно лишь в том случае, если рассматривать все действия и проявления человека как отражение его единой телесно-психической сущности [27, 28, 58 и др.].

В последние годы формируется новое научное направление – «психология здоровья». Эта отрасль знаний представляет собой синтез психологии ивалеологии. Психология здоровья выступает в качестве опоры, фундаментавалеологии в соответствии с принципом «Человек, познай и сотвори себя» [44].

Психология здоровья – явление значительно более масштабное, чем, например, психогигиена или психопрофилактика, чья задача – предупреждать возникновение психических расстройств. Она опирается на теорию и практику предупреждения развития различных заболеваний – как нервно-психических, так и соматических, однако этим не ограничивается, так как включает в себя мероприятия по фасилитации, созданию личностных условий индивидуального развития, компенсации и адаптации (в необходимых случаях) к требованиям жизненной среды; обеспечивает психологическую адаптацию личности в обществе, помогая развивать личностные качества, которые нужны индивидууму для установления гармоничных социальных связей; способствует самореализации человека, повышению его качества жизни.

Цель психологии здоровья – сохранение, укрепление и развитие духовной, психической, социальной и соматической составляющих здоровья. В таком случае само здоровье можно рассматривать в качестве оптимальной предпосылки (условия) для выполнения человеком намеченных жизненных целей и задач, что является основой понимания, поиска и реализации смысла жизни. Главной целью психологии здоровья является всестороннее совершенствование человека [44].

Нельзя воздействовать на человека, минуя его психическую сферу, под которой понимается совокупность психических свойств и способностей

к самоорганизации в адекватных психических реакциях на внешние и внутренние побуждения. Результаты научных исследований свидетельствуют, что для успеха любых воздействий на человека имеют важное значение его психические свойства.

При этом психофизическое оздоровление следует рассматривать не столько как систему физических упражнений, сколько как социально-педагогическую систему, формирующую сознательное отношение к своему здоровью, потребность в здоровом образе жизни, режиме, и в целом – активность жизненной позиции и ощущение своей личной значимости и социальной полезности.

Среди факторов, формирующих здоровье, определяющим является *образ жизни*, вследствие чего здоровье рассматривается как социально-психологическая категория.

По Ю. П. Лисицыну, образ жизни – это определенный исторически обусловленный тип жизнедеятельности в материальной и духовной сферах, который включает в себя четыре категории [29]:

- экономическую (уровень жизни человека);
- социологическую (качество жизни);
- социально-экономическую (уклад жизни);
- социально-психологическую (стиль жизни).

Здоровье – категория общественная. О здоровье общества судят по следующим показателям: рождаемость, смертность, уровень заболеваемости и продолжительность жизни, при этом здоровье располагается между двумя точками: рождаемостью (от зачатия) и смертностью [29].

Многие специалисты задавались вопросом: как взаимосвязаны факторы жизни человека со здоровьем и болезнью? Профессор Г. С. Никифоров предложил выделить три группы психологических факторов, ведущих к здоровью и болезни: независимые, передающие и мотиваторы (рис. 1) [44].

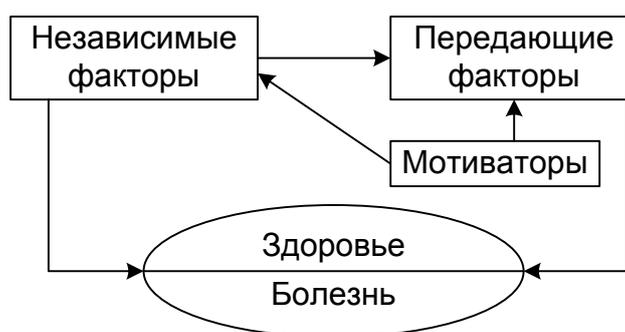


Рис. 1. Психологические факторы, влияющие на здоровье человека

**Независимые факторы** имеют самые сильные корреляции со здоровьем и болезнью:

*1. Предрасполагающие факторы:*

- поведенческий профиль. Существует 3 типа поведения: тип А, тип Б и тип С. Каждый тип включает следующие характеристики: поведенческие позиции (амбициозность, агрессивность, компетентность), специфическое поведение (мышечное поведение, определенный эмоциональный стиль речи) и преобладающие эмоциональные ответы (раздражение, враждебность, гнев). Например, некоторые ученые с поведением, предшествующим ишемической болезни сердца, связывают тип А и его наиболее прогностическую черту личности – «потенциал враждебности»;

- поддерживающие диспозиции – это личностные конструкты, связанные с определенными возможностями реагирования на различные трудности в оптимистической или пессимистической манере (диспозиция-оптимизм и диспозиция-пессимизм). Сюда же ученые относят «силу-Я» как механизм, связывающий здоровье с психосоциальным влиянием, например, такие качества человека, как выносливость, самообладание, настойчивость, решительность, целеустремленность;

- эмоциональный профиль, или эмоциональные паттерны. Это трудности в эмоциональном выражении, связанные с алекситимией. Трудности могут быть связаны со множеством психосоматических расстройств, с особенностями дыхательной системы: астмой, бронхитами. Могут встречаться трудности в выражении эмоций, что характерно для поведенческого типа С, так как ему свойственен репрессивный личностный стиль – избегание потенциальных повреждающих ситуаций, сознательных конфликтов, затрудненный опыт. Люди типа С не способны выражать негативные эмоции, особенно в открытой манере.

*2. Когнитивные факторы* – это представления о здоровье, разнообразные модели веры в лечение:

- представления о болезни. Люди оценивают физиологические расстройства и симптомы в зависимости от общепринятого подхода и представлений медицины о болезни (чаще всего в историческом контексте), от формального образца (атрибуции, которые касаются приписывания причин болезни или излечения каким-либо факторам личностного плана);

- восприятие риска и уязвимости. Чаще всего риск ведет к заболеваниям или другим негативным жизненным событиям;

- контроль над своей жизнью: чувство ответственности и волевая регуляция.

### 3. Факторы социальной среды:

- социальная поддержка может быть положительной и негативной (если референтная группа является неблагоприятной);

- брак и семья;

- профессиональное окружение.

### 4. Демографические переменные:

- пол. Концепция биологического детерминизма объясняет различия в психике и здоровье мужчин и женщин;

- восприятие возраста. При восприятии пожилого возраста усиливается корреляция между здоровьем и влиянием социальной среды, так как изменяется социальная поддержка. Существует корреляция между уровнем здоровья и материальным доходом;

- этнические группы и социальные классы. Снижается способность к психологической адаптации, так как некоторые группы имеют низкий социально-культурный и материальный статус. Происходит снижение стабильности жизни и здоровья.

**Передающие факторы** представляют собой специфическое поведение, которое возникает в ответ на различные стрессоры:

- *копинг-стратегия*, или совладание с проблемами разного уровня, т. е. переживания, регуляция, саморегуляция, восстановление. Копинг-стратегии влияют как на соматику, иммунную систему, так и на психосоматику;

- *употребление и злоупотребление веществами*: алкоголь, никотин, лекарственные препараты, пищевые продукты, наркотики. Их использование в психологии рассматривается как одна из стратегий преодоления и регуляции внешних стрессоров или внутренних проблем, чаще всего с отрицательными результатами для здоровья;

- *особые виды поведения, способствующие здоровью*: физическая активность, выбор экологической среды, самосохранительное поведение в целом;

- *соблюдение правил по поддержанию здоровья и приверженность им*. Сюда относят добровольные усилия, направленные на планирование и осуществление лечения, профилактику различных заболеваний через профосмотры, посещение групп поддержки, выполнение определенных гигиенических процедур, использование ремней безопасности и т. д.

### ***Мотиваторы:***

- *стрессоры*. Именно стресс приводит в действие другие факторы, прежде всего, передающие, через активизацию механизмов копинга;
- *существование в болезни*: процесс адаптации к острым эпизодам болезни, поведение по оценке болезни (информационный поиск, социальные сравнения или отрицание болезни).

Таким образом, здоровье – это весьма сложный, системный по своей сущности феномен. Он имеет свою специфику проявления на физическом, психологическом и социальном уровнях рассмотрения и носит выраженный комплексный характер.

Если построить идеализированную модель здорового человека, то она будет включать четыре главных блока: I – абсолютное здоровье, II – надежный двигательный потенциал, III – устойчивый комплекс психических качеств, не имеющих патологий, IV – интеллект как системный инструмент управления образующими блоками и системой в целом. Отсутствие любого из блоков или связей между ними исключает правильное представление как о модели, так и о системе ее реализации, т. е. уже и о технологии психофизического совершенствования. Причем какая-либо компенсация исключена [34].

Возможность даже частичной реализации данной модели зависит, прежде всего, от состояния индивидуума, и построение конкретной технологии оздоровления должно быть скорректировано в зависимости от натурального состояния каждой значимой характеристики занимающегося. Тем не менее, этому должно предшествовать построение определяющей модели, включающей задачи, основные группы средств, возможности их раздельного и комплексного воздействия, результирующий эффект, методы использования, способы контроля, коррекции и оценки результатов. Поэтому прежде чем рассматривать непосредственно методологию оздоровления физкультурно-оздоровительными средствами, необходимо проанализировать факторы и те их взаимосвязи, которые определяют возможность и надежность достижения цели оздоровления и сформированности здоровой личности.

Как показано на рис. 2, целью оздоровительных воздействий на конкретную личность является обеспечение ее жизнедеятельности, т. е. способностей к многообразию видов деятельности, обусловленных необходи-

мостью существования в определенных природных и социальных условиях, а также выполнения трудовых операций бытового и профессионального характера. Такие воздействия осуществляются через функциональные системы организма, являющиеся ведущими в осуществлении жизнедеятельности [34, с. 49].



Рис. 2. Оздоровление как факторная система направленных воздействий (Ю. В. Менхин)

Уровень развития этих систем, наличие и степень их заболеваний определяют, какие оздоровительные воздействия принципиально возможны и целесообразно допустить по отношению к человеку: педагогические или только медицинские, и какие конкретно воздействия будут адекватны функциональному состоянию. Именно это диктует выбор медицинских показаний и ограничений, режима труда и отдыха, питания, фармакологических добавок и т. д., и т. п.

Уровень развития и дееспособности всех перечисленных выше функциональных систем напрямую связан с физической сферой человека: ее целостностью, наличием и уровнем развития физических (двигательных) качеств, умением их реализовывать в природных, бытовых, профессиональных, социальных условиях.

В нормальном педагогическом процессе нельзя воздействовать на человека, минуя его психическую сферу, под которой понимается совокупность психических свойств и способностей к самоорганизации в адекватных психических реакциях на внешние и (или) внутренние побуждения. В специальных научных исследованиях получены результаты, свидетельствующие о большой значимости комплекса психических свойств человека и особенностей каждого из них не только в восприятии и отражении окружающего мира, но и в конкретном «поглощении» и «утилизации» оказываемых на него воздействий воспитывающего, образующего и развивающего характера (Ю. М. Блудов, Ф. Генев, А. И. Ивойлов, В. В. Клименко, Е. Г. Козлов, В. Г. Колюхов, В. С. Мерлин, В. Д. Небылицын, А. В. Родионов, С. Стивене, Б. М. Теплов, О. А. Черникова и др.). Показано, например, что подбор и вся методика использования средств подготовки и управления нагрузками в гимнастике теснейшим образом связаны с типологическими особенностями нервной системы занимающихся – природными индивидуальными психическими свойствами личности (О. А. Майкова, Ю. В. Менхин) [34, с. 48].

Однако при этом важнейшую роль в исходном отношении к самоусовершенствованию и ко всему тому, что происходит в развернутой динамике этого процесса, к его результатам играет *осознанность* необходимости, должная *мотивация* своей оздоравливающей деятельности и ее организации. Но для этого необходим определенный *интеллект*. Интеллект определяется как мыслительные способности человека. Естественно-биологи-

ческой основой интеллекта являются известные физиологические процессы, отражающие свойства высшей нервной деятельности: лабильность, сила и концентрация возбуждения и торможения в коре головного мозга, глубина и широта охвата одних участков при одновременной заторможенности других, способность к дифференцированию внешних раздражителей и дифференцированным действиям. В нормальном организме все эти процессы управляемы и тренируемы.

Следует добавить, что интеллект реализуется в формировании адекватной мотивации, в умении выстраивать рациональную систему оздоровительно-развивающих мероприятий, критически оценивать оперативные и итоговые результаты и вносить адекватные коррективы.

Но это значит, что, в конечном счете, любые оздоровительные воздействия затрагивают все четыре выделенные нами сферы: функциональную, физическую, психическую и интеллектуальную [58]. Обязательно должны затрагивать в качестве целостной системы воздействий! При этом психофизическое оздоровление следует рассматривать не столько как процесс физического упражнения, совершенствующий тело, сколько как социально-педагогическую систему, формирующую у занимающегося сознательное отношение к занятиям физическими упражнениями, определенное морально-этическое восприятие их, потребность в здоровом образе жизни, и соответствующее построение ее содержания и режима, регулярную активность в использовании научно обоснованных принципов и средств оздоровления, в целом обеспечивающих активность жизненных позиций и осознанность своей личностной значимости и социальной полезности.

В соответствии с такими отправными положениями общетеоретические и общеметодологические принципы оздоровительно-развивающего направления физической культуры трансформируются в определенные условия, непременное соблюдение которых может дать существенные положительные результаты.

Как показывают специальные исследования (И. А. Анохина, Е. Ю. Гапоненко, Ю. В. Менхин, Л. В. Попадьяна и др.), результаты процесса оздоровления на 92–94 % зависят именно от правильности выбора и применения педагогических воздействий [34, с. 48].

При этом наиболее значимыми оказываются:

- выбор оздоровительного воздействия в зависимости от наличия и степени функциональных отклонений в состоянии здоровья;

- индивидуальное отношение к смысловому содержанию и характерным особенностям выбранного вида и средства оздоровления;
- величина нагрузки, объективно содержащаяся в используемом оздоровительном воздействии;
- психофизическая нагрузочность, т. е. переносимость занимающимися предложенной нагрузки;
- рациональное сочетание и комбинации различных оздоровительных воздействий;
- согласованность характера и величин нагрузки с состоянием окружающей среды и индивидуальными биоритмами.

Состояние функциональных систем является тем первичным фактором, от которого зависит практически все оздоровление: от принципиальной возможности до результатов.

Эта необходимость должна подкрепиться осознанностью возможности и вероятной результативности оздоровления. В целом они составляют *первый уровень* мотивации, которая обеспечит возникновение активно-пассивного интереса к оздоровлению вообще и выбору того или иного вида и конкретного средства в частности. Этот момент следует иметь в виду особо, поскольку весьма редко встречаются люди, которым все равно, бегать трусцой или выполнять ритмические комплексы, заниматься йогой или моржеванием и т. п.

Активно-пассивное отношение к оздоровлению отличается *недостаточной уверенностью* в целесообразности затрат времени и энергии (а часто и материальных) и связано с привыканием к особым (не всегда комфортным) условиям, а также, как правило, с отставленным во времени проявлением результативности занятий. Поэтому здесь требуется особый подход в определении и форм, и содержания, и характера, и уровней нагрузки, и способов стимулирования.

Подобранные средства и методы, режим их использования должны постоянно подкреплять интерес к занятиям и постепенно трансформировать мотивационную схему «очень надо – не хочу, но делаю» в «надо – очень хочу – делаю с удовольствием и еще хочу». И хотя всякий вид оздоровления требует определенного труда, здесь, в отличие от спорта, осознанность необходимости и полезности занятий должна обеспечиваться удовольствием. А это значит, что именно такой критерий должен использо-

ваться при выборе вида оздоровления и рационального сочетания или комбинаций различных оздоровительных воздействий.

Таким образом, эффективность средств оздоровления зависит от проявляемого к ним интереса занимающихся. В этой связи следует отметить, что различные функциональные системы одного и того же человека практически однозначно реагируют на определенные виды оздоровительных воздействий, но на разные виды их реакция неодинакова. Этим нужно пользоваться, более точно подходя к выбору средств и методов их использования в оздоровительных целях на основе индивидуальных особенностей занимающихся.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Раскройте суть научного направления «психология здоровья».
2. Охарактеризуйте группы психологических факторов, ведущих к здоровью и болезни (по Г. С. Никифорову).
3. Раскройте суть факторной системы направленных воздействий на оздоровление (по Ю. В. Менхину).
4. От правильности выбора и применения каких педагогических воздействий зависят результаты процесса оздоровления?

## **Глава 3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

### **3.1. Гигиена как основа охраны здоровья и профилактики заболеваний**

*Гигиена* (от гр. *hygieinos* – здоровый) – область медицинских знаний; наука о сохранении, укреплении и повышении здоровья общества [4, 12, 41].

Гигиена изучает закономерности взаимодействия организма здорового человека с окружающей средой с целью обоснования требований к факторам окружающей среды, реализация которых предупреждает возникновение заболеваний и создает оптимальные условия для жизнедеятельности, работоспособности и самочувствия человека [4, 42]. С этой целью изучается влияние различных факторов внешней среды, в том числе физических нагрузок, на функциональное состояние организма человека, состояние его здоровья и работоспособность.

*Внешняя среда* – комплекс природных, социальных, бытовых, производственных и других факторов, в которых протекают 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 [4, 12, 42].

Основные задачи гигиены [4]:

- 1) изучение влияния факторов среды обитания на организм человека;
- 2) разработка научно обоснованных рекомендаций по устранению или снижению неблагоприятного воздействия факторов среды обитания на организм человека;
- 3) разработка средств и способов повышения устойчивости (резистентности) организма человека к влиянию неблагоприятных факторов среды обитания; ведущим средством является здоровый образ жизни, включающий:
  - оптимизацию условий и режимов труда и отдыха;
  - рациональное питание;

- оптимизацию двигательной активности;
- личную гигиену, в состав которой входят закаливание организма, рациональная одежда и обувь, отсутствие вредных привычек.

При решении частных гигиенических задач используются самые разные методы. Условно они делятся на две основные группы: 1) методы, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, 2) методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие того или иного внешнего фактора [12].

*Метод санитарного обследования или описания.* На основании его результатов объективно оценивается санитарная ситуация, формируется рабочая гипотеза о возможном влиянии гигиенических факторов на здоровье населения. Обычно пользуются картами санитарного обследования, в которых перечисляются главные 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, направление и скорость 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 за 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.

Отдельной отраслью гигиены является *гигиена физического воспитания и спорта* – 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 [12, 42].

На основе изучения влияния этих факторов разрабатываются гигиенические рекомендации, нормы и правила. Они обеспечивают создание благоприятных условий для занятий физической культурой и спортом, повышения их оздоровительной 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 процесс взаимодействия организма человека с различными факторами физической культуры 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.

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Раскройте суть научного направления «гигиена» и его отрасли «гигиена физического воспитания и спорта».
2. Раскройте основные задачи гигиены.
3. Охарактеризуйте основные методы, используемые при решении частных гигиенических задач.
4. Распределите представленные в тексте методы на две группы: 1) методы, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, 2) методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие того или иного внешнего фактора.
5. Раскройте цель и основные задачи гигиены физического воспитания и спорта.

## **3.2. Гигиена факторов окружения занимающихся**

Основными факторами, оказывающими влияние на занимающихся физической культурой и спортом, являются воздух, вода, почва. Соответственно, в гигиене выделяют такие разделы, как 1) гигиена воздуха; 2) гигиена воды; 3) гигиена почвы.

### **3.2.1. Гигиена воздуха**

*Воздух* – это высокоэффективное и экологичное оздоровительное средство; используется как мощный закаливающий фактор в различных оздоровительных системах [4, 12, 42].

*Значение воздуха* [12]:

- компоненты воздуха обеспечивают жизнедеятельность организма человека, участвуя в окислительно-восстановительных процессах на разных уровнях организации организма: клетка – ткань – орган – организм;
- принимает все продукты газообмена человека с окружающей средой;
- является основной средой, в которой происходит тепловой обмен организма человека с окружающей средой: конвекционная отдача тепла и испарение влаги из легких, выделяемой при дыхании;
- выполняет важную для жизни человека функцию: разбавление до безопасных концентраций ряда химических загрязнителей, что снижает возможное вредное влияние внешней среды на организм человека.

Основные *гигиенические показатели качества воздушной среды*: 1) физические свойства воздуха; 2) химический состав; 3) наличие или отсутствие различных механических примесей; 4) уровень бактериального загрязнения.

Каждый из этих показателей отражает влияние на организм человека конкретных гигиенических факторов воздушной среды и имеет самостоятельное значение в оценке ее качества [4, 12, 42].

