

**Н. В. Третьякова, Е. В. Кетриш**

МЕДИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ И ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В СФЕРЕ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО СЕРВИСА

**Екатеринбург РГППУ 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. Ека- теринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. Ч. 1. 191 с. Режим доступа: [http://elar.rsvpu.ru/978-5-8050-0638-9.](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 гигиениче- ского обеспечения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях через усвоение обучающимися основ общей патологии, охраны здоровья, комплексного медико-биологического обследования, организации реабилитацион- ных занятий кинезиотерапией, обеспечения гигиенических условий тренировочного процесса.

Предназначена студентам (бакалаврам, магистрам) направлений подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)», «Педаго-

гическое 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](#_bookmark0)

[Глава 1. Здоровье и болезнь: основы общей патологии 7](#_bookmark1)

* 1. [Общее учение о здоровье и болезни 7](#_bookmark1)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 11](#_bookmark2)

* 1. [Общие вопросы учения об этиологии и патогенезе болезней 11](#_bookmark2)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 17](#_bookmark3)

* 1. [Реакции организма на повреждения 17](#_bookmark3)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 23](#_bookmark4)

* 1. [Типовые патологические процессы 23](#_bookmark4)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 39](#_bookmark5)

* 1. [Реактивность и резистентность организма, конституция и на- следственность, иммунитет и аллергия: их роль и место в патологии 39](#_bookmark5)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 59](#_bookmark6)

[Глава 2. Основы охраны здоровья 61](#_bookmark7)

* 1. [Понятие об основных составляющих здоровья 61](#_bookmark7)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 64](#_bookmark8)

* 1. [Критерии и методы оценки уровня здоровья 64](#_bookmark8)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 68](#_bookmark9)

* 1. [Концепция факторов риска 69](#_bookmark10)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 71](#_bookmark11)

* 1. [Виды мотивации на ведение здорового образа жизни 71](#_bookmark11)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 73](#_bookmark12)

* 1. [Психология здоровья 75](#_bookmark13)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 84](#_bookmark16)

[Глава 3. Гигиенические основы построения тренировочного процес-](#_bookmark17)

[са в физкультурно-оздоровительных организациях 85](#_bookmark17)

* 1. [Гигиена как основа охраны здоровья и профилактики заболе- ваний 85](#_bookmark17)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 88](#_bookmark18)

* 1. [Гигиена факторов окружения занимающихся 88](#_bookmark19)
     1. [Гигиена воздуха 88](#_bookmark19)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 103](#_bookmark20)

* + 1. [Гигиена воды 104](#_bookmark21)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 114](#_bookmark22)

* + 1. [Гигиена почвы 115](#_bookmark23)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 120](#_bookmark24)

* 1. [Гигиенические требования к физкультурно-оздоровительным](#_bookmark24)

[и спортивным сооружениям 120](#_bookmark24)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 124](#_bookmark25)

* 1. [Гигиенические аспекты закаливания 124](#_bookmark25)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 135](#_bookmark26)

* 1. [Гигиенические средства восстановления и повышения рабо- тоспособности занимающихся 136](#_bookmark27)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 143](#_bookmark28)

* 1. [Фармакологические средства восстановления работоспособ-](#_bookmark28)

[ности 143](#_bookmark28)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 150](#_bookmark29)

* 1. [Гигиенические основы питания занимающихся 150](#_bookmark29)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 162](#_bookmark31)

* 1. [Гигиенические основы построения тренировочного процесса](#_bookmark32)

[в физкультурно-оздоровительных организациях 163](#_bookmark32)

[Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию 179](#_bookmark34)

[Заключение 180](#_bookmark35)

[Библиографический список 181](#_bookmark36)

[Приложение 1. Таблица комплексной оценки уровня здоровья (по](#_bookmark37)

[В. И. Белову) 186](#_bookmark37)

[Приложение 2. Ориентировочный тест здоровья 190](#_bookmark38)

# Введение

Цель предлагаемого учебного пособия – закрепление у обучающихся теоретических знаний и формирование у них общекультурных и профессио- нальных компетенций в области медико-реабилитационного и гигиениче- ского обеспечения тренировочного процесса, осуществляемого в физкуль- турно-оздоровительных организациях.

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

Настоящее учебное пособие призвано помочь реализовать в физкуль- турно-оздоровительных организациях задачи, связанные с обеспечением гигиенических условий и медико-реабилитационным сопровождением тре- нировочного процесса основных субъектов физкультурно-оздоровительно- го 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 реак- тивности и резистентности организма, конституции и наследственности, им- мунитета и аллергии в формировании патологии. При раскрытии основ ох- раны здоровья значительное внимание уделяется факторам риска для здо- ровья, знание которых позволяет предупредить возникновение определен- ных 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 тре- нировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях: рас- сматриваются общие основы гигиены и гигиены факторов окружения за- нимающихся; раскрываются гигиенические требования к физкультурно-оз- доровительным и спортивным сооружениям; показываются средства вос- становления и повышения работоспособности занимающихся, в том числе

фармакологические; разъясняются гигиенические аспекты питания зани- мающихся, а также основы построения тренировочного процесса в физкуль- турно-оздоровительных организациях.

Вторая часть учебного пособия отражает вопросы медицинского обес- печения и контроля тренировочных занятий. Акцент делается на методиках комплексного обследования занимающихся в зависимости от их половозрас- тных и индивидуальных особенностей. Значительное место уделяется вопро- сам реабилитации и таким ее средствам, как кинезиотерапия и массаж у боль- ных с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Вся информация в учебном пособии структурирована по главам в со- ответствии 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 специ-

альной литературы поможет обучающимся в самообразовании и повыше- нии квалификации в вопросах медико-реабилитационного и гигиеническо- го обеспечения тренировочного процесса, осуществляемого в сфере физ- культурно-оздоровительного сервиса.

# Глава 1. ЗДОРОВЬЕ И БОЛЕЗНЬ: ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ

# Общее учение о здоровье и болезни

Здоровье и болезнь – две основные формы жизни, которые могут мно- го 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 качествен- но особое состояние живого организма как целого в каждый отдельный момент его существования. Можно быть здоровым с точки зрения извест- ных 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 условно- сти масштабов оценки нормы и здоровья для каждого отдельного человека. В практической медицине используют выражения «нормальная тем- пература», «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 измере- ний. Под нормой понимают такую форму жизнедеятельности организма, которая обеспечивает ему наиболее совершенную оптимальную деятель- ность и адекватные условия существования в конкретной среде [38]. От- сюда *здоровье* следует понимать как некое оптимальное состояние орга- низма, имея в виду, прежде всего, приспособительное значение здорового состояния человека к непрерывно меняющимся условиям внешней среды.

Всемирной организацией здравоохранения – ВОЗ, в 1948 г. предложе- но определение здоровья, раскрывающее его как состояние полного физиче- ского, духовного (в иных интерпретациях умственного или психического) и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физиче- ских 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 ре- акций целостного организма, которые возникают под влиянием внешних и (или) внутренних факторов и, как правило, приводят к нарушению жизне- деятельности [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. Здоро- вье 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 явля- ется повреждение, разрушение, дезорганизация структур и функций забо- левшего организма [38, с. 5]. Все реактивные, защитные, компенсаторные, приспособительные процессы всегда вторичны, развиваются вслед за по- вреждением либо тем или иным болезнетворным воздействием на орга- низм. В процессе развития любой болезни приспособительные и компенса- торные процессы сами становятся вредными для больного и тяжело отра- жаются на его состоянии.

Г. Селье назвал описанный им синдром «стресс» (напряжение) бо- лезнью 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 приспособ- лению, хотя приспособительные, компенсаторные процессы участвуют в жиз- ни 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 бо- лезни является опосредование биологических (физиологических) процес- сов социальными факторами [23, 38]. Значительное влияние на эти процес- сы 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 окру- жающие его социальные процессы [38, с. 5]. Сегодня существует много про- фессий, 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 ред- ким 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 жизнен- ный процесс,* при котором хотя и сохраняются функции, присущие здоро- вому 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 по- тенциалом к размножению, но при этом сохраняются и нормально функ- ционирующие клеточные системы. На уровне целого организма новое ка- чество – это снижение приспособляемости и трудоспособности.

Резюмируя изложенное, можно дать следующее определение: *болезнь* – это сложная общая реакция организма на повреждающее действие факто- ров внешней среды; это качественно новый жизненный процесс, сопрово- ждающийся структурными, метаболическими и функциональными измене- ниями разрушительного и приспособительного характера в органах и тка- нях, приводящими к снижению приспособляемости организма к непрерыв- но меняющимся условиям окружающей среды и ограничению трудоспособ- ности [9, 23, 24, 38].

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

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

или комбинаций, сформировавшихся и закрепленных в процессе эволю- ции. 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 (специ- фический, производящий фактор), патологический процесс вызывается мно- гими причинами.
2. Один и тот же патологический процесс может обусловливать раз- личные симптомы болезней в зависимости от локализации.
3. Болезнь – часто комбинация нескольких патологических процессов.
4. Патологический процесс может не сопровождаться снижением при- способляемости организма и ограничением трудоспособности.

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

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

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

к расстройству функции того или иного органа (например, функциональ- ные нагрузки, применяемые для выявления отклонений ЭКГ; так называе- мая сахарная нагрузка при диабете).

Известно много *классификаций болезней*, основанных на различных принципах. Болезни делят по причинам, вызывающим заболевание, напри- мер, наследственные, инфекционные болезни, травмы, лучевая болезнь и т. д. Согласно другому принципу болезни классифицируют по особенности па- тогенеза, например, болезни обмена веществ, аллергические болезни, шок и т. д. Важное место в классификации болезней занимают возрастные прин- ципы. Различают болезни новорожденных (микропедиатрия), детские бо- лезни (педиатрия), болезни старческого возраста (гериатрия), женские бо- лезни (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», «патологи-

ческий процесс», «патологическое состояние».

1. Дайте определение понятия «этиология».
2. Каковы основания для классификации причин заболеваний?

# Общие вопросы учения об этиологии и патогенезе болезней

Слово «этиология» означает «учение о причине» (от гр. *aitia* – при- чина, *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 спе- цифические 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 ба- рометрического давления; 3) влияние низкой или высокой температуры;

4) лучи солнечного спектра и излучение лазеров; 5) электрический ток;

1. ионизирующие излучения; 7) факторы космического полета (ускорение и вызываемые им перегрузки, невесомость, гипокинезия).

*Химические факторы*: многочисленные неорганические и органичес- кие соединения, среди которых наибольшую роль играют 1) алкоголь и ку- рение; 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;

1. кислоты и щелочи; 8) ароматические углеводороды.

*Биологические факторы:* 1) микроорганизмы (бактерии, вирусы, рик- кетсии, хламидии, микоплазма, грибы) и продукты их жизнедеятельности;

1. гельминты и паразитические простейшие; 3) членистоногие (пауки, скор- пионы, клещи) и насекомые; 4) биологические препараты – антитоксиче- ские сыворотки, вакцины, кровь для переливания и ее компоненты.

*Социальные факторы* играют роль условий, способствующих или тор- мозящих 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 инфор- мации; 3) ятрогения – психосоматические нарушения, вызванные действия- ми, словами врача неумышленно, по неосторожности или небрежности.

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

Таким образом, каждая причина приводит к специфическим первич- ным изменениям в организме и тем самым закладывает основу формиро- вания качества ответной реакции организма в виде определенной нозоло- гической формы болезни.

Различают *причины болезней внешние и внутренние* [38, 39, 40]. К *внеш- ним причинам* относят механические, физические, химические, биологиче- ские и социальные факторы, к *внутренним* – наследственность, конституцию,

возраст, пол. Формирование внутренних причин в процессе эволюции про- исходит 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 влия- ний внешней среды.

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

К *внутренним условиям, способствующим развитию болезни*, отно- сят наследственную предрасположенноть к заболеванию, патологическую конституцию (диатез), ранний детский или старческий возраст.

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

К *внутренним условиям, препятствующим развитию болезней*, отно- сят наследственные, расовые и конституциональные факторы, например, ви- довой иммунитет человека к некоторым инфекционным заболеваниям жи- вотных. Человек не болеет чумой собак и кошек, пневмонией рогатого ско- та и многими другими инфекционными болезнями животных.

К *внешним условиям, препятствующим развитию болезней*, относят ра- циональное питание, правильную организацию режима рабочего дня, физиче- скую тренировку, а в случае заболевания – соответствующий уход за больным.

Выяснение главного этиологического (производящего, специфического) фактора, выделение условий, предрасполагающих к болезни или способствую- щих ее развитию, и условий, препятствующих возникновению болезни и ее раз- витию, абсолютно необходимы для разработки эффективных мер профилакти- ки заболеваний, снижения заболеваемости и оздоровления населения.

Рассмотрим общие вопросы учения о патогенезе болезней.

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

Патогенез заболевания начинается с какого-либо первичного повре- ждения (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 поврежде- ние может быть грубым, хорошо различимым невооруженным глазом (трав- мы, 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 ста- новятся источником нового повреждения в ходе развития болезни, т. е. па- тогенетическими факторами третьего и четвертого порядка. В других слу- чаях, например, при отравлении свинцом, ртутью или хронических инфек- циях, этиологический фактор может сохраняться в течение длительного пе- риода, обусловливая повреждение.

К важным проявлениям каждой болезни относятся *реактивные из- менения клеток, органов и систем*, которые возникают, однако, всегда вто- рично – 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. Пав- лов), как «патологическая (или аварийная) регуляция функции» (В. В. Под- высоцкий, Н. Н. Аничков), как «целительные силы организма» (И. И. Меч- ников) [38, с. 12]. В ходе развития болезни процессы повреждения и вос- становления 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 не- продолжительном действии причины болезнь может не развиться, напри- мер, при контакте организма со слабовирулентными микроорганизмами, ядами в небольших дозах, при облучении ионизирующей радиацией в ма- лых дозах, слабых травмах.

В развитии болезней и патологических процессов чрезвычайно важ- но определить *основное звено возникающих в организме нарушений – из- менение* (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 – комплек- са мер, направленных на прерывание причинно-следственных отношений

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

Возникшее в ходе развития патологического процесса нарушение функ- ции органа или системы нередко способствует прогрессированию повреж- дения по принципу порочного круга. Например, резкое ухудшение транс- порта кислорода при кровопотере приводит к недостаточности сердца, что в свою очередь ухудшает транспорт кислорода.

Каждая болезнь развивается в течение большего или меньшего вре- мени [38, 39, 40]. Одни болезни протекают очень быстро, другие – медлен- но. 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 услов- но, однако термины «подострая», «острая» и «хроническая» болезнь при- меняются 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 за- щитных реакций. Защитные реакции могут прекратить во многих случаях возникновение расстройств и не допустить развития клинических призна- ков заболевания.

Период от заражения до начала заболевания для инфекционных бо- лезней называется инкубационным. Для лучевой болезни, поражений бое- выми отравляющими веществами и т. п. он называется латентным перио- дом, для опухолей – состоянием предболезни (предрак и т. д.).

Начальный период при разных видах болезни может быть очень ко- ротким (например, механическая травма, острое отравление) или очень длин- ным (болезни обмена веществ, опухоли, некоторые инфекции). Однако для большинства известных в настоящее время болезней время наступления и продолжительность предболезни определить трудно. Оно может изменять- ся индивидуально при одном и том же заболевании (например, гипертони- ческая 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 за- болеванию.

Различают следующие *исходы болезни*:

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

*Выздоровление* – восстановление нарушенных функций больного ор- ганизма, его приспособление к существованию в окружающей среде и (для человека) возвращение к трудовой деятельности. В этом смысле выздоров- ление называют реабилитацией (от лат. *rе* – 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 рас- стройств, которые были при болезни. При неполном выздоровлении сохра- няются в разной степени выраженности нарушения функций отдельных ор- ганов и их регуляции. Одним из выражений неполного выздоровления явля- ется 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 ре- акции, возникающие в первые секунды и минуты после воздействия и пред- ставляющие собой главным образом защитные рефлексы, с помощью ко- торых организм освобождается от вредных веществ и удаляет их (рвота, кашель, чиханье и т. д.). К этому типу реакций следует отнести также вы- деление адреналина и глюкокортикоидных гормонов коры надпочечников при стресс-реакции, а также реакции, направленные на поддержание арте- риального 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 повреж- денных и здоровых органов. Известно, что в здоровом организме исполь- зуется лишь 20–25 % дыхательной поверхности легких, 20 % мощности сердечной мышцы, 20–25 % клубочкового аппарата почек, 12–15 % парен- химатозных элементов печени и т. д.;

б) включение многочисленных аппаратов регуляторных систем, на- пример, переключение на более высокий уровень теплорегуляции, увели- чение числа эритроцитов и др.;

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

г) реакции со стороны системы активной соединительной ткани, иг- рающей очень важную роль в механизмах заживления ран, воспаления, им- мунных и аллергических реакций;

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

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

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

# Реакции организма на повреждения

Повреждение, вызываемое различными болезнетворными фактора- ми, 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 повреж- дение, а с другой включаются защитно-компенсаторные механизмы как реакция на повреждение.

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

ждающих факторов, нарушающих это постоянство, включается сложная цепь различных компенсаторно-приспособительных механизмов, направлен- ных 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 повреж- дающих воздействиях именно через симпатическую нервную систему ак- тивируются высшие отделы центральной нервной системы (ЦНС), идет мобилизация энергетических ресурсов, стимулируется деятельность сердеч- но-сосудистой системы, усиливается работоспособность мышц, активиру- ются иммунологические механизмы и другие процессы [38, с. 48].

Г. Селье обозначил повреждающие воздействия (например, болевое раздражение, холод, возбудители инфекционных заболеваний, яды, психиче- ские 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, стерео- типных общих ответных реакций организма на действие раздражителей са- мой различной природы Г. Селье обозначил как *стресс*, или *общий адапта- ционный синдром* [48]*.* Такие реакции имеют защитный характер и направле- ны на приспособление организма к новым условиям, нивелирование тех из- менений, 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 раз- меров вилочковой железы, селезенки, лимфатических узлов, что связано с ак- тивацией коры надпочечников и выбросом в кровь глюкокортикоидов. Во вто- рой стадии – *стадии резистентности –* развивается гипертрофия коры надпо- чечников с устойчивым повышением образования и секреции кортикостерои- дов. Они увеличивают количество циркулирующей крови, повышают артери- альное давление, оказывают антигистаминный эффект и др. Эти эффекты свя- заны как с непосредственным действием кортикостероидов, так и в значитель- ной степени с их способностью активировать эффекты симпатической нерв- ной системы, ее адаптационно-трофическое влияние. В этой стадии обычно

повышается устойчивость организма к действию ряда чрезвычайных раздра- жителей, хотя бывают случаи и повышения чувствительности. Если действие стрессора прекращается или оно незначительно по своей силе, изменения, вы- званные им, постепенно нормализуются. Однако если влияние патогенного фактора оказывается чрезмерно сильным или длительным, развивается исто- щение функции коры надпочечников и наступает гибель организма. Это тре- тья стадия адаптационного синдрома – *стадия истощения.*

Известно, что при перенапряжении той или иной функции она может оказаться неадекватной условиям и из физиологической перейти в патоло- гическую, т. е. стать источником дальнейших нарушений. Так, например, перенапряжение процесса возбуждения в коре головного мозга может при- вести 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-приспособитель- ный 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. По- добные патологические изменения в организме Г. Селье назвал *болезнями адаптации,* или *дистрессом.* Один из таких механизмов можно представить следующим образом. Известно, что глюкокортикоиды необходимы для раз- вертывания 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 (воспале- ние), и тогда попавшие в организм микроорганизмы получат возможность беспрепятственно размножаться, что может привести к сепсису.

*Шок* (от англ. *shock* – удар) – остро развивающийся синдром, харак- теризующийся резким уменьшением капиллярного кровотока в различных органах, недостаточным снабжением кислородом, неадекватным удалени- ем 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 крово- течениях в условиях минимального травмирования тканей;
2. *травматический*. Возникает при тяжелых травмах органов брюш- ной и грудной полостей, опорно-двигательного аппарата, сопровождающих- ся даже минимальными кровопотерями; ведущими патогенетическими звенья- ми являются болевое раздражение и развивающаяся гиповолемия;
3. *дегидратационный.* Возникает как следствие значительной дегид- ратации в связи с потерей жидкости и электролитов (при экссудативных пле- вритах, кишечной непроходимости, перитоните, неукротимой рвоте и силь- ной диарее); следствием является развитие гиповолемии, которая и играет роль ведущего патогенетического звена;
4. *ожоговый.* Возникает при обширных и глубоких ожогах, охваты- вающих более 15 % поверхности тела, а у детей и пожилых лиц – при мень- ших площадях; в первые 12–36 ч резко увеличивается проницаемость ка- пилляров, что ведет к значительному выходу жидкости из сосудов в ткани; большое количество отечной жидкости испаряется; при ожоге 30 % по- верхности тела у взрослого больного теряется с испарением до 5–6 л в сут- ки, а объем циркулирующей крови уменьшается на 20–30 %; ведущими па- тогенетическими факторами становятся гиповолемия, болевое раздраже- ние, выраженное повышение проницаемости сосудов;
5. *кардиогенный.* Возникает при обширном инфаркте миокарда вслед- ствие левожелудочковой недостаточности, характеризующейся резким сниже- нием сократительной способности миокарда (падением ударного и минутного выброса), которое не компенсируется повышением сосудистого сопротивле- ния и приводит к неадекватному кровоснабжению всех органов и тканей;
6. *септический.* Возникает как осложнение сепсиса; главным повре- ждающим фактором являются эндотоксины микроорганизмов; условием развития – недостаточность противоинфекционных защитных механизмов организма – неспецифических и специфических (иммунных);
7. *анафилактический*. Возникает как острая аллергическая реакция при повторном попадании аллергена; попадание аллергена в организм за- пускает выделение веществ, ответственных за воспалительные реакции: сужаются дыхательные пути и в легких возникают хрипы, кровеносные со- суды расширяются, артериальное давление снижается, стенки сосудов на- чинают пропускать плазму крови и возникает отек, сердце начинает рабо- тать 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 при- чины и особенностей развивающегося повреждения основными ведущими

патогенетическими звеньями становятся *гиповолемия –* уменьшение объе- ма крови, циркулирующей в организме человека; болевое раздражение; ин- фекционный процесс на стадии сепсиса; снижение насосной функции серд- ца. Их соотношение и выраженность при каждом виде шока различны. Вме- сте с тем, в механизмах развития всех видов шока можно выделить и об- щее звено. Им становится последовательное включение двух типов ком- пенсаторно-приспособительных механизмов.

*Первый (вазоконстрикторный) тип* – активация симпатикоадренало- вой и гипофизарно-надпочечниковой систем. Они включаются ведущими па- тогенетическими звеньями. Гиповолемия абсолютная (потеря крови) или от- носительная (снижение минутного объема крови и венозного возврата к сер- дцу) 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-надпочечнико- вой систем является выброс катехоламинов и кортикостероидов.

Катехоламины вызывают сокращение сосудов (главным образом ко- жи, почек, органов брюшной полости). Происходит так называемая *цен- трализация кровообращения,* т. е. сохранение кровотока в жизненно важ- ных органах – сердце и мозге, и поддерживается давление в крупных арте- риальных 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 (вазодилататорного) типа*, направленные на ликвидацию ишемии. Начинают образовываться вазоактивные амины, полипептиды и другие био- логически активные вещества, вызывающие расширение сосудов, повышение их проницаемости и нарушение реологических свойств крови, свойств, опре- деляющих ее поведение (ее текучесть). Последствием этого являются изме- нение микроциркуляции в тканях, снижение капиллярного и усиление шун- тового кровотока, изменение реакции прекапиллярных сфинктеров на кате- холамины и увеличение проницаемости капиллярных сосудов. Меняются рео- логические свойства крови, включаются механизмы повреждения по принци- пу «порочного круга». Это и есть шок – специфические изменения микроцир- куляции 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 компо- нент приводит к угнетению рефлекторной саморегуляции сердечно-сосудис- той системы, усугубляя развивающиеся нарушения. Течение шока переходит в следующую, более тяжелую, стадию. Возникают расстройства функции лег- ких (шоковое легкое), почек, свертывания крови.

При каждом виде шока степень активации симпатикоадреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем, а также характер, количество и со- отношение различных видов образующихся биологически активных ве- ществ различны, что отражается на быстроте и степени развития микроцир- куляторных нарушений в различных органах. Развитие шока зависит также от состояния организма. Все факторы, вызывающие его ослабление (пери- од реконвалесценции, частичное голодание, гипокинезия и др.), способст- вуют развитию шока. И наоборот, благоприятные условия труда, быта, фи- зическая нагрузка тормозят его возникновение.

*Кома* (от гр. *kота* – глубокий сон) – состояние, характеризующееся глубокой потерей сознания в связи с резко выраженной степенью патологи- ческого 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 нерв- ной системы. Особую роль в развитии комы играет нарушение функции ретикулярной формации с выпадением активирующего влияния на кору го- ловного мозга и угнетением функции подкорковых образований и центров вегетативной нервной системы. Ведущими патогенетическими звеньями яв- ляются гипоксия мозга, ацидоз, нарушение баланса электролитов, образо- вания и выделения медиаторов в синапсах ЦНС. Морфологические суб- страты этих нарушений проявляются в виде набуханий и отека мозга и моз- говых оболочек, мелких кровоизлияний и очагов размягчения [17, 24].