### ***1. Физические свойства воздуха***

К физическим свойствам воздуха относятся температура, влажность, скорость движения, атмосферное давление и метеорологические факторы малой интенсивности (влияют на тепловой баланс организма, в значительной мере определяя его теплообмен с окружающей средой).

*1) Температура воздуха* – физический фактор окружающей среды, постоянно действующий на человека.

Солнечное излучение является основным источником тепла на Земле, под действием которого разогревается почва, нагревающая в свою очередь 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.

Основное гигиеническое значение температуры воздуха состоит в ее влиянии на тепловой обмен организма с окружающей средой: высокая температура затрудняет отдачу тепла, низкая, наоборот, ускоряет ее.

Благодаря терморегуляционным механизмам, регулируемым центральной нервной системой, человек приспосабливается к разным температурным условиям.

При химической терморегуляции речь идет об изменении теплопродукции: при низкой температуре воздуха (начиная с 15 °С и ниже) происходит усиленный распад пищевых веществ, являющихся источником потенциальной тепловой энергии, а при высокой он снижается.

Процесс физической терморегуляции заключается в изменении величины отдачи тепла телом (см. п. 3.4). При низкой температуре воздуха просвет периферических кожных сосудов сужается, кровь перемещается к внутренним органам и предохраняет их от охлаждения. Температура кожи при этом понижается, и разница между ней и температурой окружающей среды становится меньше, что снижает отдачу тепла. При высокой температуре воздуха кровеносные сосуды, наоборот, расширяются, приток крови к периферии увеличивается, температура кожи повышается, и происходит усиленная отдача тепла с поверхности тела.

На практике физическая терморегуляция наиболее важна, потому что более мобильна и ее легче регулировать.

В основе физической терморегуляции теплового баланса организма лежат различные механизмы теплоотдачи. Основные из них [12]:

- излучение тепла с поверхности тела к более холодным окружающим предметам – 55,6 %;
- конвекция – нагревание воздуха, прилегающего к поверхности тела человека – 15,3 %;
- испарение влаги с кожи и слизистых оболочек дыхательных путей – 29,1 %.

В условиях высоких или низких температур воздуха или во время интенсивной физической работы эти величины значительно изменяются. 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, нарушается функциональное состояние органов желудочно-кишечного тракта, снижается умственная и физическая работо-

способность. Например, работоспособность человека при температуре воздуха  $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$  снижается на 15 % по сравнению с ее уровнем в комфортных условиях, а при температуре  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$  – уже на 30 %.

В этих же условиях при выполнении физических упражнений, вызывающих увеличение теплопродукции, нарушение теплового баланса, приводящее к перегреванию, развивается 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  $+20\dots+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Во время физической работы легкой или средней тяжести для обеспечения оптимального теплового баланса необходима температура воздуха  $+10\dots+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

При тяжелой физической работе –  $+5\dots+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

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;
- снижается 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 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; рациональная одежда.

Кроме того, согревающее действие оказывают и активные интенсивные движения. Повысить устойчивость организма к холоду можно с помощью закаливания.

Для жилых помещений при нормальной влажности воздуха оптимальна температура +18 °С. 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 физкультурно-оздоровительных залов гигиеническая норма – температура +15...+18 °С. Однако она должна дифференцироваться в зависимости от вида спортивной деятельности, моторной плотности занятий физической культурой, их интенсивности и степени тренированности занимающихся. Так, для новичков оптимальны +17 °С, для хорошо тренированных +14...+15 °С, в залах для спортивных игр +14...+16 °С, для борьбы +16...+18 °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.

2) *Влажность воздуха.* Под влажностью воздуха понимается содержание водяных паров (г) в 1 м<sup>3</sup> воздуха.

Основные показатели влажности воздуха:

- *абсолютная влажность* – абсолютное количество водяных паров, находящихся в 1 м<sup>3</sup> воздуха в конкретное время при конкретной температуре;

- *максимальная влажность* – количество водяных паров, обеспечивающих полное насыщение 1 м<sup>3</sup> воздуха влагой при конкретной температуре воздуха;

- *относительная влажность* – отношение абсолютной влажности воздуха к максимальной (%) – чем она ниже, тем меньше воздух насыщен водяными парами и тем интенсивнее испаряется пот с поверхности тела, что усиливает теплоотдачу;

- *дефицит насыщения* – разность между максимальной и абсолютной влажностью воздуха.

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 %.

3) *Движение воздуха*. Воздух почти всегда находится в движении из-за неравномерного его нагревания. И это движение характеризуется двумя показателями: направлением, 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 промежуточные румбы. Весь горизонт делится на восемь румбов: север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад.

Для гигиенически рационального размещения строящихся физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений важно учитывать преобладающее в данной местности направление ветра. Сооружения необходимо располагать с наветренной стороны по отношению к основным ис-

точникам 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.

*Скорость движения воздуха* 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 влажности 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.

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.

4) *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.

Величина атмосферного давления зависит от географических условий, времени года и суток и различных атмосферных явлений. С высотой давление падает, области высокого давления совпадают с областями с низкими температурами.

*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 см<sup>2</sup> 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, обостряются заболевания.

*Пониженное давление.* С увеличением высоты атмосферное давление постепенно падает, одновременно снижается парциальное давление 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 горной болезни: появляются одышка, сердцебиение, посинение и бледность кожных покровов и слизистых оболочек, мышечная слабость, головокружение, тошнота, рвота. 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).

*Повышенное давление.* Повышенным считается атмосферное давление, превышающее 760 мм рт. ст.

Повышенное давление приводит к возникновению чувства сдавления, 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.

5) *Метеорологические факторы малой интенсивности.* К таким факторам относят ионизацию воздуха, геомагнитное поле Земли и биологические ритмы.

*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.

От характера ионизации воздуха зависят многие физиологические функции организма. Умеренно повышенные концентрации легких ионов (3000–5000 в 1 см<sup>3</sup> воздуха) благоприятно влияют на самочувствие и состояние здоровья человека. При преобладании положительных ионов возникает головная боль, ухудшается самочувствие, повышается артериальное давление.

*Геоманнитное поле Земли.* Наша планета является магнитом, поэтому на ее поверхности существует магнитное поле, направление которого обнаруживается с помощью магнитной стрелки компаса. Эта стрелка всегда показывает на север. Кроме направления геомагнитное поле характеризуется напряженностью, наименьшей летом, а наибольшей – зимой.

Состояние магнитосферы Земли зависит от космического излучения, солнечной активности и близости к железорудным месторождениям.

Обычно человек не ощущает наличие геомагнитного поля, но если оно начинает изменяться, то организм реагирует на это изменение ухудшением самочувствия и обострением хронических заболеваний.

*Биологические ритмы.* Всем живым организмам присущи нормальные ритмические процессы – биоритмы. Их синхронизатором является свет, так как в процессе длительной эволюции все живое адаптировалось к свету и мраку и к их обязательному чередованию.

Различают следующие биоритмы:

- циркадные (суточные, околосоточные);
- селенические, или лунные (циркадианные);
- цирканые (годовые или сезонные);
- гелиобиологические, обусловленные солнечной активностью.

*Циркадные ритмы.* Регулярная смена дня и ночи выработала у человека 24-часовой ритм (точнее,  $24 + 4$  ч), который и назвали суточным, или циркадным. Ритм характеризуется разными параметрами, но прежде всего частотой.

В организме человека отмечаются ритмичные процессы с разной частотой: пульс, дыхание, колебания температуры тела, перистальтика кишечника, деятельность почек, желудка, надпочечников, поджелудочной железы и т. д. Деятельность одних органов наиболее активна в первой половине суток, а других – во вторую.

У человека известно около 300 циркадных ритмов, которые охватывают практически все стороны его жизни, связывая все колебательные процессы в единую иерархически построенную систему. Поэтому и понимать, и правильно интерпретировать процессы, протекающие в организме при адаптации, невозможно без знания и учета биоритмов.

Ученые считают перспективным использование закономерностей биоритмов для диагностики и прогнозирования состояния организма, так как биоритмы играют определенную роль как в саморегуляции организма, так и в регуляции экологических связей, являясь важнейшим механизмом адаптации к окружающей среде.

Хронорезистентность в значительной мере характеризует состояние резервных возможностей организма, а также степень активности и взаимодействия функциональных систем. Нарушение нормальной структуры биоритмов (их рассогласованность и перестройка) является обязательным компонентом стадии тревоги общего адаптационного синдрома.

В настоящее время разработана циркадная система ритмов организма человека. В соответствии с ней каждый показатель имеет свою точку наивысшего уровня в определенный период времени. Так, максимальная частота дыхания наблюдается в 13.00–16.00 ч, максимальное количество эритроцитов в крови – в 11.00–12.00 ч, максимальный уровень холестерина – в 18.00 ч и около 00.00 ч.

Обычно человек не замечает своих биоритмов, но у многих людей они сразу же дают о себе знать при смене времени на зимнее или летнее – всего на один час вперед или назад.

Разные факторы окружающей среды приводят к нарушению циркадных ритмов организма, вызывая тем самым изменения внутренней среды и нарушая адекватную реакцию. Именно изменение биоритмов нередко является первым признаком неблагоприятного влияния факторов на организм.

Поскольку отдельные функциональные системы и их звенья в ответ на воздействие перестраиваются с разной скоростью, возникают нарушения синхронизации ритмов и их рассогласование. Сбои биоритмов называются десинхронозами, которые рассматриваются как неспецифическое проявление многих патологических процессов.

*Селенические (циркадианные) ритмы.* Такие ритмы продолжаются 28 суток и определяются фазами Луны, делающей полный оборот вокруг Земли. С ними связаны месячный цикл женского организма, а также морские приливы и отливы.

*Цирканые ритмы.* С этими циклами связаны периоды размножения у животных и возраст деревьев, отмечаемый по годовым кольцам.

*Гелиобиологические ритмы.* Эти ритмы обусловлены определенными периодами солнечной активности. Ближайшей к планете Земля звездой является Солнце, в недрах которого и на поверхности регулярно возникают характерные образования: солнечные пятна, факелы в фотосфере, флоккулы и вспышки в хромосфере, протуберанцы в короне. Эти явления и называют солнечной активностью, которая имеет выраженную 11-летнюю периодичность.

Солнечная активность вызывает магнитные бури в магнитосфере Земли и ионизацию газов в атмосфере вследствие усиления коротковолновых и корпускулярных излучений (протонов) Солнца во время солнечных вспышек. Это сопровождается через сутки–двое появлением на Земле магнитных бурь, максимальное число которых наблюдается в периоды равноденствий (весеннего 21 марта и осеннего 23 сентября), а минимальное – в периоды солнцестояния (летнего 22 июня и зимнего 22 декабря).

Солнечная активность влияет и на биосферу Земли. От нее зависят урожайность сельскохозяйственных культур и даже возникновение эпидемий и пандемий.

## **2. 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 элементов в чистом воздухе постоянно. Изменения происходят чаще всего за счет его 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.

Взрослый человек в покое поглощает в среднем 12 л кислорода в час, а при физической работе – в 10 с лишним 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 физкультурно-оздоровительных сооружениях количество кислорода почти не изменяется благодаря естественной и искусственной вентиляции.

В крови человека кислород находится преимущественно в химически связанном с гемоглобином состоянии, образуя оксигемоглобин.

*Озон.* Это химически неустойчивый изомер кислорода. Он способен 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.

*Азот.* Это индифферентный для человека газ, служащий своего рода разбавителем других газов. Количество азота во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе одинаково. В условиях повышенного давления вдыхание азота может оказать наркотическое действие.

*Двуокись углерода, или углекислый газ.* Этот 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 %, резко выраженные симптомы (головная боль, общая слабость, одышка, сердцебиение, понижение работоспособности) – при 3,0–4,0 %.

Количество содержания углекислого газа служит косвенным показателем общего загрязнения воздушной среды помещений. Гигиенической нормой содержания углекислого газа в воздухе жилых и служебных помещений, спортивных залов считается концентрация 0,1 %.

*Токсичные вещества в воздухе.* В воздухе могут присутствовать вещества, являющиеся токсичными. Их источниками являются:

- автотранспорт – более 50 % всех загрязнений;
- промышленные предприятия (цветная и черная металлургия, химические предприятия);
- отопительные котельные в виде теплоэлектроцентралей и атомных электростанций.

Эти объекты могут выбрасывать в атмосферу городов окись углерода, диоксид серы – сернистый газ, оксиды азота, углеводороды, другие вещества (бензол, формальдегид, радионуклиды, тяжелые металлы в зависимости от профиля производства).

*Окись углерода.* Это 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/м<sup>3</sup>. 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 0,25–0,50 мг/л. При длительном воздействии они вызывают головную боль, головокружение, сердцебиение, тошноту и обморочное состояние.

*Диоксид серы (сернистый газ).* Он поступает в атмосферу 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.

*Оксиды азота* находятся в выхлопных газах автомобилей. Они также действуют на кровь, образуя метгемоглобин, что приводит к гипоксии. Цвет кожи и слизистых оболочек при отравлении оксидами азота становится синюшным.

Среди *углеводородов* важнейшие и опаснейшие – 3,4-бензпирен, а также формальдегид и бензол. Все они являются канцерогенами.

Строить физкультурно-оздоровительные и 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.

### ***3. Наличие или отсутствие различных механических примесей в воздухе***

В воздушную среду механические примеси поступают в виде дыма, копоти, сажи, измельченных частиц почвы и других твердых веществ.

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 в механическом раздражении слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз, что вызывает 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 заряженность 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. 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.

Для профилактики неблагоприятного воздействия пыли на организм человека жилые и общественные здания располагают 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.

На открытых физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружениях для снижения возможной запыленности воздуха следует использовать специальные непылящие грунты или специальные покрытия площадок и систематически их поливать.

#### ***4. Уровень бактериального загрязнения воздуха***

Бактериальное загрязнение воздуха представляет опасность в эпидемиологическом отношении. В воздушной среде встречаются различные

микроорганизмы: бактерии, вирусы, плесневые грибки, дрожжевые клетки. Основной путь их попадания в воздух – с почвенной пылью.

В жилых помещениях и спортивных залах при недостаточной вентиляции и избыточном скоплении людей бактериальная загрязненность воздуха может быть значительной.

Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют болезнетворные бактерии и вирусы, вызывающие различные инфекционные заболевания, которые передаются от человека к человеку воздушно-капельным путем при разговоре, кашле и чихании.

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 вирусы гриппа и дифтерийные палочки сохраняют жизнеспособность в течение 120–150 дней.

Устранение пыли в жилищах и физкультурно-оздоровительных сооружениях – эффективное средство борьбы с бактериальным загрязнением воздуха.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Раскройте физиологическое значение воздуха для человека.
2. Охарактеризуйте гигиеническое значение физических свойств воздуха.
3. Расскажите об основных физических свойствах воздуха: температуре, влажности, скорости движения, атмосферном давлении.
4. Расскажите о химическом составе воздуха.
5. Расскажите об основных механических примесях воздуха и их гигиеническом значении при занятиях физической культурой и спортом.
6. Постройте розу ветров применительно к расположению конкретного физкультурно-оздоровительного сооружения.

*Ход работы.* На схему нанесите основные и промежуточные румбы, определите центр их пересечения; по линиям румбов отложите отрезки, длина которых соответствовала бы числу дней с одинаковым направлением ветра; концы отрезков соединяются прямыми линиями. Штиль изображается окружностью в центре розы ветров; радиус окружности соответствует числу безветренных дней.

### 3.2.2. Гигиена воды

Наряду с изучением влияния на здоровье человека воздушной среды особое значение уделяется гигиене воды [4, 12, 42].

Вода – самое распространенное соединение водорода и кислорода в природе. Вода необходима, прежде всего, для поддержания гомеостаза (постоянства внутренней среды) организма.

Организм взрослого человека примерно на 65 % состоит из воды: в крови содержание воды достигает 81 %, мышцах – 75 %, костях – 20 %. Она 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.

Без воды организм человека в среднем может обойтись только в течение 5 суток за счет расхода собственной эндогенной воды, которая образуется при окислении запасных жиров.

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 является одним из показателей, характеризующих общие санитарные условия жизни. Гигиенически достаточная обеспеченность населения водой служит важным фактором предупреждения 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.

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 загряз-

нения воды экскрементами больных людей или животных. Инфицирование подземных вод возможно в случаях гигиенически неправильного устройства колодцев, выгребных ям и т. д.

При недостаточных очистке и обеззараживании воды открытые и закрытые бассейны могут стать источником и фактором 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.

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. Оптимальным питьевым режимом считается такой, когда воду пьют 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 работу 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 мозге.

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 нагревающего 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.

### ***1. Органолептические свойства воды***

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

*Прозрачность.* Это способность воды пропускать свет и делать видимыми предметы, находящиеся на определенной глубине. Прозрачность воды определяется количеством содержащихся в ней механических и химических примесей.

Мутная вода подозрительна в эпидемиологическом отношении, так как в ней создается питательная среда для различных микроорганизмов, а значительная мутность препятствует свободному проникновению в глубь 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, например, в подземных водоносных 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 запаха. Любой запах указывает на присутствие в воде либо продуктов биологического распада растительных или животных организмов, либо каких-то 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. Изменение вкуса воды или появление неприятного вкуса свидетельствует

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.

## **2. Химический состав воды**

В природе вода практически всегда содержит растворенные в ней *минеральные соли*. 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 миллиграммах на литр (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. 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.* Она определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Различают воду мягкую, умеренно жесткую и жесткую.

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.* Он 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.

### **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 инфекционных заболеваний человека, таких как брюшной тиф, дизентерия, холера, инфекционный гепатит, полиомиелит. При использовании одной и той же воды, при мытье и купании в ваннах и бассейнах передаются заболевания кожных покровов

и слизистых оболочек (трахома, чесотка, грибковые заболевания, аденовирусные конъюнктивиты и др.). Через воду возможна передача возбудителей ряда зоонозных инфекций: сап, ящур, сальмонеллез, сибирская язва.

Самый распространенный путь загрязнения воды патогенными микробами – спуск в водоемы неочищенных сточных вод, в частности, инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, промышленных предприятий, перерабатывающих животное сырье, и банно-прачечных предприятий. Фекальное загрязнение водоемов может вызываться поверхностными водами в периоды ливневых дождей и таяния снегов, а также почвенными водами, если в них проникают нечистоты из выгребных ям.

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 также может быть передатчиком ряда инфекционных заболеваний: стафилококковой и стрептококковой инфекции, 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; 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;

- *титр кишечной палочки* – наименьший объем воды, в котором обнаруживается одна кишечная палочка; служит показателем свежего загрязнения воды экскрементами животных и человека; титр кишечной палочки для водопроводной питьевой воды установлен не менее 300 мл (только в этом количестве, а не в меньшем допускается обнаружение од-

ной кишечной палочки); вода бассейнов должна соответствовать качеству питьевой воды, но для нее допускается титр 100;

• *индекс кишечной палочки* – количество кишечных палочек в 1 л воды; допустимо – 3 (наличие в 100 мл воды не более трех кишечных палочек).

Гигиеническим показателям 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 м<sup>3</sup> воды.

#### **4. Очистка и обеззараживание воды**

*Очистка воды* – это сложный и многоэтапный процесс. Включает в себя этапы отстаивания, коагуляции и фильтрации.

*Отстаивание.* Вода отстаивается в специальных сооружениях – отстойниках, где грубые взвешенные частицы под влиянием силы тяжести оседают на дно резервуара. Это медленный и не очень эффективный процесс, так как мельчайшие взвеси все равно остаются в воде, придавая ей опалесценцию. Для повышения эффекта отстаивания воду подвергают обработке с помощью специальных реагентов – коагулянтов (сернокислый алюминий и хлорное железо).

*Коагуляция.* Коагулянты образуют с солями устранимой жесткости, находящимися в воде, хлопья гидроокиси алюминия или железа, которые адсорбируют взвешенные частицы, окрашенные и пахучие вещества, слипаются и выпадают в осадок.

В результате коагуляции и отстаивания вода становится прозрачной, устраняются цветность и запах, уменьшается и количество микробов.

*Фильтрация.* После отстаивания и коагуляции воду пропускают через фильтры – резервуары, заполненные слоями фильтрующих материалов (щебень, гравий, кварцевый песок).

После очистки в воде еще могут находиться патогенные микроорганизмы, поэтому необходим следующий этап обработки воды – обеззараживание, или дезинфекция.

#### **5. Дезинфекция воды**

*Дезинфекция* – это уничтожение (гибель) патогенной микрофлоры, в том числе бактерий, вирусов, паразитов, под воздействием физических или химических методов. Для дезинфекции воды используют реагентные (хлорирование и озонирование) и безреагентные (ультрафиолет, ультразвук и др.) методы.