По происхождению различают:

1. *неврологические комы* в связи с первичным поражением ЦНС, раз- вивающиеся при инсультах, черепно-мозговых травмах, воспалениях и опу- холях головного мозга и его оболочек;
2. *эндокринологические комы*, возникающие как при недостаточно- сти некоторых желез внутренней секреции (диабетическая, гипокортико- идная, гипопитуитарная, гипотиреоидная комы), так и при их гиперфунк- ции (тиреотоксическая, гипогликемическая);
3. *токсические комы*, наблюдаемые при эндогенных (уремия, пече- ночная недостаточность, токсикоинфекции, панкреатит) и экзогенных (от- равление алкоголем, барбитуратами, фосфорорганическими и другими со- единениями) интоксикациях;
4. *комы, обусловленные нарушениями газообмена* при различных ви- дах гипоксии.

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

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

# Типовые патологические процессы

*Типовые патологические процессы –* это однотипные (целостные, стан- дартные) процессы, возникающие в ответ на воздействие различных по- вреждающих факторов. К ним относятся расстройства кровообращения; на- рушения обмена веществ в тканях; некроз; воспаление; атрофия; гипер- трофия; опухоли [29].

### Расстройства кровообращения

*Расстройства кровообращения*: гиперемия артериальная (местная и об- щая) 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 гиперемию разделяют на артериальную и венозную.

1. *Общая артериальная гиперемия* сопровождается увеличением объ- ема циркулирующей крови и встречается редко. Чаще всего артериальная гиперемия проявляется как местный патологический процесс, который раз- вивается в оплавленной области, когда к ней по артериям притекает боль- ше крови, чем в норме.
2. *Венозная гиперемия* возникает в тех случаях, когда при нормальном притоке крови в opганы ее отток по венам недостаточен. Венозное полно- кровие называют также застойным, или синюхой, цианозом (от *cyanos* – си- ний), так как кожа при нем приобретает синеватый оттенок и на ощупь хо-

лоднее других частей тела. Как и артериальная гиперемия, венозное полно- кровие может быть общим и местным.

Причиной общего венозного полнокровия являются главным обра- зом расстройства деятельности сердечно-сосудистой системы, возникаю- щие в связи с патологическими изменениями в сердце, сосудах или орга- нах 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 (по- вязками, опухолями, рубцовой тканью), так и сужение просвета вены на почве воспалительного разрастания внутренней оболочки или образования тромба.

*Стаз* – остановка кровотока в отдельных капиллярах, мелких арте- риях 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 арте- рии при воспалении ее стенки или же сужения просвета артерии атеро- склеротической 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 коллатераль- ного кровообращения.

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

Накопление крови в тканях или полости тела, вызванное кровотече- нием, называется *кровоизлиянием*.

В тех случаях, когда кровь при кровотечении изливается наружу, го- ворят о наружном кровотечении, если же кровь изливается в ткани или по- лости тела – о внутреннем кровотечении.

По источнику, из которого происходят кровотечения, их делят на сер- дечные, артериальные, венозные, капиллярные и паренхиматозные (в пос- леднем случае речь идет о повреждении паренхиматозных органов – печени, селезенки, почек; в подобных случаях установить источник кровотечения не удается, 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 ка- кой-либо поверхностью;
* гематома – полость, наполненная излившейся кровью, которая раз- двинула окружающие ткани;
* геморрагическая инфильтрация – диффузное распространение кро- ви между тканевыми элементами, заметно не разрушающее ткани.

Причиной кровотечения всегда бывает нарушение нормального состоя- ния 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 вслед- ствие 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 просве- та артерий рефлекторно наступает спазм сосудов, который вытесняет кровь из области, лишившейся притока крови, и препятствует ее обратному поступле- нию 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 (оста- новка крови) с кровоизлиянием вследствие некроза сосудистых стенок.

Исход инфаркта зависит от локализации, размеров, типа некроза, реак- тивных 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. Образо- вавшиеся 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 сис- тем и изменение состава крови.

Исходом тромбоза может быть асептическое расплавление; септиче- ское расплавление; организация (прорастание тромба соединительной тка- нью); реканализация (вся масса тромба замещается соединительной тканью, в которой появляются щели и каналы); васкуляризация (из сосудистой стен- ки 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 пре- кращение кровотока, обескровливание ткани (ишемию) и развитие в ней некроза (омертвения).

*Эмболия* – циркуляция в крови каких-либо частиц, не встречающих- ся в нормальных условиях, и закупорка ими сосудов. Такие частицы назы- ваются эмболами.

В зависимости от направления выделяют следующие виды эмбо- лии: по току крови; против тока крови (ретроградная); парадоксальная (при наличии дефектов в межжелудочковой или межпредсердной пере- городке).

По роду материала эмболы могут быть тканями; инородными тела- ми; тромбами; жиром; воздухом; газом; колониями микробов; опухолевы- ми клетками.

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

### Нарушения обмена веществ в тканях

Жизнедеятельность любой ткани осуществляется в результате непре- рывно протекающего в ней обмена веществ. Если происходит усиление деятельности тканей, обмен увеличивается, если же деятельность понижа- ется, 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 измене- ниями жизнедеятельности тканей и сочетаются с качественными сдвигами их химического состава, носят название *дистрофии*, или *дегенерации* [9, 25].

С морфологических позиций под *дистрофией* принято понимать от- ложение 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 кро- ви и лимфы в клетки или межклеточное вещество;
2. декомпозиция – распад сложных химических соединений, из кото- рых состоят клеточные или межклеточные структуры, на составляющие;
3. трансформация – превращение одних веществ в другие (например,

белки трансформируются в жиры или углеводы);

1. извращенный синтез – образование в клетках или межклеточном ве- ществе аномальных, т. е. не свойственных этим клеткам и тканям, веществ.

Дистрофии классифицируют в зависимости от следующих факторов:

* нарушенного вида обмена веществ: белковые, жировые, углевод- ные и минеральные;
* преобладания морфологических изменений в паренхиме или стро- ме и сосудах: паренхиматозные (клеточные), стромально-сосудистые (ме- зенхимальные, внеклеточные) и смешанные;
* влияния генетических факторов: приобретенные и наследственные;
* распространенности процесса: общие и местные.

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

Патология липидного обмена (истощение или ожирение) может прояв- ляться 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 эн- догенного 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 паренхиматоз- ных органах, особенно в миокарде, печени и почках.

### Некроз

*Некроз* (омертвение, «местная смерть») – гибель клеток и тканей в жи- вом организме [9, 25].

Переход органа или ткани от жизни к смерти всегда имеет динамиче- ский 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 (ней- рогенный некроз); аллергии [30].

При некрозе процессы ассимиляции полностью угасают, при некробио- зе – какой-то отрезок времени существуют наряду с процессами диссимиля- ции. В некоторых случаях некробиотический процесс настолько продолжи- телен, что легко доступен наблюдению, в других случаях он может быть ко- ротким, 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 бес- структурной зернистой массы.

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

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

*Сухой некроз* характеризуется тем, что в мертвых частях преоблада- ют 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 за- купорки или спазма артерий. Эти очаги, называемые инфарктами, могут возникать в миокарде, селезенке, почках и других органах.

К сухому некрозу относится также восковидный некроз, причинами ко- торого могут быть инфекционные заболевания, судороги и травмы. Он может возникнуть в различных мышцах (даже в сердечной), диафрагме, но чаще все- го 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 после- дующего растворения, благодаря чему мертвый участок разжижается, пре- вращаясь в полужидкую или жидкую массу. Такой вид омертвения особен- но свойствен тканям центральной нервной системы.

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

Гангрена возникает тогда, когда мертвая ткань подвергается воздей- ствию факторов внешней среды. В результате этого она приобретает бу- рый 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 разложе- ния вследствие отсутствия влаги задерживаются, ткани высыхают, уплотняют- ся. Одновременно кровь из сосудов проникает в мертвые ткани, где кровяной пигмент подвергается распаду с превращением в сернистое железо. В резуль- тате этого мертвые ткани окрашиваются в бурый или черный цвет и приобре- тают сходство с мумией. Такую гангрену называют еще мумификацией.

Примером мумификации является омертвение остатков пупочного ка- натика у новорожденных. Сухая гангрена может возникнуть на конечно- стях, особенно у лиц старшего возраста с ослабленной сердечной деятель- ностью и измененными артериями. Она развивается и при длительном спаз- ме артерий конечностей, некоторых интоксикациях (например, спорынь- ей), отморожениях и т. п.

В противоположных условиях, когда ткани подвергаются разлагаю- щему действию гнилостных микроорганизмов, говорят о влажной гангрене.

Влажная гангрена появляется в условиях отека, при застое венозной крови, что благоприятствует размножению гнилостных микроорганизмов. При- мером влажной гангрены является гангрена мягких тканей – щеки, про- межности. Сюда же относится гангрена легкого, которая может развивать- ся в исходе воспаления легких (пневмонии).

Разновидностью гангрены является пролежень. Это поверхностное, а нередко и глубокое омертвение покровных тканей, имеющее тенденцию распространяться в глубину. Пролежень может принимать вид как сухой, так и влажной гангрены. В типичных случаях он возникает на участках, под- вергающихся 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, сколь- ко 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 со- седние 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 непо- средственно к мертвой массе и представляет собой зону, где сосредоточи- ваются главным образом лейкоциты.

Выходящий из сосудов экссудат разжижает мертвую массу, а фермен- ты, образующиеся из распадающихся тканевых элементов и лейкоцитов, переваривают некротическую ткань. Лейкоциты и макрофаги местной ткани фагоцитируют продукты распада. Все это ведет к размягчению и постепен- ному рассасыванию мертвого материала. Одновременно происходит разрас- тание соседних тканей, которые могут заместить мертвую массу.

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

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

Мертвая ткань из-за особых физико-химических свойств легко ад- сорбирует соли извести. Этот процесс носит название обызвествления, или *петрификации*. В дальнейшем в петрифицированных участках может об- разоваться кость, что особенно часто бывает при туберкулезе. Процесс об- разования 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 омерт- вения образуется полость, которая окружена оболочкой из разросшейся глиозной и соединительной ткани и наполнена жидкой массой. Эту по- лость называют *кистой*.

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

Демаркационное воспаление может вести к самопроизвольному от- торжению мертвых масс – *мутиляции*.

### Воспаление

*Воспаление* – комплексная местная сосудисто-мезенхимальная реак- ция ткани, направленная на уничтожение агента, вызвавшего ее поврежде- ние, 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 основ-

ном зависят от реактивности организма.

Признаки воспаления делят на клинические (по внешнему виду) и мор- фологические.

К клиническим признакам воспаления относят покраснение; припух- лость; повышение температуры; болезненность; расстройство функции.

Покраснение воспаленной части связано с развитием артериальной гиперемии. Увеличение притока артериальной крови, содержащей оксиге- моглобин 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 артериаль- ной крови и ускорением обменных процессов в тканях.

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

К морфологическим признакам воспаления относят альтерацию, экс- судацию, пролиферацию [30].

*Альтерация* – повреждение ткани. Оно может носить функциональ- ный характер или проявляться различного вида дистрофиями (нарушения- ми тканевого обмена веществ) вплоть до некроза ткани. Повреждение ка- сается не только клеток, но и межуточного вещества; особое значение име- ет повреждение межуточного вещества сосудистой стенки, так как обу- словливает ее повышенную проницаемость.

*Экссудация* представляет собой нарушение кровообращения и про- ницаемости сосудистой стенки с выходом в ткани жидкой части крови, со- держащей различные фракции белков и форменные элементы в зависимос- ти от степени проницаемости. Жидкость, образующая при воспалении, на- зывается *экссудатом* (в отличие от транссудата – невоспалительной отеч- ной жидкости, скапливающейся в тканях и полостях тела вследствие на- рушения крово- и лимфообращения).

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

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

В большинстве случаев наименование воспаления той или иной тка- ни (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 сли- зистой оболочки желудка, дуоденит – воспаление слизистой оболочки две- надцатиперстной кишки, энтерит – воспаление слизистой оболочки тонкой кишки, колит – воспаление слизистой оболочки толстой кишки, холеци- стит – воспаление желчного пузыря, перитонит – воспаление брюшины, нефрит – воспаление почки и т. д.

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

воспаление слизистой оболочки носа, панариций – гнойное воспаление тка- ней пальцев, фурункул – гнойное воспаление волосяного фолликула с при- лежащей 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 (покро-

ва) органа – перигастрит, перидуоденит, перикардит.

Приставка «пара-» обозначает воспаление окружающей орган клет- чатки – 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 отдель- ные формы является преобладание в разных формах воспалений одного из трех основных признаков воспалительного процесса, т. е. альтерации, экс- судации или пролиферации.

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

При *альтеративном воспалении* дистрофические и некротические про- цессы преобладают над экссудацией и пролиферацией. Это воспаление мо- жет развиваться в паренхиматозных органах (печень, почки, миокард), тка- ни головного и спинного мозга, периферических нервах.

При *экссудативном воспалении* основным признаком является нару- шение проницаемости сосудистых стенок, выход из сосудов плазмы и фор- менных элементов, т. е. образование экссудата. Альтеративные и пролифе- ративные процессы обычно выражены слабо.

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

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

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

вращается в фибрин, свертываясь в тончайшие белесоватые нити. Это воспа- ление развивается на слизистых и серозных оболочках, где фибринозный экс- судат образует белесоватую пленку. Если пленка рыхло связана с подлежащи- ми тканями и легко отделяется от них, говорят о крупозном воспалении, если же фибринозная пленка плотно связана с тканью и при ее отделении образу- ются 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. Од- новременно с эмиграцией лейкоцитов в воспаленной ткани скапливается богатая белками жидкость, которая вместе с лейкоцитами образует гной- ный экссудат – гной. Последний имеет вид мутной, довольно густой, слив- кообразной жидкости желтоватого или желтовато-зеленоватого цвета.

Гнилостное (гангренозное) воспаление развивается обычно вследст- вие попадания в очаг воспаления гнилостных бактерий, вызывающих раз- ложение ткани с образованием дурнопахнущих газов.

Геморрагическое воспаление характеризуется содержанием в экссу- дате большого количества эритроцитов, которые попадают в него в резуль- тате токсического воздействия возбудителя воспаления на стенки мелких сосудов. Экссудат имеет вид мутной кровянистой жидкости.

Катаральное воспаление развивается на слизистых оболочках и ха- рактеризуется 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 смешанно- го экссудата. Чаще смена вида экссудативного воспаления наблюдается при присоединении новой инфекции, изменении реактивности организма.

*Пролиферативное (продуктивное) воспаление* характеризуется преобла- данием пролиферации, т. е. размножения и новообразования клеточных и ткане- вых элементов. Альтеративные и экссудативные изменения отступают на вто- рой план. Продуктивное воспаление встречается в любом органе и любой ткани. В исходе продуктивных воспалений наблюдается развитие зрелой соединитель- ной ткани, причем разрастание ее может иметь очаговый или диффузный ха- рактер. Разросшаяся соединительная ткань по мере ее созревания, проявляюще- гося 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» упот- ребляют в тех случаях, когда разрастание межуточной соединительной ткани приводит к деформации и перестройке структуры органа).

### Атрофия

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

Физиологическая атрофия наблюдается на протяжении всей жизни че- ловека: после рождения атрофируются и зарастают пупочные артерии, у пожи- лых людей атрофируются половые железы, истончается и теряет свою эла- стичность кожа, истончается губчатое и компактное вещество костей (остео- пороз), 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 пери- ферической нервной системы, хронические инфекции.

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

Выделяют атрофии:

* дисфункциональные (атрофия мышц при переломе костей и заболе- ваниях суставов);
* вследствие недостаточности кровоснабжения (атрофия тканей го- ловного мозга при атеросклерозе мозговых сосудов);
* в результате повышенного механического давления (в телах позвон- ков при выпячивании участка грудного отдела аорты, в почках при затруд- нении оттока мочи);
* нейротические, вызванные нарушениями иннервации (в связи с трав- мой, воспалением, опухолью);
* в результате воздействия физических, химических и механических фак- торов (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 вос- становление структуры и функций атрофированного органа.

### Гипертрофия

*Гипертрофия* – увеличение объема органов, тканей, клеток при со- хранении их конфигурации [9, 25]. При гипертрофии стенки полостного органа (например, сердца) полость его может оказаться суженной (концен- трическая гипертрофия) или расширенной (эксцентрическая гипертрофия). Некоторые органы (печень, щитовидная железа, предстательная железа) при- обретают 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 орга- не межуточной ткани, чаще жировой, тогда как деятельная его часть – па- ренхима – не увеличена в объеме, а часто даже уменьшена (атрофирована) и функция органа понижена.

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

Истинные гипертрофии классифицируют следующим образом: рабо- чая; викарная; нейрогуморальная; гипертрофические разрастания.

*Рабочая гипертрофия* возникает при усиленной работе органа. В усло- виях спортивной деятельности она является результатом адаптации (увели- чение объема сердца и скелетных мышц у лиц физического труда и спортсме- нов), в условиях же патологии развивается как компенсаторное явление (ги- пертрофия сердца при его пороках и т. п.). При резко выраженной гипертро- фии может возникнуть декомпенсация, т. е. ослабление функции органа вплоть до ее полного прекращения.

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

*Нейрогуморальная (гормональная) гипертрофия* является следствием нарушения функций желез внутренней секреции и может касаться или от- дельных органов и тканей, или всего организма в целом. К подобным ви- дам гипертрофии относятся гипертрофия предстательной железы в пожи- лом 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.

### Опухоли

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

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

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

Внешний вид опухолей разнообразен (в виде узла, диффузная, грибо- видная полипозная, ворсинчатая или сосочковая древовидная, кистовидная). Размер опухоли зависит главным образом от давности опухолевого процесса, однако имеет значение и расположение опухоли. Если она по сво- ему характеру не оказывает выраженного негативного влияния на орга- низм, 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 податли-

вых 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 кле- ток. Он может быть:

* экспансивным – опухоль не врастает в соседние ткани, а лишь ото- двигает их (отодвинутые ткани несколько уплотняются и выглядят наподо- бие капсулы);
* инфильтрирующим – опухоль прорастает в близлежащие ткани с по- следующим замещением их тканью опухоли;
* экзофитным – опухоль растет во внешнюю среду или в полость ор- гана (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 приро- ду и происхождение, и строму, которая образована соединительной тканью с сосудами и нервами в самых различных соотношениях.

Опухоли с большим развитием стромы обладают более плотной кон- систенцией и более медленным ростом. Опухоли же с незначительным раз- растанием стромы бывают более мягкими и быстрее растут.

Отличие опухоли от нормальной ткани состоит в неправильном со- отношении паренхимы и стромы, т. е. в атипизме строения. Различают тка- невой и клеточный атипизм.

Тканевой структурный атипизм касается расположения стромы и вза- имоотношения ее с паренхимой опухоли (увеличение или уменьшение ко- личества стромы в опухоли по сравнению с исходной тканью). Клетки па- ренхимы также не образуют нормальных структур, характерных для данно- го органа, располагаются беспорядочно (разные толщина, направление пуч- ков, величина железистых ячеек, отсутствие выводных протоков).

Клеточный атипизм (атипизм клеток) заключается в том, что клетки имеют разную величину, форму, необычное взаимоотношение ядра и цито- плазмы, 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 от- личаются от зрелой материнской ткани. Для них характерны тканевой ати-

пизм, экспансивный (не врастая в соседние ткани) и медленный рост.

Злокачественные (незрелые) опухоли утрачивают сходство с исход- ной тканью, так как они находятся на более ранней ступени развития (от- сюда 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, прибавля- ется 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. Злокачествен- ную опухоль из эпителия обозначают «рак», «канцер», «карцинома»; злока- чественную опухоль из соединительной ткани – «саркома» (от гр. *sarcos* – мясо). Эти опухоли в разрезе напоминают рыбье мясо.

Влияние опухоли на организм может быть местным и общим. Это свя- зано с локализацией опухоли, ее гистологическим строением, уровнем зре- лости 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 на- рушении 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.

# 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 сте- пени зависит способность человека приспосабливаться к условиям среды, под- держивать гомеостаз. От реактивности зависит, возникнет или не возникнет болезнь при встрече с болезнетворным фактором и то, как она будет проте- кать. Каждый индивидуум имеет свои особенности реагирования.

### Виды реактивности

*Групповая реактивность* – это реактивность отдельных групп лю- дей, объединенных каким-то общим признаком, от которого зависят осо- бенности реагирования всех представителей данной группы на воздейст- вия внешних факторов. К таким признакам относятся возраст, пол, консти- туциональный 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 бо- лезнь, рак головки поджелудочной железы, коронаросклероз, алкоголизм, а у женщин чаще развиваются ревматоидный артрит, желчнокаменная бо- лезнь, 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 двенад- цатиперстной кишки, эти люди чаще погибали от чумы в период эпидемий, а у лиц со II группой крови выше заболеваемость раком желудка, ишемиче- ской болезнью сердца (ИБС), они более чувствительны к вирусам гриппа, но более устойчивы к брюшному тифу. Оспа в период эпидемий чаще встреча- лась у лиц со II и III группами крови. Особенности групповой реактивности учитываются при переливании крови. На действие психических и социаль- ных факторов неодинаково реагируют сангвиники, холерики, флегматики и меланхолики (их реактивность зависит от темперамента). Все больные са- харным диабетом обладают сниженной толерантностью к углеводам, а боль- ные атеросклерозом – к жирной пище; у всех больных с сердечной недоста- точностью повышена чувствительность к физической нагрузке и т. д.

Особой реактивностью обладают дети и старики, что и привело к не- обходимости выделения отдельных разделов медицины – педиатрии и ге- риатрии. Возраст характеризуется определенными морфологическими и функ- циональными особенностями, от которых зависит характер ответной реак- ции организма на внешние воздействия. Дети до 1 мес. не заболевают свин- кой, скарлатиной, так как имеют полученные от матери антитела; новоро-

жденные очень чувствительны к перегреванию и переохлаждению из-за не- совершенства механизмов терморегуляции, они нуждаются в особом пита- нии вследствие морфофункциональных особенностей желудочно-кишечно- го тракта и пищеварительных желез, в особом питьевом режиме, что обус- ловлено высокой интенсивностью у них водного обмена. Период инволю- ции характеризуется ослаблением защитных механизмов, ограничением воз- можностей адаптации к условиям внешней среды, ослаблением процессов регенерации и иммунной защиты, гормональной перестройкой. Такие лю- ди больше подвержены онкологическим и инфекционным заболеваниям.

*Индивидуальная реактивность.* Каждый человек (или животное), имея видовые и групповые особенности реагирования, как правило, определен- ным, присущим только ему образом отвечает изменениями своей жизне- деятельности 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 одинако- вые изменения жизнедеятельности. Например, на вирус гриппа некоторые люди реагируют тяжело, другие – легко, а третьи не заболевают, хотя ви- рус обнаруживается в их организме (вирусоносительство). Объясняется это индивидуальной реактивностью каждого организма.

*Физиологическая реактивность* – это изменения жизнедеятельности организма, определенные формы реагирования на действие факторов ок- ружающей среды, не нарушающие его гомеостаз; это реактивность здоро- вого человека на непатогенные раздражители (например, адаптация к уме- ренной физической нагрузке, процессы терморегуляции, секреция гормо- нов и пищеварительных ферментов и т. п.).

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

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

*Неспецифическая реактивность.* Все изменения в организме, возни- кающие в ответ на действие внешних факторов и не связанные с иммун- ным ответом, являются признаком неспецифической реактивности.

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

*Формы реактивности.* Различают реактивность нормальную – *нор- мергию,* повышенную – *гиперергию* (от гр. *hyper* – больше, *ergon* – дейст- вую), пониженную – *гипоергию,* извращенную – *дизергию.* Отсутствие реа- гирования на какое-то воздействие называется *анергией.*

### Резистентность

*Резистентность –* это устойчивость организма к патогенным воз- действиям.

Резистентность организма к болезнетворным воздействиям выража- ется в различных формах. Например, кожа и слизистые оболочки предста- вляют собой структуры, препятствующие проникновению микроорганиз- мов и многих ядовитых веществ в организм. Они осуществляют так назы- ваемую барьерную функцию. Подкожная жировая клетчатка обладает пло- хой теплопроводностью, для костей и других тканей опорно-двигательного аппарата характерно значительное сопротивление к деформации под влия- нием механических воздействий. Приведенные примеры свидетельствуют о резистентности тканей и, соответственно, организма в целом в зависимо- сти от их строения и свойств, полученных по наследству. Это так называе- мая первичная резистентность [38, 39, 40].

*Первичная резистентность* является наследственной. Ее основой служат морфофункциональные особенности организма, благодаря которым он устойчив к действию экстремальных факторов (одноклеточные организ- мы и черви устойчивы к радиации, холоднокровные животные – к гипотер- мии и т. п.). *Наследственный иммунитет* к инфекции обусловлен молеку- лярными особенностями конституции организма, благодаря которым струк- туры последнего не могут служить средой обитания данного микроорга- низма или на поверхности клеток отсутствуют химические группы, необ- ходимые для фиксации микроорганизма, и возникает химическая неком- плементарность между молекулами агрессии и их молекулярными мише- нями, либо в клетках нет веществ, необходимых для развития микроорга- низма, либо есть продукты, которые мешают его развитию. Благодаря на-

следственному иммунитету люди не подвержены многим инфекциям жи- вотных, а в период эпидемий оспы и чумы некоторые люди не восприни- мали инфекцию при прямом контакте с больными.