*Хлорирование.* Это наиболее распространенный способ обеззараживания воды. Газообразный хлор, вступая в химическую реакцию с водой,

замещает в ней водород и образует хлорноватистую кислоту, быстро распадающуюся на свободный хлор и кислород. Кислород в момент своего выделения действует как сильный окислитель и вместе с хлором обеспечивает бактерицидный эффект.

Хлорирование воды обладает следующими достоинствами: высокая эффективность; простота применения; надежность контроля.

Вместе с тем, этому методу присущи и серьезные недостатки: вода пахнет хлором; длительное время контакта воды с хлором (летом 30 мин, зимой 1–2 ч); в воде образуются вредные хлорорганические соединения, называемые галогенсодержащими – хлорфенолы, которые придают воде «аптечный» запах и являются канцерогенами.

*Озонирование.* Процесс осуществляется путем контакта воды с реагентом – озоном (сильный окислитель). Его получают путем пропускания очищенного воздуха через озонаторную установку, откуда озон в виде паровоздушной смеси по инертным керамическим перфорированным трубочкам подается в камеру реакции, где и происходит процесс обеззараживания.

Достоинства озонирования следующие:

- разрушает бактерии, вирусы, споры и цисты простейших путем ин- активации бактериальных протеинов, не образуя углеводов;
- разрушает присутствующие углеводороды;
- обесцвечивает воду, устраняет привкусы и запахи, улучшая органо- лептику воды;
- бактерицидный эффект достигается за 10 мин.

Основные недостатки озонирования:

- высокая энергоемкость;
- озон способствует сильному размножению одноклеточных зеленых водорослей, для устранения которых приходится прибегать к предвари- тельному хлорированию;
- после озонирования отмечается вторичный рост микробов и для их устранения требуется повторное хлорирование;
- образуются формальдегид и другие альдегиды, опасные для здоро- вья человека, при озонировании воды, содержащей большое количество органических соединений.

*Облучение ультрафиолетовыми лучами.* Это один из лучших спосо- бов обеззараживания воды. Облучение проводится бактерицидными ртут- но-кварцевыми лампами (прямые ртутно-кварцевые лампы) или аргоно- кварцевыми (бактерицидные увиолевые лампы).

Этот метод обеспечивает быструю гибель бактерий, вирусов, яиц гельминтов, не изменяя природных свойств воды. Однако необходимы очень высокая прозрачность обеззараживаемой воды и постоянное высокое напряжение электрического тока.

*Облучение ультразвуком.* Этим методом обрабатывается вода с высокими показателями мутности и цветности. Бактерицидное действие ультразвука основано на механическом разрушении бактериальной клетки при определенных условиях озвучивания воды. В отношении вирусного загрязнения этот метод неэффективен.

*Мембранные методы.* После использования традиционных методов очистки воду пропускают через мембраны, и в результате она гарантированно освобождается от патогенных бактерий, вирусов и ряда растворенных хлорорганических соединений. Современные ультрафильтрационные мембраны, имеющие поры размером 0,05–0,20 мкм, способны задерживать содержащиеся в природной воде органические вещества, образующие цветность, поэтому их применение дает возможность предложить для очистки поверхностных вод безреагентные технологии, исключая процессы коагуляции, отстаивания и фильтрации. Перспективна также комбинация процессов ультрафильтрации и нанофильтрации, дающая возможность управлять ионным составом воды.

*Специальные методы улучшения качества питьевой воды.* Сюда входят фторирование (если в воде фтора меньше 0,5 мг/л), дефторирование (если фтора больше 1,5 мг/л), обезжелезивание (если солей железа больше 0,3 мг/л), опреснение с последующим обогащением минеральными солями до установленных гигиенических нормативов (если речь идет о морской воде).

### **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Какова 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. Какие основные способы очистки и обеззараживания воды Вы знаете?
8. Предложите способы очистки и обеззараживания воды в полевых условиях.

### 3.2.3. Гигиена почвы

Гигиеническому значению почвы уделяется, несомненно, большое внимание [4, 12, 42]. Почва – один из важнейших элементов экологической системы Земли и представляет собой ее верхний, рыхлый слой, обладающий плодородностью. Она состоит из минеральных, органических и органо-минеральных соединений, почвенного воздуха, почвенных растворов, микро- и макроорганизмов.

Патогенные микробы, вирусы, простейшие организмы и яйца гельминтов в почве, как правило, погибают, поэтому она служит естественным приемником нечистот, отходов и мусора.

От почвы зависят климат местности, растительность, планировка и благоустройство населенных мест.

#### ***1. Гигиеническое значение состава и свойств почвы***

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; менее 1 мм – мелкий песок, глина, пыль, ил.

Механический состав почвы, размеры частиц, их характер определяют такие ее гигиенические свойства, как пористость, воздухо- и водопроницаемость, влаго- и теплоемкость, тепловой режим. 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* – способность в большей или меньшей степени пропускать воздух, что определяется 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 отбросов. 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 гигиеническое свойство почвы – *влагоемкость* – количество влаги, которое может быть поглощено единицей объема почвы, способность почвы удерживать в себе воду с помощью сорбционных и капиллярных

сил. Зависит влагоемкость 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 количество воды, в три–пять раз превышающее ее массу, песчаная – около 20 %, глинистая – около 70 % своей массы.

Эти виды почвы обладают также большой *гигроскопичностью* – способностью притягивать из воздуха водяные пары и конденсировать их в своих порах.

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

В гигиеническом отношении наиболее благоприятна почва с большими 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 физкультурно-оздоровительных и 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 физкультурно-оздоровительных спортивных сооружений, особенно открытых.

## **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.

*Самоочищение* – способность почвы 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 азотистую 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 за-

грязнения до объемов, не препятствующих достаточному доступу кислорода, необходимого как для окислительных процессов, так и для поддержания жизни самих аэробных бактерий.

### ***3. Эпидемиологическое значение почвы***

Почва – благоприятная среда обитания для бактерий, микоплазм, грибов, грибков паразитических, водорослей, лишайников, простейших. В ней находится от 500 до 500 000 простейших микроорганизмов на 1 г.

Степень безопасности почвы, ее возможное неблагоприятное влияние на организм человека, его здоровье зависят от содержания и качества ее загрязнения.

Через почву передаются многочисленные инфекционные заболевания. Например, 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. 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. 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. 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 большие массы людей.

Почва, загрязненная органическими веществами, представляет собой благоприятную среду для сохранения и развития микробов, яиц гельминтов и личинок насекомых. В частности, яйца гельминтов могут сохраняться в почве длительное время, они 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, mosкитов, слепней и других переносчиков заразных заболеваний.

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.

Бактериальная загрязненность почвы в населенных пунктах должна учитываться при выборе участков для строительства открытых физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений. 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.

#### ***4. Химическое и радиоактивное загрязнение почвы***

Актуальное гигиеническое значение имеет 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 также может подвергаться радиоактивному загрязнению. Из нее радиоактивные изотопы поступают в растения, а через них – в организм травоядных животных, что также необходимо учитывать.

### ***5. Гигиеническое обоснование выбора почв для физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений***

При выборе места для строительства физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений 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 к семинарскому занятию***

1. Раскройте гигиеническое значение состава и свойств почвы.
2. Расскажите о механизме самоочищения почвы.
3. Расскажите об эпидемиологическом значении почвы.
4. Расскажите о химическом и радиоактивном загрязнении почвы.
5. Дайте гигиеническое обоснование выбора почв для строительства физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений.

### **3.3. Гигиенические требования к физкультурно-оздоровительным и спортивным сооружениям**

Одно из условий эффективного и безопасного выполнения любой деятельности человеком – определенное и достаточное материально-техническое обеспечение, создание необходимых условий для реализации какой-либо деятельности, в нашем случае – физкультурно-оздоровительной. Это достигается с помощью специальных физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений [1, 12, 42].

*Физкультурно-оздоровительное и (или) спортивное сооружение* – это специализированное сооружение, обеспечивающее проведение занятий массовой оздоровительной физической культурой, учебно-тренировочной работы и спортивных соревнований.

Данные сооружения разделяются на открытые и крытые. К спортивным сооружениям открытого типа относятся плоскостные сооружения для занятий легкой атлетикой, спортивными играми, конькобежным спортом, стадионы, спортивные площадки, поля для хоккея; к крытым – спортивные залы, манежи, крытые бассейны для плавания, стрелковые тирры и др. В перечень спортивных сооружений по ряду видов спорта входят некоторые специальные и подсобные сооружения (веломотоспорт, парусный и гребной спорт, лыжный спорт).

Открытые и крытые сооружения строятся в виде самостоятельных объектов или входят в состав других учреждений, например, учебных заведений и т. д. Организации, предприятия и учреждения, заведующие ими, должны иметь разрешение от органов санитарно-эпидемиологической службы на устройство и эксплуатацию.

За физкультурно-оздоровительными и спортивными сооружениями устанавливается текущий санитарный надзор со стороны местных санитарно-эпидемиологических станций, а для спортивных еще и врачебно-физкультурных диспансеров. Это позволяет своевременно выявлять и устранять имеющиеся недостатки в санитарном состоянии объектов. В каждом из них должен иметься санитарный журнал для записей, замечаний и предложений санитарных врачей. На видном месте вывешиваются правила внутреннего распорядка, согласованные со спортивным врачом и санитарно-эпидемиологической станцией.

*Основные и вспомогательные помещения.* В каждом сооружении кроме основных помещений, предназначенных для занятий физическими упражнениями и соревнований, должен быть ряд вспомогательных помещений для обслуживания спортсменов и тренеров: гардероб, буфет, комнаты для тренеров и администрации, помещения для хранения спортивных снарядов и инвентаря и т. д. Состав вспомогательных помещений и особенности их размещения зависят от вида сооружения.

Размещение и планировка основных и вспомогательных помещений должны обеспечивать их функциональную связь между собой и предусмат-

ривать определенную последовательность их использования, чтобы в спортивный зал или зал бассейна для плавания можно было попасть, лишь пройдя раздевалку или даже душевую.

Физкультурно-оздоровительные и спортивные сооружения следует строить с максимальным соответствием нормам гигиены и санитарным правилам: безопасные строительные материалы, правильное освещение, оптимальный температурный режим и грамотно установленная вентиляция. Ведь от этого зависит здоровье людей!

### ***Основные гигиенические требования к открытым водоемам***

В открытом водоеме место для размещения бассейна выбирается с учетом тех же гигиенических требований, что и для других открытых физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений (удаленность от основных источников загрязнения воздуха и почвы, шума, наличие и достаточная площадь зеленых насаждений, удобные подъездные пути). Дополнительно учитываются гигиеническое состояние воды и берегов открытого водоема, скорость движения в нем воды.

Открытые естественные бассейны лучше размещать на реках, обладающих большой способностью к самоочищению. В озерах и прудах бассейны устраиваются только в том случае, если они не загрязняются хозяйственно-бытовыми и промышленными сточными водами; в них не купают скот, не стирают белье и т. д. Естественные бассейны располагаются на расстоянии 200–250 м выше по течению от источников загрязнения (сброс сточных вод, причалы и т. д.). Это позволяет защитить от возможного попадания в них с помощью ветра или волн различных загрязнений. В соответствии с гигиеническими нормами и правилами на поверхности воды открытых естественных бассейнов не должно быть видимых загрязнений. Прозрачность воды должна позволять видеть белый круг диаметром 20 см на глубине 4 м. Дно водоема, на котором расположен бассейн, должно быть чистым, желателен песчаным, полого спускающимся, с чистым дном (без коряг, свай, ям). Глубина естественных бассейнов для занятия спортивным плаванием рекомендуется не менее 1,7 м; для прыжков в воду с высоты 5 м – 3,8 м; с высоты 10 м – 4,5 м.

Бассейны следует располагать на солнечной стороне водоема. Длинная ось бассейна должна быть направлена по течению реки, а вышка для прыжков располагаться на находящейся выше по течению воды водоема торцевой стороне бассейна, стартовые тумбочки – на противоположной стороне.

### ***Основные гигиенические требования к искусственным бассейнам***

Закрытые искусственные бассейны – наиболее сложные и дорогостоящие сооружения.

При выборе участка для строительства искусственного бассейна руководствуются санитарно-гигиеническими требованиями, главное из которых – удаленность от источников загрязнения воздуха и шума. Уровень грунтовых вод на участке строительства искусственного бассейна должен быть не менее чем на 0,7 м ниже самой низкой точки бассейна. Искусственные бассейны оборудуются специальной системой смены и очистки воды. Для строительства ванн бассейнов используют различные виды бетона. Внутренняя поверхность стен ванн бассейнов покрывается слоем гидроизоляции (штукатурная, плиточная).

Постоянная принудительная циркуляция воды в бассейне через различные фильтры, системы обеззараживания и подогрева позволяет поддерживать состояние воды, соответствующее гигиеническим требованиям.

Для обеззараживания воды бассейнов используются хлорирование, ультрафиолетовое облучение, озонирование, химические средства (медный купорос).

Длина ванн бассейнов может быть 25 м (малые) и 50 м (большие), ширина – 10, 12, 15, 21 и 25 м, ширина дорожки – не меньше 2,25 м.

С внутренней стороны ванна бассейна облицовывается кафельной плиткой. Вдоль стен на уровне поверхности воды оборудуются специальные желоба для слива в канализацию поверхностного загрязненного слоя воды. По периметру оборудуются подогреваемые дорожки шириной 1,5–2,0 м и температурой +28...+31 °С.

Температура воды в бассейнах нормируется: для плавания она должна составлять +26...+27 °С; для прыжков в воду и игры в водное поло – +28 °С.

Нормируется и прозрачность воды бассейнов. Уровень прозрачности должен быть таким, чтобы можно было видеть белый диск диаметром 20 см в любом месте дна.

Световой коэффициент зала бассейна должен быть не менее 1/6, уровень искусственного освещения не менее 150 лк, а в бассейнах для прыжков в воду уровень вертикального освещения не может быть меньше 75 лк. Температура воздуха в зале бассейна должна составлять +26...+27 °С, скорость движения воздуха – до 0,2 м/с; мощность приточно-вытяжной вентиляции в зале бассейна должна обеспечивать не менее чем 2,0–2,5-кратную смену

воздуха в помещении в час. Вспомогательные помещения бассейна должны располагаться в строго определенной последовательности: сначала гардероб для верхней одежды, затем раздевалки с туалетом и только затем – душевые. Перед непосредственным выходом в зал оборудуются ножные ванны.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Каковы основные гигиенические требования ко всем физкультурно-оздоровительным и спортивным сооружениям?
2. Перечислите основные гигиенические требования к расположению, ориентации и планировке физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений.
3. Каковы основные гигиенические требования к открытым водоемам?
4. Каковы основные гигиенические требования к искусственным бассейнам?

## **3.4. Гигиенические аспекты закаливания**

*Закаливание* – одно из эффективных оздоровительных средств, позволяющих не только сохранить и укрепить здоровье, но и повысить работоспособность человека.

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 [12, 42].

### ***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 здесь 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 метеоро-

логических факторов. Организм человека способен эффективно приспосабливаться к изменениям метеорологических, температурных условий, выдерживать даже значительные колебания температуры воздуха, сохраняя при этом тепловое равновесие.

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 теплоотдачи во внешнюю среду.

При низких температурах в организме человека усиливаются механизмы теплопродукции, одновременно уменьшается диаметр сосудов кожи, происходит перераспределение тока крови между кожей и внутренними органами.

Диапазон функциональных возможностей механизмов терморегуляции человека может быть значительно расширен после применения комплекса целенаправленных, систематических закаливающих процедур.

Механизм оздоровительного действия закаливания на субклеточном уровне идентичен механизму действия физических тренировок: создается дефицит аденозинтрифосфата (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, контролирующего действие всех эндокринных желез. Основное значение в повышении иммунитета при закалывающих процедурах имеет воздействие гипофиза на вилочковую (зобную) железу и надпочечники. От этой железы зависит функционирование основных иммунных механизмов – лимфоцитов и антител, в результате которого значительно повышается устойчивость организма к различным инфекциям, вызываемых бактериями и вирусами, улучшается контроль за 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, 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. Результат зависит от вида закалывающего 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 закалывающим мероприятиям, их нужно осуществлять систематически, ежедневно или даже два раза в день.

Если закаливание нерациональное, 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 половозрастным функциональным возможностям и индивидуальным особенностям организма.

### ***Гигиенические принципы закаливания***

*Принцип комплексности* – одновременное целенаправленное применение комплекса различных закаливающих средств (солнце, воздух, вода). 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* – регулярное применение закаливающих средств, без длительных перерывов. 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 между организмом и окружающей средой 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*, соответствующих функциональным особенностям и возможностям конкретного человека. Все процедуры и методики закаливания имеют возрастной характер. При выборе закаливающего средства главное – сила раздражителя, а не продолжительность его воздействия. В связи с этим чрезмерно увеличивать продолжительность сеансов закаливания не следует.

### ***Закаливание с помощью низких температур***

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 способен приспособиться к различным температурным условиям и может 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 осуществляется также благодаря непроизвольному сокращению мускулатуры (мышечное дрожание).

Теплоотдача происходит на основе физической терморегуляции. Под действием тепла или холода раздражаются кожные терморецепторы. В условиях низких температур это приводит к сужению периферических сосудов кожи и перемещению крови к глуболежащим тканям и внутренним органам, что предохраняет их от охлаждения. Снижение температуры кожи и, соответственно, разницы между ней и температурой окружающей среды приводит к снижению отдачи организмом тепла. Если температура воздуха высокая, кровеносные сосуды расширяются, приток крови к периферии увеличивается, температура кожи повышается и происходит усиленная отдача тепла.

Закаливание проводится при воздействии низких температур окружающей среды на кожу и слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

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,  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 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 кровоток 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 важную роль в сохранении здоровья человека, повышении его устойчивости к действию факторов внешней среды.

#### ***Гигиенические нормы закаливания воздухом***

Воздушные ванны начинают принимать при температуре в помещении +18...+20 °С, полностью или частично обнажая тело (до трусов, купального костюма). Начинают процедуру с 10 мин, ежедневно увеличивая ее продолжительность на 3–5 мин и доводя до 30–50 мин.

При температуре +12...+15 °С в зависимости от возраста и состояния здоровья закаливание прекращают. Ориентироваться нужно на самочувствие: чувство озноба и появление «гусиной кожи» указывают на передозировку.

Эффективно сочетание закаливания воздухом с одновременным выполнением физических упражнений, в частности, ходьбой, бегом трусцой. При температуре до +15 °С и слабом ветре физические упражнения на возду-

хе 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.

Во время воздушных ванн рекомендуется 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.

#### ***Гигиенические нормы закаливания водой***

Вода вследствие высокой 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 этой же температуры в покое ему становится прохладно, и прежнее тепловое 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 (+16...+24 °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 °С в день и доводится до +15...+17 °С. После обтирания кожу энергично растирают сухим полотенцем до появления приятной теплоты. Продолжительность обтирания воз-

растает 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. 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 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.

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 холодного и инфекционных факторов.

Контрастный душ нормализует тонус стенок 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.

Каскадный душ (падающая с высоты вода – водопад) оказывает интенсивное рефлекторное и местное массирующее действие. Благоприятно влияет 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 так же, как и контрастные души, не только обладают закаливающим эффектом, но и вызывают изменение тонуса 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 энерготраты, 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, бассейне с минеральной водой) сильнее действует на организм, чем купание 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 однократном 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 необходимы 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).

### ***Закаливание солнечным излучением***

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 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. 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 соединительнотканых 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 ДНК. Случайное соединение разорванных нитей ДНК может привести к образованию злокачественных клеток. Большинство случаев рака кожи вызвано 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. 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 загорания летом на юге – утром, до 10 ч, и в 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 головной убор или зонт. Благоприятный эффект солнечных ванн сохраняется в течение нескольких недель, поэтому их рекомендуется принимать не только летом, но и ранней осенью. Солнечные ванны должны приниматься в вертикальном положении во время движения, что увеличивает площадь облучения. При появлении признаков передозировки (озноб, кожные ожоги, слабость, тошнота, повышение температуры, головные боли, сердцебиение, нарушение сна) прием солнечных ванн должен быть прекращен. При ожогах кожу смазывают одеколоном, вазелином.

Нельзя принимать солнечные ванны непосредственно перед тренировкой и выступлением в соревнованиях. Между окончанием ванны и началом тренировки должно пройти не менее 3 ч.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Раскройте сущность закаливания.
2. Раскройте 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?
7. Постройте примерную схему закаливания для конкретного человека с учетом его возраста, пола, характера работы (учебы) и места жительства.