Наследственная резистентность (в частности, иммунитет) может быть абсолютной и относительной. Гонорея – болезнь только человека, и в экспери- менте не удается заразить гонококком животных. Сибирскую язву кур, к кото- рой в обычных условиях они устойчивы, удается вызвать на фоне охлаждения. *Вторичная резистентность* является приобретенной (например, им- мунитет после перенесенных инфекционных заболеваний, после введения вакцин и сывороток). Резистентность к неинфекционным воздействиям при- обретается путем тренировок, например, к физическим нагрузкам, действию

ускорений и перегрузок, гипоксии, низким и высоким температурам и т. д.

*Пассивная резистентность организма* обеспечивается его барьерны- ми 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-при- способительных и компенсаторных механизмов, к которым относятся эми- грация лейкоцитов, фагоцитоз, выработка антител, обезвреживание и выве- дение токсинов, выделение гормонов стресса, изменения кровообращения и дыхания, лихорадка и др.

Реактивность и резистентность взаимосвязаны, но не всегда однона- правлены. Например, у детей до 3 мес., находящихся на грудном вскарм- ливании, снижена реактивность, но повышена резистентность к некоторым инфекциям, так как они получили антитела от матери. При проведении хи- рургических 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, эндокрин- ной, иммунной систем, системы соединительной ткани, а также зависят от возраста, пола, внешних условий.

### Конституция

Под *конституцией* (от лат. *constitutio* – состояние, свойство) организ- ма обычно понимают единый комплекс достаточно устойчивых морфоло- гических, функциональных, психических особенностей организма, сложив- шихся на основе генотипа под влиянием факторов окружающей среды.

Под конституциональными признаками подразумеваются такие по- казатели структуры, функции и поведения, которые изо дня в день или да- же на протяжении нескольких лет существенно не изменяются. Для чело- века характерна индивидуализация формы и размеров телосложения, неко- торых черт характера и темперамента, определяющая стойкие различия между людьми, т. е. каждый индивид, взрослый или ребенок, имеет свою индивидуальную конституцию, или сумму морфологических и функциональ- ных свойств организма.

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

Гиппократ, разделив всех людей по темпераменту на *холериков, сан- гвиников, флегматиков* и *меланхоликов,* отмечал, в частности, что сангви- ники 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; *липоматоз- ный* – с преобладанием жировой ткани; *пастозный* – с преобладанием рых- лой, отечной ткани. У людей с различным типом соединительной ткани не- одинаково протекают процессы воспаления, заживления и регенерации, про-

цессы старения [8, 38].

И. П. Павлов в зависимости от свойств высшей нервной деятельно- сти выделял 4 конституциональных типа: *безудержный* (сильный неурав- новешенный возбудимый); *быстрый* (сильный уравновешенный подвиж- ный); *инертный* (сильный уравновешенный спокойный); *слабый* (слабость обоих процессов с преобладанием торможения) [37].

Общепринятой в медицине сегодня является классификация консти- туциональных типов человека М. В. Черноруцкого, согласно которой в за- висимости от телосложения всех людей следует делить на 3 типа: *нормо- стеники, гиперстеники* и *астеники* [38, 61].

*Гиперстеники* – люди коренастые, широкоплечие, конечности относи- тельно короткие, лицо округлое, шея и грудная клетка короткие, эпигаст- ральный угол тупой, живот большой, большие объем желудка и длина ки- шечника, мускулатура и подкожная жировая клетчатка хорошо выражены.

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

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

У гиперстеников повышена функция коры надпочечников, но сниже- на функция щитовидной железы, а у астеников – наоборот. Глюкокортикои- ды стимулируют ферменты пентозного цикла превращения глюкозы и уси- ливают синтез жира и холестерина, повышают уровень глюкозы в крови. Кроме того, они потенцируют эффекты катехоламинов, в том числе прес- сорный, стимулируют секрецию соляной кислоты в желудке. Минералокор- тикоиды 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 хо- лестерина и сахара в крови, выше кислотность желудочного сока и артери- альное давление. Недостаток гормонов щитовидной железы приводит к сни- жению основного обмена. У гиперстеников чаще развиваются гипертониче- ская болезнь, инсульт, сахарный диабет, ожирение, распространенный ате- росклероз и ИБС, тромбоз сосудов конечностей, гиперацидный гастрит.

У астеников чаще встречаются артериальная гипотензия, гипоглике- мия, гипоацидный гастрит. У них ниже резистентность к экстремальным воздействиям, травмы и ожоги чаще осложняются шоком, тяжелее проте- кает сепсис. Среди астеников значительно выше заболеваемость туберкуле- зом. Благодаря высокому основному обмену астеники худощавы, несмотря на повышенный аппетит.

У *нормостеников* чаще возникают болезни верхних дыхательных пу- тей, двигательного аппарата, невралгии, коронаросклероз.

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

Основой конституции человека является его *генотип.* В последние го- ды 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 за- болеваниях, как язвенная болезнь, атеросклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, лейкозы, туберкулез, но и при таких, как гломерулонеф- рит, многие болезни печени, эндокринной и иммунной системы и др.

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

### Наследственность

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

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

Основу стабильности генотипа составляют:

* дублированность (диплоидность) его структурных элементов;
* доминирование нормального аллеля над патологическим рецессив- ным геном, благодаря чему огромное количество заболеваний, передаю- щихся по рецессивному типу, не проявляется в гетерозиготном организме;
* система оперона, обеспечивающая репрессию (блокирование) па- тологического гена (например, онкогена);
* механизмы репарации ДНК, позволяющие с помощью набора фер- ментов (инсертаза, экзо- и эндонуклеаза, ДНК-полимераза, лигаза) доста- точно быстро исправлять возникающие в ней повреждения.

Стабильность генотипа делает его достаточно надежным, обеспечи- вающим устойчивость структур и функций организма. Однако генотипу присуще и другое не менее важное качество – изменчивость, благодаря ко- торой 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 врожден- ные. *Врожденное заболевание* – это любое заболевание, с которым ребенок появляется на свет. Однако врожденные заболевания могут быть наследст- венными и ненаследственными.

*Наследственным называется такое заболевание, которое обуслов- лено изменениями генотипа и в большинстве случаев передается по наслед- ству* (например, гемофилия, ахондроплазия, фенилкетонурия, альбинизм, серповидно-клеточная анемия, талассемия и многие другие). Различают ген- ные и хромосомные наследственные болезни, или синдромы. Хромосом- ные болезни (за редким исключением) по наследству не передаются. *Нена- следственные врожденные заболевания* связаны не с изменениями геноти- па, а с появлением патологии в период внутриутробного развития (напри- мер, врожденный сифилис, токсоплазмоз, СПИД, гемолитическая болезнь новорожденного и др.). Заболевания, фенотипически похожие на наследст- венные, но не связанные с изменением генотипа, называются *фенокопия- ми.* Например, такие аномалии, как «волчья пасть», «заячья губа» и другие пороки развития могут быть как наследственными, так и ненаследственны- ми, 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 ок- ружающей среды. Главной причиной их возникновения является наруше- ние генотипа. Внешние факторы влияют лишь на экспрессивность (выра- женность) 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 фер- мента аденинфосфорибозилтрансферазы (доминантный ген с неполной пе- нетрантностью). Нарушения пуринового обмена, отложения солей мочевой кислоты с последующим развитием артритов развиваются обычно у тех лю- дей (носителей этого гена), которые употребляют много мясной пищи, ви- ноградных вин, в организм которых поступает много молибдена.
3. Болезни с наследственной предрасположенностью – это болезни, в развитии которых главную этиологическую роль играют факторы окру- жающей среды, а генотипические, конституциональные особенности соз- дают лишь благоприятные внутренние условия для развития патологии. Эти болезни называются *мультифакториальными* и составляют приблизи- тельно 92 % от общей патологии человека. Принято считать, что большин- ство ненаследственных болезней в большей или меньшей степени генети- чески 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*, осуществ- ляется посредством выработки антител различной специфичности, кото- рые могут распознавать всевозможные виды чужеродных веществ [30, 31].

Чужеродное вещество, вызывающее образование антител, называют *антигеном*. По своей природе антиген является высокомолекулярным по- лимером естественного происхождения или синтезированным искусствен- ным путем.

В процессе эволюции у человека сформировалось два *механизма им- мунитета*: неспецифический и специфический. И тот, и другой бывают гу- моральным и клеточным. Такое разделение функций иммунной системы свя- зано 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 невосприимчи- вость организма к инфекциям.

*Лизоцим* представляет собой белок, обладающий ферментативной ак- тивностью. Он активно подавляет рост и развитие возбудителей болезней, разрушает некоторые бактерии. Лизоцим содержится в кишечной и носо- вой 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.

1. *Неспецифический клеточный иммунитет*. Этот вид иммунитета определяется фагоцитарной активностью гранулоцитов, моноцитов, тром- боцитов. Гранулоциты и моноциты содержат большое число лизосомных ферментов, и наиболее выражена их фагоцитарная активность. В этой ре- акции выделяют несколько стадий: присоединение фагоцита к микробу, поглощение микроба, его ферментативное переваривание и удаление мате- риала, оставшегося неразрушенным.
2. *Специфический клеточный иммунитет*. Здесь основную роль иг- рают Т-лимфоциты, которые созревают в вилочковой железе и поступают в кровоток. Т-клетки постоянно выходят из тимуса и поступают в лимфа-

тические узлы и селезенку, где в случае встречи со специфическим антиге- ном узнают его и начинают делиться. Одна часть образовавшихся дочер- них 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 про- исходит при участии особых клеток – Т-хелперов («помощников»). Другая часть дочерних лимфоцитов – так называемые Т-клетки, обладающие им- мунологической памятью. Они запоминают антиген с первой встречи с ним и узнают при повторном контакте. Это опознание сопровождается интен- сивным делением, когда образуется большое число эффекторных Т-лимфо- цитов – клеток-киллеров.

1. *Специфический гуморальный иммунитет*. Этот вид иммунитета соз- дается В-лимфоцитами лимфатических узлов, липидами и другими лимфати- ческими 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 мощ- ным и быстрым гуморальным ответом с резким возрастанием содержания в крови иммуноглобулинов (например, аллергическая реакция на пыльцу рас- тений, лекарственные средства).

*Типы иммунитета*. Наряду с активным иммунитетом существует и пас- сивный, который подразделяется на естественный пассивный иммунитет, при- обретенный 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 обеспечи- ваться антителами, которые содержаться в молозиве (первичном секрете молочных желез) и всасываются в кишечнике новорожденного. Такой им- мунитет обеспечивает лишь кратковременную защиту от инфекции, так как по мере выполнения антителами их функции, а также вследствие есте- ственного разрушения в организме их количество и защитное действие по- степенно уменьшаются.
2. *Приобретенный пассивный иммунитет*. Этот тип иммунитета соз- дается искусственно путем введения готовых антител, полученных от ак-

тивно иммунизированных людей и животных. Так, например, специфиче- ские антитела против столбняка или дифтерии получают от лошадей и за- тем вводят их людям. Эти антитела действуют профилактически, преду- преждая заболевание столбняком или дифтерией. Иммунитет этого типа тоже непродолжителен.

1. *Приобретенный активный иммунитет*. Иммунитет этого типа соз- дается 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 бу- дут специфические антитела, а клеточные и гуморальные механизмы будут осуществлять защитные реакции быстрее и эффективнее.

Для профилактики ряда инфекционных заболеваний очень важно во- время осуществлять вакцинацию детей. Существуют определенные сроки профилактических прививок и сроки, когда необходимы повторные при- вивки (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., ревак- цинация в 2–3 г. и в 6 лет (перед школой);
* против кори – в 10 мес. – однократно и всем детям до 8 лет, не вак- цинированным 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 обеспечива- ют 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 орга- низма на протяжении всей жизни человека. Они вырабатывают лимфоци- ты, а также плазматические клетки, которые обеспечивают распознавание и уничтожение проникших в организм чужеродных веществ, несущих на

себе признаки генетически чужеродной информации. Генетический кон- троль 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 осуществ- ляется 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 минда- лины, лимфоидные узелки, лимфатические узлы и селезенка. Функции пе- риферических органов иммунной системы находятся под контролем цен- тральных органов иммуногенеза.

Центральные органы иммунной системы расположены в хорошо за- щищенных местах: костный мозг – в костно-мозговых полостях, тимус – в грудной полости позади рукоятки грудины. Периферические органы им- мунной системы находятся на границах сред обитания микрофлоры, в учас- тках, где возможно внедрение в организм чужеродных веществ. Миндалины залегают в стенках начального отдела пищеварительной трубки и дыхатель- ных путей. Лимфоидная ткань миндалин имеется на границе полости рта, по- лости 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 им- мунного контроля на границе организма и внешней среды.

Многочисленные лимфатические узлы расположены на путях следо- вания лимфы от органов и тканей в венозную систему. Чужеродные веще- ства, 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 селе- зенка, выполняющая иммунный контроль.

### Иммунодефицитные состояния

*Иммунодефицит* – нарушение иммулогической реактивности, кото- рое обусловлено выпадением одного или нескольких компонентов им- мунного аппарата или тесно взаимодействующих с ним неспецифических факторов [30].

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

Вторичные иммунодефициты возникают на фоне инфекций и инва- зий (паразитарные инвазии – глисты, простейшие; бактериальная инфек- ция – туберкулез, сифилис, бруцеллез, пневмококки, менингококки и др., а также вирусные инфекции – вирусы, вызывающие корь, краснуху, гепа- тит, вирус иммунодефицита человека); после крупных хирургических опе- раций под наркозом; после удаления селезенки; при ожогах; при опухолях; при нарушениях обмена веществ и истощении; после повторных стрессор- ных психоэмоциональных и физических нагрузок; после приема некото- рых 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) – ви- рус иммунодефицита человека. Он передается через поврежденную слизи- стую оболочку (например, у гомосексуалистов), а также посредством инъ- екций (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, имею- щая вид плоских пятен, и желудочно-кишечные расстройства. Антитела удается выявить лишь через 8–12 недель.

Ряд клинических проявлений развивается с интервалом от несколь- ких месяцев до 6 лет.

Основные проявления СПИДа:

* синдром хронической лимфаденопатии (увеличение лимфатиче- ских узлов);
* симптомокомплекс: лихорадка, снижение массы тела, ночная пот- ливость, лимфомы (очаги новообразований лимфоидной ткани);
* характерная для СПИДа клиническая картина с выраженным им- мунодефицитом, тяжело текущими инфекциями (в легких, желудочно-ки- шечном тракте, коже, ЦНС) и злокачественными опухолями, особенно сар- комой Капоши (часто поражает нижние конечности; выглядит как фиоле- товые бляшки на отечной поверхности).

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

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

К последней группе прежде всего относятся работники научных лабо- раторий, врачи-хирурги, стоматологи, широкий круг сотрудников биохими- ческих и клинических лабораторий, массажисты и специалисты ряда других профессий. Учитывая пути передачи СПИДа – половой и через кровь, прак- тически все лица, чаще, чем обычно, имеющие возможность подобных спо- собов 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, че- му способствует наличие ряда неблагоприятных факторов как социального и профессионального, так и иммунологического плана. Среди факторов рис- ка нельзя не выделить виды спорта, в которых вероятен перенос крови меж- ду соперниками. При почти всеобщем мелком травматизме, наличии тре- щин, 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 по- врежденное место. У борцов особо опасно наличие ссадин, царапин, гной- ничковых 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. По- добные мелкие травмы характерны для 80–90 % спортсменов высших ква- лификаций. Все сказанное свидетельствует о том, что спортсмены и лица, занимающиеся атлетизмом, безусловно, относятся к группе повышенного риска инфицирования СПИДом.

### Аллергия

*Аллергия* – патологически повышенная специфическая чувствитель- ность организма к веществам с антигенными свойствами (аллергенам), ко- торая проявляется комплексом нарушений, возникающих при иммуноло- гических 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 инфекционны- ми 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, ды-

хательные пути, желудочно-кишечный тракт и кровь.

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

Первичные, или естественные, аутоаллергены – антигены, содержа- щиеся в «забарьерных» органах и тканях (в хрусталике глаза, коллоиде щи- товидной 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 ау- тоантител, которые, взаимодействуя с аутоантигенами, вызывают повреж- дение соответствующего органа.

Вторичные, или приобретенные, неинфекционные аутоаллергены об- разуются 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 пато- логией иммунитета и характеризующееся прежде всего бронхоспазмом, т. е. сужением просвета бронхов и бронхиол вследствие спастического со- кращения мышц бронхиальной стенки.

Общий патогенез аллергических реакций включает три *стадии*: им- мунных реакций; патохимических нарушений; патофизиологических на- рушений.

1. В *стадии иммунных реакций* идет накопление антител и образова- ние клона сенсибилизированных Х-лимфоцитов. В этой стадии повышает- ся чувствительность организма к аллергену, т. е. развивается сенсибилиза- ция. Она формируется спустя 1–2 недели после попадания аллергена в ма- лой дозе (сенсибилизирующая доза).
2. *Стадия патохимических изменений* наступает через 2 недели. Ко- гда организм становится сенсибилизированным, в ответ на повторное по- падание антигена образуются комплексы «антиген – антитело». Контакт между антигеном и антителом служит началом аллергической реакции, ко- торая последовательно включает нарушение структуры мембраны, внутри- клеточную 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 рас- стройств. 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 от- вет на попадание в сенсибилизированный организм аллергена.

1. *Аллергические реакции немедленного типа* характеризуются быст- рым развитием после контакта сенсибилизированного организма с аллерге- ном – в течение нескольких минут. Максимум проявлений наблюдается че- рез 15–30 мин. К аллергическим реакциям немедленного типа относятся:

* анафилаксия (форма аллергической реакции, характеризующаяся ост- рым бронхоспазмом и нарушением дыхания);
* сывороточная болезнь (аллергическая реакция, развивающаяся в ответ на подкожное, внутрикожное, внутримышечное, внутривенное или внутри- артериальное (перентеральное) введение аллергена, которая характеризуется появлением сыпи, отеков, болей в суставах, лихорадки и других явлений);
* сенная лихорадка (форма аллергической реакции, характеризую- щаяся острым воспалением слизистых оболочек глаз и верхних дыхатель- ных путей);
* отек Квинке (аллергическая реакция, проявляющаяся отеком кожи, слизистых оболочек, внутренних органов и мозга) и др.

Аллергенами чаще всего являются пыльца растений, чужеродный белок.

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

*Аллергические реакции анафилактического типа*. Термин «анафилак- сия» (анафилаксический шок) употребляют для обозначения опасной для жизни общей аллергической реакции немедленного типа.

Выделяют следующие клинические варианты анафилактического шока:

* асфиксический – ведущими в клинической картине являются нару- шение дыхания – бронхоспазм, и острое аллергическое воспаление различ- ных отделов дыхательных путей;
* гемодинамический – на первый план выступают сосудистые нару- шения – коллапс (угрожающее жизни падение артериального и венозного давления), связанные со спазмом мускулатуры печеночных вен и расшире- нием капилляров и артериол брюшной полости;
* церебральный – судорожный синдром;
* абдоминальный – картина острого живота (очень похожа на истин- ный острый живот – состояние, развивающееся при ряде острых заболева- ний 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 поте- ря 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, ино- гда 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 при- обретает синюшный оттенок, нередко наблюдаются судороги, непроизволь- ные дефекация и мочеиспускание.

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

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

Вещества, вызывающие анафилаксию, называются анафилактогена- ми. К ним относятся сывороточные белки, растительные и микробные бел- ки, лекарственные препараты. Самой частой причиной анафилактического шока являются антибиотики. Мощными аллергенными свойствами облада- ют также новокаин, дикаин, сульфаниламидные препараты.

Нередкой причиной тяжелого анафилактического шока служат раз- личные йодистые препараты, гормоны пептидной природы животного про- исхождения (АКТГ, инсулин и др.), витамины группы В, в частности B1 (особенно если одновременно вводят витамины B1 и В12), гамма-глобулин, применяемый для профилактики эпидемического гепатита, яд перепонча- токрылых – пчел, ос, шмелей, шершней. Тяжелые и даже смертельные слу- чаи 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 сенсибилизация и аллергизация могут происходить и через желудочно-кишечный тракт, а также путем ингаляции, закапывания препарата в нос или конъюнкти- вальный мешок, при применении мазей, выполнении скарификационных и внутрикожных диагностических тестов.

*Физические аллергии*. В настоящее время среди различных форм ал- лергий принято выделять и так называемые физические аллергии, т. е. ал- лергические реакции, вызываемые физическими факторами, включая фи- зические 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 локализу- ются на лице, языке и конечностях.

Серьезную проблему представляет собой *холодовая аллергия*, прояв- лениями которой служат зуд, эритема (ограниченная или диффузная крас- нота), отек или крапивница на участках тела, подвергшихся воздействию холода, особенно после их отморожения. Подобные симптомы очень часто наблюдаются у лиц, проведших длительное время на открытом воздухе в холодную ветреную погоду. Иногда даже холодная пища и холодные на- питки провоцируют аллергический отек губ. Тотальное влияние холода, в частности плавание в холодной воде, вследствие массивного выброса ме- диаторов может привести и к резкому понижению АД, вплоть до летально- го 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 яго- диц после длительного сидения и ношения тесной одежды, отек ступней по- сле 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 физиче- ские усилия* считается анафилаксия. Провоцирующими факторами могут быть повышение температуры окружающей среды, определенная диета, вклю- чающая в себя сельдерей, пшеницу и продукты моря, воздействие аллер-

генов (трава, пыльца растений). Предвестниками полномасштабной анафи- лаксии, как правило, являются ощущение жара, покраснение, крапивница с диаметром пятен от 10 до 15 мм. Позже развиваются отек лица, рук, верх- них дыхательных путей (больной хрипит, задыхается) и (или) сосудистый коллапс. Отдельные пациенты жалуются на боль в животе и сильную го- ловную 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 трениров- ке, которые знакомы с этим состоянием и мерами неотложной помощи при его возникновении. Необходимо избегать тренировок в течение 4–6 ч по- сле приема пищи, а женщинам – в период менструаций. Перед трениров- кой категорически запрещается прием ацитилсалициловой кислоты и не- стероидных 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 ор- ганизма.
4. Изучите методику определения типа конституции по костному компоненту, методику Пинье и определите свой тип телосложения, ориен- тируясь на приведенные ниже данные:

а) Методика определения типа конституции по костному компоненту.

*Ход работы:* измерить окружность запястья рабочей руки и соотнес- ти полученные результаты с нормативными данными – у астеников окруж- ность 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 математи- ческим расчетам.

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

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

Соотнести полученные данные с классификацией типов телосложе- ния 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.

1. Раскройте роль наследственности в возникновении и развитии бо- лезней.
2. Раскройте механизмы иммунитета.
3. Какова роль вакцинации в формировании иммунитета?
4. Дайте характеристику иммунодефицитных состояний.
5. Раскройте сущность синдрома приобретенного иммунодефицита, обозначьте его основные проявления и причины возникновения.
6. Почему спортсмены относятся к группе риска заражения СПИДом?
7. Дайте характеристику основных видов аллергии.

# Глава 2. ОСНОВЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

# 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 нау- ки. Так, гигиенисты под здоровьем понимают оптимальное взаимодейст- вие 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 ха- рактеристик, выраженных в статистических и демографических показате- лях, т. е. *общественное здоровье*.

Второй уровень – усредненные показатели здоровья малых групп: социальных, этнических, классных, школьных коллективов и т. п., т. е. *груп- повое здоровье*.

Третий уровень – здоровье отдельно взятого индивида, характери- зующееся гармоничной совокупностью структурно-функциональных дан- ных организма, адекватных окружающей среде и обеспечивающих его оп- тимальную 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 исследуе- мой 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 исполь- зование представленных уровней для диагностических исследований.

Выделяют следующие составляющие здоровья человека: соматиче- ский (телесный) компонент – текущее состояние органов и систем органов человека; физический компонент – уровень развития и функциональных воз- можностей органов и систем организма; психический компонент – состоя- ние психической сферы человека; нравственный компонент – комплекс ха- рактеристик мотивационной и потребностно-информационной основ жиз- недеятельности человека [56, 57].

Основу *соматического компонента здоровья* составляет биологиче- ская программа индивидуального развития человека, опосредованная базо- выми потребностями, доминирующими у него на различных этапах развития.

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

В основе *психического компонента здоровья* – состояние общего ду- шевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения. Это состояние обусловливается потребностями и биологического, и социально- го характера, а также возможностью их удовлетворения. Правильное фор- мирование и удовлетворение базовых потребностей во многом определяют психическое здоровье человека.

Основу *нравственного компонента здоровья* человека составляет сис- тема ценностей, установок и мотивов поведения индивида в социальной среде. Рассмотрим основные компоненты здоровья, представленные в трак- товке ВОЗ: здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физиче-

ских 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 по- стоянство внутренней среды. В этом случае здоровье (как внутреннее со- стояние) управляется с помощью системы обратных связей, обеспечиваю- щих контроль за внутренней средой организма и поддерживающих ее по- стоянство, несмотря на изменения окружающих условий. Отсюда появля- ется важный принцип – принцип сохранения здоровья, основу которого составляет гомеостаз. Но организм человека не находится в состоянии рав- новесия с окружающей средой, он постоянно к ней приспосабливается. По- этому жизнедеятельность, а значит, и здоровье человека, наряду с гомео- стазом обеспечивается адаптацией. Отсюда следует вывод о необходимо- сти поддержания в организме оптимального резерва адаптационных воз- можностей, т. е. принцип увеличения или укрепления резервов здоровья.