### **3.5. Гигиенические средства восстановления и повышения работоспособности занимающихся**

В современной физической культуре широко применяются различные средства, повышающие работоспособность и ускоряющие восстановительные процессы. Важное место среди них занимают гигиенические средства восстановления [12, 54, 58 и др.].

Систематическое и рациональное применение гигиенических восстановительных средств в физкультурно-оздоровительной деятельности обеспечивает занимающимся высокий уровень здоровья, закаленности и физической работоспособности; быстрое и полное восстановление; стабильность физической формы; быструю адаптацию к климатическим условиям.

Основными гигиеническими средствами, обеспечивающими восстановление и повышение работоспособности, являются рациональный суточный режим, специализированное питание, закаливание, личная гигиена, оптимальные санитарно-гигиенические условия быта и тренировок, психогигиена и др.

Также существуют специальные гигиенические средства восстановления и повышения работоспособности: гидропроцедуры, бани и сауны, аэризация, холодовые аппликации, массаж и др. [12, 51, 52 и др.].

Применение специальных гигиенических средств восстановления и повышения работоспособности оказывает наиболее благоприятное воздействие на различные органы и системы организма.

Эффективность влияния специальных гигиенических восстановительных средств на физическую работоспособность зависит от времени их применения. В тех случаях, когда необходимо обеспечить срочное восстановление работоспособности, рекомендуется применять средства восстановления сразу же после тренировок. Для обеспечения высокой работоспособности на следующий день средства восстановления лучше применять через 6–9 ч после занятий. Когда тренировки заканчиваются поздно вечером, лучшее время принятия восстановительных средств – утренние часы после подъема.

При всем положительном эффекте восстановительных процедур рекомендуется менять дозировку, создавать различные комбинации из них или же заменять новыми средствами. Потому что при длительном применении одних и тех же восстановительных средств организм сравнительно быстро адаптируется к ним, что ведет к заметному снижению их эффективности.

Приведем краткое описание специальных гигиенических средств восстановления [58].

### *Гидропроцедуры*

В первую очередь к ним относится *душ*. Он оказывает температурное и механическое воздействие на организм, зависящее от мощности и отклонения температуры воды от индифферентной (+34...+36 °С). Различное сочетание этих факторов дает разный эффект. Горячий и продолжительный душ понижает возбудимость чувствительных и двигательных нервов, повышает интенсивность обменных процессов. Теплый душ действует на организм успокаивающе. Кратковременный холодный или горячий душ повышает тонус мышц и сердечно-сосудистой системы.

*Контрастный душ*, прежде всего, тонизирует деятельность сердечно-сосудистой системы. Принимается по следующей методике: горячая вода (+37...+38 °С) – 1 мин, холодная вода (+12...+15 °С) – 5–10 с. Продолжительность процедуры 6–11 мин.

*Теплые ванны* (+38...+39 °С). Рекомендуется принимать после тренировочных занятий или же на ночь, что позволяет снять нервное и мышечное напряжение. Продолжительность приема 10–15 мин.

*Горячие, или гипертермические, ванны*. Принимаются при температуре воды +39...+43 °С, продолжительность – 5–7 мин. Помогают восстанавливать функции опорно-двигательного аппарата при «забитости» мышц, болях в мышцах ног, используются для профилактики травм и перегрузок. По указанию врача данные процедуры можно применять в комбинации с различными лекарственными добавками. Тем, кто выполняет большие беговые или прыжковые нагрузки, рекомендуют, в основном, ножные ванны. Например, после продолжительного бега в мышцах ног могут появиться боли. Мышцы при этом уплотнены, «забиты» и болезненны, плохо расслабляются. Противопоказанием для применения горячих ванн являются острые травмы, сильное общее утомление или переутомление.

*Контрастные ванны* так же, как и контрастный душ, обеспечивают тренировку сердечно-сосудистой системы. Принимаются в двух ваннах (бассейнах): с горячей (+38...+42 °С) и холодной (+10...+24 °С) водой. Сначала в течение 2–3 мин человек находится в горячей ванне, а затем 1–1,5 мин – в холодной. Смена ванны производится до 7 раз. Процедура заканчивается в холодной ванне с последующим энергичным растиранием тела сухим полотенцем. Контрастные ванны принимаются ежедневно или через день.

*Хвойные ванны.* Вместе с термическим и механическим эффектом оказывают своеобразное влияние на организм – наряду с раздражением периферических окончаний кожных рецепторов действуют на обонятельный анализатор: сложным рефлекторным путем ароматические вещества хвои действуют успокаивающе на центральную нервную систему.

Для приготовления хвойной ванны в 200 л пресной воды растворяют 1–2 таблетки сухого или 100 мл жидкого хвойного экстракта. Температура воды в ванне +35...+37 °С. Продолжительность процедуры 10–15 мин. Ванны принимаются ежедневно или через день (15–20 ванн на курс).

*Хлоридно-натриевые (солевые) ванны.* Используются при появлении болей в мышцах и суставах после занятий, при «забитости» мышц, после бега по твердому покрытию (асфальт, бетон и т. п.). Для приготовления солевой ванны необходимо растворить в ней 1,5–2,0 кг поваренной соли. Принимать 10–15 мин при температуре воды +34...38 °С.

*Кислородные ванны.* Получают путем насыщения воды кислородом, поступающим через систему трубочек на дне ванны. Кислородные ванны успокаивают нервную систему и улучшают насыщение кислородом крови и тканей. Температура воды в ванне +34...+36 °С. Длительность процедуры 10–15 мин (15–20 ванн на курс).

*Щелочные ванны* способствуют выведению через кожные покровы продуктов обмена веществ и токсинов, заживлению поверхностных ран, очищают кожу. Для приготовления щелочной ванны в воде температурой +35...+37 °С необходимо растворить 200–300 г пищевой соды, принимать 5–10 мин.

*Жемчужные ванны.* Получают за счет нагнетания под давлением воздуха в ванну, которая быстро заполняется массой мелких бурлящих пузырьков. Погружаясь в такую ванну, человек испытывает приятное ощущение, связанное с раздражением кожи движением воздушных пузырьков. Эти ванны способствуют ликвидации утомления и функциональных расстройств нервной системы. Температура воды в ванне +34...+36 °С. Длительность процедуры 10–15 мин (10–15 ванн на курс).

*Ванны с морской солью.* Используются при увеличении тонуса мышц для их релаксации. Пакет морской соли высыпают в холщевый мешок и помещают в ванну под струю горячей воды. По мере растворения соли нужно долить в ванну холодную воду до температуры +34...+38 °С; принимать 10–15 мин.

*Плавание.* Гидропроцедура, снимающая утомление и способствующая восстановлению. Тот же эффект дает просто нахождение в воде бассейна или в открытых водоемах – реке, озере, море, если вода в них достаточно теплая (+22...+24 °С и выше), в течение 7–10 мин. При более низких температурах продолжительность купания необходимо устанавливать индивидуально, в целях предупреждения простудных заболеваний, миозитов и т. д.

### ***Бани и сауны***

*Парная и суховоздушная (сауна) бани.* Оказывают положительный эффект, повышая работоспособность и ускоряя восстановительные процессы. Во время пребывания в бане организм человека приспособляется к значительным тепловым воздействиям, обусловленным высокой температурой и влажностью воздуха, а также к определенным колебаниям водно-солевого обмена. Оптимальными условиями в сауне являются температура воздуха +70...+75 °С и относительная влажность в пределах 5–10 %. Наиболее благоприятное воздействие на организм оказывает сауна, которая широко применяется как средство восстановления в физкультурно-оздоровительной практике.

Пребывание в сауне требует строгого нормирования (с учетом состояния здоровья, возраста и индивидуальной способности человека адаптироваться к ее условиям). Слишком высокая температура и длительное нахождение в сауне нецелесообразны, так как могут привести к снижению физической работоспособности.

Сроки пребывания в сауне зависят от времени проведения тренировки. Если сауна принимается в день тренировок, то длительность пребывания в ней составляет 8–10 мин для тех, кто тренировался до бани, и 10–12 мин для тех, кто не тренировался до бани.

В тех случаях, когда тренировки будут проводиться спустя 24 ч и более после сауны, оптимальные сроки пребывания в ней составляют 20 мин для тренировавшихся до бани, 25 мин – для тех, кто не тренировался до нее.

После бани рекомендован отдых, продолжительность которого зависит от длительности пребывания в ней. Например, при максимальных сроках пребывания в сауне он должен продолжаться 45–60 мин.

### ***Аэроионизация***

Аэроионы – это несущие положительные или отрицательные заряды частицы атмосферного воздуха. Под влиянием солнечной радиации, космического излучения, электрических атмосферных процессов и других фак-

торов образуются относительно легкие ионы кислорода. Чем чище и прозрачнее воздух, тем больше в нем легких отрицательных ионов кислорода. Их особенно много в воздухе в утренние часы на морском побережье, у водопадов, горных рек, в лесу. Концентрация их достигает 1000–5000 на 1 см<sup>3</sup> воздуха. В атмосфере же больших городов и в жилых помещениях количество ионов кислорода снижено до 400–600 в см<sup>3</sup>.

Контактируя с поверхностью дыхательных путей и обнаженной кожей человека, ионизированный кислород стимулирует физиологические процессы в организме. Под влиянием аэроионизации нормализуется сон, улучшаются аппетит и общее самочувствие, понижаются АД, ЧСС, повышается активность окислительно-восстановительных процессов в организме. Положительное влияние оказывается и на функцию кроветворения. Ионизация способствует уничтожению в воздухе патогенных микроорганизмов.

Наибольший эффект аэроионизация приносит в осенне-зимнее время и ранней весной в период тренировок в спортивных залах. Процедура проводится ежедневно по 5–30 мин в течение 10–30 дней. После перерыва в 3–4 недели курс аэроионизации можно повторить. Помещение для аэроионизации обязательно должно быть изолированным, иметь хорошую вентиляцию и температуру воздуха не ниже +15 °С. Для процедур применяют аэроионизаторы различных типов и модификаций промышленного производства.

Эффект температурных процедур обусловлен их раздражающим действием на терморцепторы кожи и рефлекторным влиянием на функциональное состояние организма.

### ***Холодовые аппликации***

Задерживают развитие острых воспалительных процессов. При кратковременном воздействии они усиливают, а при продолжительном – понижают возбудимость периферической и центральной нервной системы, ускоряют обменные процессы в организме. Реакция на холодовые раздражители проявляется не только локально и распространяется на весь организм. Регулярное применение холодовых процедур возрастающей интенсивности оказывает тренирующее влияние на системы терморегуляции, закаливает организм.

Холодовые воздействия применяют при травмах, охлаждая болезненное место водой, снегом, льдом или хлорэтилом, предупреждая этим развитие гематом. Аппликации из льда применяют на область живота и промежности для предупреждения утомления. Выраженный лечебный

эффект оказывает последовательное применение холодных и горячих ванночек при травмах и болях в мышцах и связках конечностей, особенно ахилловых сухожилий. Утром, обычно 5–10 мин, принимают на болезненное место холодные ванночки, а вечером, в течение 15–20 мин, – горячие.

### ***Массаж***

Применяется после любой физической нагрузки, при любой степени утомления с целью максимально быстрого восстановления различных функций и систем организма, а также для повышения его работоспособности.

Массаж целесообразно проводить после гидропроцедур, теплого душа (3–12 мин), различных ванн (1–10 мин), пассивного нахождения в воде или активного плавания в бассейне (3–10 мин), а также после бани (2–20 мин). Он способствует снятию психического напряжения, расслаблению мышечной ткани, восстановлению работоспособности организма. Используются ручной массаж, ручной массаж под водой, гидромассаж, вибрационный и пневматический массаж, а также комбинированный массаж [54].

Непосредственно в тренировочном цикле занятий массаж с восстановительной целью применяют следующим образом: 1) в кратковременных перерывах (1–5 мин); 2) в перерыве от 5 до 20 мин; 3) в день отдыха. Особое внимание следует уделить тем группам мышц, которые несут основную нагрузку.

Основные массажные приемы [54]:

- поглаживание – манипуляция, при которой массирующая рука скользит по коже, не сдвигая ее в складки, с различной степенью надавливания;
- растирание – манипуляция, при которой массирующая рука никогда не скользит по коже, а смещает ее, производя сдвигание, растяжение в различных направлениях, потряхивание;
- разминание – прием, который реализуется в 2–3 фазы: фиксация, захват массируемой области; сдавление, сжатие; раскатывание, раздавливание, само разминание;
- вибрация – манипуляция, при которой массирующая рука или вибрационный аппарат передает телу массируемого колебательные движения.

Массаж может выполняться как специально обученным массажистом, так и самостоятельно (самомассаж) при условии освоения занимающимся указанных специалистом соответствующих массажных приемов и с последующим медицинским контролем. Самомассаж проводят различными массажерами, щетками, вибрационными аппаратами и др.

Рационально построенная система физкультурно-оздоровительной тренировки, куда входит и массаж, способствует как предупреждению, так и лечению значительного числа травм и повреждений, а также заболеваний, связанных с перегрузками, перетренировкой. Массаж – это неотъемлемая часть комплексного лечения спортивных травм и заболеваний. Он имеет большое значение при восстановлении (реабилитации) работоспособности после них. Наиболее распространенные травмы – ушибы, растяжения связок, различные повреждения мышц и сухожилий, вывихи.

Основные приемы массажа при повреждениях и заболеваниях те же, что и при других сеансах массажа. В ряде случаев, особенно при частном массаже, следует пользоваться растирками и мазями, которые способствуют более быстрому восстановлению функций суставов и связок при вывихах, ушибах и других травмах [54].

Резюмируя описание специальных комплексов из различных восстановительных средств, можно указать, что их применение позволяет повысить эффективность восстановительных мероприятий.

Нервно-психическое восстановление осуществляется с помощью таких средств, как гидропроцедуры (теплый душ, теплая ванна, солевые ванны), парная баня, массаж, ультрафиолетовое облучение, ионизированный воздух.

Восстановление сердечно-сосудистой, дыхательной систем и биохимического обмена проводится с помощью следующих средств: гидротерапия (теплая ванна и душ, контрастные ванны), массаж (ручной и вибрационный), парная баня, ионизированный воздух, кислород, гидроэлектролитное уравнивание.

Для восстановления нервно-мышечной системы используются следующие восстановительные средства: гидропроцедуры (теплый и контрастный душ, соляные ванны), парная баня, массаж, физиотерапевтические процедуры, ультрафиолетовое облучение, ионизированный воздух, гидроэлектролитное уравнивание.

Восстановительные средства рекомендуется применять в зависимости от объема и интенсивности нагрузок. После выполнения большого объема тренировочной работы – средства восстановления общего воздействия (парная баня, гидропроцедуры, общий массаж). После выполнения локальной тренировочной работы предпочтительны восстановительные средства местного воздействия (местный ручной массаж, местное прогревание). После интенсивных упражнений желательно использовать контрастные водные ванны и спокойное лежание в теплой ванне.

## **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Раскройте значение гигиенических средств в восстановлении работоспособности в физкультурно-оздоровительной практике.
2. Дайте общую характеристику применения гидропроцедур в восстановлении работоспособности.
3. Раскройте особенности пребывания в парной и суховоздушной (сауна) банях.
4. Каким образом необходимо использовать холодовые аппликации при травмах?
5. Расскажите о применении массажа с целью восстановления работоспособности после физкультурно-оздоровительных занятий.

### **3.6. Фармакологические средства восстановления работоспособности**

Большую роль в восстановительных процессах играют фармакологические средства восстановления работоспособности.

Различные лекарственные вещества уже много веков применяются медициной для лечения и реабилитации человека. В последние годы некоторые малотоксичные биологически активные препараты целенаправленно используют для ускорения восстановительных процессов, активного восполнения израсходованных пластических и энергетических ресурсов, избирательного управления важнейшими функциональными системами организма при больших нагрузках в тренировочном процессе.

Рекомендуемые средства по направленности их действия условно разделяют на несколько групп [14, 15, 58 и др.].

#### ***Витаминные препараты***

Среди фармакологических средств восстановления работоспособности особое место принадлежит витаминам. Их потери во время работы или хроническая нехватка из-за недостатка в продуктах питания приводят не только к снижению работоспособности, но и к различным болезненным состояниям.

Для удовлетворения потребностей организма в витаминах кроме овощей и фруктов дополнительно принимают готовые поливитаминные препараты.

#### ***Препараты пластического действия***

Препараты пластического действия ускоряют синтез белка и восстанавливают клеточную структуру, улучшают течение биохимических процессов.

Для решения этих задач в спортивной медицине применяют оротат калия, рибоксин, кокарбоксылазу, кобаламид, карнитин, липоцеребрин, лецитин-церебро, а также различные пищевые добавки, обогащенные белками.

Препараты этой группы имеют важное значение для предупреждения физических перенапряжений и сохранения высокой работоспособности в периоды повышенных нагрузок.

*Оротат калия* обладает антидистрофическим действием, назначается с профилактической целью для предупреждения перенапряжения миокарда, нарушений сердечного ритма, для профилактики и лечения болевого печеночного синдрома, при заболеваниях печени и желчных путей. Способствует приросту мышечной массы. Рекомендуемая доза приема 0,5 г 2–3 раза в день. При длительном применении могут возникнуть аллергические реакции.

*Рибоксин* принимает непосредственное участие в обмене глюкозы, активизирует ферменты пировиноградной кислоты и обеспечивает нормальный процесс дыхания. Усиливает действие оротата калия, особенно при тренировках на выносливость. Показан при острых и хронических перенапряжениях миокарда, для профилактики нарушений сердечного ритма, болевого печеночного синдрома. Рекомендуемая доза – по 1 таблетке 4–6 раз в день, курс 10–15 дней.

*Кокарбоксылаза* – кофермент витамина В1. Принимает участие в регуляции углеводного обмена, нормализует сердечный ритм, снижает ацидоз. Применяется после больших физических нагрузок при возникновении перенапряжения миокарда и недостаточности коронарного кровообращения. Рекомендуемая дозировка – внутримышечно или подкожно по 0,05–0,1 г 1 раз в день, курс 15–30 дней. Обычно применяется в комплексе с другими восстановителями.

*Кобаламид* – природная коферментная форма витамина В12. Активизирует метаболические и ферментные реакции, обмен аминокислот, углеводов и липидов, усвоение и синтез белков, другие процессы жизнеобеспечения организма. Рекомендуемая дозировка – по 1 таблетке 3–4 раза в день. Обычно принимают вместе с карнитином.

*Карнитин* – природная водорастворимая аминокислота, широко представленная во всех тканях, но особенно в скелетных мышцах и миокарде. Анаболическое негормональное средство. Участвует в биохимических реакциях, обеспечивающих начало мышечной деятельности, и в метаболическом обеспечении этой деятельности. Ускоряет обмен жирных кислот при

повреждениях миокарда. Применяется при интенсивных и длительных физических нагрузках в спортивной и профессиональной деятельности. Рекомендуемая дозировка – 1–2 чайные ложки 2–3 раза в день.

*Липоцеребрин* – препарат из мозговой ткани крупного рогатого скота, содержащий фосфолипиды. Используется в спортивной практике в периоды интенсивных тренировок и соревнований, при переутомлении и перетренировке, упадке сил, гипотонии и малокровии. Рекомендуемая дозировка – по 1 таблетке по 0,15 г 3 раза в день, курс 10–15 дней.

*Лецитин-церебро* – лецитин, полученный из ткани мозга крупного рогатого скота. Применяют при больших физических нагрузках, истощении нервной системы, общем упадке сил. Рекомендуемая дозировка – по 3–6 таблеток по 0,05 г в течение 10–15 дней.

### ***Препараты энергетического действия***

Препараты энергетического действия ускоряют восполнение затраченных ресурсов, активизируют деятельность ферментных систем и повышают устойчивость организма к гипоксии. К препаратам этой группы относятся аспаркам, панангин, кальций глицерофосфат, кальций глюконат, глютаминовая кислота, метионин и некоторые другие аминокислоты и их смеси.

*Аспаркам, панангин* содержат соли калия и магния. Устраняют дисбаланс ионов калия и магния, снижают возбудимость миокарда и обладают антиаритмическим действием. Применяются при больших физических нагрузках для профилактики перенапряжения миокарда, при тренировках в жарком климате, а также при интенсивном целенаправленном похудении. Рекомендуемая дозировка – по 1 таблетке 2–3 раза в день, курс 10–15 дней.