*Психический компонент здоровья* характеризуется следующими при- знаками: 1) отсутствие выраженных нервно-психических расстройств и от- клонений, основной причиной которых являются психологические стрес- сы; 2) наличие резерва психических возможностей (резерва психической адаптации), позволяющих преодолеть стрессы. То есть в рамках психоло- гического обеспечения здоровья принципы сохранения здоровья и увели- чения его резервов тоже важны.

*Социальный компонент здоровья* также принято рассматривать в ас- пекте 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 уров- нях посредством двух основополагающих механизмов: сохранения здоровья и увеличения его резервов. Важно отметить, что здоровье детей и подрос- тков в процессе их развития, созревания и взросления не только способно сохраняться или наращиваться, но определенным образом строится и пере- страивается, отсюда актуальной становится задача формирования здоровья. Соблюдение принципа формирования здоровья должно обеспечить форми- рование основных компонентов здоровья детей и подростков на протяже- нии всего периода получения образования. Следовательно, данный принцип имеет общепедагогическое значение, его соблюдение должно обеспечить человеку совершенствование механизмов сохранения и увеличения адапта- ционных резервов организма путем целенаправленного оздоровления соб- ственного 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 – ин- фотом 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;
3. й уровень – составляющие компонентов здоровья;
4. 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.

# 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 воз- расту уровень жизнеобеспечивающих систем (нервной, сердечно-сосудис- той, дыхательной, костно-мышечной и др.); 2) гармоничное физическое раз- витие (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 турис- тическом походе и т. д.); 4) высокая умственная и физическая работоспо- собность; 5) отсутствие болезней в течение года либо кратковременная бо- лезнь (не более 5–7 дней) с полным выздоровлением [18, 46].

Использование таких прямых признаков позволяет оценивать доно- зологические состояния, а также риски для здоровья. В настоящее время отобраны комплексы неинвазивных, информативных и чувствительных ме- тодов и критериев оценки неспецифической защиты организма: 1) физио- логические (состояние сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем) с применением специальных функциональных проб; 2) химические (пока- затели в биосредах); 3) иммунологические (определение нормальной мик- рофлоры кожи, рН поверхности кожи и т. д.); 4) антропометрические (фи- зическое развитие, его гармоничность, погодовые прибавки); 5) психологи- ческие (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 дан- ными клинического обследования с учетом пола, возраста, а также соци- альных, 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 достигну- того 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*:

1. Здоровые с нормальным развитием и нормальным уровнем функций.
2. Здоровые, но имеющие функциональные и некоторые морфологи- ческие отклонения, а также сниженную сопротивляемость к острым и хро- ническим заболеваниям.
3. Больные хроническими заболеваниями в стадии компенсации, с со- храненными функциональными возможностями организма.
4. Больные хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации, со сниженными функциональными возможностями.
5. Больные хроническими заболеваниями в стадии декомпенсации, со значительно сниженными функциональными возможностями организма.

*Индивидуальная комплексная оценка* состояния здоровья каждого ре- бенка или подростка, с отнесением его к одной из групп здоровья, прово- дится с обязательным учетом всех перечисленных критериев педиатрами или подростковыми врачами. Оценка дается на момент обследования. Учи- тываются острые заболевания, прежние болезни, если только они не при- обрели хроническую форму, возможность обострения, стадия выздоровле- ния (вероятность возникновения заболевания, обусловленная наследствен- ностью или условиями жизни, не учитывается). Наличие или отсутствие заболеваний определяется при врачебном осмотре с участием специали- стов. Функциональное состояние органов и систем выявляется клинически- ми методами с использованием функциональных проб.

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

*Уровень и степень гармоничности физического развития* определя- ется антропометрическими исследованиями с использованием региональ- ных стандартов физического развития.

*Уровень достигнутого психического развития* обычно устанавлива- ется детским психоневрологом, принимающим участие в осмотре.

В настоящее время широко применяются *комплексные методы оцен- ки 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 медицин- ской активности, семейный генетический анамнез и др.

На втором этапе проводится изучение физического развития челове- ка и дается его оценка с позиций конституционального типа данного инди- вида и гармоничности признаков его физического развития.

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

сти количественную оценку функциональных резервов организма (преиму-

щественно на основании оценки состояния кардиореспираторной системы).

На четвертом этапе определяется тип реактивности организма – «стай- ер» или «спринтер», что позволяет судить об индивидуальных биологиче- ских особенностях долговременной адаптации данного человека.

На пятом этапе проводится оценка состояния иммунитета и неспеци- фической резистентности (устойчивости) организма путем выяснения ко- личества простудных заболеваний в течение года и обострений имеющего- ся хронического заболевания, метеолабильности, закаленности, наличия ал- лергических нарушений и др.

Описанные средства и методы оценки уровня здоровья достаточно просты для использования и не требуют значительной специальной подго- товки. Вместе с тем, полученные количественные данные позволяют про- следить 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 со- стояния важнейших систем жизнеобеспечения организма сведены в четыре группы. Первая группа показателей позволяет оценить состояние и резер- вы адаптации сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Вторая – оце- нить уровень основных двигательных качеств: общей и силовой выносли- вости, 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 систе- мы и фиксируется наличие хронических заболеваний.

Метод В. И. Белова позволяет выявить наиболее слабое звено в орга- низме или образе жизни человека, чтобы в дальнейшем целенаправленным воздействием именно на него добиться повышения эффективности функ- ционирования данной системы, а значит, и всего организма в целом. Ис- следования 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 че- ловека.

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

*Оборудование*. Секундомер, тонометр, спирометр, медицинские ве- сы, сантиметровая лента, таблица комплексной оценки уровня здоровья В. И. Белова [(прил. 1).](#_bookmark37)

*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.

1. Изучите с помощью приборов и оборудования собственные функ- циональные и физиологические показатели и физические качества. Внеси- те полученные данные в таблицу и приведите их в соответствие с балльной системой. Выведите средние значения (в баллах) для каждой из групп по- казателей и общего уровня здоровья.
2. Проанализируйте полученные данные и сделайте вывод о необхо- димости (или отсутствии необходимости) внесения изменений в собствен- ный 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 груп- пы (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 эффек- тивность работы иммунной системы, а также общее состояние здоровья человека. Чтобы получить комплексный показатель уровня здоровья, не- обходимо определить средний балл в каждой из четырех групп, сложить полученные средние баллы и сумму разделить на четыре.

# Концепция факторов риска

Факторы риска заболеваемости, инвалидности, дезадаптации и смерт- ности изучаются не одно десятилетие, поскольку диапазон их влияния на ре- бенка весьма широк. Не являясь непосредственной причиной заболевания, они обуславливают функциональные отклонения роста и развития, возникно- вение болезней и их летальные исходы. Выделяют две основные группы фак- торов, 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 уве- личивающий подверженность той или иной болезни, повышающий веро- ятность утраты здоровья, возникновения и рецидива болезней. В целом механизм их влияния на организм заключается в снижении резистентно- сти, нарушении развития, облегчении возникновения болезней под воздей- ствием причинных агентов.

Факторы риска принято делить на биологические и социальные. К чис- лу социальных факторов медицина относит жилищные условия, уровень материального обеспечения, образования, состав семьи и т. д. Как биоло- гические 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 полу- чила 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 формировани- ем 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 фак- торами риска заболеваний, поскольку последние представляют собой след- ствие нарушения гомеостаза и срыва адаптационных механизмов. Заболе-

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

Главной особенностью применения концепции о факторах риска в до- нозологической диагностике является то, что интенсивность любого фак- тора окружающей среды может быть исследована по отношению к различ- ным функциональным состояниям организма. Отсюда следует, что при массовых обследованиях одновременно со структурой здоровья можно оп- ределять основные факторы риска для каждого из функциональных состоя- ний 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 те- ми или иными состояниями; вторая группа – факторы, участвующие в фор- мировании отдельных функциональных состояний и, соответственно, яв- ляющиеся одним из условий их развития.

По мере накопления данных о факторах риска медициной предлага- лись 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, обусловливающим состояние здоровья чело- века в современных условиях [3, 29 и др.]. К образу жизни относятся 50– 55 % всех факторов, а главное, в отличие от социальных и природных ус- ловий, образ жизни действует на здоровье непосредственно (социальные и природные условия и факторы – опосредованно). На втором месте по си- ле (статистическому весу) находится воздействие многообразных природ- ных и социальных, техногенных и прочих факторов окружающей среды, оценка влияния на здоровье которых составляет 20–25 %, а также генети- ческих, наследственных факторов, удельный вес которых колеблется в преде- лах 15–20 %. На долю здравоохранения (систем, служб, учреждений) при- ходится 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, обуслов- ливающим 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 зави- симость от факторов риска.

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

*Оборудование*. Секундомер, тонометр, медицинские весы, сантимет- ровая лента, ориентировочный тест здоровья [(прил. 2).](#_bookmark38)

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

1. Изучите с помощью приборов и оборудования собственные функ- циональные и физиологические показатели и физические качества. Внеси- те полученные данные в таблицу, определите соответствующие баллы.
2. Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод о сте- пени влияния выделенных факторов риска на уровень здоровья.

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

# Виды мотивации на ведение здорового образа жизни

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

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

Рассмотрим основные потребности, которые лежат в основе форми- рования 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 выяс- нил, 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 мо- ему здоровью и жизни».

1. *Подчинение этнокультурным требованиям*. Человек живет в обще- стве, которое на протяжении длительного времени отбирало полезные при- вычки, навыки, вырабатывало систему защиты от неблагоприятных факто- ров внешней среды.

Например, жители Крайнего Севера едят сырую замороженную ры- бу. 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 отправлять свои физиологические потребности в определенных, закрытых от посторонних глаз, местах. Это продиктовано гигиеническими, этическими и эстетичес- кими требованиями. Неподчинение им – агрессия против общества.

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

1. *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 крово- обращения лица вызывает приятные ощущения. Если вода слишком хо- лодная или взрослые чересчур активно трут малышу кожу, то ребенок вос- принимает умывание как наказание и старается его избежать.

1. *Возможность для самосовершенствования*. Формулировка: «Если я буду здоров, я смогу подняться на более высокую ступень общественной лестницы».
2. *Способность к маневрам*. Формулировка: «Если я буду здоров, то смогу по своему усмотрению изменять свою роль в сообществе и свое ме- стонахождение». Ведь действительно: здоровый человек может менять про- фессии, свободно перемещаться из одной климатической зоны в другую.
3. *Сексуальная реализация*. Формулировка: «Здоровье дает мне воз- можность достичь сексуальной гармонии».
4. *Достижение максимально возможной комфортности*. Формулиров- ка: «Я здоров, я не испытываю физического и психологического неудобства».

Случаи, когда все семь выше названных мотиваций являются для че- ловека 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 раз- ные мотивации. В детстве это подчинение этнокультурным требованиям и получение удовольствия, в подростковом возрасте – возможность для само- совершенствования и способность к маневрам [50].

Подросткам можно объяснить, что в будущем у них разовьется эм- физема (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, ко- нец четверти. Не годится для них и ссылка на этнокультурные традиции. Эта мотивация для них не значима, более того, нарушая запреты, подрос- ток испытывает удовольствие от самоутверждения. А вот желание сексу- альной реализации в этом возрасте уже начинает формироваться, и подрос- ток если и не сознается вслух, то задумается, когда вы спокойно, без хан- жеских ухмылок, скажете: «Девочка, не сиди на холодных камнях: засту- дишь придатки – будут трудности с деторождением».

У людей молодых, как ни странно, иногда отключается инстинкт само- сохранения: здоровье и сила лишают необходимой осторожности, снижают чувство ответственности за собственный организм. Как следствие – венериче- ские заболевания после случайных интимных контактов, втягивание в наркома- нию, 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, являющих- ся мотивацией к ведению здорового образа жизни.
2. Какие мотивы будут являться ведущими в определенные возраст- ные 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 ан- кетирования учащихся по проблемам здоровья и здорового образа жизни.

1. Разработать макет анкеты для анонимного анкетирования учащихся.
2. 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.

1. Определите основные разделы анкеты, соответствующие стоящим перед анкетированием задачам, после чего каждый из разделов наполните определенным содержанием. Сравните разработанную анкету с имеющи- мися в специальной литературе: проведите анализ и внесите необходимые коррективы.
2. Определите условия проведения анкетирования и проведите само анкетирование.

*Методические рекомендации*. Анкетирование желательно проводить среди различных групп: учащихся разных звеньев систем общего образо- вания 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 анали- за анкетирования провести самостоятельный анализ и сделать вывод о раз- личных аспектах валеологической подготовленности респондентов в соот- ветствии с поставленными перед данным анкетированием задачами.

Результаты анализа и выводы рассматриваются и обсуждаются на следующем занятии.

# 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 ра- ботоспособность, и в то же время достаточную пластичность, гармоничность психики, позволяющую адаптироваться к обществу, быть адекватным его требованиям. Для здоровой личности характерна устойчивая «Я-концеп- ция» – позитивная, адекватная, стабильная самооценка. Добиться оздорови- тельного эффекта в физкультурно-оздоровительной практике можно лишь в том случае, если рассматривать все действия и проявления человека как от- ражение его единой телесно-психической сущности [27, 28, 58 и др.].

В последние годы формируется новое научное направление – «психоло- гия здоровья». Эта отрасль знаний представляет собой синтез психологии и ва- леологии. Психология здоровья выступает в качестве опоры, фундамента ва- леологии 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 индивидуально- го развития, компенсации и адаптации (в необходимых случаях) к требовани- ям жизненной среды; обеспечивает психологическую адаптацию личности в об- ществе, помогая развивать личностные качества, которые нужны индивидууму для установления гармоничных социальных связей; способствует самореали- зации человека, повышению его качества жизни.

**Цель психологии здоровья** – сохранение, укрепление и развитие ду- ховной, психической, социальной и соматической составляющих здоровья. В таком случае само здоровье можно рассматривать в качестве оптималь- ной предпосылки (условия) для выполнения человеком намеченных жиз- ненных целей и задач, что является основой понимания, поиска и реализа- ции смысла жизни. Главной целью психологии здоровья **является всесто- роннее 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 вну- тренние 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-педа- гогическую систему, формирующую сознательное отношение к своему здо- ровью, потребность в здоровом образе жизни, режиме, и в целом – актив- ность жизненной позиции и ощущение своей личной значимости и соци- альной 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 сфе- рах, 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 заболеваемо- сти и продолжительность жизни, при этом здоровье располагается между двумя точками: рождаемостью (от зачатия) и смертностью [29].

Многие специалисты задавались вопросом: как взаимосвязаны факто- ры жизни человека со здоровьем и болезнью? Профессор Г. С. Никифоров предложил выделить три группы психологических факторов, ведущих к здо- ровью и болезни: независимые, передающие и мотиваторы [(рис. 1)](#_bookmark14) [44].



Здоровье Болезнь

Передающие факторы

Мотиваторы

Независимые факторы

Рис. 1. Психологические факторы, влияющие на здоровье человека

***Независимые факторы*** имеют самые сильные корреляции со здо- ровьем 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 ишемиче- ской болезни сердца, связывают тип А и его наиболее прогностическую чер- ту личности – «потенциал враждебности»;
* поддерживающие диспозиции – это личностные конструкты, свя- занные с определенными возможностями реагирования на различные труд- ности в оптимистической или пессимистической манере (диспозиция-опти- мизм и диспозиция-пессимизм). Сюда же ученые относят «силу-Я» как ме- ханизм, 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 ды- хательной системы: астмой, бронхитами. Могут встречаться трудности в выра- жении эмоций, что характерно для поведенческого типа С, так как ему свойст- венен репрессивный личностный стиль – избегание потенциальных повреждаю- щих ситуаций, сознательных конфликтов, затрудненный опыт. Люди типа С не способны выражать негативные эмоции, особенно в открытой манере.

1. *Когнитивные факторы* – это представления о здоровье, разнооб- разные модели веры в лечение:

* представления о болезни. Люди оценивают физиологические рас- стройства и симптомы в зависимости от общепринятого подхода и пред- ставлений 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 заболева- ниям или другим негативным жизненным событиям;
* контроль над своей жизнью: чувство ответственности и волевая ре- гуляция.

1. *Факторы социальной среды*:

* социальная поддержка может быть положительной и негативной

(если референтная группа является неблагоприятной);

* брак и семья;
* профессиональное окружение.

1. *Демографические переменные*:

* пол. Концепция биологического детерминизма объясняет различия в психике и здоровье мужчин и женщин;
* восприятие возраста. При восприятии пожилого возраста усилива- ется корреляция между здоровьем и влиянием социальной среды, так как изменяется социальная поддержка. Существует корреляция между уров- нем 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 ста- бильности жизни и здоровья.

***Передающие факторы*** представляют собой специфическое поведе- ние, 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 психо- соматику;
* *употребление и злоупотребление веществами*: алкоголь, никотин, лекарственные препараты, пищевые продукты, наркотики. Их использова- ние в психологии рассматривается как одна из стратегий преодоления и ре- гуляции внешних стрессоров или внутренних проблем, чаще всего с отри- цательными 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 ги- гиенических 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 бо- лезни, 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 выражен- ный 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 психиче- ских качеств, не имеющих патологий, IV – интеллект как системный ин- струмент управления образующими блоками и системой в целом. Отсут- ствие 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-ли- бо компенсация исключена [34].

Возможность даже частичной реализации данной модели зависит, прежде всего, от состояния индивидуума, и построение конкретной техно- логии оздоровления должно быть скорректировано в зависимости от нату- рального состояния каждой значимой характеристики занимающегося. Тем не менее, этому должно предшествовать построение определяющей моде- ли, включающей задачи, основные группы средств, возможности их раз- дельного и комплексного воздействия, результирующий эффект, методы использования, способы контроля, коррекции и оценки результатов. По- этому прежде чем рассматривать непосредственно методологию оздоров- ления физкультурно-оздоровительными средствами, необходимо проана- лизировать факторы и те их взаимосвязи, которые предопределяют воз- можность и надежность достижения цели оздоровления и сформированно- сти здоровой личности.

Как показано на [рис. 2,](#_bookmark15) целью оздоровительных воздействий на кон- кретную личность является обеспечение ее жизнедеятельности, т. е. спо- собностей 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 сис- темы организма, являющиеся ведущими в осуществлении жизнедеятель- ности [34, с. 49].



Социальные

Профессиональные

Бытовые

Природные

Факторы жизнедеятельности

Психофизические кондиции = здоровье

Личность

Функциональные

системы

Физическая

сфера

Психическая

сфера

Интеллект

Мотивация



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оздоровительные воздействия | | | |
| Медицинские | | Педагогические | |
| Корригирующие | Ремиссионные | По функции | По смыслу |
| Медикаментозные | | Информационные | Образовывающие |
| Операционные | | Физические | Развивающие |
| Лечебно-физкультурные | | Психологические | Воспитывающие |
| Комбинированные | | Комплексные | |
| Консультационно-контрольные | | | |

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

Уровень развития этих систем, наличие и степень их заболеваний предопределяют, какие оздоровительные воздействия принципиально воз- можны и целесообразно допустить по отношению к человеку: педагогиче- ские или только медицинские, и какие конкретно воздействия будут адек- ватны функциональному состоянию. Именно это диктует выбор медицин- ских показаний и ограничений, режима труда и отдыха, питания, фармако- логических добавок и т. д., и т. п.

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

В нормальном педагогическом процессе нельзя воздействовать на человека, минуя его психическую сферу, под которой понимается совокуп- ность психических свойств и способностей к самоорганизации в адекват- ных психических реакциях на внешние и (или) внутренние побуждения. В специальных научных исследованиях получены результаты, свидетель- ствующие о большой значимости комплекса психических свойств человека и особенностей каждого из них не только в восприятии и отражении окру- жающего мира, но и в конкретном «поглощении» и «утилизации» оказы- ваемых на него воздействий воспитывающего, образовывающего и разви- вающего характера (Ю. М. Блудов, Ф. Генов, А. И. Ивойлов, В. В. Климен- ко, Е. Г. Козлов, В. Г. Колюхов, В. С. Мерлин, В. Д. Небылицын, А. В. Роди- онов, С. Стивене, Б. М. Теплов, О. А. Черникова и др.). Показано, напри- мер, что подбор и вся методика использования средств подготовки и уп- равления нагрузками в гимнастике теснейшим образом связаны с типоло- гическими особенностями нервной системы занимающихся – природны- ми индивидуальными психическими свойствами личности (О. А. Майкова, Ю. В. Менхин) [34, с. 48].

Однако при этом важнейшую роль в исходном отношении к самоусо- вершенствованию и ко всему тому, что происходит в развернутой динами- ке этого процесса, к его результатам играет *осознанность* необходимости, должная *мотивация* своей оздоравливающей деятельности и ее организа- ции. Но для этого необходим определенный *интеллект.* Интеллект опре- деляется как мыслительные способности человека. Естественно-биологи-

ческой основой интеллекта являются известные физиологические процес- сы, отражающие свойства высшей нервной деятельности: лабильность, си- ла и концентрация возбуждения и торможения в коре головного мозга, глу- бина и широта охвата одних участков при одновременной заторможенно- сти других, способность к дифференцированию внешних раздражителей и дифференцированным действиям. В нормальном организме все эти про- цессы управляемы и тренируемы.

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

Но это значит, что, в конечном счете, любые оздоровительные воз- действия затрагивают все четыре выделенные нами сферы: функциональную, физическую, психическую и интеллектуальную [58]. Обязательно должны затрагивать в качестве целостной системы воздействий! При этом психо- физическое оздоровление следует рассматривать не столько как процесс физического упражнения, совершенствующий тело, сколько как социаль- но-педагогическую систему, формирующую у занимающегося сознательное отношение к занятиям физическими упражнениями, определенное мораль- но-этическое восприятие их, потребность в здоровом образе жизни, и соот- ветствующее 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 общетеоретиче- ские и общеметодологические принципы оздоровительно-развивающего направления физической культуры трансформируются в определенные ус- ловия, непременное соблюдение которых может дать существенные поло- жительные результаты.

Как показывают специальные исследования (И. А. Анохина, Е. Ю. Га- поненко, Ю. В. Менхин, Л. В. Попадьина и др.), результаты процесса оздо- ровления на 92–94 % зависят именно от правильности выбора и примене- ния 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 характер- ным особенностям выбранного вида и средства оздоровления;
* величина нагрузки, объективно содержащаяся в используемом оздо- ровительном воздействии;
* психофизическая нагрузочность, т. е. переносимость занимающи- мися предложенной нагрузки;
* рациональное сочетание и комбинации различных оздоровитель- ных воздействий;
* согласованность характера и величин нагрузки с состоянием окру- жающей среды и индивидуальными биоритмами.

Состояние функциональных систем является тем первичным факто- ром, от которого зависит практически все оздоровление: от принципиаль- ной возможности до результатов.

Эта необходимость должна подкрепиться осознанностью возможно- сти и вероятной результативности оздоровления. В целом они составляют *первый уровень* мотивации, которая обеспечит возникновение активно-пас- сивного 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, бе- гать трусцой или выполнять ритмические комплексы, заниматься йогой или моржеванием и т. п.

Активно-пассивное отношение к оздоровлению отличается *недоста- точной уверенностью* в целесообразности затрат времени и энергии (а час- то и материальных) и связано с привыканием к особым (не всегда комфорт- ным) условиям, а также, как правило, с отставленным во времени проявле- нием результативности занятий. Поэтому здесь требуется особый подход в определении и форм, и содержания, и характера, и уровней нагрузки, и спо- собов стимулирования.

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

ваться при выборе вида оздоровления и рационального сочетания или ком- бинаций различных оздоровительных воздействий.

Таким образом, эффективность средств оздоровления зависит от проявляемого к ним интереса занимающихся. В этой связи следует отме- тить, что различные функциональные системы одного и того же человека практически однозначно реагируют на определенные виды оздоровитель- ных воздействий, но на разные виды их реакция неодинакова. Этим нуж- но пользоваться, более точно подходя к выбору средств и методов их ис- пользования в оздоровительных целях на основе индивидуальных осо- бенностей занимающихся.

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

1. Раскройте суть научного направления «психология здоровья».
2. Охарактеризуйте группы психологических факторов, ведущих к здо- ровью 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 воз- действий зависят результаты процесса оздоровления?

# Глава 3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

**В ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

# 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 здорово-

го человека с окружающей средой с целью обоснования требований к фак- торам окружающей среды, реализация которых предупреждает возникно- вение заболеваний и создает оптимальные условия для жизнедеятельности, работоспособности и самочувствия человека [4, 42]. С этой целью изучает- ся 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, произ- водственных 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 филоге- неза 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 (резистент- ности) организма человека к влиянию неблагоприятных факторов среды оби- тания; 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 раз- ные методы. Условно они делятся на две основные группы: 1) методы, с по- мощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, 2) методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздейст- вие того или иного внешнего фактора [12].

*Метод санитарного обследования или описания*. На основании его результатов объективно оценивается санитарная ситуация, формируется ра- бочая гипотеза о возможном влиянии гигиенических факторов на здоровье населения. Обычно пользуются картами санитарного обследования, в кото- рых 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, ра- диологических, социологических, токсикологических, клинических, физио- логических, биохимических и санитарно-статистических, математико-ста- тистических методов исследования. Результаты исследований сопоставля- ются с соответствующими гигиеническими нормами и правилами, и на ос- новании этого дается гигиеническое заключение о санитарном состоянии изучаемого объекта.

*Физические методы исследования* позволяют оценить микроклима- тические условия окружающей среды: уровень освещенности, шума, тем- пературы и влажности, направление и скорость движения воздуха и т. д.

*Химические методы исследования* необходимы для оценки химиче- ского 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 установле- ния их предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде, воздухе, почве.

*Клинические и физиологические методы исследования* позволяют вы- явить наиболее ранние неблагоприятные функциональные изменения в ор- ганизме человека, возникающие при воздействии на него различных фак- торов внешней среды.

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

*Метод гигиенического эксперимента* позволяет изучить влияние фак- торов окружающей среды на организм человека или животных как в есте- ственных, 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 проекти- рованием и строительством городов, поселков, промышленных предпри- ятий, спортивных сооружений, различных образовательных учреждений. В Российской Федерации предупредительный и текущий санитарный над- зор поручен органам санитарно-эпидемиологического надзора.

Отдельной отраслью гигиены является *гигиена физического воспи- тания и спорта* – наука о влиянии различных факторов, связанных с заня- тиями физической культурой и спортом, на здоровье занимающихся: усло- вий внешней среды, в которых протекают занятия физическими упражне- ниями; организации и содержания занятий физическими упражнениями; объема и интенсивности физических нагрузок в процессе занятий физиче- скими упражнениями; характера питания; технического оснащения и эки- пировки спортсменов [12, 42].

На основе изучения влияния этих факторов разрабатываются гигие- нические рекомендации, нормы и правила. Они обеспечивают создание благоприятных условий для занятий физической культурой и спортом, по- вышения их оздоровительной эффективности, общей и специальной (спор- тивной) работоспособности, уровня спортивных результатов без ущерба здоровью занимающихся.

Цель гигиены физического воспитания и спорта состоит в профилак- тике различных заболеваний, связанных с воздействием факторов физиче- ской культуры и спорта, у лиц, занимающихся физическими упражнениями,

повышении оздоровительной эффективности занятий физическими упраж- нениями на основе создания оптимальных условий, организации и содер- жания занятий физической культурой и спортом.

Предметом гигиены физического воспитания и спорта как науки яв- ляется процесс взаимодействия организма человека с различными факто- рами физической культуры и спорта.

Основная задача гигиены физического воспитания и спорта состоит в разработке мероприятий для предупреждения возможного неблагоприят- ного влияния различных факторов физической культуры и спорта, улуч- шения состояния здоровья, физического развития, повышения общей и спортивной работоспособности лиц, занимающихся физической культу- рой и спортом.

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

1. Раскройте суть научного направления «гигиена» и его отрасли «ги-

гиена физического воспитания и спорта».

1. Раскройте основные задачи гигиены.
2. Охарактеризуйте основные методы, используемые при решении частных гигиенических задач.
3. Распределите представленные в тексте методы на две группы: 1) ме- тоды, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, 2) методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие того или иного внешнего фактора.
4. Раскройте цель и основные задачи гигиены физического воспита- ния и спорта.

# Гигиена факторов окружения занимающихся

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

## Гигиена воздуха

*Воздух –* это высокоэффективное и экологичное оздоровительное сред- ство; используется как мощный закаливающий фактор в различных оздо- ровительных системах [4, 12, 42].

*Значение воздуха* [12]:

* компоненты воздуха обеспечивают жизнедеятельность организма человека, участвуя в окислительно-восстановительных процессах на раз- ных 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 воз- можное вредное влияние внешней среды на организм человека.

Основные *гигиенические показатели качества воздушной среды*: 1) фи- зические 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 самостоя- тельное значение в оценке ее качества [4, 12, 42].

### 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 значитель- ной 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 Зем- ле, под действием которого разогревается почва, нагревающая в свою оче- редь прилегающие к ней слои воздуха.

Температура воздуха зависит главным образом от количества сол- нечной 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 централь- ной нервной системой, человек приспосабливается к разным температур- ным условиям.

При химической терморегуляции речь идет об изменении теплопро- дукции: при низкой температуре воздуха (начиная с 15 °С и ниже) проис- ходит усиленный распад пищевых веществ, являющихся источником по- тенциальной тепловой энергии, а при высокой он снижается.

Процесс физической терморегуляции заключается в изменении вели- чины отдачи тепла телом (см. [п.](#_bookmark25) 3.4). При низкой температуре воздуха про- свет периферических кожных сосудов сужается, кровь перемещается к внут- ренним 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 пе- риферии увеличивается, температура кожи повышается, и происходит уси- ленная 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 окружаю- щим предметам – 55,6 %;
* конвекция – нагревание воздуха, прилегающего к поверхности тела человека – 15,3 %;
* испарение влаги с кожи и слизистых оболочек дыхательных пу- тей – 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 адапта- ции механизмов терморегуляции, сопровождающийся нарушением тепло- вого баланса организма и среды. В свою очередь, это может привести к функ- циональным (перегревание или переохлаждение, тепловой удар) или глу- боким патологическим нарушениям.

При длительном пребывании человека в условиях высокой темпера- туры повышаются температура тела, ЧСС изменяется, повышается или снижается артериальное давление, нарушаются обменные процессы, осо- бенно водно-солевой, нарушается функциональное состояние органов же- лудочно-кишечного тракта, снижается умственная и физическая работо-

способность. Например, работоспособность человека при температуре воз- духа +24 °С снижается на 15 % по сравнению с ее уровнем в комфортных условиях, а при температуре +28 °С – уже на 30 %.

В этих же условиях при выполнении физических упражнений, вызы- вающих увеличение теплопродукции, нарушение теплового баланса, при- водящее 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…+25 °С.

Во время физической работы легкой или средней тяжести для обес- печения оптимального теплового баланса необходима температура воздуха

+ 10…+15 °С.

При тяжелой физической работе – +5…+10 °С.

Выполнение физических упражнений в условиях высокой темпера- туры воздуха приводит к нарушению функционального состояния цен- тральной 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 го- ловного мозга.

Эти изменения способствуют повышению уровня спортивного трав- матизма.

В условиях жаркого климата снижается иммунобиологическая реак- тивность организма человека, что приводит к снижению его сопротивляе- мости 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 сопровождать- ся 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, повы- шается 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-двига- тельного аппарата.

Резкое местное охлаждение поверхностных тканей способно вызвать обморожение.

Основные средства профилактики переохлаждения организма: оптималь- ный режим труда и отдыха; рациональное питание; рациональная одежда.

Кроме того, согревающее действие оказывают и активные интенсив- ные движения. Повысить устойчивость организма к холоду можно с по- мощью закаливания.

Для жилых помещений при нормальной влажности воздуха опти- мальна температура +18 °С. Если она выше +24…+25 °С и ниже +14… +15 °С при тех же условиях, может нарушиться тепловой баланс. Поэтому она счи- тается гигиенически неблагоприятной.

Для физкультурно-оздоровительных залов гигиеническая норма – температура +15…+18 °С. Однако она должна дифференцироваться в зави- симости от вида спортивной деятельности, моторной плотности занятий физической культурой, их интенсивности и степени тренированности за- нимающихся. Так, для новичков оптимальны +17 °С, для хорошо трениро- ванных +14…+15 °С, в залах для спортивных игр +14…+16 °С, для борь- бы +16…+18 °С, на открытом воздухе +18…+20 °С (при нормальной отно- сительной влажности и скорости движения воздуха 1,5 м/с), для ходьбы на лыжах гигиенически оптимальна температура воздуха от –5 до –15 °С, а в ти- хую сухую погоду она может быть более низкой.

1. *Влажность воздуха.* Под влажностью воздуха понимается содер- жание водяных паров (г) в 1 м3 воздуха.

Основные показатели влажности воздуха:

* *абсолютная влажность* – абсолютное количество водяных паров, на- ходящихся в 1 м3 воздуха в конкретное время при конкретной температуре;
* *максимальная влажность* – количество водяных паров, обеспечи- вающих полное насыщении 1 м3 воздуха влагой при конкретной темпера- туре 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 абсолют- ной влажностью воздуха.

При высокой температуре воздуха (+30…+35 °С) основной путь от- дачи тепла организмом во внешнюю среду – испарение. В таких условиях теплоотдача посредством конвекции и излучения значительно снижена из-за несущественной разности температуры тела и нагретых воздухом ок- ружающих предметов. Из-за этого ухудшается общее самочувствие, сни- жается работоспособность, особенно во время занятий физическими уп- ражнениями, 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 тепло- проводность одежды из-за повышенной влажности воздуха в пододежном пространстве.

Нормальной относительной влажностью воздуха в помещениях при- нято считать 30–60 %.

При физической работе эта величина не должна превышать 30–40 %,

а при более высокой температуре (+25 °С) – 20–25 %.

1. *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 (3).

Существуют промежуточные румбы. Весь горизонт делится на во- семь румбов: север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, за- пад, северо-запад.

Для гигиенически рационального размещения строящихся физкуль- турно-оздоровительных и спортивных сооружений важно учитывать пре- обладающее в данной местности направление ветра. Сооружения необхо- димо располагать с наветренной стороны по отношению к основным ис-

точникам загрязнения воздуха (промышленным предприятиям, сельскохо- зяйственным объектам, очистным сооружениям, оживленным автомобиль- ным и железнодорожным магистралям и т. п.).

Для определения преобладающего направления движения ветра в конкретной местности применяется роза ветров, графическое изобра- жение 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 влия- нии 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 относи- тельной влажности и низкой температуре воздуха. Если же относительная влажность воздуха высока и его температура превышает температуру тела, появляется нагревающий эффект. При небольшой относительной влажно- сти движущийся воздух охлаждающе действует на организм за счет усиле- ния испарения.

Ветер, оказывая определенное давление на поверхность тела, затруд- няет передвижение человека. Это приводит к дополнительному расходу энергии и снижению продуктивности физической работы.

Наиболее благоприятной скоростью движения воздуха в летнее вре- мя 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 превы- шать 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.

1. *Атмосферное давление.* Воздух, обладая массой и весом, оказывает определенное давление на поверхность Земли и находящиеся на ней пред- меты и живые существа, называемое атмосферным, или барометрическим.

Величина атмосферного давления зависит от географических усло- вий, времени года и суток и различных атмосферных явлений. С высотой давление падает, области высокого давления совпадают с областями с низ- кими температурами.

*Нормальное давление*. Нормальным атмосферным давлением приня- то считать давление, равное 1 атмосфере (такое давление, которое уравно- вешивает столб ртути высотой 760 мм при температуре 0 °С на уровне мо- ря и широте 45°). При этих условиях атмосфера давит на 1 см2 поверхно- сти земли с силой, равной 1 кг.

Незначительные колебания атмосферного давления здоровыми людь- ми 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 кисло- рода. По мере его падения уменьшается насыщенность гемоглобина ки- слородом и ухудшается снабжение организма кислородом. На небольших высотах (1,5–3,5 км) кислородная недостаточность компенсируется усиле- нием легочной вентиляции, сердечной деятельности, повышением продук- ции 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 бо- лезни: нарушения со стороны центральной нервной системы (ухудшение памяти, внимания), ухудшение функционального состояния двигательного анализатора (нарушение координации движений).

В процессе постепенной адаптации к пониженному атмосферному дав- лению в организме формируется комплекс компенсаторно-приспособитель- ных реакций (рост числа эритроцитов, повышение уровня гемоглобина, изменение окислительных процессов в организме).

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

Повышенное давление приводит к возникновению чувства сдавления, боли в ушах, затруднению выдоха, увеличению ЧСС. Рост парциального дав- ления кислорода и содержания азота, наблюдаемый при повышенном давле- нии, может оказывать и отравляющее воздействие на организм человека.

1. *Метеорологические факторы малой интенсивности.* К таким фак- торам относят ионизацию воздуха, геомагнитное поле Земли и биологиче- ские ритмы.

*Ионизация воздуха –* это распад газовых молекул и атомов на отдель- ные ионы под влиянием различных ионизаторов. В результате возникают легкие (отрицательно заряженные, отрицательные) и тяжелые (положитель- но заряженные, положительные) аэроионы.

Количество ионов в воздухе непостоянно, так как одновременно с ионо- образованием происходит обратный процесс: потеря ионов вследствие воссо- единения положительных и отрицательных ионов, адсорбции ионов на различ- ных поверхностях (дыхательные пути, поверхность тела, одежда и др.) и оседа- ния на различных частичках, взвешенных в воздухе (пыль, дым, туманы и т. п.).

Оседающие легкие аэроионы превращаются в тяжелые ионы, отли- чающиеся большим размером и малой подвижностью. Это имеет важное гигиеническое значение: в загрязненном воздухе легких ионов всегда зна- чительно 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 см3 воздуха) благоприятно влияют на самочувствие и состо- яние здоровья человека. При преобладании положительных ионов возникает головная боль, ухудшается самочувствие, повышается артериальное давление.

*Геомагнитное поле Земли.* Наша планета является магнитом, поэто- му на ее поверхности существует магнитное поле, направление которого обнаруживается с помощью магнитной стрелки компаса. Эта стрелка все- гда показывает на север. Кроме направления геомагнитное поле характери- зуется 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 ухуд- шением самочувствия и обострением хронических заболеваний.

*Биологические ритмы.* Всем живым организмам присущи нормаль- ные 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, околосуточные);
* селенические, или лунные (циркадианные);
* цирканные (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 циркад- ным. Ритм характеризуется разными параметрами, но прежде всего частотой.

В организме человека отмечаются ритмичные процессы с разной час- тотой: пульс, дыхание, колебания температуры тела, перистальтика кишеч- ника, деятельность почек, желудка, надпочечников, поджелудочной желе- зы и т. д. Деятельность одних органов наиболее активна в первой половине суток, а других – во вторую.

У человека известно около 300 циркадных ритмов, которые охваты- вают практически все стороны его жизни, связывая все колебательные про- цессы 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 био- ритмов 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 адап- тации к окружающей среде.

Хронорезистентность в значительной мере характеризует состояние резервных возможностей организма, а также степень активности и взаимо- действия функциональных систем. Нарушение нормальной структуры био- ритмов (их рассогласованность и перестройка) является обязательным ком- понентом стадии тревоги общего адаптационного синдрома.

В настоящее время разработана циркадная система ритмов организма человека. В соответствии с ней каждый показатель имеет свою точку наи- высшего уровня в определенный период времени. Так, максимальная час- тота дыхания наблюдается в 13.00–16.00 ч, максимальное количество эрит- роцитов 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 циркад- ных ритмов организма, вызывая тем самым изменения внутренней среды и нарушая адекватную реакцию. Именно изменение биоритмов нередко яв- ляется первым признаком неблагоприятного влияния факторов на организм.

Поскольку отдельные функциональные системы и их звенья в ответ на воздействие перестраиваются с разной скоростью, возникают наруше- ние синхронизации ритмов и их рассогласование. Сбои биоритмов назы- ваются 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 мор- ские приливы и отливы.

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

*Гелиобиологические ритмы*. Эти ритмы обусловлены определенны- ми периодами солнечной активности. Ближайшей к планете Земля звез- дой является Солнце, в недрах которого и на поверхности регулярно воз- никают 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-лет- нюю периодичность.

Солнечная активность вызывает магнитные бури в магнитосфере Земли и ионизацию газов в атмосфере вследствие усиления коротковолно- вых и корпускулярных излучений (протонов) Солнца во время солнечных вспышек. Это сопровождается через сутки–двое появлением на Земле маг- нитных бурь, максимальное число которых наблюдается в периоды равно- денствий (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 эпиде- мий и пандемий.

### 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. Из- менения происходят чаще всего за счет его загрязнения различными вы- бросами промышленных и сельскохозяйственных предприятий, выхлоп- ными газами автотранспорта.

В жилых помещениях изменения вызваны, прежде всего, газообраз- ными продуктами жизнедеятельности людей и некоторыми бытовыми уст- ройствами (газовые плиты). Так, в выдыхаемом человеком воздухе кисло- рода содержится на 25 % меньше, чем во вдыхаемом, а углекислого газа – в 100 раз больше.

*Кислород.* Это важнейшая составная часть воздуха. Его биологиче- ское значение для человека состоит, прежде всего, в обеспечении окисли- тельных 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 окисле- ние органических веществ, содержащихся в нем, воде, почве, и на процес- сы горения. В нормальных условиях концентрация кислорода у поверхнос- ти почвы практически постоянна. В жилых и физкультурно-оздоровитель- ных 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 по- глощать коротковолновую ультрафиолетовую солнечную радиацию, губитель- но действующую на все живое. Наряду с этим озон поглощает и длинноволно- вую инфракрасную радиацию, исходящую от Земли, и тем самым препятству- ет ее чрезмерному охлаждению (озоновый слой Земли). Под воздействием ультрафиолетовых лучей озон разлагается на молекулу и атом кислорода.

Озон используется в качестве бактерицидного средства при обеззара- живании воды. В природе он образуется при электрических разрядах, в про- цессе испарения воды, при действии ультрафиолетовых лучей.

В свободной атмосфере наиболее высокие его концентрации наблю- даются 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 мо- жет оказать наркотическое действие.

*Двуокись углерода, или углекислый газ.* Этот газ образуется в резуль- тате окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организ- ме 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 % углеки- слого 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 показа- телем общего загрязнения воздушной среды помещений. Гигиенической нормой содержания углекислого газа в воздухе жилых и служебных поме- щений, спортивных залов считается концентрация 0,1 %.

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

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

Эти объекты могут выбрасывать в атмосферу городов окись углеро- да, диоксид серы – сернистый газ, оксиды азота, углеводороды, другие ве- щества (бензол, формальдегид, радионуклиды, тяжелые металлы в зависи- мости от профиля производства).

*Окись углерода.* Это газ, образующийся при неполном сгорании орга- нических веществ, не обладающий ни цветом, ни запахом. Концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе зависит, прежде всего, от интен- сивности автомобильного движения. В свободной атмосфере ее источни- ком служат выбросы промышленных предприятии и электростанций. Про- никая через легочные альвеолы в кровь, она образует с гемоглобином кар- бооксигемоглобин, в результате гемоглобин теряет способность переносить кислород. Предельно допустимая среднесуточная концентрация окиси уг- лерода составляет 1,0 мг/м3. Хронические отравления окисью углерода, воз- никающие 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 кон- центрации газа 0,125 мг/л после 6 ч пребывания в таком воздухе в спо- койном 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, сердцебие- ние, тошноту и обморочное состояние.

*Диоксид серы (сернистый газ).* Он поступает в атмосферу в результате сжигания на электростанциях и других предприятиях топлива, богатого се- рой (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 пре- делах 0,002–0,003 мг/л, концентрация 0,02 мг/л и больше вызывает раз- дражение 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 стано- вится синюшным.

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

Строить физкультурно-оздоровительные и спортивные сооружения в местах с загрязненным воздухом недопустимо, так как в связи с повыше- нием легочной вентиляции при выполнении физических упражнений уси- ливается поступление в организм ядовитых газов.

### 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, асфаль- тированные мостовые и т. п.), ее санитарного состояния (полив, уборка), от за- грязнения атмосферы промышленными выбросами, санитарного состояния по- мещений. 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 об- разуется 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 заболева- ния органов дыхания. При дыхании через нос на его слизистых оболочках за- держивается до 40–50 % пыли. Часть пыли, попавшей в легкие, оседает в аль- веолах, 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 взве- шенном состоянии, наиболее неблагоприятна в гигиеническом отношении.

Электрозаряженность пыли усиливает ее способность проникать в лег- кие и задерживаться в них. По мере увеличения частоты и глубины дыха- ния, 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 раз- дражая ее, пыль вызывает кожные заболевания, а также понижает потоотде- ление и испарение вследствие закупорки выводных протоков потовых желез.

Косвенное влияние пыли на здоровье заключается в том, что в запы- ленном 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 заг- рязнителям воздушной среды (электростанциям, промышленным предпри- ятиям, автомобильным дорогам) с наветренной стороны. Между ними уст- раиваются санитарно-защитные зоны шириной 50–1000 м и более, в зави- симости от вредности загрязнителей.

Для борьбы с запыленностью в жилых, общественных зданиях, спор- тивных залах следует проводить систематическую влажную уборку.

На открытых физкультурно-оздоровительных и спортивных соору- жениях для снижения возможной запыленности воздуха следует использо- вать специальные непылящие грунты или специальные покрытия площа- док и систематически их поливать.

### Уровень бактериального загрязнения воздуха

Бактериальное загрязнение воздуха представляет опасность в эпиде- миологическом 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 венти- ляции и избыточном скоплении людей бактериальная загрязненность воз- духа может быть значительной.

Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют болезне- творные бактерии и вирусы, вызывающие различные инфекционные забо- левания, 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. На- пример, в пыли вирусы гриппа и дифтерийные палочки сохраняют жизне- способность в течение 120–150 дней.

Устранение пыли в жилищах и физкультурно-оздоровительных сооруже- ниях – 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: темпера- туре, влажности, скорости движения, атмосферном давлении.
4. Расскажите о химическом составе воздуха.
5. Расскажите об основных механических примесях воздуха и их ги- гиеническом значении при занятиях физической культурой и спортом.
6. Постройте розу ветров применительно к расположению конкрет- ного 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 направлени- ем ветра; концы отрезков соединяются прямыми линиями. Штиль изобра- жается окружностью в центре розы ветров; радиус окружности соответст- вует числу безветренных дней.

## 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 ор- ганизме 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 дисси- миляции, удаления в растворенном и полурастворенном виде конечных про- дуктов обмена и обеспечения теплового баланса организма путем испарения.

Без воды организм человека в среднем может обойтись только в те- чение 5 суток за счет расхода собственной эндогенной воды, которая обра- зуется 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 сре- ды и легкой физической работе для восполнения потерь воды, происходя- щих 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 про- дуктами 600–900 мл. В результате окислительных процессов в организме образуется 300–400 мл воды.

При высокой температуре воздуха и тяжелой физической работе по- требность человека в воде из-за усиленного потоотделения увеличивается иногда до 6–8 л. Ограничение в приеме воды представляет большую опас- ность: нарушается водно-минеральный баланс в организме; повышается вязкость крови; задерживаются продукты обмена веществ. Все это приво- дит к значительным неблагоприятным изменениям функционального со- стояния организма, которые при определенных условиях способны перей- ти в тяжелые патологические необратимые изменения здоровья человека. Потеря 20 % содержащейся в организме воды вызывает смерть.

Вода имеет также большое гигиеническое, хозяйственное и промыш- ленное значение.

Особое место занимает вода в физическом воспитании и занятиях вод- ными видами спорта. Это одно из наиболее эффективных оздоровительных средств физического воспитания. Вода широко используется для закалива- ния, лечебной физкультуры, личной гигиены занимающихся и как среда, в которой проводятся спортивные занятия по водным видам спорта.

Ежедневно человек расходует большое количество воды на приго- товление пищи, поливку улиц, стирку белья и т. д. Величина общего расхо- да воды населением является одним из показателей, характеризующих об- щие санитарные условия жизни. Гигиенически достаточная обеспеченность населения водой служит важным фактором предупреждения возникнове- ния различных инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Употребление недоброкачественной воды способно оказать неблагопри- ятное воздействие на здоровье человека. Это может происходить как при упот- реблении воды для питья и приготовления пищи, так и при купании и плавании. Природная вода может стать причиной ряда заболеваний, вызывае-

мых недостатком или избытком в ней отдельных химических элементов и соединений, например, йода, фтора, марганца, магния.

Вода рек и других открытых водоемов может оказывать неблагопри- ятное воздействие на здоровье человека, если загрязнена различными ве- ществами, попадающими в нее с промышленными, бытовыми и сельскохо- зяйственными сбросами, недостаточно очищенными и обеззараженными.

В воде, загрязненной бытовыми и промышленными сточными вода- ми, часто присутствуют токсические органические и неорганические со- единения, способные вызвать у человека при ее употреблении острые и хро- нические интоксикации.

Вода из загрязненного радиоактивными веществами водоема, если ее используют для питья, приготовления пищи, купания и хозяйственно-бы- товых 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 очищен- ных промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод (фекальных, ку- хонных, 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 устрой- ства колодцев, выгребных ям и т. д.

При недостаточных очистке и обеззараживании воды открытые и за- крытые 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 дейст- вует ГОСТ «Вода питьевая». В соответствии с ним, питьевая вода должна отвечать следующим требованиям:

* обладать определенными органолептическими свойствами (быть про- зрачной, 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 сво- бодной 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 рас- ход ее организмом за сутки. Оптимальным питьевым режимом считается та- кой, когда воду пьют в достаточном объеме, небольшими порциями, с соб- людением определенного временного режима в течение суток в соответ- ствии 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 ко- личества 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. Ме- ханизм проявления жажды связан с возбуждением «питьевого центра», расположенного в головном мозге.

В регулировании интенсивности ощущения жажды кроме гумораль- ных факторов (химический состав и физико-химические свойства крови) участвуют и нервно-рефлекторные факторы. В их функционировании ос- новное значение имеют осморецепторы, воспринимающие изменения ос- мотического давления крови и передающие по соответствующим нервным путям сигналы в кору головного мозга о нарушении осмотического давле- ния крови. Эфферентные импульсы центра жажды, изменяя функциональ- ное состояние ряда физиологических систем, включают поведенческие ме- ханизмы, 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 искусст- венно ограничивать объем водопотребления. В противном случае значитель- но повысятся осмотическое давление крови и ее вязкость, нарушится функ- циональное 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 достаточ- ные количества хлористого натрия.