*Кальция глицерофосфат, кальция глюконат.* Применение этих препаратов связано с важной ролью, которую играет кальций в процессах жизнедеятельности организма. Ионы кальция оказывают влияние на обмен веществ и необходимы для обеспечения передачи нервных импульсов, сокращения скелетной мускулатуры и миокарда, для нормальной деятельности других органов и систем. Недостаток ионизированного кальция в плазме крови приводит к возникновению тетании. Применяют эти препараты при больших физических нагрузках для предотвращения травм мышц и ускорения восстановительных процессов организма, а также при переутомлении, истощении нервной системы. Рекомендуемая дозировка – по 1–2 таблетки 3–4 раза в день перед едой.

*Глутаминовая кислота* – аминокислота. Стимулирует окислительные процессы в клетках головного мозга, повышает резистентность организма к гипоксии, улучшает деятельность сердца, ускоряет восстановление при больших физических и психических нагрузках. Рекомендуемая дозировка – по 1 таблетке 2–3 раза в день после еды, курс 10–15 дней.

*Метионин* – аминокислота. Регулирует функцию печени, ускоряет течение восстановительных процессов при больших физических нагрузках. Рекомендуемая дозировка – по 0,5 г 3 раза в день за час до еды, курс 10–30 дней, но после 10-дневного приема рекомендуется сделать перерыв на 10 дней.

### ***Группа адаптогенов***

Адаптогены – это вещества, оказывающие общее тонизирующее воздействие на организм и повышающие его устойчивость при физических нагрузках, в условиях гипоксии, при резких биоклиматических изменениях. К этой группе фармакологических восстановителей относят препараты на основе женьшеня, элеутерококка, китайского лимонника, аралии, золотого корня, заманихи, левзеи, стеркулии, пантокринина и некоторые другие.

Эти препараты не следует принимать при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, повышенном артериальном давлении, нарушениях сердечной деятельности, а также в жаркое время года. Необходима периодическая смена адаптогенов для предупреждения привыкания к ним. В народной медицине рекомендуется прием адаптогенов утром, а на ночь – успокаивающих препаратов растительного происхождения (валерианы, пустырника, душицы, мяты и др.).

*Женьшень*. Препараты на его основе оказывают тонизирующее действие на организм, стимулируют обмен веществ, препятствуют развитию усталости, истощения и общей слабости, повышают работоспособность. Выпускается в виде настойки, экстракта, порошка, в капсулах и таблетках. 10 %-ю спиртовую настойку женьшеня применяют по 15–30 капель на прием 2–3 раза в день в небольшом количестве растворенной питьевой соды. Экстракт женьшеня принимают внутрь по 10–20 капель 3 раза в день. Экстракт корня действует сильнее, чем спиртовая настойка, взятая в той же дозе. Таблетки корня женьшеня назначаются в дозе 0,15–0,30 г (1–2 таблетки) на прием 3–4 раза в день за 30–40 мин до еды. Порошок из сухого корня женьшеня принимают по 0,25 г 2–3 раза в день, иногда в начале лечения назначают малые дозы порошка, постепенно их увеличивая. Длительность курса применения в среднем 1 мес., обычно проводят 3–4 курса с двухнедельными перерывами между ними.

*Экстракт элеутерококка* применяют по тем же показаниям, что и женьшень. Вместе с тем, элеутерококк обладает более сильным антитоксическим и радиозащитным, антигипоксическим и антистрессорным действием. В спортивной медицине его используют как тонизирующее и восстанавливающее средство при больших физических нагрузках, переутомлении. Рекомендуемая дозировка – по 2–5 мл за 30 мин до еды в первой половине дня. Длительность курса применения – 2–3 недели.

*Лимонник китайский* принимают в виде настойки, порошка, таблеток, отвара сухих плодов или добавляют в чай сухие плоды, свежий сок. Лимонник является своеобразным биостимулятором, тонизируя ЦНС, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, повышает устойчивость к гипоксии. Применяют для активизации обмена веществ, ускорения восстановления организма при больших физических нагрузках, для повышения работоспособности, при переутомлении. Противопоказан при нервном перевозбуждении, бессоннице, гипертонии. Рекомендуемая дозировка – 20–30 капель 2–3 раза в день. Длительность курса применения – 2–4 недели.

*Аралия маньчжурская*. Препараты из этого растения по своему действию относят к группе женьшеня. Используют как тонизирующее средство для повышения физической и умственной работоспособности в восстановительные периоды после тренировок, а также для профилактики переутомления и при астенических состояниях. Выпускается в виде настойки корней аралии, а также таблеток «Сапарал». Настойку принимают по 30–40 капель 2 раза в день в первой половине дня в течение 2–3 недель; таблетки «Сапарала» принимают после еды по 0,05 г. 2 раза в день в первой его половине. Длительность курса применения – 2–3 недели.

*Золотой корень* (радиола розовая). Препарат из этого растения выпускается в виде спиртового экстракта. Оптимизирует восстановительные процессы в ЦНС, улучшает зрение и слух, повышает адаптивные возможности организма к действию в условиях экстремальных факторов, повышает работоспособность. Рекомендуемая дозировка – по 20–25 капель 2–3 раза в день. Длительность курса применения – 1–2 мес.

*Заманиха высокая*. Настойка из корней и корневищ этого растения обладает низкой токсичностью, по эффективности психоэнергизирующего действия не уступает женьшеню и другим препаратам этой группы. Рекомендуется при возникновении так называемых периферических форм мышечной усталости,

при астении, в состояниях физической детренированности в периоды вработывания в большие нагрузки. Дозировка – по 30–40 капель 2–3 раза в день до еды.

*Маралий корень* (левзея софлоровидная). Выпускается в виде спиртового экстракта. Применяют в качестве стимулирующего средства, повышающего работоспособность при физическом и умственном утомлении. Рекомендуемая дозировка – по 20–30 капель 2–3 раза в день.

*Стеркулия платанолистная*. Используют спиртовую настойку из листьев растения. Не содержит сильнодействующих веществ, поэтому обладает наиболее мягким психостимулирующим действием по сравнению с другими препаратами группы женьшеня. Принимают при возникновении состояния вялости, переутомления, при головной боли, плохом настроении, астении, общей слабости, снижении мышечного тонуса и после перенесенных инфекционных заболеваний. Рекомендуемая дозировка – 10–40 капель 2–3 раза в день. Длительность курса применения 3–4 недели. Не рекомендуется принимать препарат более длительное время и на ночь.

*Пантокрин* – препарат из пантов оленей. Выпускается в виде спиртового экстракта, в таблетках и в ампулах для инъекций. Оказывает тонизирующее действие при переутомлении, возникновении астенических и неврастенических состояний, перенапряжении миокарда, гипотонии. Применяют при повышенных физических нагрузках для предупреждения неблагоприятных нарушений в организме и ускорения восстановительных процессов. Рекомендуемая дозировка – по 25–40 капель или по 1–2 таблетки за 30 мин до еды 2 раза в день. Длительность курса применения 2–3 недели.

### ***Допинговые препараты***

Одной из наиболее острых проблем, стоящих сегодня перед современным спортивным обществом, является проблема употребления допинга, которая, к сожалению, коснулась и молодых людей, не являющихся профессиональными спортсменами, в большинстве своем не помышляющих о соревновательной деятельности [58].

Допинги (с англ. – «давать наркотики») – это биологически активные лекарственные вещества, применяемые с целью искусственного повышения физических и эмоциональных возможностей.

В настоящее время к допинговым средствам относят препараты следующих групп [58]:

- 1) стимуляторы (стимуляторы ЦНС, симпатомиметики, анальгетики);
- 2) наркотики (наркотические анальгетики);

3) анаболические стероиды и другие гормональные анаболизирующие средства;

4) бетаблокаторы;

5) диуретики.

При описании группы допинговых препаратов следует упомянуть о веществах, не являющихся допингами напрямую. Существует четыре класса таких соединений, подлежащих ограничениям, даже при их приеме с лечебными целями [58]:

1) алкоголь (настойки на основе этилового спирта);

2) марихуана;

3) средства местной анестезии;

4) кортикостероиды.

Эти препараты в сочетании с лекарственными средствами в условиях повышенных физических нагрузок могут быть смертельно опасны, поэтому их употребление априори под запретом.

Что же касается спортивных допингов, с точки зрения достигаемого эффекта их можно условно разделить на две основные группы:

1) препараты, применяемые непосредственно в период соревнований для кратковременной стимуляции работоспособности, а также психического и физического тонуса спортсмена;

2) препараты, применяемые в течение длительного времени в ходе тренировочного процесса для наращивания мышечной массы и обеспечения адаптации занимающегося к максимальным физическим нагрузкам.

Вследствие значительного разрушения физиологических систем организма допинговые препараты повсеместно запрещены к употреблению.

На сегодняшний день сильнейшим фактором борьбы с ними является совершенствование внесоревновательного и внезапного контроля. На законодательном уровне в Российской Федерации разрабатываются и принимаются новые законы и документы, направленные на решение проблемы допинга в спорте. Особо следует отметить вступление в силу с 1 января 2009 г. новой версии Антидопингового кодекса Всемирного антидопингового агентства (ВАДА).

С 2008 г. в России действует независимая Национальная антидопинговая организация «РУСАДА». Данная организация разрабатывает национальные антидопинговые правила, осуществляет сбор, хранение и доставку допинг-проб в лабораторию, аккредитованную ВАДА, обрабатывает результаты тестирования, проводит справедливые слушания и апелляции, а так-

же занимается выдачей разрешений на терапевтическое использование запрещенных субстанций и методов. Таким образом, «РУСАДА» является ключевым звеном в реализации антидопинговой политики в Российской Федерации на национальном уровне.

Однако образовательное направление антидопинговой политики в Российской Федерации требует серьезных доработок. В области антидопинговых информационно-образовательных программ в настоящее время проводятся мероприятия, связанные только со спортом высших достижений. Необходимо создавать единую программу информации и образования в области антидопинга, предназначенную не только для высококвалифицированных спортсменов, но и для массового физкультурного движения, особенно среди молодежи [6].

Фармакологические средства восстановления работоспособности в отличие от допинговых препаратов широко применяются не только в большом спорте, но и в повседневной жизни. В физкультурно-оздоровительной практике их применение носит профилактический характер, также они используются для быстрого восполнения израсходованных пластических и энергетических ресурсов.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

1. Дайте характеристику фармакологических средств восстановления работоспособности.
2. Опишите воздействие препаратов пластического и энергетического действия на организм человека.
3. Какова роль адаптогенов в восстановлении работоспособности человека?
4. Что является допингом? Перечислите основные группы допинговых препаратов.
5. Обозначьте основные направления антидопинговой программы в Российской Федерации.

### **3.7. Гигиенические основы питания занимающихся**

Питание – один из основных гигиенических факторов внешней среды, непрерывно воздействующих на организм. Это 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. 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 [41, 45, 58].

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

Основные гигиенические требования к пище [14, 41, 45, 56, 58]:

- полное возмещение энергетических трат организма;
- содержание всех необходимых пищевых веществ (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, вода) для построения тканей, органов и нормального протекания всех физиологических процессов;
- разнообразие (она должна включать различные продукты животного и растительного происхождения);
- приятный вкус, запах и внешний вид;
- легкоусвояемость;
- доброкачественность.

Теоретической основой современной науки о питании является концепция сбалансированного питания, сформулированная А. А. Покровским [41]. 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.

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 соотношение белков, жиров и углеводов 1 : 1 : 4 (5), позволяющее максимально удовлетворить энергетические и пластические потребности организма. При усиленных энерготратах содержание белков в пище необходимо уменьшать, увеличивая количество жиров и углеводов: белки должны составлять 12–13 % общей калорийности пищевого рациона; жиры – 30–50 %.

### ***Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов и 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 и нормального протекания всех жизненно важных процессов [14, 41, 45, 58].

*Белки* – высокомолекулярные азотистые соединения, основная и обязательная составляющая 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; и опорные ткани организма – коллаген костей, хрящей, сухожилий; и 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 самих 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.

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.

Физиолого-гигиенические нормы потребности в белках рассчитываются из того, каково минимальное количество белка, при котором можно 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).

Принимая во внимание, что физиологическая суточная норма белка зависит от возраста, пола и профессиональной деятельности, взрослому человеку в обычных условиях жизни при легкой работе требуется в сутки в среднем 1,3–1,4 г белка на 1 кг веса тела, а при физической работе – 1,5 г и более (в зависимости от тяжести труда).

При занятиях физической культурой количество белка должно составлять 15–17 %, или 1,6–2,2 г на 1 кг массы тела (г/кг). При скоростно-силовых видах физической активности потребность в белке возрастает – до 2,4–2,8 г/кг, а при силовых видах и длительных физических нагрузках – до 2,8–3,0 г/кг. При этом стоит учитывать не только количество потребляемого белка, но и его качество, так как при достаточном количестве животного белка в рационе (50–70 % от всего потребляемого белка) достаточным считается 2 г/кг. Правильное соотношение «белки : жиры : углеводы» для физически активных людей составляет 15 : 27 : 58, для людей, ведущих пассивный образ жизни, – 12 : 30 : 56.

*Жиры.* Входящие в пищевой рацион жиры состоят из нейтрального жира – триглицеридов жирных кислот (олеиновой, пальмитиновой, стеариновой и др.) и жироподобных 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, жироподобные вещества, также входят 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.

Физиолого-гигиенические нормы суточного потребления жиров 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.

Для нормального процесса жизнедеятельности человеку, занимающемуся физической культурой, в среднем требуется до 2 г жира на 1 кг веса в сутки. Ограничение до 1,8 г связано с необходимостью снижения веса и важно при некоторых заболеваниях, вызванных нарушением жирового обмена, а также при тренировках в условиях высокогория из-за гипоксии.

*Углеводы* – это обширный, наиболее распространенный на Земле класс органических соединений, входящих в состав всех организмов. Углеводы и их производные служат структурным и пластическим материалом, поставщиком энергии и регулируют ряд биохимических процессов в организме. 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. Стоит отметить, что данное свойство позволяет, наряду со снижением массы тела, не терять мышечную массу при проведении интенсивных тренировок, в частности, силовой направленности.

Физиолого-гигиенические нормы потребления углеводов составляют 400–500 г в сутки. Повышенное потребление (до 10–12 г/кг веса) является обоснованным только при использовании длительных физических нагрузок.

В сбалансированном питании любого человека основным источником углеводов в пище должны быть продукты растительного происхождения. При этом однократный прием углеводов не должен превышать 100 г, а для занимающихся физкультурно-оздоровительной деятельностью и спортом или просто желающих похудеть норма не должна превышать 30–50 г. Углеводы лучше принимать непосредственно перед тренировкой (за 10–15 мин) или же за 2 ч. Такой прием обуславливается тем, что через 10–15 мин углеводы, расщепившись, все еще находятся в крови и поэтому могут использоваться при физической нагрузке. Не рекомендуется принимать углеводы за 1–1,5 ч до тренировки, так как в этом случае происходит их накопление в печени в виде гликогена, а эти запасы при физической нагрузке не используются. По истечении 2 ч гликоген расщепляется до глюкозы. И в таком виде может использоваться при физической активности.

*Микроэлементы* – это химические элементы, находящиеся в тканях организма человека в концентрации 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.

К биогенным элементам относят кислород, углерод, водород, натрий, кальций, фосфор, калий, серу, хлор, марганец, железо, цинк, медь, йод, фтор, молибден, кобальт, ванадий, селен. По значению для жизнедеятельности организма человека микроэлементы делятся на абсолютно необходимые (железо, цинк, медь, йод, фтор, марганец, кобальт) и вероятно необходимые (алюминий, хром, молибден, селен). Большинство микроэлементов входит в состав ферментов, витаминов, гормонов, различных пигментов, содержащих железо (это, прежде всего, такие микроэлементы, как гемоглобин, миоглобин, гемосидерин, трансферрин).

Основным источником микроэлементов для человека служат пищевые продукты растительного и животного происхождения (таблица).

Основные пути поступления микроэлементов в организм человека,  
содержание их в пищевом рационе

Микроэлемент	Основные источники поступления	Содержание в пищевом рационе, мг
Алюминий	Хлебопродукты	20,0–100,0
Бром	Хлебопродукты, молоко, бобовые	0,4–1,0
Железо	Фасоль, гречневая крупа, печень, мясо, овощи, фрукты, хлебопродукты	15,0–40,0
Йод	Молоко, овощи, мясо, яйца, морепродукты	0,04–0,2
Кобальт	Молочные, хлебопродукты, овощи, говяжья печень, бобовые	0,01–0,1
Марганец	Хлебопродукты, овощи, печень, почки	4,0–36,0
Медь	Хлебопродукты, печень, фрукты, картофель, орехи, грибы, бобы сои, кофе, листья чая	2,0–10,0
Молибден	Хлебопродукты, бобовые, печень, почки	0,1–0,6
Фтор	Вода, овощи, молоко	0,4–1,8
Цинк	Хлебопродукты, мясо, овощи	6,0–30,0

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.

*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.

*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 естественным снижением количества витаминов в хранящихся с осени продуктах. Также количество витаминов (особенно С и А) уменьшается при длительной термической кулинарной обработке.

При выполнении физических упражнений расход витаминов особенно велик, поэтому в пищевом рационе занимающихся физической культурой, сбалансированном по энергетической ценности и содержанию белков, жиров и углеводов, может не хватать витаминов, особенно в зимнее и весеннее время (январь–апрель). Поэтому в данные периоды целесообразно принимать таблетированные препараты витаминов.

Особенно тщательно следует следить за витаминным балансом во время напряженных тренировок и в период адаптации к новым условиям.

### ***Сбалансированное питание при занятиях***

Во время тренировочных занятий наблюдается высокое физическое и нервно-психическое напряжение, сопровождающееся значительной акти-

вацией всех метаболических процессов, и, как следствие, потребность человеческого организма в энергии и отдельных пищевых веществах возрастает. Поэтому при физкультурно-оздоровительных занятиях питание должно:

- полностью возмещать расходуемое количество энергии и пищевых веществ;
- способствовать повышению специальной работоспособности организма в целом;
- ускорять восстановительные процессы после тренировок.

Это достигается, прежде всего, введением в суточный пищевой рацион относительно больших количеств белка и углеводов и некоторым ограничением жира. Соотношение белков, жиров и углеводов должно составлять 1 : 0,8 : 4, а не 1 : 1 : 4, как в питании лиц, не занимающихся физической культурой. Повышенная потребность в белке объясняется необходимостью развития мускулатуры занимающегося физической культурой, а также увеличивающимся распадом белков в мышцах во время физической работы.

В суточном пищевом рационе занимающихся должно содержаться 2,0–2,5 г белка, 1,6–2,3 г жира, 9,0–13,0 г углеводов на 1 кг веса. Калорийность суточного рациона определяется, прежде всего, энерготратами на тренировках.

К общим гигиеническим требованиям к режиму питания относят постоянное время приема пищи и пропорциональное по времени суток соотношение содержания и калорийности пищи [12, 14, 58]. Это обусловлено особенностями биоритмов обменных процессов человека. Организм вырабатывает условный рефлекс на время еды, что способствует более эффективному пищеварению в результате суммирования условного (реакция на время) и безусловного (реакция на саму пищу) рефлексов. В то время как частые изменения ритма приема пищи ведут к нарушению нервной регуляции процесса пищеварения. В результате развиваются функциональные и органические заболевания желудочно-кишечного тракта.

При сбалансированном питании оптимальная калорийная стоимость дневного рациона должна быть примерно следующей: завтрак – 30–35 %, второй завтрак или полдник – 10–15 %, обед – 35–40 %, ужин – 15–20 %. Основную часть белковых и жирных продуктов (мясо, рыбу, яйца, сметану, масло и т. п.) целесообразно принимать в первой половине дня (на завтрак и обед). Ужин должен быть преимущественно углеводным (винегреты, каши) с небольшим содержанием легкоперевариваемых и легкоусвояе-

мых белков (творог, сыр, кефир, простокваша, молоко). Каждый прием пищи должен включать овощи или фрукты, желательно в свежем виде (овощные салаты, гарниры, фруктовый десерт). При умеренных энерготратах количество хлебных продуктов в пищевом рационе в течение дня не должно превышать 250–350 г.

Лицам, занимающимся физкультурно-оздоровительной деятельностью, следует достаточно жестко придерживаться четырехразового (завтрак, обед, полдник и ужин) приема пищи. Оптимально следующее примерное распределение калоража суточного рациона: завтрак – 25–30 %, обед – 30–35 %, полдник – 15 %, ужин – 25–30 %. Указанные величины могут меняться в зависимости от времени тренировок.

Между занятиями физическими упражнениями и следующим непосредственно за ним приемом пищи устанавливается временной интервал 30–40 мин для восстановления функции кровообращения после значительной физической нагрузки и для перераспределения крови от работающих скелетных мышц к органам пищеварения.