При избыточных потерях воды, что часто происходит либо в услови- ях нагревающего микроклимата, либо при длительной и интенсивной фи- зической работе, резко снижается концентрация ионов натрия и калия в крови и тканях. Это приводит к резкому снижению осмотического давле- ния в крови, что, в свою очередь, вызывает усиление ощущения жажды и по- буждает человека к дополнительному избыточному приему воды. В ре- зультате избыточное потоотделение еще больше усиливает ощущение жа- жды. В таких случаях рекомендуется прием охлажденной подсоленной во- ды, содержащей 0,5–0,75 % хлористого натрия.

### Органолептические свойства воды

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

*Прозрачность.* Это способность воды пропускать свет и делать види- мыми предметы, находящиеся на определенной глубине. Прозрачность во- ды определяется количеством содержащихся в ней механических и хими- ческих 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 дейст- вию 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 от- крытых 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 со- единений, посторонних для питьевой воды. Например, запах сероводорода указывает на возможное наличие в воде патогенных микроорганизмов. Хо- тя иногда это лишь следствие избыточного количества в воде солей серной кислоты, например сернистого железа. Это чаще всего характерно для оп- ределенных минеральных вод. Фенольный, смоляной и другие запахи сви- детельствуют 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 во- ды зависит от ее минерального состава, температуры, концентрации раство- ренных 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 раз- личных органических веществ животного или растительного происхождения. *Температура.* Наиболее благоприятной для питьевой воды считается температура +7…+12 °С. Такая вода эффективнее утоляет жажду, способ- ствует охлаждению слизистой оболочки полости рта и пищевода и вызыва-

ет усиление деятельности слюнных желез.

Прием воды, имеющей температуру +5 °С и ниже, приводит к подав- лению желудочной секреции, нарушению пищеварения. Очень холодная вода может привести к местному переохлаждению носоглотки и простуд- ным заболеваниям, особенно если употреблять такую воду в разгорячен- ном 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 темпера- туру +25…+26 °С, а для детей не менее +26 °С. Температура воды в есте- ственных водоемах не нормируется.

### Химический состав воды

В природе вода практически всегда содержит растворенные в ней *минеральные соли*. Степень и минеральный состав воды определяются ха- рактером почвы или грунтов, прилегающих к водоносным слоям или по- верхностным водоисточникам. Количество минеральных солей, содержа- щихся в воде, выражается в миллиграммах на литр (мг/л).

*Органические вещества.* Из них самые важные – вещества животно- го происхождения, поскольку именно они могут содержать различные па- тогенные 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 ки- слорода на полное окисление содержащихся в 1 л воды органических ве- ществ. 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 мень- ше, вплоть до полного отсутствия.

О возможном загрязнении воды органическими веществами живот- ного происхождения свидетельствует наличие аммиака, солей азотистой и азотной кислот. Аммиак – это продукт начальных стадий гниения орга- нических 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 воз- можного загрязнения воды экскрементами животных и человека (фекаль- ного загрязнения). Обычно в 1 л чистой природной воды содержится не более 20–30 мг хлоридов.

*Жесткость воды.* Она определяется содержанием в ней солей каль- ция и магния. Различают воду мягкую, умеренно жесткую и жесткую.

Жесткость питьевой воды не должна превышать 7 мг/л. Эту характе- ристику 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 пя- тен на эмали зубов), ведущий к полному их разрушению, а при недоста- точном 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 фто- ристый натрий.

### Эпидемиологическое значение воды

Природная вода из различных источников всегда содержит некото- рое 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 заболева- ний человека, таких как брюшной тиф, дизентерия, холера, инфекционный гепатит, полиомиелит. При использовании одной и той же воды, при мытье и купании в ванных и бассейнах передаются заболевания кожных покровов

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

Самый распространенный путь загрязнения воды патогенными мик- робами – спуск в водоемы неочищенных сточных вод, в частности, инфек- ционных больниц, ветеринарных лечебниц, промышленных предприятий, перерабатывающих животное сырье, и банно-прачечных предприятий. Фе- кальное 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, глав- ным образом грызунов, которые с мочой и фекалиями могут выделять в во- ду возбудителей таких, например, болезней, как туляремия и лептоспиро- зы. Вода, загрязненная патогенными микробами, может вызвать массовые заболевания (эпидемии). Чаще других заражаются поверхностные воды, редко – артезианские.

Вода искусственных бассейнов при недостаточных очистке и обезза- раживании также может быть передатчиком ряда инфекционных заболева- ний: стафилококковой и стрептококковой инфекции, дизентерии, полио- миелита и др.

В естественных водоемах, местах массового купания, при большой скученности посетителей, засорении территории пляжа и загрязнении при- брежной зоны недостаточно очищенными сточными водами также наблю- дается значительная бактериальная загрязненность воды. Эти обстоятель- ства необходимо учитывать при выборе мест для купания.

*Показатели бактериологического загрязнения воды*:

* *микробное число воды* – общее количество микробов, содержащих- ся 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 об- наруживается одна кишечная палочка; служит показателем свежего за- грязнения воды экскрементами животных и человека; титр кишечной па- лочки 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 м3 воды.

### 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 – от- стойниках, где грубые взвешенные частицы под влиянием силы тяжести оседают на дно резервуара. Это медленный и не очень эффективный про- цесс, так как мельчайшие взвеси все равно остаются в воде, придавая ей опалесценцию. Для повышения эффекта отстаивания воду подвергают об- работке 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, сли- паются 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 че- рез фильтры – резервуары, заполненные слоями фильтрующих материалов (щебень, гравий, кварцевый песок).

После очистки в воде еще могут находиться патогенные микроорга- низмы, поэтому необходим следующий этап обработки воды – обеззара- живание, или дезинфекция.

### Дезинфекция воды

*Дезинфекция* – это уничтожение (гибель) патогенной микрофлоры, в том числе бактерий, вирусов, паразитов, под воздействием физических или хими- ческих методов. Для дезинфекции воды используют реагентные (хлорирова- ние и озонирование) и безреагентные (ультрафиолет, ультразвук и др.) методы. *Хлорирование.* Это наиболее распространенный способ обеззаражи- вания воды. Газообразный хлор, вступая в химическую реакцию с водой,

замещает в ней водород и образует хлорноватистую кислоту, быстро рас- падающуюся на свободный хлор и кислород. Кислород в момент своего выделения действует как сильный окислитель и вместе с хлором обеспечи- вает 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 ре- агентом – озоном (сильный окислитель). Его получают путем пропускания очищенного воздуха через озонаторную установку, откуда озон в виде па- ровоздушной смеси по инертным керамическим перфорированным трубоч- кам 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 углеводородов;
* 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 гель- минтов, не изменяя природных свойств воды. Однако необходимы очень высокая прозрачность обеззараживаемой воды и постоянное высокое на- пряжение электрического тока.

*Облучение ультразвуком*. Этим методом обрабатывается вода с высо- кими показателями мутности и цветности. Бактерицидное действие ульт- развука основано на механическом разрушении бактериальной клетки при определенных условиях озвучивания воды. В отношении вирусного за- грязнения этот метод неэффективен.

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

*Специальные методы улучшения качества питьевой воды.* Сюда вхо- дят 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 установ- ленных 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.

## 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, обладаю- щий плодородностью. Она состоит из минеральных, органических и орга- номинеральных соединений, почвенного воздуха, почвенных растворов, микро- и макроорганизмов.

Патогенные микробы, вирусы, простейшие организмы и яйца гель- минтов 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.

### Гигиеническое значение состава и свойств почвы

Почва состоит из твердых частиц и свободных, заполненных возду- хом 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 опреде- ляют такие ее гигиенические свойства, как пористость, воздухо- и водо- проницаемость, влаго- и теплоемкость, тепловой режим. Крупнозернистые почвы (песок, гравий, чернозем), как правило, обладают хорошей воздухо- и водопроницаемостью, а мелкозернистые почвы (глина, торф) – значитель- ной водоемкостью, высокой гигроскопичностью и капиллярностью.

Величина почвенных частиц определяет одно из ее важнейших гигие- нических 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 та- ких почвах создаются лучшие условия для притока кислорода и окисления органических веществ, что способствует самоочищению от отбросов. В поч- венном 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 продук- ты распада органического белка животного происхождения.

Следующее гигиеническое свойство почвы – *влагоемкость* – количест- во влаги, которое может быть поглощено единицей объема почвы, способ- ность 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 превышаю- щее ее массу, песчаная – около 20 %, глинистая – около 70 % своей массы.

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

От влагоемкости зависит уровень стояния грунтовых вод от поверх- ности почвы. Если он высокий, почва заболачивается, фундаменты и стены зданий отсыревают, влажность воздуха в помещениях повышается и оце- нивается 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 боль- шими воздухо- и водопроницаемостью, так как эти свойства способствуют более интенсивному ее самоочищению, обеспечивают нормальный тепло- вой режим приземного слоя атмосферы. Такие почвы, как правило, не за- болачиваются. Этими свойствами в полной мере обладают крупнозерни- стые 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 микро- организмов, процессы разложения в ней органических веществ, а также на тепловой режим помещений первого этажа и подвалов. Степень нагрева- ния 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 бы- стрее 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 рас- тительностью, меньше нагревается и излучает тепла.

Искусственные покрытия из бетона, камня, асфальта усиливают излу- чение тепла, значительно повышая температуру приземного слоя воздуха. Так, на площадке с обычным грунтом температура почвы составляет в сред- нем 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 пло- щадок мало пригодны с точки зрения теплового режима. Это также необ- ходимо учитывать при планировании и строительстве физкультурно-оздо- ровительныхи спортивных сооружений, особенно открытых.

### Самоочищение почвы

Почва постоянно загрязняется, в том числе продуктами жизнедея- тельности человека и животных, и если бы она не обладала способностью обезвреживать их, жизнь на Земле стала бы невозможна.

*Самоочищение* – способность почвы превращать опасные в эпидеми- ологическом отношении органические вещества в неорганические – мине- ральные соли и газы.

Самоочищение почвы начинается с того, что попавшие в нее органи- ческие вещества вместе с содержащимися в них патогенными бактериями и яйцами гельминтов фильтруются через нее и адсорбируются ею. Под влия- нием биохимических, биологических, геохимических и других процессов загрязнители, проходя через почву, обесцвечиваются, теряют дурной за- пах, ядовитость, вирулентность и другие отрицательные свойства.

Углеводы, содержащиеся в загрязнителях почвы, окисляются в ней до углекислоты и воды; жиры распадаются на глицерин и жирные кисло- ты, окисляющиеся также до углекислоты и воды; белки расщепляются на аминокислоты, из которых выделяется азот в форме аммиака, в дальней- шем окисляющийся в азотистую и азотную кислоты.

Разложение и минерализация органических веществ в почве проис- ходят при активном участии микроорганизмов, содержащихся в ней. Этот процесс может протекать как аэробно (с кислородом воздуха, необходи- мым для жизни аэробных бактерий), так и анаэробно (без кислорода, с по- мощью 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 кисло- рода, необходимого как для окислительных процессов, так и для поддер- жания жизни самих аэробных бактерий.

### 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 влия- ние на организм человека, его здоровье зависят от содержания и качества ее загрязнения.

Через почву передаются многочисленные инфекционные заболева- ния. Например, возбудители столбняка, газовой гангрены и ботулизма, бу- дучи кишечными сапрофитами теплокровных животных и человека, попа- дают с фекалиями в почву и образуют там споры, сохраняющие свою жиз- неспособность годами. Если возбудители столбняка или газовой гангрены проникают вместе с частицами почвы в организм через поврежденные при травмах кожные покровы, возникает заражение. Заболевание человека бо- тулизмом наступает при употреблении в пищу продуктов или плохо при- готовленных консервов, загрязненных почвой, содержащей споры возбу- дителей ботулизма. Возбудители брюшного тифа, дизентерии, инфекцион- ного гепатита и других кишечных инфекций проникают в организм чело- века из почвы при употреблении в пищу сырых овощей, загрязненных поч- вой, особенно если для ее удобрения использовались фекалии.

Возможен и другой вид передачи этих возбудителей из почвы – посред- ством воды. Дождевые и талые воды смывают фекальные загрязнения с поверх- ности земли и выносят их в открытые водоемы. Грунтовые воды, растворяя в почве органические вещества вместе с содержащимися в них микроорганиз- мами, также способствуют проникновению возбудителей инфекционных бо- лезней в источники водоснабжения. Так загрязненная почва становится при- чиной водных эпидемий, нередко поражающих большие массы людей.

Почва, загрязненная органическими веществами, представляет собой благоприятную среду для сохранения и развития микробов, яиц гельмин- тов и личинок насекомых. В частности, яйца гельминтов могут сохранять- ся в почве длительное время, они поступают в нее с испражнениями боль- ных в виде яиц и развиваются здесь до стадии личинок. В организм чело- века яйца и личинки геогельминтов попадают при употреблении грязных овощей и еде руками, загрязненными почвой. Заражение геогельминтами-

анкилостомами происходит через кожу. В почве обитают также личинки паразитических насекомых: мух, москитов, слепней и других переносчиков заразных заболеваний.

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 гель- минтов во дворах и на улицах может быть весьма значительной, особенно в затененных местах. Выживаемость в почве возбудителей дизентерии, брюш- ного 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 физкуль- турно-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 на- селенных пунктах играет рациональная система удаления и обезврежива- ния нечистот и отбросов.

### 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 сор- няками. Химические вещества, используемые в качестве минеральных удоб- рений, обладают, как правило, незначительной токсичностью. Однако на пересыщенной удобрениями почве вырастают корнеплоды, содержащие из- быточные концентрации нитратов, вызывающие различные тяжелые нару- шения здоровья человека.

Ядохимикаты, применяемые для борьбы с вредителями и болезнями растений и повышения урожайности, – в большинстве случаев сильнодейст- вующие токсические вещества, иногда обладающие канцерогенными и дру- гими вредными свойствами. Их отрицательное действие на организм челове- ка 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 чело- века. Ядохимикаты вызывают различные острые и хронические отравления.

В целях профилактики их неблагоприятного воздействия на орга- низм человека в Российской Федерации установлены перечень и дозы до- пустимых 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 орга- низм травоядных животных, что также необходимо учитывать.

### Гигиеническое обоснование выбора почв для физкультурно-оздо- ровительных и спортивных сооружений

При выборе места для строительства физкультурно-оздоровительных и спортивных сооружений необходимо руководствоваться основными *гигие- ническими 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 предпочтитель- на 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.

# Гигиенические требования к физкультурно- оздоровительным и спортивным сооружениям

Одно из условий эффективного и безопасного выполнения любой дея- тельности человеком – определенное и достаточное материально-техничес- кое обеспечение, создание необходимых условий для реализации какой-ли- бо деятельности, в нашем случае – физкультурно-оздоровительной. Это до- стигается с помощью специальных физкультурно-оздоровительных и спор- тивных сооружений [1, 12, 42].

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

Данные сооружения разделяются на открытые и крытые. К спортив- ным 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 тиры и др. В пе- речень спортивных сооружений по ряду видов спорта входят некоторые специальные и подсобные сооружения (веломотоспорт, парусный и греб- ной спорт, лыжный спорт).

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

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

*Основные и вспомогательные помещения*. В каждом сооружении кро- ме основных помещений, предназначенных для занятий физическими уп- ражнениями и соревнований, должен быть ряд вспомогательных помеще- ний для обслуживания спортсменов и тренеров: гардероб, буфет, комнаты для тренеров и администрации, помещения для хранения спортивных сна- рядов и инвентаря и т. д. Состав вспомогательных помещений и особен- ности 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 спор- тивный 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 пра- вилам: безопасные строительные материалы, правильное освещение, опти- мальный 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 уче- том тех же гигиенических требований, что и для других открытых физ- культурно-оздоровительных и спортивных сооружений (удаленность от ос- новных источников загрязнения воздуха и почвы, шума, наличие и доста- точная площадь зеленых насаждений, удобные подъездные пути). Допол- нительно учитываются гигиеническое состояние воды и берегов открытого водоема, скорость движения в нем воды.

Открытые естественные бассейны лучше размещать на реках, обла- дающих большой способностью к самоочищению. В озерах и прудах бас- сейны устраиваются только в том случае, если они не загрязняются хозяй- ственно-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 по- падания в них с помощью ветра или волн различных загрязнений. В соот- ветствии с гигиеническими нормами и правилами на поверхности воды от- крытых 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, желательно песчаным, полого спускающимся, с чистым дном (без коряг, свай, ям). Глубина естественных бассейнов для занятия спор- тивным 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 прыж- ков располагаться на находящейся выше по течению воды водоема торцовой стороне бассейна, стартовые тумбочки – на противоположной стороне.

### Основные гигиенические требования к искусственным бассейнам

Закрытые искусственные бассейны – наиболее сложные и дорогостоя- щие сооружения.

При выборе участка для строительства искусственного бассейна ру- ководствуются санитарно-гигиеническими требованиями, главное из кото- рых – 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. Искусст- венные бассейны оборудуются специальной системой смены и очистки во- ды. Для строительства ванн бассейнов используют различные виды бетона. Внутренняя поверхность стен ванн бассейнов покрывается слоем гидро- изоляции (штукатурная, плиточная).

Постоянная принудительная циркуляция воды в бассейне через раз- личные фильтры, системы обеззараживания и подогрева позволяет под- держивать 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 специаль- ные 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, уро- вень искусственного освещения не менее 150 лк, а в бассейнах для прыжков в воду уровень вертикального освещения не может быть меньше 75 лк. Тем- пература 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 – душе- вые. Перед непосредственным выходом в зал оборудуются ножные ванны.

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

1. Каковы основные гигиенические требования ко всем физкультур- но-оздоровительным и спортивным сооружениям?
2. Перечислите основные гигиенические требования к расположе- нию, ориентации и планировке физкультурно-оздоровительных и спортив- ных сооружений.
3. Каковы основные гигиенические требования к открытым водоемам?
4. Каковы основные гигиенические требования к искусственным бас- сейнам?

# Гигиенические аспекты закаливания

*Закаливание* – одно из эффективных оздоровительных средств, по- зволяющих не только сохранить и укрепить здоровье, но и повысить рабо- тоспособность человека.

Под закаливанием понимается повышение устойчивости – адаптации организма, человека к действию различных неблагоприятных климатиче- ских факторов (холод, тепло, солнечная радиация) вследствие применения комплекса систематизированных и целенаправленных мероприятий [12, 42].

### Физиологические основы закаливания

В основе закаливания лежат тренировка центральных и периферичес- ких звеньев терморегуляторного аппарата, совершенствование механизмов, регулирующих отдачу и образование тепла. Постоянное систематическое и целенаправленное строго дозированное воздействие раздражающих фак- торов приводит к развитию адаптивных приспособительных реакций, сни- жающих чувствительность организма к их действию. Это повышает устой- чивость организма человека к изменяющимся факторам внешней среды. Ве- дущая роль здесь принадлежит центральной нервной системе человека.

В процессе онто- и филогенеза в организме человека выработались определенные физиологические и биохимические механизмы, обеспечиваю- щие его устойчивость к воздействию комплекса неблагоприятных метеоро-

логических факторов. Организм человека способен эффективно приспосаб- ливаться к изменениям метеорологических, температурных условий, вы- держивать даже значительные колебания температуры воздуха, сохраняя при этом тепловое равновесие.

Тепловой баланс организма достигается в результате сложных терморе- гуляторных процессов. С одной стороны, происходит оптимальное динами- ческое колебание объема и интенсивности теплопродукции вследствие изме- нения интенсивности окислительно-восстановительных процессов, обеспечи- вающих образование тепловой энергии, с другой – одновременная перестрой- ка теплообмена организма посредством теплоотдачи во внешнюю среду.

При низких температурах в организме человека усиливаются меха- низмы теплопродукции, одновременно уменьшается диаметр сосудов ко- жи, происходит перераспределение тока крови между кожей и внутренни- ми органами.

Диапазон функциональных возможностей механизмов терморегуля- ции человека может быть значительно расширен после применения ком- плекса целенаправленных, систематических закаливающих процедур.

Механизм оздоровительного действия закаливания на субклеточном уровне идентичен механизму действия физических тренировок: создается дефицит аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата и увеличивается по- тенциал фосфорилирования. Генетический аппарат клеток активизируется, растет производство митохондрий – энергетических «фабрик» клетки.

Увеличиваются энергетическая мощность клетки (мощность мито- хондрий), выработка АТФ на единицу массы тканей, ликвидируется ее де- фицит, следовательно, развивается адаптация к холоду, гипоксии и физи- ческой нагрузке.

В результате закаливания не только совершенствуется терморегуля- ция, но и происходят некоторые изменения в морфологической структуре и физико-химических свойствах различных тканей организма. Повторные температурные раздражения вызывают утолщение эпидермиса, уменьше- ние содержания воды в коже, уплотнение биологических коллоидов и т. д. Тем самым повышается стойкость организма по отношению к неблагопри- ятным метеорологическим факторам внешней среды.

Активизация энергетических процессов способствует нормализации жирового и углеводного обменов и играет положительную роль в профи- лактике 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 дей- ствие всех эндокринных желез. Основное значение в повышении иммунитета при закаливающих процедурах имеет воздействие гипофиза на вилочковую (зобную) железу и надпочечники. От этой железы зависит функционирование основных иммунных механизмов – лимфоцитов и антител, в результате кото- рого значительно повышается устойчивость организма к различным инфек- циям, вызываемых бактериями и вирусами, улучшается контроль за появле- нием чужеродных злокачественных клеток, происходит их уничтожение, чем создается препятствие развитию онкологических заболеваний.

Функционирование коры надпочечников сопровождается увеличени- ем образования ее гормона – кортизона. Это усиливает действие иммунных механизмов, снижает возможность аллергических реакций и заболеваний, повышает адаптационные способности организма к стрессовым воздейст- виям, в частности, к таким, как чрезмерная физическая нагрузка, климати- ческие факторы, психические раздражители, чрезмерное нервно-эмоцио- нальное напряжение.

Таким образом, закаливание холодом укрепляет здоровье, повышает умственную и физическую работоспособность, устойчивость к инфекцион- ным, аллергическим, злокачественным заболеваниям, атеросклерозу, ожи- рению, диабету. Результат зависит от вида закаливающего фактора (воз- дух, вода, солнце), способа его применения (обтирание, купание, душ, пла- вание), двигательной активности в этот период, интенсивности и длитель- ности процедур, уровня закаленности. Особенно важно локальное дейст- вие процедур, например, закаливание носоглотки, ног, грудной клетки, для профилактики инфекций верхних дыхательных путей.

Интенсивность процедур должна нарастать постепенно. Поскольку организм быстро адаптируется к закаливающим мероприятиям, их нужно осуществлять систематически, ежедневно или даже два раза в день.

Если закаливание нерациональное, могут развиться острые и хрони- ческие заболевания верхних дыхательных путей (насморк, гайморит, брон- хит, тонзиллит, пневмония), почек (нефрит), суставов (артрит). Это чаще всего происходит, когда нарушается принцип соответствия силы раздра- жителя половозрастным функциональным возможностям и индивидуаль- ным особенностям организма.

### Гигиенические принципы закаливания

*Принцип комплексности –* одновременное целенаправленное приме- нение комплекса различных закаливающих средств (солнце, воздух, вода). Физиологические воздействия на организм каждого применяемого средст- ва взаимодополняются в процессе закаливания, что расширяет диапазон компенсаторно-приспособительных реакций организма и усиливает оздо- ровительное воздействие закаливания.

*Принцип систематичности –* регулярное применение закаливающих средств, без длительных перерывов. Многократные и систематические крат- ковременные термические воздействия с постепенным увеличением силы раздражения ведут к формированию стойкой адаптации организма челове- ка к конкретному раздражителю. Ответные рефлекторные реакции сущест- венно изменяются в процессе закаливания, причем некоторые из них угаса- ют, а взамен них возникают новые, имеющие больший адаптивный эффект. В установлении новых функциональных взаимоотношений между организ- мом и окружающей средой ведущую роль играет образование условно- рефлекторных нервных связей, обеспечивающих эффективную приспособ- ляемость организма к меняющимся температурным условиям. Закаливаю- щие процедуры необходимо применять изо дня в день, а не от случая к слу- чаю, так как следовые реакции, возникающие после отдельных процедур, не закрепляются должным образом. При вынужденных продолжительных перерывах закаливание возобновляют с более слабых процедур по сравне- нию с теми, которые применялись в предыдущий раз.

*Принцип постепенности –* ступенчатое повышение силы воздействую- щих раздражителей. Например, приступая к водным процедурам, необходи- мо 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 вы- боре закаливающего средства главное – сила раздражителя, а не продолжи- тельность его воздействия. В связи с этим чрезмерно увеличивать протя- женность 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 приспосо- биться к различным температурным условиям и может кратковременно пе- реносить даже значительные отклонения от оптимальных температур.

Изменения внешней температуры активизируют физиологические ме- ханизмы выработки тепла и ее отдачи в окружающую среду: человек, с одной стороны, изменяет условия потери тепла, а с другой – эффективно приспосаб- ливается к внешней температуре, изменяя количество вырабатываемого тепла. Изменение величины теплопродукции объясняется химической термо- регуляцией. При низкой температуре воздуха (начиная с +15 °С) усиливается распад пищевых веществ в организме, служащих источником тепловой по- тенциальной энергии, при высокой же температуре (выше +25 °С) он умень- шается. 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 усло- виях низких температур это приводит к сужению периферических сосудов кожи и перемещению крови к глубоколежащим тканям и внутренним органам, что предохраняет их от охлаждения. Снижение температуры кожи и, соответ- ственно, 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 окружаю- щей среды на кожу и слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

В реакции организма на действие температурного раздражителя (воз-

душная или водная процедура) выделяют три фазы.