Особенности питания в разные периоды тренировок зависят и от вида тренировки, например, от целевой направленности тренировочных нагрузок, определяющих характер расходования питательных веществ в мышцах.

При нагрузках преимущественно аэробной направленности продолжительностью до 1,5 ч физиологически целесообразен смешанный пищевой рацион с пропорциональным соотношением белков, жиров и углеводов. Перед тренировкой продолжительностью 2,0–2,5 ч за 2–3 дня до нее следует перейти на преимущественно углеводную диету, что позволит создать необходимые для предстоящей работы запасы гликогена в мышцах. При тренировках преимущественно анаэробного характера (скоростно-силовая работа) физиологически целесообразна смешанная диета, чтобы создать достаточные запасы гликогена. Анаэробные нагрузки вызывают повышенный расход гликогена (энергия обеспечивается неэкономным, неполным его распадом).

Занятия физкультурно-оздоровительной деятельностью должны начинаться не менее чем через 2 ч после приема пищи. После окончания тренировочных занятий пищу следует принимать спустя 30–40 мин [12, 14, 26, 58].

### ***Пищевые добавки***

Испытывающим интенсивные физические и психические нагрузки людям часто не хватает традиционного питания для того, чтобы восполнить затраченные силы и энергию, сохранить нормальную работоспособ-

ность. Наиболее простым и экономичным путем решения этой проблемы является использование специальных добавок к пище – специализированных пищевых продуктов.

Появление биологически активных добавок (БАД) в практике физической культуры вызвано рядом конкретных обстоятельств. Суть их в том, что с помощью привычных продуктов питания, даже обладающих высокой биологической ценностью, нет возможности компенсировать значительные суточные энергозатраты и связанный с ними расход пластических веществ у занимающихся физической культурой. Большая потребность в витаминах и минеральных веществах также не всегда возмещается при традиционном питании. Это происходит потому, что интенсивные, длительные, многократные тренировки не оставляют времени на нормальную ассимиляцию основной пищи в желудочно-кишечном тракте и на полноценное снабжение всех органов и тканей необходимыми веществами. Такие изменения приводят к снижению скорости восстановления энергетических и пластических ресурсов в организме, что отражается на работоспособности. Поэтому достоинства БАД – выраженная пищевая направленность, высокая пищевая плотность, гомогенность, удобство форм приготовления и транспортировки, хорошие вкусовые качества, позволяют с успехом использовать их при организации питания занимающихся физической культурой.

В современной науке нет единого мнения относительно пользы и безопасности пищевых добавок. Причина этого в том, что на современном рынке представлены как лицензированные, прошедшие множество проверок, биологически активные добавки, так и множество их подделок, представляющих реальную угрозу для здоровья.

Однако большинство ученых и врачей-диетологов сходятся в том, что правильное употребление добавок высокого качества людьми, занимающимися физической культурой, способствует получению дополнительного количества аминокислот и питательных веществ, что, в свою очередь, повышает их работоспособность и результативность.

Правильное употребление, в первую очередь, означает правильное приобретение добавок – только по рекомендации врача в специализированных медицинских учреждениях и только после тщательного изучения состава и качественных характеристик продукта.

Само название «биологически активные пищевые добавки» говорит о том, что содержащиеся в них природные вещества являются дополнитель-

ным средством укрепления здоровья. Когда при недостатке в организме того или иного питательного вещества наблюдаются резкое ухудшение самочувствия, слабость, снижение уровня сопротивляемости организма, а также снижение работоспособности, то регулярное употребление биологически активных пищевых добавок может помочь организму восполнить запас энергии и микроэлементов.

Биологически активные пищевые добавки отличаются пищевой плотностью, разнообразием форм выпуска, что позволяет включать их в рацион занимающихся физкультурно-оздоровительной деятельностью с различными целями:

- повышение выносливости организма;
- индивидуализация питания, особенно в условиях эмоционального напряжения;
- необходимая коррекция несбалансированного суточного рациона;
- увеличение кратности питания в условиях частых тренировок;
- снижение экологической опасности пищи;
- ускорение процесса восстановления организма после тренировок;
- регуляция водно-солевого обмена и терморегуляция;
- коррекция массы тела.

Современный рынок предлагает весьма широкий ассортимент различных добавок, и хотя каждый продукт имеет краткое описание и рекомендации по применению, важно соблюдать следующие общие правила приема:

- энергетическая ценность суточного рациона питания и содержание в нем белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов должны складываться из продуктов питания с учетом приема добавок;
- при приеме пищевых добавок рекомендовано соблюдать 6-разовое питание;
- при составлении рациона следует учитывать форму выпуска пищевых препаратов, их усваиваемость и выводимость из организма. Быстрее всего усваиваются пищевые добавки в виде напитков.

С помощью специальных добавок можно регулировать восстановление потери воды и солей, а также влиять на терморегуляцию организма. Возмещать потери воды и солей во время работы на выносливость наиболее целесообразно небольшими порциями изотонических растворов глюкозы с солями калия и натрия через 10–15 мин после физической работы, при этом поступление жидкости не должно превышать скорости ее потери.

Известно, что при увеличении физической нагрузки усиливается обмен многих гормонов. Весь сложный комплекс гормонов претерпевает постоянные изменения, которые обуславливаются различной физической нагрузкой и нервно-эмоциональным состоянием человека. Часть гормонов имеет белковую природу – это полипептиды: инсулин, соматотропный гормон. Другие синтезируются из аминокислот. В синтезе простагландинов участвуют полиненасыщенные жирные кислоты, а в синтезе стероидных гормонов – холестерин. Наличие в пище полноценных легкоусваиваемых белков и отчасти биологически ценных жиров способствует созданию выгодного метаболического фона для синтеза гормонов и реализации их действия.

Подбор пищевых добавок должен быть достаточно продуманным, учитывающим характер тренировок и индивидуальные особенности организма. Пищевые добавки должны быть только натурального происхождения независимо от их названия и предназначения. Источником пищевых добавок являются мясо, яйца, молоко, рыба, растительные продукты, из которых удалены все балластные вещества и оставлены те, которые необходимы организму в больших количествах.

Препараты, относящиеся к спортивному питанию, объединяются по своему составу и оказываемому действию в несколько групп.

1. Протеиновые продукты используются для увеличения количества и качества белка, который потребляется с обычной пищей. Они удобны и просты в приготовлении – достаточно развести порцию протеина молоком. Это средство позволяет регулировать подпитку организма дополнительным белком в любое время дня при любом спортивном режиме.

2. Углеводно-энергетические добавки предназначены для создания запаса энергии перед физическими нагрузками, а также для максимально быстрого восстановления организма.

3. Витаминно-минеральные комплексы используются для нормализации водно-минерального баланса, нарушающегося при физических нагрузках и стрессах, а также для восстановления иммунной системы.

4. Аминокислотные комплексы способствуют восстановлению поврежденных мышечных волокон после тренировок, снимают болевой синдром при травмах.

5. Адаптогены и специализированные продукты повышают сопротивляемость организма негативному воздействию, выносливость к физическим нагрузкам и стрессам, увеличивают работоспособность и результативность.

6. Продукты с пониженным содержанием жира, называемые заменителями питания, рекомендуются для приема пищи вечером или перед ответственными тренировками и соревнованиями.

7. Жиросжигающие добавки помогают ускорить процесс сбрасывания лишних килограммов, улучшают пищеварение.

8. Энергетические шоколадные батончики с приятным кокосовым или ореховым вкусом позволяют не исключать из рациона сладкое даже при соблюдении диеты, так как содержат минимум жира и калорий.

Необходимо отметить, что использование биологически активных добавок в питании не может превалировать над обычной пищей. Основная часть питательных веществ, витаминов, микроэлементов должна поступать в организм в составе продуктов питания, так как использование даже всех имеющихся биологически активных добавок в комплексе не будет являться полноценным и сбалансированным питанием. Что касается питания при занятиях физкультурно-оздоровительной деятельностью, то основной акцент в организации питания занимающихся необходимо делать на употреблении высококачественных продуктов с большим содержанием в них биологически активных веществ, требуемых для нормальной жизнедеятельности, а также на разнообразии рациона питания и своевременном поступлении пищи в организм.

Таким образом, основываясь на научных знаниях в области питания, можно создать для занимающегося адекватную диету, которая будет полностью удовлетворять потребности организма в энергии, питательных веществах (особенно незаменимых) на каждый момент его жизнедеятельности с учетом выполнения определенных физических нагрузок.

### ***Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию***

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

### 3.8. Гигиенические основы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях

Основные закономерности и принципы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях базируются на дидактических принципах, принятых в образовательной педагогике, и принципах спортивной тренировки (направленность на высшие достижения; углубленная специализация; непрерывность тренировочного процесса; единство постепенности увеличения нагрузки и тенденции к максимальным нагрузкам; волнообразность и вариативность нагрузок; цикличность процесса подготовки; единство взаимосвязи структуры соревновательной деятельности и структуры подготовленности) [19, 51, 52, 60].

Однако, будучи пограничной областью между спортом высших достижений и лечебной физической культурой, сфера тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях предполагает своеобразие закономерностей и принципов, а также их взаимосвязи [19, с. 56].

*1. Принцип доступности.* Применяемые тренировочные программы должны быть доступны для занимающихся в координационном и функциональном плане, отвечать их духовным и интеллектуальным запросам. В связи с этим скрининг состояния здоровья и физической подготовленности необходим для снижения факторов риска, вероятности получения травм. В настоящее время большое внимание уделяется разработке программы тестирования занимающихся по ряду показателей, включающей оценку функционального состояния сердечно-сосудистой системы, физических качеств, методы ортопедического обследования и др.

*2. Принцип «не навреди».* Физические упражнения, применяемые в тренировке, способны активно воздействовать на все органы и системы организма. Их воздействие определяет показания и противопоказания к занятиям.

В качестве противопоказаний к занятиям выступают состояния, характеризующиеся наличием ограничений в адаптации к физическим нагрузкам:

- острый период заболевания и его прогрессирующее течение;
- тяжелые органические заболевания центральной нервной системы;
- болезни сердечно-сосудистой системы: аневризма сердца и крупных сердечных сосудов, ишемическая болезнь сердца с частыми приступами стенокардии, перенесенный инфаркт миокарда (до 6 мес.), недостаточность кровообращения II–III степеней, некоторые нарушения ритма

сердца (мерцательная аритмия, полная АВ-блокада), гипертоническая болезнь II–III стадий, тромбофлебит и частые кровотечения любой этиологии;

- болезни органов дыхания: бронхиальная астма с тяжелым течением, тяжелые формы бронхоэктатической болезни;
- заболевания печени и почек с явлениями недостаточности функций;
- болезни эндокринной системы при выраженном нарушении функций;
- болезни опорно-двигательного аппарата с резко выраженными нарушениями функций и болевым синдромом;
- прогрессирующее снижение зрения, глаукома, миопия высокой степени.

Однако при этом не исключается применение лечебной физической культуры при строгом соблюдении адекватности тренировочных нагрузок состоянию занимающихся и под строгим медицинским контролем.

*3. Принцип биологической целесообразности.* Выбор тренирующих воздействий и их организация производятся исходя из моторной специфики конкретного вида двигательной активности, функциональных и адаптационных возможностей организма. Представления о физиологических механизмах и количественно-временных параметрах развития соответствующих приспособительных перестроек в организме являются объективной предпосылкой к принятию конкретных решений по определению содержания и организации физкультурно-оздоровительной деятельности.

Рассмотрим ряд феноменов, лежащих в основе принципа биологической целесообразности [19, с. 35].

Феномен сверхнагрузки заключается в том, что если ткань или орган системы вынуждены преодолевать нагрузку, к которой они не адаптировались, то они не повреждаются и не слабеют, а наоборот, становятся сильнее, начинают лучше функционировать. В частности, диапазон интенсивности нагрузки, вызывающий положительные адаптационные изменения в организме (в первую очередь кардиореспираторной системы), должен составлять максимум 50–80 % от ЧСС. Различают кратковременный адаптационный эффект от нагрузки и долгосрочный. После выполненной физической работы наступает утомление, а через некоторое время после него наблюдается улучшение метаболических процессов и функций работающих органов и систем – фаза суперкомпенсации. Наложение срочных адаптивных процессов (при тренировке в фазе суперкомпенсации) приводит к долгосрочным адаптивным изменениям, что возможно лишь при регулярных занятиях на выносливость. В связи с этим рекомендуется заниматься физкультурно-оздоровительной деятельностью 3–5 раз в неделю [19, 58].

Важное значение для построения тренировочных программ в физкультурно-оздоровительных организациях имеет учет специфического воздействия физических упражнений на организм занимающихся, суть которого в том, что наиболее выраженные адаптационные изменения под влиянием физических нагрузок происходят в органах и функциональных системах, которые нагружаются в большей степени:

- при занятиях оздоровительным бегом не увеличивается сила мышц верхних конечностей;
- тренировка медленных мышечных волокон не оказывает влияния на быстрые мышечные волокна;
- тренировка на выносливость приводит к увеличению числа сократительных белков, актина и миозина в мышцах, а тренировка на силу – к увеличению митохондрий и капилляров и др.

В связи с этим при планировании тренировок следует учитывать чередование направленности тренирующего воздействия нагрузок.

При планировании тренировок нужно брать во внимание факт обратимости адаптационных изменений [20, 22, 49]. При перерыве и прекращении занятий положительные структурные и функциональные сдвиги постепенно снижаются и исчезают.

*4. Программно-целевой принцип.* Углубленные знания о физиологических механизмах тренировки позволяют представить процесс как монолитное, многоуровневое целое, дифференцированное на части, содержание и организация которого определяются целевыми задачами и объективными предпосылками, исходящими из закономерностей развития процесса адаптации организма к конкретному режиму мышечной деятельности.

В соответствии с программно-целевым принципом разработки программы тренировки сначала формируются конкретные целевые задачи, затем определяются объективно необходимые для их реализации содержание, объем и организация тренировочной нагрузки. Отсюда процедура программирования – это создание объективно необходимых условий для достижения того конкретного тренировочного эффекта, который выступает в качестве причинной предпосылки к реализации целевых задач тренировки в физкультурно-оздоровительных организациях. На этом основании и принимается решение о подборе соответствующего содержания процесса тренировки и ее организации [19, с. 63].

*5. Принцип интеграции.* Данный принцип означает необходимость учета знаний, накопленных в области физической культуры и спорта, и опо-

ры на них. Это разработки по теории и методике управления процессом тренировки, построению тренировочного занятия [51, 52, 60 и др.], по психологии физической культуры [43 и др.], лечебной физической культуре [54 и др.], физиологии спорта [20, 22, 49 и др.].

*6. Взаимосвязь и взаимодействие психических и физических сил человека.* Целостность человеческой личности проявляется, прежде всего, во взаимосвязи психических (сфера эмоций, чувств и мышления) и физических сил организма. Человек реализует себя в обществе только в том случае, если он имеет достаточный уровень психической энергии, определяющей его работоспособность, и, в то же время, достаточную пластичность, гармоничность психики, позволяющую адаптироваться к обществу, быть адекватным его требованиям. Для здоровой личности характерна устойчивая «Я-концепция» – позитивная, адекватная, стабильная самооценка [44].

Добиться оздоровительного эффекта при занятиях в физкультурно-оздоровительных организациях можно лишь в том случае, если рассматривать все действия и проявления человека как отражение его единой телесно-психической сущности. Физические нагрузки достаточной продолжительности и интенсивности дают положительный психологический эффект. В то же время, владение простейшими психологическими приемами концентрации внимания, расслабления мышц, релаксации и другими будет способствовать более эффективному положительному воздействию упражнений на организм занимающихся.

*7. Принцип индивидуализации.* Соблюдение данного принципа – одно из главных требований тренировки. При этом важно помнить, что нет физической нагрузки большой или малой, есть нагрузка, соответствующая или не соответствующая возможностям организма. Поэтому более рационально дозирование физической нагрузки в тренировке, основанное на учете физических и функциональных возможностей индивида, которые выявляются в ходе тестирования физических качеств с определением рабочего уровня частоты сердечных сокращений чаще всего по формуле Карвонена [47]:

$$\text{ЧСС}_p = ((220 - \text{возраст}) - \text{ЧСС}_n) \cdot \text{ИТН} + \text{ЧСС}_n,$$

где  $\text{ЧСС}_p$  – частота сердечных сокращений, рекомендуемая для кардиотренировки;

$\text{ЧСС}_n$  – частота сердечных сокращений в покое;

ИТН – заданная интенсивность тренировочной нагрузки – 50–85 % от максимальной ЧСС (0,5; 0,6; 0,7 и т. д.).

Проведение данных исследований позволяет контролировать индивидуальную реакцию организма на предложенную физическую нагрузку. Применение современной аппаратуры, компьютеров дает возможность записывать пульсовую кривую занятия как при персональной тренировке, так и при групповых занятиях.

Разработанные педагогические приемы повышения интенсивности занятий за счет изменения амплитуды движений, замены движений высокой интенсивности движениями низкой интенсивности, изменения темпа выполнения элементов (на каждый счет, через такт и т. п.), перемещения позволяют индивидуализировать процесс даже в условиях групповых занятий [47].

Индивидуальный подход означает учет не только физиологического, но и психологического состояния человека. Индивидуальные различия, проявляющиеся в психической деятельности и поведении, обусловлены как наследственностью, так и жизненным опытом, приобретенным в результате обучения и воспитания. Таким образом, индивидуальность человека представляет собой единство природного и социального.

*8. Принцип половых различий.* При комплектовании групп и составлении тренировочных программ в физкультурно-оздоровительных организациях следует учитывать анатомо-физиологические различия между мужчинами и женщинами: мужчины обладают большими силовыми возможностями, выносливостью, женщины – лучшей координацией, гибкостью.

*9. Принципы возрастных изменений в организме.* В последние годы сформировалась новая научно-технологическая область знаний, изучающая фундаментальные закономерности возрастного развития двигательной деятельности человека.

С возрастом увеличиваются общая масса тела, количество ключевых ферментов аэробного и анаэробного обмена в скелетных мышцах, повышаются запасы энергетических веществ в тканях, совершенствуется работа вегетативных систем. Все эти показатели достигают наибольшего развития к 20–25 годам, а после 40 лет показатели физической работоспособности человека постепенно снижаются и к 60 годам становятся примерно в два раза меньше, чем в 20 лет [31]. Процесс старения приводит к снижению силовых показателей и гибкости.

При разработке тренировочных программ в физкультурно-оздоровительных организациях учитываются возрастные особенности человека [47, 59].

*10. Принцип гармонизации всей системы ценностных ориентаций человека.* Без понимания человеком высших аспектов бытия (смысла жизни,

ее целей, путей самореализации, согласия со своей совестью и т. д.) и разрешения проблем с этих позиций невозможно приближение к оптимальному состоянию здоровья, так как неудовлетворенность (часто неосознаваемая) своей жизнью всегда порождает напряжение и может привести к различного рода заболеваниям. Активная, деятельная позиция в жизни, выбор путей, постановка и достижение цели, позволяющей человеку реализоваться, всегда освобождают дополнительную энергию, мобилизуют ресурсы и тем самым обеспечивают более высокий уровень здоровья.

*11. Принцип биоритмической структуры.* Учет биоритмов позволяет получать максимальный оздоровительный эффект при гораздо меньшей затрате сил. Разные люди характеризуются определенным хронотипом, т. е. характером суточного ритма бодрствования и сна, и делятся на «жаворонков», «сов» и «голубей».

Значительные различия наблюдаются и в хронолабильности – устойчивости, прочности биоритмической структуры. С суточным ритмом синхронизировано около 300 физиологических функций. Тип суточного ритма у человека постоянен, его практически нельзя изменить, остается только подчинить этому ритму свою жизнь. Наибольшая работоспособность приходится на время 8–10 и 17–18 ч.

У женщин изменение работоспособности зависит от фаз овариально-менструального цикла (ОМЦ): наиболее высокий психический и физический тонус наблюдается на 3-й неделе при средней продолжительности цикла 28 дней [20, 22, 49].

При построении тренировки стоит учитывать абсолютно все перечисленные принципы для создания максимального комфорта для занимающихся, для обеспечения результативности тренировки и, соответственно, для улучшения общего здоровья тренирующихся.

### ***Гигиенические требования к построению тренировочных программ***

*Тренировочная программа* – специально организованная форма двигательной активности преимущественно оздоровительной направленности [16, с. 52].

Тренировочные программы, реализуемые в физкультурно-оздоровительных учреждениях, специально организованные в рамках групповых или индивидуальных (персональных) занятий, могут иметь как оздоровительно-кондиционную направленность (снижение риска развития заболеваний, достижение и поддержание должного уровня физического состояния),

так и преследовать цели, связанные с развитием способностей к решению двигательных и спортивных задач на достаточно высоком уровне.

На сегодняшний день накоплено большое количество сведений и рекомендаций по построению занятий оздоровительной направленности. Приоритеты в разработке принадлежат Международной ассоциации оздоровительных, теннисных и спортивных клубов (IHRSA), Международной ассоциации двигательной активности и танцев (IDEA), Всемирной организации фитнеса (WFO), Европейской конфедерации «Спорт и здоровье» (CESS) и др. В соответствии с перечнем Общероссийского классификатора продукции и услуг (ОКДП), оздоровительные (фитнес-технологии) и программы дифференцированы по следующим направлениям:

- аэробные программы;
- силовые программы;
- программы смешанного формата;
- программы «Body & Mind» («разумное тело»);
- танцевальные программы;
- программы с использованием восточных единоборств.

Классификация тренировочных программ включает программы, основанные:

а) на одном виде двигательной активности (например, аэробика, оздоровительный бег, плавание и т. п.);

б) сочетании нескольких видов двигательной активности (например, аэробика и бодибилдинг; аэробика и стретчинг; оздоровительное плавание и бег и т. п.);

в) на сочетании одного или нескольких видов двигательной активности и различных факторов здорового образа жизни (например, аэробика и закаливание; бодибилдинг и массаж; оздоровительное плавание и комплекс водолечебных восстановительных процедур и т. п.) [16, 58].

В свою очередь, программы, основанные на одном виде двигательной активности, могут быть разделены на тренировочные программы, в основу которых положены:

- виды двигательной активности аэробной направленности;
- оздоровительные виды гимнастики;
- виды двигательной активности силовой направленности;
- виды двигательной активности в воде;
- рекреативные виды двигательной активности;
- средства психоэмоциональной регуляции.

Кроме того, выделяют интегративные, обобщенные тренировочные программы, ориентированные на специальные группы населения:

- для детей;
- пожилых людей;
- женщин в до- и послеродовом периоде;
- для лиц с высоким риском заболеваний или имеющих заболевания;
- программы коррекции массы тела.

Такое многообразие тренировочных программ, реализуемых в физкультурно-оздоровительных организациях, определяется стремлением удовлетворить различные физкультурно-спортивные и оздоровительные интересы широких слоев населения.

Структура занятия определяется динамикой работоспособности занимающихся: нарастание в начале занятия, поддержание в ходе тренировки и снижение к окончанию. С учетом динамики работоспособности в рамках отдельного занятия выделяют три его части: *подготовительную, основную и заключительную*. Каждое занятие обязательно включает в себя разминку, подготавливающую организм к работе; последующую аэробную тренировку, обеспечивающую решение главных задач занятия – развитие сердечно-сосудистой и дыхательной системы организма, и заключительную часть. В заключительной части решаются релаксационные задачи на снятие напряжения [16, 19, 58 и др.].

*Подготовительная часть* (разминка) создает предпосылки для основной работы. Это комплекс специально подобранных упражнений, нацеленных на эффективную подготовку организма занимающегося к предстоящей работе. Ее продолжительность составляет 7–10 % отводимого на занятие времени.

*Основная часть* занятия выполняет главную функцию. Ее продолжительность – 80–85 % времени тренировки.

*Заключительная часть* является важной составляющей структуры занятия. Ее продолжительность занимает 3–5 % времени, отведенного на занятие. Она обеспечивает восстановление организма до исходного состояния. Включает глубокий стретчинг.

Таким образом, какой бы оригинальной ни была та или иная тренировочная программа, реализуемая в физкультурно-оздоровительных организациях, в ее структуре должны присутствовать следующие части (компоненты):

- разминка;
- аэробная часть;

- кардиореспираторный компонент (часть программы, ориентированная на развитие аэробной производительности);
- силовая часть;
- компонент развития гибкости (стретчинг);
- заключительная (восстановительная) часть.

Приведенная обобщенная структура тренировочной программы может подвергаться изменениям в зависимости от целевой направленности занятий, уровня физического состояния занимающихся и других факторов.

Например, в тренировочных программах, основанных на оздоровительных видах гимнастики, различают 8 целевых компонентов, или блоков [19, 58]:

- 1) подводящий (подготовка организма занимающегося к упражнениям);
- 2) аэробный (развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма);
- 3) танцевально-хореографический (реализация эстетических мотивов и установок, развитие координационных способностей);
- 4) корректирующий (коррекция фигуры и упражнения силового характера);
- 5) профилактический (профилактика различных заболеваний);
- 6) дополнительный (развитие ловкости, гибкости, вестибулярной устойчивости);
- 7) произвольный (развитие музыкально-ритмических способностей);
- 8) релаксационный (восстановление после занятий, снятие напряжения и расслабление).

Важным компонентом современных тренировочных программ, реализуемых в физкультурно-оздоровительных организациях, является *стретчинг* – система специально фиксируемых положений определенных частей тела с целью улучшения эластичности мышц и развития подвижности в суставах [16, 19, 58]. Организованные после основной разминки, по окончании аэробной или силовой части тренировки, а также в виде самостоятельного занятия упражнения стретчингом снижают чрезмерное нервно-психическое напряжение, ликвидируют синдром отсроченной боли в мышцах после нагрузок, служат профилактикой травматизма. Физиологическая основа стретчинга – миотонический рефлекс, вызывающий активное сокращение волокон в принудительно растянутой мышце и усиление в ней обменных процессов. В результате систематических занятий значительно увеличивается эластичность мышечной ткани, связок, возрастает амплитуда

движений в суставном комплексе. Рациональный вариант стретчинга предполагает использование двух типов тренировочных комплексов. Первый тип (избирательной направленности) характеризуется применением ряда упражнений (как правило, 5–7) с участием одних и тех же мышечных групп, что вызывает локальный, но значительный по воздействию эффект. Второй тип комплекса формируется из упражнений, каждое из которых направлено на определенную мышечную группу. Целесообразно заниматься стретчингом по 15–30 мин ежедневно, чередуя различные по направленности варианты. Основные процедуры тонического стретчинга выполняются в положении стоя, с выпадами и наклонами тела, сидя и лежа. Продолжительность удержания позиций – от 5 до 30 с и зависит от уровня подготовленности занимающихся [16, 19, 58].

Основными условиями, способствующими эффективной реализации тренировочных программ в современных условиях, являются следующие:

1) формирование у занимающихся осознанного отношения к занятиям, позволяющего обеспечить их активность и, в конечном счете, результативность тренировок;

2) составление комплексов упражнений с учетом подготовленности занимающихся и специфики выполняемой ими работы в течение дня, желательно с доступными для выполнения упражнениями;

3) составление программы занятий исходя из конкретных целей, которые ставятся перед занимающимися: активный отдых, повышение уровня физической подготовленности, снижение массы тела, профилактика какого-либо заболевания и т. д.;

4) нацеленность тренировочной программы на получение удовольствия от занятий, а не на цифры охвата населения. Выдвижение на первый план потребностей, мотивов и интересов самих занимающихся;

5) объективная оценка состояния здоровья и уровня физической подготовленности занимающихся (тестирование должно быть систематическим, комплексным, проводиться через определенные промежутки времени, так как это способствует поддержанию интереса занимающихся к программе);

6) обеспечение общения занимающихся друг с другом на фоне положительных эмоций в процессе выполнения упражнений;

7) создание безопасных условий для занимающихся с должным уровнем медицинского обеспечения.

Соблюдение описанных условий будет способствовать созданию оптимальных программ в физкультурно-оздоровительных организациях.

### *Гигиенические требования к контролю и регулированию физической нагрузки*

С целью контроля и регулирования нагрузки применяется врачебно-педагогический контроль, который проводится перед началом занятий и не реже одного раза в год [34, 54]. Целесообразно привлечь к нему специалистов разного профиля (терапевт, хирург, невропатолог, ларинголог и др.), чтобы наиболее точно определить состояние обследуемого, выявить все имеющиеся у него отклонения, правильно решить вопросы допуска к занятиям и приемлемой нагрузки. При этом применяются как клинические, так и инструментальные методы обследования (антропометрия, электрокардиография, спирометрия и пр.). Обязательны функциональные пробы. На основании такого обследования врач дает тренеру заключение о здоровье, об уровне физического развития и функционального состояния занимающихся, решает вопросы допуска к занятиям, вносит рекомендации по лечебно-профилактическим мероприятиям, образу жизни, режиму и методике занятий.

Два–четыре раза в год проводятся повторные (этапные) обследования по сокращенной методике, включающей опрос, общий осмотр, простые методы обследования, функциональные пробы. Их задача – выявить изменения, произошедшие под влиянием занятий и, при необходимости, сформировать рекомендации по корректировке процесса оздоровления. После перенесенных заболеваний, травм, перерывов, а также при появлении жалоб, признаков переутомления, снижения работоспособности проводятся дополнительные обследования. Кроме того, врач совместно с тренером определяет влияние нагрузок непосредственно в условиях занятий.

Обследования проводятся в поликлиниках, кабинетах врачебного контроля при консультации во врачебно-физкультурном диспансере; могут они осуществляться и при амбулаториях на производственных предприятиях, где динамические наблюдения и контроль ведут прикрепленные врачи.

В качестве критериев для оценки эффективности оздоровления используются показатели посещаемости, отношения к занятиям, самочувствия и настроения занимающегося, сон, аппетит, работоспособность, степень восстановления к очередному занятию, заболеваемость, динамика здоровья, физическое развитие, объективные показатели врачебного и педагогического контроля, а также самоконтроля.

Регулярный контроль за состоянием занимающегося и определение эффективности занятий позволяют правильно планировать нагрузку и, при необходимости, вовремя вносить соответствующие коррективы.

Одним из важнейших критериев оценки правильности построения занятий и их эффективности является соответствие нагрузки состоянию занимающегося [54]. Нагрузка должна быть достаточной, но не чрезмерной, чтобы не превысить возможности организма, не вызвать чрезмерного утомления, что снижает не только оздоровительный эффект, но и интерес к занятиям.

Гиперкинезия (чрезмерная двигательная активность), как и гипокинезия (недостаток движений), отрицательно сказывается на здоровье. Поэтому нагрузку обязательно надо планировать с учетом привычного двигательного режима занимающегося, определяя «разумную» добавку к нему в виде занятий физическими упражнениями.

Оптимальным в оздоровительных целях считается вариант с 2–3 занятиями в неделю при условии дополнения их ежедневной утренней гигиенической зарядкой, ходьбой или другими циклическими упражнениями в течение дня по 20–30 мин и двигательным проведением выходного дня.

Рекомендуемая продолжительность каждого занятия – 60–90 мин при двухразовой тренировке, 45–60 мин – при трехразовой; до 45 мин, если занятия проводятся чаще (например, по 20 мин 5–6 раз в неделю). Моторная плотность оздоровительных занятий составляет от 30 до 70 % (в среднем, 50–60 %), примерные затраты энергии – 300 ккал/час. Пульсовый режим достаточно вариативен: 140–160 уд./мин для молодых людей, 120–140 – для лиц среднего возраста, 110–130 – в старшем возрасте и не более 120 уд./мин для тех, кому уже исполнилось 60 лет. Если люди старшего или пожилого возраста достаточно хорошо подготовлены физически, то для них могут устанавливаться более высокие допустимые нагрузки. Однако, как правило, к этому возрасту люди успевают перенести различные болезни, которые ослабляют организм, снижают уровень подготовленности, и поэтому они бывают склонны к тахикардической реакции на нагрузку. В этой связи для них и установлен такой, казалось бы, низкий, а в действительности – адекватный уровень допустимой нагрузки, выраженный показателем пульса в 120 уд./мин.

Через 1–2 мин после выполнения серии упражнений и по окончании занятия частота пульса во всех случаях должна быть не больше 100 уд./мин, а к 15–20 мин после занятия восстановление должно быть практически полным. Поэтому по врачебным показаниям в оздоровительных занятиях предпочтение нужно отдавать относительно легко дозируемым упражнениям.

Увеличение со временем величины нагрузки и сложности упражнений должно связываться с улучшением функционального состояния, само-

чувствия и объективных показателей подготовленности занимающегося. Проявлению чего способствуют расширение диапазона применяемых упражнений, повышение моторной плотности занятий с 30–40 % до 60–80 % у молодых и 50–60 % у людей старших возрастов.

В решении задач оздоровления важнейшую роль играет тренер. Он осуществляет педагогический контроль занимающегося по показателям самочувствия, отношения к занятию, посещаемости, проявляемому интересу и степени удовлетворенности, но также и по объективным показателям: ЧСС, частота дыхания, восстанавливаемость их после упражнения, по периодически проводимым тестам и контрольным измерениям. Эти показатели могут многое сказать об эффективности оздоровления. Поэтому тестирование нужно проводить не реже одного раза в три месяца с соблюдением определенных условий до нагрузки (желательно и во время выполнения упражнения) и обязательно после нее в одинаковых условиях: проведение в одно и то же время, предложение одинаковых упражнений в разминке и в занятии, соблюдение режима приема пищи (за 1,5–2 ч до тестирования) и ее состава – этим будут обеспечены стандартные условия и обнаруженные в ходе тестирования изменения можно будет с большим основанием отнести именно на влияние оздоровительных занятий.

При этом следует иметь в виду, что каждый человек имеет индивидуальные особенности, реактивно влияющие на результаты тестирования. Поэтому при оценке его состояния и динамики показателей сравнивать полученные данные следует, прежде всего, с его собственными характеристиками и только во вторую очередь – с любыми среднестатистическими стандартами.

В качестве ориентира для определения нагрузки могут использоваться относительно простые показатели:

- степень восстановления после нагрузки: через 1–2 мин ЧСС не должна превышать 100–120 уд./мин;
- ЧСС после 2-минутного бега на месте в темпе 180 шагов в минуту или дозированного подъема по лестнице через 1–2 мин – не более 100 уд./мин;
- наличие одышки (осуществляется разделение занимающихся на так называемые функциональные классы для лиц с признаками сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и ранее перенесенных: 1-й функциональный класс – подъем по лестнице на 6-й этаж без одышки; 2-й функциональный класс – до 5-го этажа, 3-й функциональный класс – одышка появляется уже между 2-м и 3-м этажами, 4-й класс – при минимальной нагрузке или в покое).

Существенным дополнением к врачебно-педагогическому контролю служит самоконтроль – наблюдение занимающегося за состоянием своего здоровья, влиянием занятий на самочувствие, сон, аппетит, настроение, работоспособность, работу сердца и т. д. Результаты самонаблюдения должны фиксироваться в специальном дневнике, куда следует также заносить основные показатели нагрузки, сведения о ее характере, субъективной оценке ее величины и напряженности состояния во время упражнения. Дневник периодически нужно предъявлять тренеру для ознакомления, чтобы он мог свериться со своими данными и внести коррективы в организацию, содержание и другие характеристики занятий, уточнить задачи на определенные периоды и пр.

*Признаками несоответствия* нагрузки состоянию занимающихся являются резкая утомляемость на занятиях, бледность, одышка, слабость, чрезмерное учащение пульса (более 180 уд./мин у молодых и здоровых лиц и свыше 140 уд./мин у пожилых), нарушение сердечного ритма, значительное повышение или падение артериального давления, появление головной боли, болей в области сердца, уха, правого подреберья, замедление восстановления, нарушение сна, расстройство кишечника, ухудшение аппетита, настроения; появление раздражительности либо, наоборот, апатии, потеря интереса к занятиям, снижение работоспособности, а также ухудшение определенных показателей. В этих случаях необходимы консультация врача и соответствующие изменения в организации и содержании тренировочной программы.

*Критерием оценки интенсивности занятий* является самочувствие. Физические нагрузки не должны вызывать состояния чрезмерного внутреннего напряжения. Оптимальной следует признать такую интенсивность занятий, при которой занимающиеся испытывают положительные эмоции и не контролируют движения отдельных звеньев тела, ритм дыхания, не прибегают к волевым усилиям [16, 54].

Оптимальная интенсивность нагрузки – категория индивидуальная, она обусловлена уровнем подготовленности, опытом и стажем занятий ОФК, самочувствием, состоянием здоровья и другими факторами. Таким образом, физическая нагрузка должна быть оптимальной для каждого занимающегося. Если нагрузка слишком мала, она не дает никакого эффекта. Чрезмерное утомление может привести к травмам.

Соответственно, необходима регистрация параметров используемых в физической рекреации нагрузок. Поэтому возникает целесообразность разработки дескрипторов (описательных характеристик нагрузки), которые отражали бы в первую очередь основные компоненты психофизиологического состояния человека, выражающегося в получении чувства удовольствия от двигательной активности [16, с. 166].

С опытом и ростом уровня подготовленности интенсивность занятий, естественно, повышается. В зависимости от состояния организма одна и та же нагрузка может оказывать различное воздействие на организм. Для того чтобы определить каждому занимающемуся оптимальный режим нагрузки, адекватный его возможностям, планирование тренировочного процесса необходимо осуществлять, ориентируясь на зоны интенсивности физической нагрузки по частоте сердечных сокращений:

- первый тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС 130–150 уд./мин) рекомендован для начального этапа физической подготовки занимающихся. Обеспечивает развитие аэробной работоспособности;

- второй тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС 150–180 уд./мин) используется для совершенствования аэробно-анаэробной работоспособности занимающихся;

- третий тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС более 180 уд./мин) используется для совершенствования анаэробной работоспособности занимающихся.

Величина нагрузки и приспособление организма к работе характеризуются физиологической кривой занятия [2, 22, 34, 51, 52, 58, 60]. Для ее определения необходимо подсчитывать ЧСС до начала занятия (в покое за 1 мин), в конце каждой части занятия (разминка, основная, заключительная), в конце занятия и после него. На основании полученных данных может быть построена физиологическая кривая занятия. Она представляет собой возрастающую ЧСС, которая в основной части занятия увеличивается почти вдвое от исходной величины и снижается к концу занятия (рис. 3).

Если пульс в пиковой зоне не достигает 135–140 уд./мин, то рассчитывать на тренировочный эффект нельзя. Если пульс не снизился в конце занятия, очевидно, нагрузка была чрезмерной.

После освоения занимающимися «аэробной школы» рекомендуется перейти (если нет медицинских противопоказаний) к занятиям высокой

интенсивности, вызывающей увеличение пульса до 150–160 уд./мин. Аэробная часть достигает 40 мин. Большая продолжительность аэробной части обуславливается тем, что максимальное поглощение кислорода организмом достигается только на 13–15-й минуте с начала работы. Поэтому аэробная нагрузка на протяжении 40 мин позволяет совершенствовать деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма, а также способствует сжиганию жиров.

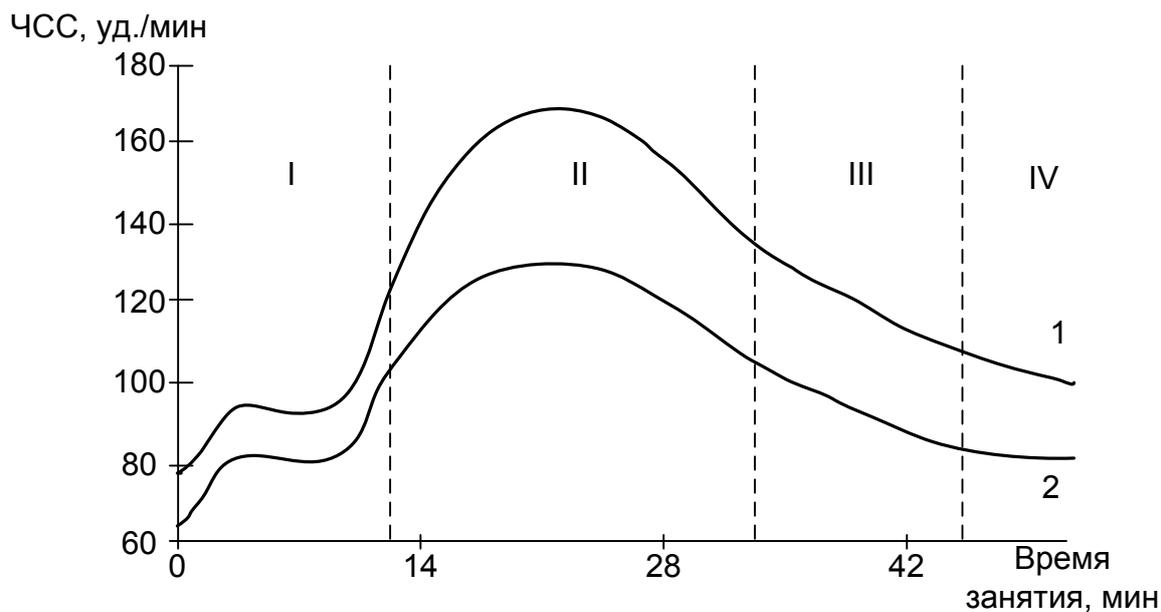


Рис. 3. Физиологическая кривая тренировки:

I – разминка; II – основная часть; III – силовой класс; IV – стретчинг;  
1 – верхняя граница ЧСС; 2 – нижняя граница ЧСС

Во время занятий, наблюдая за занимающимися, можно оценить степень их утомления по внешним признакам. Небольшое покраснение кожи, незначительная степень потоотделения, учащенное, но ровное дыхание, бодрое и четкое выполнение упражнений указывают на оптимальную степень утомления. Резкое покраснение или побледнение кожи, изможденное выражение лица, сильное потоотделение, аритмичное и учащенное дыхание, нарушение координации движений, головная боль, тошнота, неправильное выполнение команд указывают на излишнее утомление и на то, что физическую нагрузку в этом случае стоит регулировать. Таким образом, важность систематического контроля и правильное регулирование нагрузки – это обязательные составляющие тренировки в физкультурно-оздоровительных организациях.