В первой фазе (при вдыхании холодного воздуха) в коже и слизис- тых верхних дыхательных путей происходит спазм мелких артерий (арте- риол), снижаются кровоснабжение и температура кожи, благодаря чему уменьшается отдача тепла. Таким образом, сохраняется постоянная темпе- ратура тела. У мало закаленных людей первая фаза более выражена как по степени снижения температуры кожи и слизистых оболочек, так и по дли- тельности этой реакции.

Эту особенность реакции организма используют для определения степени закаленности. К коже прикладывают сосуд с холодной водой (на- пример, +4 °С) и определяют степень снижения локальной температуры в месте прикосновения и длительность ее восстановления.

Первая фаза реакции на холод служит пусковым механизмом для разви- тия 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 дос- тигнуть этой фазы и не допускать развития третьей фазы, поскольку она появляется вследствие перенапряжения и срыва регуляторно-защитных ме- ханизмов и служит признаком передозировки закаливающей процедуры. В этой фазе кровоток в коже замедляется, она приобретает синюшный от- тенок, появляется «гусиная кожа», человек ощущает неприятный озноб.

Эффект закаливания проявляется в более быстром наступлении и стой- ком удержании второй фазы реакции.

По мере закаливания повышается интенсивность холодового раздра- жения. Однако существует специфика в развитии физиологических меха- низмов закаливания в зависимости от силы холодового раздражения. Ор- ганизм может адаптироваться к действию преимущественно умеренных, но продолжительных охлаждающих факторов (длительное пребывание на воз- духе при умеренном понижении температуры, длительное плавание в уме- ренно 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 помеще- нии +18…+20 °С, полностью или частично обнажая тело (до трусов, ку- пального 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 вы- полнением 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 спор- тивном костюме с обнажением тела во время занятий. При минусовых тем- пературах (до –15 °С) заниматься можно в теплом спортивном костюме, ша- почке и перчатках, на 2–5 мин снимая куртку. При более низких температу- рах занятия на воздухе проводят с учетом индивидуальной подготовки, как правило, в куртке. При средней скорости ветра охлаждающее действие воз- духа увеличивается на 2–3 °С, при значительном ветре – на 5–6 °С.

Во время воздушных ванн рекомендуется проводить самомассаж (по- глаживание, растирание, разминание), начав с верхней части головы, затем перейдя к шее, рукам, грудной клетке, животу, спине, пояснице, ногам.

Закаливающим действием обладает длительное пребывание на све- жем воздухе: прогулки, игры, другие формы активного и пассивного отды- ха. 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. На- пример, при температуре воздуха +24 °С человек в обнаженном виде чув- ствует 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 уси- ливает термический эффект. Для закаливания применяется прохладная во- да (+16…+24 °С) и холодная (ниже +16 °С).

При закаливании водой применяют обтирание, душ, обливание, ку- пание и плавание. Наиболее интенсивное действие на организм оказывает купание, самое слабое – обтирание.

Начинают закаливание водой с *обтирания* губкой, ладонью или мок- рым полотенцем: сначала руки, затем шея, грудь, живот, спина, ноги. На- чальная 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 полотен- цем до появления приятной теплоты. Продолжительность обтирания воз-

растает с 30 с до 2–3 мин. В воду рекомендуется добавлять соль (3 столо- вые 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 об- щим. Следует учитывать, что кожа рук и лица более устойчива к низким тем- пературам, чем участки кожи, обычно прикрытые одеждой. Ступни ног быст- рее 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 реак- ция не возникает. Это свидетельствует о развитии адаптации организма к хо- лодовым раздражителям, следствием чего становится его высокая устойчи- вость к простудным и инфекционным болезням верхних дыхательных путей.

*Душ* оказывает более интенсивное воздействие на организм по срав- нению 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: дожде- вой, каскадный, круговой, душ Шарко, подводный.

Наибольший закаливающий эффект достигается с помощью контра- стного душа. Под действием теплой воды сосуды расширяются, а под влия- нием прохладной сужаются, т. е. происходит своеобразная гимнастика со- судов, особенно кожных. Это способствует повышению кровотока, улуч- шению питания тканей. В результате они становятся более устойчивыми к дей- ствию холодового и инфекционных факторов.

Контрастный душ нормализует тонус стенок артериол, способствуя сня- тию и предупреждению сосудистых спазмов, что играет важную роль в профи- лактике и лечении сосудистых неврозов (вегетососудистых дистоний), гипер- тонической болезни. Контрастный душ нормализует функциональное состоя- ние нервной системы, повышает умственную работоспособность, создает бла- гоприятное эмоциональное состояние. Он безопаснее прохладного или холод- ного душа, которые могут спровоцировать простудные заболевания.

Каскадный душ (падающая с высоты вода – водопад) оказывает ин- тенсивное рефлекторное и местное массирующее действие. Благоприятно влияет вдыхание ионизированного воздуха, образовавшегося в результате разбрызгивания воды.

Душ Шарко представляет собой струю воды под давлением, направ- ляемую 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 обти- рание ног. Вода наливается в таз или ведро с таким расчетом, чтобы ноги погружались до нижней трети голени. Начинают ножные ванны с темпера- туры +24… +28 °С продолжительностью до 10 мин и постепенно понижа- ют до +15…+18 °С, постоянно поддерживая этот уровень. Применяются также контрастные ножные ванны: в одном тазике вода +40…+42 °С, в дру- гом – +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. Кон- трастные ванны так же, как и контрастные души, не только обладают зака- ливающим эффектом, но и вызывают изменение тонуса сосудов, улучшая тем самым кровообращение и повышая тонус нервной системы.

Наиболее интенсивны из водных процедур *купание* и *плавание*. Пре- бывание в воде само по себе значительно увеличивает энерготраты, так как вследствие большой теплопроводности воды возрастает теплоотдача. На- пример, пребывание в воде с температурой +20 °С без движения в течение 15 мин приводит к потере 100 ккал. Движение в воде, когда преодолевает- ся 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 со- леная 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 проце- дуры постепенно увеличивают до 10–20 мин и более. Лучшее время для купания – лето, после утренней зарядки, утром и в 17–18 ч. Повторное ку- пание в течение дня значительно усиливает его действие на организм. При трехкратном купании по 2 мин потери тепла в три раза больше, чем при одноразовом в течение 6 мин.

Зимнее купание (моржевание) – чрезвычайно интенсивный раздражи- тель, вызывающий напряженную реакцию всего организма (стресс), в первую очередь нейроэндокринной системы (гипоталамуса, гипофиза, надпочечни- ков). Резкой нагрузке подвергаются физиологические и биохимические ме- ханизмы терморегуляции. Поэтому зимнее купание должно быть строго до- зировано, 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 рекоменду- ется разминка в теплом помещении, откуда в тренировочном костюме пере- ходят 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, что- бы 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 зака- ливания, поскольку для этого необходимы хорошее состояние здоровья, большая предварительная подготовка обычными средствами закаливания, наличие соответствующих мест купания и условий, систематический вра- чебный 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, го- лубых, синих, фиолетовых) и невидимых (инфракрасных, ультрафиолето- вых) лучей. Длина инфракрасных лучей более 700 ммк, видимых – 400– 760 ммк, ультрафиолетовых – 180–400 ммк. В атмосфере задерживается около 40 % инфракрасных, 60 % видимых и 99 % ультрафиолетовых лучей. Чем ближе солнце к зениту, тем меньший путь в атмосфере проходят сол- нечные лучи и тем выше их биологическая активность.

Поглощению и рассеиванию солнечных лучей в атмосфере способству- ют атмосферная пыль, дым, водяные пары. Чем чище и прозрачнее атмосфера, тем большая часть лучей доходит до земли, поэтому в городе, где воздух за- пылен и задымлен, солнечная радиация слабее, чем в сельской местности.

Интенсивность действующей на человека солнечной радиации зави- сит от способности окружающей местности отражать свет (альбедо). Хо- рошо отражают солнечные лучи песок, вода, снег (особенно в горах), тогда как трава, вскопанная земля в большей мере их поглощают. Поэтому ин- тенсивность солнечного облучения на песчаном пляже в два раза сильнее, чем на травяном.

Закаливание действием солнечного излучения (загорание) широко рас- пространено. Человек нуждается в определенной дозе солнечного (ультра- фиолетового) облучения. Недостаточный его уровень затрудняет образова- ние в организме витамина D и тем способствует развитию у детей гипови- таминоза D. Кожа становится бледной, ее кровоснабжение ухудшается, за- щитные возможности снижаются, иммунные механизмы ослабляются. По- этому людям, живущим на Севере, работающим под землей, спортсменам, тренирующимся в закрытых помещениях, рекомендуется систематически при- нимать искусственное ультрафиолетовое облучение (кварц).

Диапазон полезной для здоровья дозы солнечной радиации относи- тельно 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, со- ответствующем одной биологической дозе, у людей наблюдаются благо- приятные реакции, проявляющиеся в экономизации и активации физиоло- гических функций. Интенсивное и длительное солнечное облучение при- водит к нарушению формирования соединительнотканных волокон (колла- геновых) в дерме, потере эластичности кожи и образованию преждевре- менных морщин. Нарушается питание кожи, она становится тонкой и су- хой, развиваются ее атрофия и старение.

Ультрафиолетовые лучи разрушают нити ДНК. Случайное соедине- ние разорванных нитей ДНК может привести к образованию злокачест- венных клеток. Большинство случаев рака кожи вызвано чрезмерным пребыванием на открытом воздухе при значительном воздействии ультра- фиолетовых 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 – обес- печение 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 ин- фракрасных лучей, а через 4–12 ч – ультрафиолетовая эритема. Тепловая эри- тема 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 го- ризонтальном 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 долж- ны приниматься в вертикальном положении во время движения, что уве- личивает площадь облучения. При появлении признаков передозировки (озноб, кожные ожоги, слабость, тошнота, повышение температуры, голов- ные боли, сердцебиение, нарушение сна) прием солнечных ванн должен быть прекращен. При ожогах кожу смазывают одеколоном, вазелином.

Нельзя принимать солнечные ванны непосредственно перед трени- ровкой и выступлением в соревнованиях. Между окончанием ванны и на- чалом 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.

# Гигиенические средства восстановления

**и повышения работоспособности занимающихся**

В современной физической культуре широко применяются различ- ные средства, повышающие работоспособность и ускоряющие восстанови- тельные процессы. Важное место среди них занимают гигиенические сред- ства восстановления [12, 54, 58 и др.].

Систематическое и рациональное применение гигиенических восста- новительных средств в физкультурно-оздоровительной деятельности обес- печивает занимающимся высокий уровень здоровья, закаленности и физи- ческой работоспособности; быстрое и полное восстановление; стабиль- ность физической формы; быструю адаптацию к климатическим условиям. Основными гигиеническими средствами, обеспечивающими восстанов- ление и повышение работоспособности, являются рациональный суточный ре- жим, специализированное питание, закаливание, личная гигиена, оптимальные

санитарно-гигиенические условия быта и тренировок, психогигиена и др.

Также существуют специальные гигиенические средства восстанов- ления и повышения работоспособности: гидропроцедуры, бани и сауны, аэронизация, холодовые аппликации, массаж и др. [12, 51, 52 и др.].

Применение специальных гигиенических средств восстановления и повышения работоспособности оказывает наиболее благоприятное воз- действие на различные органы и системы организма.

Эффективность влияния специальных гигиенических восстанови- тельных средств на физическую работоспособность зависит от времени их применения. В тех случаях, когда необходимо обеспечить срочное восста- новление работоспособности, рекомендуется применять средства восста- новления сразу же после тренировок. Для обеспечения высокой работо- способности на следующий день средства восстановления лучше приме- нять 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 реко- мендуется менять дозировку, создавать различные комбинации из них или же заменять новыми средствами. Потому что при длительном применении од- них и тех же восстановительных средств организм сравнительно быстро адаптируется к ним, что ведет к заметному снижению их эффективности.

Приведем краткое описание специальных гигиенических средств вос- становления [58].

### Гидропроцедуры

В первую очередь к ним относится *душ*. Он оказывает температурное и механическое воздействие на организм, зависящее от мощности и откло- нения температуры воды от индифферентной (+34…+36 °С). Различное сочетание этих факторов дает разный эффект. Горячий и продолжитель- ный 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 сердеч- но-сосудистой системы. Принимается по следующей методике: горячая вода (+37…+38 °С) – 1 мин, холодная вода (+12…+15 °С) – 5–10 с. Про- должительность процедуры 6–11 мин.

*Тепловые ванны* (+38…+39 °С). Рекомендуется принимать после тре- нировочных занятий или же на ночь, что позволяет снять нервное и мы- шечное напряжение. Продолжительность приема 10–15 мин.

*Горячие, или гипертермические, ванны.* Принимаются при темпера- туре воды +39…+43 °С, продолжительность – 5–7 мин. Помогают восста- навливать 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 раз- личными лекарственными добавками. Тем, кто выполняет большие бего- вые 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 рас- слабляются. 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 (бас- сейнах): 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 поло- тенцем. Контрастные ванны принимаются ежедневно или через день.

*Хвойные ванны.* Вместе с термическим и механическим эффектом ока- зывают своеобразное влияние на организм – наряду с раздражением пери- ферических 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. Ван- ны 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 процеду- ры 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 температу- рой +35…+37 °С неоходимо растворить 200–300 г питьевой соды, при- нимать 5–10 мин.

*Жемчужные ванны.* Получают за счет нагнетания под давлением воз- духа в ванну, которая быстро заполняется массой мелких бурлящих пу- зырьков. Погружаясь в такую ванну, человек испытывает приятное ощу- щение, связанное с раздражением кожи движением воздушных пузырьков. Эти ванны способствуют ликвидации утомления и функциональных рас- стройств нервной системы. Температура воды в ванне +34…+36 °С. Дли- тельность 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; при- нимать 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 тем- пературах продолжительность купания необходимо устанавливать индиви- дуально, в целях предупреждения простудных заболеваний, миозитов и т. д.

### Бани и сауны

*Парная и суховоздушная (сауна) бани.* Оказывают положительный эф- фект, повышая работоспособность и ускоряя восстановительные процессы. Во время пребывания в бане организм человека приспосабливается к значитель- ным тепловым воздействиям, обусловленным высокой температурой и влаж- ностью 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 воз- действие на организм оказывает сауна, которая широко применяется как сред- ство восстановления в физкультурно-оздоровительной практике.

Пребывание в сауне требует строгого нормирования (с учетом состоя- ния здоровья, возраста и индивидуальной способности человека адаптиро- ваться к ее условиям). Слишком высокая температура и длительное нахо- ждение в сауне нецелесообразны, так как могут привести к снижению фи- зической работоспособности.

Сроки пребывания в сауне зависят от времени проведения трениров- ки. Если сауна принимается в день тренировок, то длительность пребыва- ния 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 бо- лее 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 зави-

сит от длительности пребывания в ней. Например, при максимальных сро- ках пребывания в сауне он должен продолжаться 45–60 мин.

### Аэроионизация

Аэроионы – это несущие положительные или отрицательные заряды частицы атмосферного воздуха. Под влиянием солнечной радиации, кос- мического излучения, электрических атмосферных процессов и других фак-

торов образуются относительно легкие ионы кислорода. Чем чище и про- зрачнее воздух, тем больше в нем легких отрицательных ионов кислорода. Их особенно много в воздухе в утренние часы на морском побережье, у во- допадов, горных рек, в лесу. Концентрация их достигает 1000–5000 на 1 см3 воздуха. В атмосфере же больших городов и в жилых помещениях количество ионов кислорода снижено до 400–600 в см3.

Контактируя с поверхностью дыхательных путей и обнаженной кожей человека, ионизированный кислород стимулирует физиологические процес- сы в организме. Под влиянием аэроионизации нормализуется сон, улучша- ются аппетит и общее самочувствие, понижаются АД, ЧСС, повышается ак- тивность окислительно-восстановительных процессов в организме. Положи- тельное влияние оказывается и на функцию кроветворения. Ионизация спо- собствует уничтожению в воздухе патогенных микроорганизмов.

Наибольший эффект аэроионизация приносит в осенне-зимнее время и ранней весной в период тренировок в спортивных залах. Процедура прово- дится ежедневно по 5–30 мин в течение 10–30 дней. После перерыва в 3–4 не- дели курс аэроионизации можно повторить. Помещение для аэроионизации обязательно должно быть изолированным, иметь хорошую вентиляцию и тем- пературу воздуха не ниже +15 °С. Для процедур применяют аэроионизаторы различных типов и модификаций промышленного производства.

Эффект температурных процедур обусловлен их раздражающим дей- ствием на терморецепторы кожи и рефлекторным влиянием на функцио- нальное состояние организма.

### Холодовые аппликации

Задерживают развитие острых воспалительных процессов. При крат- ковременном воздействии они усиливают, а при продолжительном – по- нижают возбудимость периферической и центральной нервной системы, ускоряют обменные процессы в организме. Реакция на холодовые раздра- жители проявляется не только локально и распространяется на весь орга- низм. Регулярное применение холодовых процедур возрастающей интен- сивности оказывает тренирующее влияние на системы терморегуляции, за- каливает организм.

Холодовые воздействия применяют при травмах, охлаждая болез- ненное 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 ван- ночек при травмах и болях в мышцах и связках конечностей, особенно ахилловых сухожилий. Утром, обычно 5–10 мин, принимают на болезнен- ное 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 функ- ций и систем организма, а также для повышения его работоспособности.

Массаж целесообразно проводить после гидропроцедур, теплого ду- ша (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. Исполь- зуются ручной массаж, ручной массаж под водой, гидромассаж, вибраци- онный и пневматический массаж, а также комбинированный массаж [54].

Непосредственно в тренировочном цикле занятий массаж с восстано- вительной целью применяют следующим образом: 1) в кратковременных перерывах (1–5 мин); 2) в перерыве от 5 до 20 мин; 3) в день отдыха. Осо- бое внимание следует уделить тем группам мышц, которые несут основ- ную нагрузку.

Основные массажные приемы [54]:

* поглаживание – манипуляция, при которой массирующая рука сколь- зит по коже, не сдвигая ее в складки, с различной степенью надавливания;
* растирание – манипуляция, при которой массирующая рука нико- гда 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, сжимание; раскатывание, раздав- ливание, само разминание;
* вибрация – манипуляция, при которой массирующая рука или виб- рационный аппарат передает телу массируемого колебательные движения.

Массаж может выполняться как специально обученным массажи- стом, так и самостоятельно (самомассаж) при условии освоения занимаю- щимся указанных специалистом соответствующих массажных приемов и с последующим медицинским контролем. Самомассаж проводят различ- ными 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 заболева- ний, связанных с перегрузками, перетренировкой. Массаж – это неотъем- лемая часть комплексного лечения спортивных травм и заболеваний. Он имеет большое значение при восстановлении (реабилитации) работоспо- собности после них. Наиболее распространенные травмы – ушибы, растя- жения 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 способству- ют более быстрому восстановлению функций суставов и связок при выви- хах, ушибах и других травмах [54].

Резюмируя описание специальных комплексов из различных восста- новительных средств, можно указать, что их применение позволяет повы- сить 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 биохи- мического обмена проводится с помощью следующих средств: гидротера- пия (теплая ванна и душ, контрастные ванны), массаж (ручной и вибраци- онный), парная баня, ионизированный воздух, кислород, гидроэлектролит- ное уравновешивание.

Для восстановления нервно-мышечной системы используются сле- дующие восстановительные средства: гидропроцедуры (теплый и контрас- тный душ, соляные ванны), парная баня, массаж, физиотерапевтические процедуры, ультрафиолетовое облучение, ионизированный воздух, гидро- электролитное уравновешивание.

Восстановительные средства рекомендуется применять в зависимос- ти от объема и интенсивности нагрузок. После выполнения большого объ- ема тренировочной работы – средства восстановления общего воздействия (парная баня, гидропроцедуры, общий массаж). После выполнения локаль- ной тренировочной работы предпочтительны восстановительные средства местного воздействия (местный ручной массаж, местное прогревание). По- сле интенсивных упражнений желательно использовать контрастные вод- ные ванны и спокойное лежание в теплой ванне.

### Контрольные вопросы и задания к семинарскому занятию

1. Раскройте значение гигиенических средств в восстановлении ра- ботоспособности в физкультурно-оздоровительной практике.
2. Дайте общую характеристику применения гидропроцедур в вос- становлении работоспособности.
3. Раскройте особенности пребывания в парной и суховоздушной

(сауна) банях.

1. Каким образом необходимо использовать холодовые аппликации при травмах?
2. Расскажите о применении массажа с целью восстановления рабо- тоспособности после физкультурно-оздоровительных занятий.

# Фармакологические средства восстановления работоспособности

Большую роль в восстановительных процессах играют фармакологи- ческие средства восстановления работоспособности.

Различные лекарственные вещества уже много веков применяются медициной для лечения и реабилитации человека. В последние годы неко- торые малотоксичные биологически активные препараты целенаправленно используют для ускорения восстановительных процессов, активного вос- полнения израсходованных пластических и энергетических ресурсов, из- бирательного управления важнейшими функциональными системами ор- ганизма 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 хро- ническая 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 восстанав- ливают клеточную структуру, улучшают течение биохимических процессов.

Для решения этих задач в спортивной медицине применяют оротат калия, рибоксин, кокарбоксилазу, кобаломид, карнитин, липоцеребрин, лецитин-це- ребро, а также различные пищевые добавки, обогащенные белками.

Препараты этой группы имеют важное значение для предупреждения физических перенапряжений и сохранения высокой работоспособности в пе- риоды повышенных нагрузок.

*Оротат калия* обладает антидистрофическим действием, назначается с профилактической целью для предупреждения перенапряжения миокарда, нарушений сердечного ритма, для профилактики и лечения болевого пече- ночного 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 нор- мальный процесс дыхания. Усиливает действие оротата калия, особенно при тренировках на выносливость. Показан при острых и хронических пе- ренапряжениях миокарда, для профилактики нарушений сердечного ритма, болевого печеночного синдрома. Рекомендуемая доза – по 1 таблетке 4– 6 раз в день, курс 10–15 дней.

*Кокарбоксилаза –* кофермент витамина B1. Принимает участие в ре- гуляции углеводного обмена, нормализует сердечный ритм, снижает аци- доз. Применяется после больших физических нагрузок при возникновении перенапряжения миокарда и недостаточности коронарного кровообраще- ния. Рекомендуемая дозировка – внутримышечно или подкожно по 0,05– 0,1 г 1 раз в день, курс 15–30 дней. Обычно применяется в комплексе с дру- гими восстановителями.

*Кобаламид* – природная коферментная форма витамина В12. Активи- зирует метаболические и ферментные реакции, обмен аминокислот, угле- водов и липидов, усвоение и синтез белков, другие процессы жизнеобеспе- чения организма. Рекомендуемая дозировка – по 1 таблетке 3–4 раза в день. Обычно принимают вместе с карнитином.

*Карнитин* – природная водорастворимая аминокислота, широко пред- ставленная во всех тканях, но особенно в скелетных мышцах и миокарде. Анаболическое негормональное средство. Участвует в биохимических ре- акциях, обеспечивающих начало мышечной деятельности, и в метаболиче- ском обеспечении этой деятельности. Ускоряет обмен жирных кислот при

повреждениях миокарда. Применяется при интенсивных и длительных фи- зических нагрузках в спортивной и профессиональной деятельности. Ре- комендуемая дозировка – 1–2 чайные ложки 2–3 раза в день.

*Липоцеребрин* – препарат из мозговой ткани крупного рогатого ско- та, содержащий фосфолипиды. Используется в спортивной практике в пе- риоды интенсивных тренировок и соревнований, при переутомлении и пе- ретренировке, упадке сил, гипотонии и малокровии. Рекомендуемая дози- ровка – 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, истоще- нии 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 затрачен- ных ресурсов, активизируют деятельность ферментных систем и повышают устойчивость организма к гипоксии. К препаратам этой группы относятся ас- паркам, панангин, кальций глицерофосфат, кальций глюконат, глютаминовая кислота, метионин и некоторые другие аминокислоты и их смеси.

*Аспаркам, панангин* содержат соли калия и магния. Устраняют дисба- ланс ионов калия и магния, снижают возбудимость миокарда и обладают антиаритмическим действием. Применяются при больших физических на- грузках 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 препа- ратов связано с важной ролью, которую играет кальций в процессах жизне- деятельности организма. Ионы кальция оказывают влияние на обмен ве- ществ и необходимы для обеспечения передачи нервных импульсов, со- кращения скелетной мускулатуры и миокарда, для нормальной деятельно- сти других органов и систем. Недостаток ионизированного кальция в плаз- ме крови приводит к возникновению тетании. Применяют эти препараты при больших физических нагрузках для предотвращения травм мышц и ус- корения восстановительных процессов организма, а также при переутом- лении, истощении нервной системы. Рекомендуемая дозировка – по 1– 2 таблетки 3–4 раза в день перед едой.

*Глютаминовая кислота* – аминокислота. Стимулирует оксилительные процессы в клетках головного мозга, повышает резистентность организма к гипоксии, улучшает деятельность сердца, ускоряет восстановление при больших физических и психических нагрузках. Рекомендуемая дозиров- ка – по 1 таблетке 2–3 раза в день после еды, курс 10–15 дней.