## **Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию**

1. Дайте общую характеристику принципов построения тренировок в физкультурно-оздоровительных организациях.
2. Покажите взаимосвязь и различия между принципом доступности, принципом индивидуализации, принципом возрастных изменений в организме и принципом «не навреди».
3. Объясните феномены, лежащие в основе принципа биологической целесообразности.
4. Раскройте последовательность реализации программно-целевого принципа при построении тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях.
5. Дайте общее понятие тренировочной программы.
6. Раскройте классификацию тренировочных программ.
7. Расскажите о структуре занятий.
8. Дайте понятие стретчинга и расскажите о его месте в структуре занятия.
9. Раскройте основные факторы, способствующие эффективной реализации тренировочных программ в современных условиях.
10. Дайте общее понятие врачебно-педагогического контроля.
11. Что является основным критерием оценки правильности построения занятий и их эффективности?
12. Дайте понятие самоконтроля.
13. Раскройте критерии оценки интенсивности занятий.
14. Дайте характеристику и расскажите о правилах построения физиологической кривой занятия.

## Заключение

Основой жизнедеятельности человека является здоровье. Об осознании этого говорит тот факт, что сегодня стремительно растет число лиц, занимающихся физической культурой в физкультурно-оздоровительных организациях. Данная область сервиса активно развивается.

Обеспечение качества данного вида услуг и, прежде всего, охраны здоровья ее потребителей требует от специалистов, сопровождающих тренировочный процесс занимающихся, владения особой категорией знаний, позволяющих грамотно выстроить занятие с учетом санитарно-гигиенических требований и физиологических особенностей организма занимающегося. Кроме того, рост числа лиц, имеющих те или иные отклонения в состоянии здоровья, предполагает владение специалистами физкультурно-оздоровительных организаций основами реабилитологии и практического применения ряда ее средств, в частности, массажа и кинезиотерапии. Следовательно, перед высшим учебным заведением встает задача подготовки таких специалистов – специалистов, владеющих основами медико-реабилитационного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях, что должно обеспечить развитие данной сферы сервиса и, как следствие, способствовать оздоровлению нации.

В заключение стоит отметить, что подготовка настоящего учебного пособия в определенной мере способствует обогащению наряду с теорией оздоровительной физической культуры и сервисологии. Авторы понимают, что в формате одного учебного пособия нельзя охватить все аспекты изучаемой темы. Именно по этой причине не все рассматриваемые вопросы отражены с исчерпывающей полнотой.

## Библиографический список

1. *Андрюхина Т. В.* Организация обслуживания в физкультурно-оздоровительном сервисе: учебное пособие / Т. В. Андрюхина, Е. В. Кетриш, Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. 211 с.
2. *Андрюхина Т. В.* Физическая культура: учебник для 10–11-х классов общеобразовательных учреждений / Т. В. Андрюхина, Н. В. Третьякова; под общ. ред. М. Я. Виленского. Москва: Русское слово – учебник, 2013. 176 с.
3. *Антропова М. В.* Факторы риска и состояния здоровья учащихся / М. В. Антропова, Г. Г. Манке, Т. В. Бородкина // Здравоохранение РФ. 1997. № 4. С. 29–33.
4. *Архангельский В. И.* Гигиена: учебное пособие / В. И. Архангельский, П. И. Мельниченко. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 342 с.
5. *Базарный В. Ф.* Здоровье и развитие ребенка: экспресс-контроль в школе и дома: практическое пособие / В. Ф. Базарный. Москва: Аркти, 2005. 176 с.
6. *Балахничев В. В.* Научно-методические подходы к созданию национальной концепции антидопингового контроля в России / В. В. Балахничев, С. Н. Португалов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 10. С. 12–16.
7. *Белова А. Н.* Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями: в 2 томах / А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. Москва: Антидор, 1998. Т. 2. 648 с.
8. *Богомолец А. А.* Введение в учение о конституциях и диатезах / А. А. Богомолец. Москва: Изд-во М. и С. Сабашниковых, 1926. 176 с.
9. *Большой энциклопедический словарь медицинских терминов* / под ред. Э. Г. Улумбекова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 2252 с.
10. *Бубновский С. М.* 1000 ответов на вопросы, как вернуть здоровье / С. М. Бубновский. Москва: Эксмо, 2014. 256 с.
11. *Бубновский С. М.* Природа разумного тела. Все о позвоночнике и суставах / С. М. Бубновский. Москва: Эксмо, 2014. 512 с.
12. *Вайнбаум Я. С.* Гигиена физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Я. С. Вайнбаум, В. И. Коваль, Т. А. Родионова. Москва: Академия, 2002. 240 с.

13. *Вайнер Э. Н.* Валеология: учебник для вузов / Э. Н. Вайнер. 6-е изд., испр. Москва: Флинта, 2008. 416 с.
14. *Гончаренко М. С.* Основы валеологического питания / М. С. Гончаренко. Харьков: Бурун-Книга, 2006. 26 с.
15. *Горбачев В. В.* Витамины, микро- и макроэлементы: справочник / В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева. Минск: Книжный дом, 2002. 445 с.
16. *Григорьев В. И.* Фитнес-культура студентов: теория и практика: учебное пособие / В. И. Григорьев, Д. Н. Давиденко, С. В. Малинина. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. 228 с.
17. *Грищенко К. Н.* Патологическая физиология нервной системы: учебно-методическое пособие / К. Н. Грищенко, Ф. И. Висмонт; Белорус. гос. мед. ун-т. Минск, 2009. 24 с.
18. *Громбах С. М.* О критериях оценки состояния здоровья детей и подростков / С. М. Громбах // Вестник АМН СССР. 1981. № 1. С. 29–35.
19. *Давыдов В. Ю.* Новые фитнес-системы (новые направления, методики, оборудование и инвентарь): учебное пособие / В. Ю. Давыдов, А. И. Шармардин, Г. О. Краснова. Волгоград: Изд-во Волж. гос. ун-та, 2005. 284 с.
20. *Дубровский В. И.* Физиология физического воспитания и спорта: учебное пособие / В. И. Дубровский, В. М. Смирнов. Москва: Владос, 2002. 608 с.
21. *Колбанов В. В.* Основы педагогики здоровья: монография / В. В. Колбанов. Санкт-Петербург: Изд-во Балт. пед. акад., 2015. 155 с.
22. *Коц Я. М.* Спортивная физиология: учебное пособие / Я. М. Коц. Москва: Физкультура и спорт, 2009. 240 с.
23. *Крыжановский Г. Н.* Введение в общую патофизиологию / Г. Н. Крыжановский. Москва: Наука, 2000. 71 с.
24. *Крыжановский Г. Н.* Общая патофизиология нервной системы / Г. Н. Крыжановский. Москва: Медицина, 1997. 352 с.
25. *Ларченко Н. А.* Словарь-справочник медицинских терминов и основных медицинских понятий / Н. А. Ларченко. Москва: Медицина, 2013. 608 с.
26. *Ле-ван Т. Н.* Основы реализации валеологического компонента педагогической деятельности: учебное пособие / Т. Н. Ле-ван, Н. В. Третьякова, В. А. Федоров. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. 306 с.
27. *Лисицкая Т. С.* Аэробика: в 2 томах / Т. С. Лисицкая, Л. В. Сиднева; Федерация аэробики России. Москва, 2002. Т. 2: Частные методики. 216 с.

28. *Лисицкая Т. С.* Добро пожаловать в фитнес-клуб / Т. С. Лисицкая. Москва: Академия, 2008. 104 с.
29. *Лисицын Ю. П.* Концепция факторов риска и образа жизни / Ю. П. Лисицын // *Здравоохранение РФ*. 1998. № 3. С. 49–52.
30. *Макарова Г. А.* Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. Москва: Советский спорт, 2003. 480 с.
31. *Малафеева С. Н.* Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / С. Н. Малафеева. Екатеринбург: Урал. изд-во, 2008. 484 с.
32. *Малярчук Н. Н.* Валеология: учебное пособие / Н. Н. Малярчук. Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2008. 280 с.
33. *Медицинская реабилитация в спорте: руководство для врачей и студентов / под общ. ред. В. Н. Сокрута, В. Н. Казакова.* Донецк: Каштан, 2011. 620 с.
34. *Менхин Ю. В.* Оздоровительная гимнастика: теория и методика / Ю. В. Менхин, А. В. Менхин. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 384 с.
35. *Нервные болезни: учебник / под ред. М. Н. Пузина.* Москва: Медицина, 2002. 672 с.
36. *Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье [Электронный ресурс]: методические рекомендации / сост. В. Р. Кучма [и др.].* Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXR&n=440580#0>.
37. *Павлов И. П.* Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека / И. П. Павлов. Москва: Директ-Медиа, 2008. 224 с.
38. *Патологическая физиология: учебник для медицинских вузов / под ред. А. Д. Адо [и др.].* Москва: Триада-Х, 2000. 607 с.
39. *Патофизиология: учебник: в 2 томах / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой.* 4-е изд., перераб. и доп. Москва: ГОЭТАР-Медиа, 2009. Т. 2. 640 с.
40. *Патофизиология: учебник: в 2 томах / под ред. П. Ф. Литвицкого.* Москва: Медицина, 2002. Т. 2. 807 с.
41. *Покровский А. А.* Беседы о питании / А. А. Покровский. Москва: Экономика, 1986. 367 с.
42. *Полиевский С. А.* Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности: учебник для студентов учреждений высшего образования / С. А. Полиевский. Москва: Академия, 2014. 272 с.

43. *Попов А. Л.* Спортивная психология: учебное пособие / А. Л. Попов. Москва: Флинта, 1998. 219 с.
44. *Психология здоровья: учебник для вузов / под ред. Г. С. Никифорова.* Санкт-Петербург: Питер, 2006. 607 с.
45. *Рубина Е. А.* Санитария и гигиена питания / Е. А. Рубина. Москва: Академия, 2011. 272 с.
46. *Руководство по гигиене детей и подростков / под ред. С. М. Громбаха.* Москва: [Б. и.], 1964. 325 с.
47. *Селуянов В. И.* Технология оздоровительной физической культуры / В. И. Селуянов. Москва: Дивизион, 2009. 191 с.
48. *Селье Г.* Стресс без дистресса / Г. Селье; пер. с англ. И. Хорол, А. Лук. Москва: Прогресс, 1982. 68 с.
49. *Смирнов В. М.* Физиология физического воспитания и спорта: учебное пособие / В. М. Смирнов, В. И. Дубровский. Москва: Владос-Пресс, 2002. 608 с.
50. *Соковня-Семенова И. И.* Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь: учебное пособие для студентов средних педагогических учебных заведений / И. И. Соковня-Семенова. Москва: Академия, 2000. 208 с.
51. *Теория и методика физического воспитания: учебное пособие / под ред. Б. А. Ашмарина.* Москва: Просвещение, 1990. 287 с.
52. *Теория и методика физической культуры: учебное пособие / под ред. Ю. В. Курамшина.* Москва: Советский спорт, 2010. 464 с.
53. *Третьякова Н. В.* Качество здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций: теория и технология обеспечения / Н. В. Третьякова, В. А. Федоров. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. 198 с.
54. *Третьякова Н. В.* Лечебная физическая культура и массаж: учебное пособие / Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. 318 с.
55. *Третьякова Н. В.* Организационно-педагогические условия здоровьесберегающей деятельности в учебном заведении: диссертация ... кандидата педагогических наук / Н. В. Третьякова. Екатеринбург, 2005. 245 с.
56. *Третьякова Н. В.* Основы здоровьесбережения: практикум / Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. 138 с.

57. *Третьякова Н. В.* Основы организации здоровьесберегающей деятельности в учебном заведении: монография / Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. 142 с.

58. *Третьякова Н. В.* Теория и методика оздоровительной физической культуры: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Т. В. Андрюхина, Е. В. Кетриш; под общ. ред. Н. В. Третьяковой. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. 285 с.

59. *Фурманов А. Г.* Оздоровительная физическая культура / А. Г. Фурманов, М. Б. Юспа. Минск: Тесей, 2003. 528 с.

60. *Холодов Ж. К.* Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. Москва: Академия, 2009. 480 с.

61. *Черноруцкий М. В.* Учение о конституции в клинике внутренних болезней / М. В. Черноруцкий // Труды 7-го съезда российских терапевтов. Ленинград: Ленгиз, 1925. С. 304–312.

**Таблица комплексной оценки уровня здоровья (по В. И. Белову)**

Но- мер п/п	Показатель	Уровень показателей и баллы								
		1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов	8 баллов	9 баллов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I. Физиологические показатели</b>										
1	Частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое, уд./мин	Более 90	76-90	68-75	60-67	51-59	50 и менее	-	-	-
2	Артериальное давление (АД) в покое, мм рт. ст.	Более 140/90 или менее 80/50	131-140 / 83-90 или 80-89 / 50-54	90-99 / 55-59	121-130 / 76-80	-	111-120 / 71-75 или 100-105 / 76-80	-	106-110 / 60-70	-
3	Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) на массу тела, мл/кг: - мужчины - женщины	Менее 50 Менее 40	50-55 40-45	56-60 46-50	61-65 51-55	-	66-70 56-60	-	Более 70 Более 60	- -
4	Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с, мин	Более 3,00	-	2,01-3,00	-	1,00-2,00	-	Менее 1,00	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II. Физические качества										
5	Общая выносливость. Бег 2 км, мин: – мужчины – женщины	Более 12.00 Более 14.00	11.01–12.00 13.01–14.00	10.01–11.00 12.01–13.00	9.01–10.00 11.01–12.00	8.01–9.00 10.01–11.00	–	7.30–8.00 9.30–10.00	–	Менее 7.30 Менее 9.30
6	Ловкость, скорость-но-силовые качества. Пръжки в длину с места, см: – мужчины – женщины	Менее 200 Менее 140	200–209 140–149	210–219 150–159	220–229 160–169	230–239 170–179	240 и более 180 и более	–	–	–
7	Силовая выносливость: – подтягивание на перекладине или сгибание и разгибание рук в упоре лежа (мужчины), количество раз;	Менее 2 или менее 4	2–3 или 4–9	4–6 или 10–19	7–10 или 20–29	11–14 или 30–39	15 и более или 40 и более	–	–	–

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	– сгибание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (женщины), количество раз	Менее 10	10–19	20–29	30–39	40–49	50 и более	–	–	–
8	Гибкость. Наклон туловища вперед с прямыми ногами до касания пальцами рук точки ниже уровня опоры, см	Касание выше уровня опоры	0–4	5–9	10–15	–	Более 15	–	–	–
III. Образ жизни										
9	Стаж регулярных занятий физической тренировкой не менее 3 раз в неделю по 30 мин и более	До 1 года или менее 3 раз в неделю	–	–	–	1–4 года	–	5–10 лет	–	Более 10 лет
10	Соответствие калорийности питания энерготратам	Не соответствует, превышает норму	Не соответствует, недостаточный вес	–	–	–	Соответствует	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Закаливание	Отсутствует	Нерегулярное	–	–	–	Регулярное	–	–	–
12	Курение	Курит	Курит редко	Курит крайне редко	–	–	Не курит	–	–	–
13	Употребление алкоголя	Редко	4–5 раз в месяц	2–3 раз в месяц	–	–	Не употребляет	–	–	–
IV. Эффективность работы иммунной системы и наличие хронических заболеваний										
14	Количество простудных заболеваний в году	Более 5	–	–	–	1	–	–	Не болеет	–
15	Наличие хронических заболеваний внутренних органов	Более 1	–	–	–	–	Нет	–	–	–

## Ориентировочный тест здоровья

1. *Критерий «Возраст».* До 20 лет за каждый год дается по 2 балла. Если Вам 20 лет, значит, Вы имеете 40 баллов. В возрасте от 20 до 40 лет баллы не прибавляются. После 40 лет отнимается по одному баллу за каждый последующий год. То есть если Вам 45 лет – у Вас 35 баллов.

2. *Критерий «Масса тела».* Нормальной принимается масса в зависимости от роста (длины тела). При росте ( $H$ , см) от 150 до 165 см должная масса тела ( $M$ , кг) высчитывается по формуле  $M = H - 100$ ; при росте от 166 до 175 см:  $M = H - 105$ ; при росте более 175 см:  $M = H - 110$ .

Допустим, что при росте 176 см Вы весите 85 кг. Значит, по второму критерию Вы имеете минус 38 баллов. Если масса тела меньше нормы на 5–10 кг, то к оценке добавляется 5 баллов.

3. *Критерий «Курение».* Некурящий получает 30 баллов. За каждую выкуренную в день сигарету вычитается один балл. Допустим, если Вы выкуриваете за день 20 сигарет, то из общей суммы вычитается 20 баллов.

4. *Критерий «Выносливость».* Если Вы ежедневно в течение не менее 12 мин выполняете упражнения на развитие выносливости (ходьба, бег в равномерном темпе, плавание, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, т. е. то, что наиболее эффективно укрепляет сердечно-сосудистую систему), получаете 30 баллов. Если Вы проделываете эти упражнения четыре раза в неделю, то получаете 25 баллов, три раза в неделю – 20 баллов, два раза в неделю – 10 баллов, один раз в неделю – 5 баллов. За иные упражнения (утренняя гимнастика, прогулки, всевозможные игры) баллы не начисляются. Если Вы не выполняете никаких упражнений на выносливость, поставьте себе минус 10 баллов. Если к тому же ведете малоподвижный образ жизни – вычтите еще 20 баллов.

5. *Критерий «Пульс в покое».* Если Ваш пульс, измеренный в покое, меньше 90 уд./мин, то за каждый удар ниже 90 Вы получаете один балл. Например, при частоте пульса 72 уд./мин Вы получаете 18 баллов. За каждый удар выше 90 вычитается по одному баллу.

6. *Критерий «Восстановление пульса».* Таким же важным, как и частота пульса, показателем здоровья является скорость восстановления пульса после нагрузки. Измерить этот показатель можно следующим образом.

После двухминутного легкого бега (в темпе 180 шагов в мин) отдохните в течение 4 мин. Если после этого частота пульса равна исходной, Вы получаете 30 баллов, если выше исходной на 10 ударов – 20 баллов. При частоте, превышающей исходную на 15 ударов, – 10 баллов, на 20 и более ударов – 0 баллов.

### ***Обработка результатов***

*Если сумма набранных Вами баллов не превышает 20*, то состояние Вашего здоровья неудовлетворительное и может расцениваться как предболезнь. Необходимо обратиться к врачу, принять меры для уменьшения лишнего веса, ограничить себя в курении, начать совершать легкие пробежки.

*При сумме 21–40 баллов* уровень здоровья и адаптационные возможности организма недостаточны. Надо уделить серьезное внимание борьбе с имеющимися факторами риска (лишний вес, курение или малая физическая активность).

*Сумма, равная 41–60 баллам*, свидетельствует о нарушении механизмов адаптации, хотя здоровье пока еще может считаться удовлетворительным. Не обольщайтесь кажущимся благополучием: оно ненадежно.

*При сумме от 61 до 100 баллов* следует больше внимания уделять физическим упражнениям на развитие выносливости, хотя уровень здоровья может быть признан хорошим.

*Свыше 100 баллов* – состояние здоровья отличное. Регулярные занятия бегом, плаванием, лыжами могут дать высокие спортивные результаты.