*Метионин* – аминокислота. Регулирует функцию печени, ускоряет тече- ние восстановительных процессов при больших физических нагрузках. Реко- мендуемая 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 воз- действие на организм и повышающие его устойчивость при физических нагрузках, в условиях гипоксии, при резких биоклиматических изменени- ях. К этой группе фармакологических восстановителей относят препараты на основе женьшеня, элеутерококка, китайского лимонника, аралии, золо- того корня, заманихи, левзеи, стеркулии, пантокрина и некоторые другие.

Эти препараты не следует принимать при повышенной нервной воз- будимости, бессоннице, повышенном артериальном давлении, нарушениях сердечной деятельности, а также в жаркое время года. Необходима перио- дическая смена адаптогенов для предупреждения привыкания к ним. В на- родной медицине рекомендуется прием адаптогенов утром, а на ночь – ус- покаивающих препаратов растительного происхождения (валерианы, пус- тырника, душицы, мяты и др.).

*Женьшень*. Препараты на его основе оказывают тонизирующее дей- ствие 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 со- ды. 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 таб- летки) 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 ле- чения назначают малые дозы порошка, постепенно их увеличивая. Дли- тельность 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 антиток- сическим и радиозащитным, антигипоксическим и антистрессорным дей- ствием. В спортивной медицине его используют как тонизирующее и вос- станавливающее средство при больших физических нагрузках, переутом- лении. 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, табле- ток, отвара сухих плодов или добавляют в чай сухие плоды, свежий сок. Лимонник является своеобразным биостимулятором, тонизируя ЦНС, сер- дечно-сосудистую и дыхательную системы, повышает устойчивость к ги- поксии. Применяют для активизации обмена веществ, ускорения восста- новления организма при больших физических нагрузках, для повышения работоспособности, при переутомлении. Противопоказан при нервном пе- ревозбуждении, 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 дей- ствию относят к группе женьшеня. Используют как тонизирующее средст- во для повышения физической и умственной работоспособности в восста- новительные периоды после тренировок, а также для профилактики пере- утомления 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; таб- летки «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 вы- пускается в виде спиртового экстракта. Оптимизирует восстановительные процессы в ЦНС, улучшает зрение и слух, повышает адаптивные возмож- ности организма к действию в условиях экстремальных факторов, повыша- ет работоспособность. Рекомендуемая дозировка – по 20–25 капель 2–3 ра- за в день. Длительность курса применения – 1–2 мес.

*Заманиха высокая.* Настойка из корней и корневищ этого растения обла- дает низкой токсичностью, по эффективности психоэнергезирующего 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 врабаты- вания в большие нагрузки. Дозировка – по 30–40 капель 2–3 раза в день до еды.

*Маралий корень* (левзея софлоровидная). Выпускается в виде спир- тового экстракта. Применяют в качестве стимулирующего средства, по- вышающего работоспособность при физическом и умственном утомлении. Рекомендуемая дозировка – по 20–30 капель 2–3 раза в день.

*Стеркулия платанолистная.* Используют спиртовую настойку из ли- стьев растения. Не содержит сильнодействующих веществ, поэтому обла- дает наиболее мягким психостимулирующим действием по сравнению с дру- гими препаратами группы женьшеня. Принимают при возникновении со- стояния вялости, переутомления, при головной боли, плохом настроении, астении, общей слабости, снижении мышечного тонуса и после перенесен- ных инфекционных заболеваний. Рекомендуемая дозировка – 10–40 капель 2–3 раза в день. Длительность курса применения 3–4 недели. Не рекомен- дуется принимать препарат более длительное время и на ночь.

*Пантокрин* – препарат из пантов оленей. Выпускается в виде спирто- вого экстракта, в таблетках и в ампулах для инъекций. Оказывает тонизи- рующее действие при переутомлении, возникновении астенических и не- врастенических состояний, перенапряжении миокарда, гипотонии. Приме- няют при повышенных физических нагрузках для предупреждения неблаго- приятных нарушений в организме и ускорения восстановительных процес- сов. 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 совре- менным спортивным обществом, является проблема употребления допинга, которая, к сожалению, коснулась и молодых людей, не являющихся про- фессиональными спортсменами, в большинстве своем не помышляющих о соревновательной деятельности [58].

Допинги (с англ. – «давать наpкотики») – это биологически активные лекаpственные вещества, пpименяемые с целью искусственного повыше- ния физических и эмоциональных возможностей.

В настоящее время к допинговым средствам относят препараты сле- дующих 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 ве- ществах, не являющихся допингами напрямую. Существует четыре класса таких соединений, подлежащих ограничениям, даже при их приеме с ле- чебными 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, поэто- му 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 психическо- го и физического тонуса спортсмена;
2. препараты, применяемые в течение длительного времени в ходе тренировочного процесса для наращивания мышечной массы и обеспече- ния адаптации занимающегося к максимальным физическим нагрузкам.

Вследствие значительного разрушения физиологических систем ор- ганизма допинговые препараты повсеместно запрещены к употреблению.

На сегодняшний день сильнейшим фактором борьбы с ними является совершенствование внесоревновательного и внезапного контроля. На за- конодательном уровне в Российской Федерации разрабатываются и прини- маются 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 антидопинго- вого агентства (ВАДА).

С 2008 г. в России действует независимая Национальная антидопин- говая организация «РУСАДА». Данная организация разрабатывает нацио- нальные антидопинговые правила, осуществляет сбор, хранение и достав- ку допинг-проб в лабораторию, аккредитованную ВАДА, обрабатывает ре- зультаты тестирования, проводит справедливые слушания и апелляции, а так-

же занимается выдачей разрешений на терапевтическое использование за- прещенных 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 Рос- сийской Федерации требует серьезных доработок. В области антидопинго- вых информационно-образовательных программ в настоящее время прово- дятся мероприятия, связанные только со спортом высших достижений. Не- обходимо создавать единую программу информации и образования в об- ласти антидопинга, предназначенную не только для высококвалифициро- ванных спортсменов, но и для массового физкультурного движения, осо- бенно среди молодежи [6].

Фармакологические средства восстановления работоспособности в от- личие от допинговых препаратов широко применяются не только в боль- шом 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 энергетическо- го действия на организм человека.
3. Какова роль адаптагенов в восстановлении работоспособности че- ловека?
4. Что является допингом? Перечислите основные группы допинго- вых препаратов.
5. Обозначьте основные направления антидопинговой программы в Рос- сийской Федерации.

# Гигиенические основы питания занимающихся

Питание – один из основных гигиенических факторов внешней сре- ды, непрерывно воздействующих на организм. Это сложный процесс по- ступления, 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 происхож- дения, входящими в биосферу земного шара. Посредством питания обес- печивается непрерывность хода двух взаимно противоположных и взаимно связанных процессов: ассимиляции и диссимиляции [41, 45, 58].

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

Основные гигиенические требования к пище [14, 41, 45, 56, 58]:

* полное возмещение энергетических трат организма;
* содержание всех необходимых пищевых веществ (белки, жиры, уг- леводы, витамины, минеральные вещества, вода) для построения тканей, органов и нормального протекания всех физиологических процессов;
* разнообразие (она должна включать различные продукты животно- го и растительного происхождения);
* приятный вкус, запах и внешний вид;
* легкоусвояемость;
* доброкачественность.

Теоретической основой современной науки о питании является кон- цепция сбалансированного питания, сформулированная А. А. Покровским [41]. Согласно этой концепции, обеспечение нормальной жизнедеятельно- сти возможно при условии снабжения организма необходимым количест- вом 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, разработа- ны нормы потребности человека в пищевых веществах. В рационе здоро- вого человека при среднем уровне энерготрат оптимально соотношение белков, жиров и углеводов 1 : 1 : 4 (5), позволяющее максимально удовле- творить энергетические и пластические потребности организма. При уси- ленных 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 ра- ционе человека. Пищевыми веществами называют такие химические соеди- нения или отдельные элементы, которые необходимы организму для его биологического развития и нормального протекания всех жизненно важ- ных процессов [14, 41, 45, 58].

*Белки* – высокомолекулярные азотистые соединения, основная и обяза- тельная составляющая часть всех организмов. Белковые вещества участвуют во всех жизненно важных процессах. Например, обмен веществ обеспечивает- ся 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 наи- более важная роль. Они служат источником незаменимых аминокислот и так называемого неспецифического азота, необходимого для синтеза самих бел- ков. 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, нормаль- ной жизнедеятельности человека и его работоспособности.

При недостатке белка в питании возникает ряд патологических из- менений: замедляются рост и развитие организма, уменьшается вес; нару- шается образование гормонов; снижаются реактивность и устойчивость организма к инфекциям и интоксикациям.

Физиолого-гигиенические нормы потребности в белках рассчитыва- ются 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, вы- веденного из него с мочой за сутки).

Принимая во внимание, что физиологическая суточная норма белка зависит от возраста, пола и профессиональной деятельности, взрослому че- ловеку 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 со- ставлять 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 потребляемо- го белка, но и его качество, так как при достаточном количестве животного белка в рационе (50–70 % от всего потребляемого белка) достаточным счи- тается 2 г/кг. Правильное соотношение «белки : жиры : углеводы» для фи- зически активных людей составляет 15 : 27 : 58, для людей, ведущих пас- сивный образ жизни, – 12 : 30 : 56.

*Жиры.* Входящие в пищевой рацион жиры состоят из нейтрального жира – триглицеридов жирных кислот (олеиновой, пальмитиновой, стеа- риновой и др.) и жироподобных веществ – липоидов. Главная роль жиров заключается в доставке энергии. При окислении 1 г жира в организме че- ловек 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 жиз- ни жирорастворимые витамины A, D, Е, К.

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, соответст- венно, – 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, занимаю- щемуся физической культурой, в среднем требуется до 2 г жира на 1 кг ве- са в сутки. Ограничение до 1,8 г связано с необходимостью снижения веса и важно при некоторых заболеваниях, вызванных нарушением жирового об- мена, 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, постав- щиком 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 поддер- жании нормальной регуляции пищеварения. Средняя величина теплоты при сгорании углеводов – 4,1 ккал/г. Взаимодействуя с другими веществами пи- щи, углеводы влияют на доступность их организму и на потребность орга- низма в этих веществах, например, белоксберегающее действие углеводов. Углеводы снижают потребность организма человека в белках, препятствуя использованию аминокислот в качестве энергетического материала и усили- вая 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 источни-

ком углеводов в пище должны быть продукты растительного происхожде- ния. При этом однократный прием углеводов не должен превышать 100 г, а для занимающихся физкультурно-оздоровительной деятельностью и спор- том 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 мо- гут 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 на- грузке не используются. По истечении 2 ч гликоген расщепляется до глюко- зы. И в таком виде может использоваться при физической активности.

*Микроэлементы* – это химические элементы, находящиеся в тканях ор- ганизма 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. Микроэлемен- ты, постоянно входящие в состав организма человека и имеющие определен- ное 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 жизнедеятель- ности организма человека микроэлементы делятся на абсолютно необхо- димые (железо, цинк, медь, йод, фтор, марганец, кобальт) и вероятно необ- ходимые (алюминий, хром, молибден, селен). Большинство микроэлемен- тов входит в состав ферментов, витаминов, гормонов, различных пигмен- тов, содержащих железо (это, прежде всего, такие микроэлементы, как ге-

моглобин, миоглобин, гемосидерин, трансферрин).

Основным источником микроэлементов для человека служат пище- вые продукты растительного и животного происхождения [(таблица](#_bookmark30)).

Основные пути поступления микроэлементов в организм человека, содержание их в пищевом рационе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Микро- элемент | 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, говя- жья 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, ко- бальт, и лишь для отдельных микроэлементов (железо, хром) может слу- жить основным источником поступления их в организм.

*Вода.* Суточная потребность человека в ней зависит от ряда факторов: метеорологических условий внешней среды; степени физического труда; ха- рактера пищи. Потребность в воде возрастает при употреблении жирной, концентрированной, соленой и содержащей острые приправы пищи. В обыч- ных условиях при легкой физической работе суточная потребность организ- ма 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 де- лятся на две группы: растворимые в воде (С, Р, витамины группы В) и ра- створимые в жирах (A, D, Е, К).

Основным пищевым источником жирорастворимых витаминов слу- жат животные и растительные жиры (сливочное и растительное масло, ры- бий жир и др.); водорастворимых – фрукты, овощи, злаки, цитрусовые, ягоды смородины, шиповника.

Обязательное условие обеспечения организма достаточным количе- ством и набором витаминов – разнообразная пища, в том числе свежие ово- щи 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 особен- но велик, поэтому в пищевом рационе занимающихся физической культу- рой, сбалансированном по энергетической ценности и содержанию белков, жиров и углеводов, может не хватать витаминов, особенно в зимнее и ве- сеннее 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 чело- веческого 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 орга- низма в целом;
* ускорять восстановительные процессы после тренировок.

Это достигается, прежде всего, введением в суточный пищевой раци- он относительно больших количеств белка и углеводов и некоторым огра- ничением жира. Соотношение белков, жиров и углеводов должно состав- лять 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 уве- личивающимся 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. Калорий- ность суточного рациона определяется, прежде всего, энерготратами на тренировках.

К общим гигиеническим требованиям к режиму питания относят по- стоянное время приема пищи и пропорциональное по времени суток соот- ношение содержания и калорийности пищи [12, 14, 58]. Это обусловлено особенностями биоритмов обменных процессов человека. Организм выра- батывает условный рефлекс на время еды, что способствует более эффек- тивному 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 регу- ляции процесса пищеварения. В результате развиваются функциональные и органические заболевания желудочно-кишечного тракта.

При сбалансированном питании оптимальная каллорийная 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, смета- ну, масло и т. п.) целесообразно принимать в первой половине дня (на зав- трак и обед). Ужин должен быть преимущественно углеводным (винегре- ты, 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 энерготра- тах 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 распре- деление 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 непо- средственно за ним приемом пищи устанавливается временной интервал 30–40 мин для восстановления функции кровообращения после значитель- ной 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 нагру- зок, определяющих характер расходования питательных веществ в мышцах. При нагрузках преимущественно аэробной направленности продолжи- тельностью до 1,5 ч физиологически целесообразен смешанный пищевой ра- цион с пропорциональным соотношением белков, жиров и углеводов. Перед тренировкой продолжительностью 2,0–2,5 ч за 2–3 дня до нее следует перей- ти на преимущественно углеводную диету, что позволит создать необходи- мые для предстоящей работы запасы гликогена в мышцах. При тренировках преимущественно анаэробного характера (скоростно-силовая работа) физио- логически целесообразна смешанная диета, чтобы создать достаточные запа- сы гликогена. Анаэробные нагрузки вызывают повышенный расход гликоге-

на (энергия обеспечивается неэкономным, неполным его распадом).

Занятия физкультурно-оздоровительной деятельностью должны начи- наться не менее чем через 2 ч после приема пищи. После окончания трениро- вочных 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 воспол- нить затраченные силы и энергию, сохранить нормальную работоспособ-

ность. Наиболее простым и экономичным путем решения этой проблемы является использование специальных добавок к пище – специализирован- ных пищевых продуктов.

Появление биологически активных добавок (БАД) в практике физиче- ской культуры вызвано рядом конкретных обстоятельств. Суть их в том, что с помощью привычных продуктов питания, даже обладающих высокой био- логической ценностью, нет возможности компенсировать значительные су- точные 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, многократ- ные тренировки не оставляют времени на нормальную ассимиляцию основ- ной 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 ре- сурсов в организме, что отражается на работоспособности. Поэтому досто- инства БАД – выраженная пищевая направленность, высокая пищевая плот- ность, гомогенность, удобство форм приготовления и транспортировки, хо- рошие вкусовые качества, позволяют с успехом использовать их при орга- низации питания занимающихся физической культурой.

В современной науке нет единого мнения относительно пользы и бе- зопасности пищевых добавок. Причина этого в том, что на современном рынке представлены как лицензированные, прошедшие множество прове- рок, биологически активные добавки, так и множество их подделок, пред- ставляющих реальную угрозу для здоровья.

Однако большинство ученых и врачей-диетологов сходятся в том, что правильное употребление добавок высокого качества людьми, занимающи- мися физической культурой, способствует получению дополнительного ко- личества аминокислот и питательных веществ, что, в свою очередь, повы- шает их работоспособность и результативность.

Правильное употребление, в первую очередь, означает правильное при- обретение 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 само- чувствия, слабость, снижение уровня сопротивляемости организма, а так- же снижение работоспособности, то регулярное употребление биологиче- ски активных пищевых добавок может помочь организму восполнить запас энергии и микроэлементов.

Биологически активные пищевые добавки отличаются пищевой плот- ностью, разнообразием форм выпуска, что позволяет включать их в рацион занимающихся физкультурно-оздоровительной деятельностью с различны- ми 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 различ- ных добавок, и хотя каждый продукт имеет краткое описание и рекоменда- ции по применению, важно соблюдать следующие общие правила приема:

* энергетическая ценность суточного рациона питания и содержание в нем белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов должны склады- ваться из продуктов питания с учетом приема добавок;
* при приеме пищевых добавок рекомендовано соблюдать 6-разовое питание;
* при составлении рациона следует учитывать форму выпуска пище- вых препаратов, их усваиваемость и выводимость из организма. Быстрее всего усваиваются пищевые добавки в виде напитков.

С помощью специальных добавок можно регулировать восстановле- ние потери воды и солей, а также влиять на терморегуляцию организма. Возмещать потери воды и солей во время работы на выносливость наибо- лее целесообразно небольшими порциями изотонических растворов глю- козы 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 постоян- ные изменения, которые обуславливаются различной физической нагрузкой и нервно-эмоциональным состоянием человека. Часть гормонов имеет белко- вую природу – это полипептиды: инсулин, соматотропный гормон. Другие синтезируются из аминокислот. В синтезе простагландинов участвуют поли- ненасыщенные жирные кислоты, а в синтезе стероидных гормонов – холе- стерин. Наличие в пище полноценных легкоусваиваемых белков и отчасти биологически ценных жиров способствует созданию выгодного метаболиче- ского фона для синтеза гормонов и реализации их действия.

Подбор пищевых добавок должен быть достаточно продуманным, учитывающим характер тренировок и индивидуальные особенности орга- низма. Пищевые добавки должны быть только натурального происхожде- ния 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 необ- ходимы 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 моло- ком. Это средство позволяет регулировать подпитку организма дополни- тельным 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 нормали- зации водно-минерального баланса, нарушающегося при физических на- грузках и стрессах, а также для восстановления иммунной системы.
4. Аминокислотные комплексы способствуют восстановлению по- врежденных мышечных волокон после тренировок, снимают болевой син- дром при травмах.
5. Адаптогены и специализированные продукты повышают сопротив- ляемость организма негативному воздействию, выносливость к физическим нагрузкам и стрессам, увеличивают работоспособность и результативность.
6. Продукты с пониженным содержанием жира, называемые замени- телями питания, рекомендуются для приема пищи вечером или перед от- ветственными тренировками и соревнованиями.
7. Жиросжигающие добавки помогают ускорить процесс сбрасыва- ния 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 до- бавок 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 являть- ся полноценным и сбалансированным питанием. Что касается питания при занятиях физкультурно-оздоровительной деятельностью, то основной ак- цент в организации питания занимающихся необходимо делать на упот- реблении высококачественных продуктов с большим содержанием в них биологически активных веществ, требуемых для нормальной жизнедея- тельности, а также на разнообразии рациона питания и своевременном по- ступлении пищи в организм.

Таким образом, основываясь на научных знаниях в области питания, можно создать для занимающегося адекватную диету, которая будет пол- ностью удовлетворять потребности организма в энергии, питательных ве- ществах (особенно незаменимых) на каждый момент его жизнедеятельно- сти 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 гигиени- ческое значение?

# Гигиенические основы построения тренировочного процесса

# в физкультурно-оздоровительных организациях

Основные закономерности и принципы построения тренировочного процесса в физкультурно-оздоровительных организациях базируются на ди- дактических принципах, принятых в образовательной педагогике, и принци- пах спортивной тренировки (направленность на высшие достижения; уг- лубленная специализация; непрерывность тренировочного процесса; един- ство постепенности увеличения нагрузки и тенденции к максимальным на- грузкам; волнообразность и вариативность нагрузок; цикличность процес- са подготовки; единство взаимосвязи структуры соревновательной деятель- ности и структуры подготовленности) [19, 51, 52, 60].

Однако, будучи пограничной областью между спортом высших дос- тижений и лечебной физической культурой, сфера тренировочного процес- са в физкультурно-оздоровительных организациях предполагает своеобра- зие закономерностей и принципов, а также их взаимосвязи [19, с. 56].

1. *Принцип доступности.* Применяемые тренировочные программы должны быть доступны для занимающихся в координационном и функцио- нальном 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 функ- ционального состояния сердечно-сосудистой системы, физических качеств, методы ортопедического обследования и др.
2. *Принцип «не навреди».* Физические упражнения, применяемые в тре- нировке, способны активно воздействовать на все органы и системы орга- низма. Их воздействие определяет показания и противопоказания к занятиям. В качестве противопоказаний к занятиям выступают состояния, харак-

теризующиеся 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 круп- ных сердечных сосудов, ишемическая болезнь сердца с частыми присту- пами стенокардии, перенесенный инфаркт миокарда (до 6 мес.), недоста- точность кровообращения II–III степеней, некоторые нарушения ритма

сердца (мерцательная аритмия, полная АВ-блокада), гипертоническая бо- лезнь II–III стадий, тромбофлебит и частые кровотечения любой этиологии;

* болезни органов дыхания: бронхиальная астма с тяжелым течени- ем, 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 на- рушениями 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.

1. *Принцип биологической целесообразности*. Выбор тренирующих воздействий и их организация производятся исходя из моторной специфи- ки конкретного вида двигательной активности, функциональных и адапта- ционных возможностей организма. Представления о физиологических ме- ханизмах и количественно-временных параметрах развития соответствую- щих приспособительных перестроек в организме являются объективной предпосылкой к принятию конкретных решений по определению содержа- ния и организации физкультурно-оздоровительной деятельности.

Рассмотрим ряд феноменов, лежащих в основе принципа биологиче- ской целесообразности [19, с. 35].

Феномен сверхнагрузки заключается в том, что если ткань или орган системы вынуждены преодолевать нагрузку, к которой они не адаптирова- лись, то они не повреждаются и не слабеют, а наоборот, становятся сильнее, начинают лучше функционировать. В частности, диапазон интенсивности нагрузки, вызывающий положительные адаптационные изменения в орга- низме (в первую очередь кардиореспираторной системы), должен состав- лять максимум 50–80 % от ЧСС. Различают кратковременный адаптацион- ный эффект от нагрузки и долгосрочный. После выполненной физической работы наступает утомление, а через некоторое время после него наблюда- ется улучшение метаболических процессов и функций работающих органов и систем – фаза суперкомпенсации. Наложение срочных адаптивных про- цессов (при тренировке в фазе суперкомпенсации) приводит к долгосроч- ным 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 физкуль- турно-оздоровительных организациях имеет учет специфического воздей- ствия 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 сокра- тительных 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 че- редование направленности тренирующего воздействия нагрузок.

При планировании тренировок нужно брать во внимание факт обра- тимости адаптационных изменений [20, 22, 49]. При перерыве и прекраще- нии занятий положительные структурные и функциональные сдвиги по- степенно снижаются и исчезают.

1. *Программно-целевой принцип.* Углубленные знания о физиологи- ческих механизмах тренировки позволяют представить процесс как моно- литное, многоуровневое целое, дифференцированное на части, содержание и организация которого определяются целевыми задачами и объективными предпосылками, исходящими из закономерностей развития процесса адап- тации организма к конкретному режиму мышечной деятельности.

В соответствии с программно-целевым принципом разработки про- граммы тренировки сначала формируются конкретные целевые задачи, за- тем определяются объективно необходимые для их реализации содержа- ние, объем и организация тренировочной нагрузки. Отсюда процедура про- граммирования – это создание объективно необходимых условий для дос- тижения того конкретного тренировочного эффекта, который выступает в качестве причинной предпосылки к реализации целевых задач трениров- ки в физкультурно-оздоровительных организациях. На этом основании и принимается решение о подборе соответствующего содержания процесса тренировки и ее организации [19, с. 63].

1. *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 пси- хологии физической культуры [43 и др.], лечебной физической культуре [54 и др.], физиологии спорта [20, 22, 49 и др.].

1. *Взаимосвязь и взаимодействие психических и физических сил чело- века.* 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 ра- ботоспособность, и, в то же время, достаточную пластичность, гармонич- ность психики, позволяющую адаптироваться к обществу, быть адекватным его требованиям. Для здоровой личности характерна устойчивая «Я-концеп- ция» – позитивная, адекватная, стабильная самооценка [44].

Добиться оздоровительного эффекта при занятиях в физкультурно- оздоровительных организациях можно лишь в том случае, если рассматри- вать все действия и проявления человека как отражение его единой телес- но-психической сущности. Физические нагрузки достаточной продолжи- тельности и интенсивности дают положительный психологический эф- фект. В то же время, владение простейшими психологическими приемами концентрации внимания, расслабления мышц, релаксации и другими будет способствовать более эффективному положительному воздействию уп- ражнений на организм занимающихся.

1. *Принцип индивидуализации.* Соблюдение данного принципа – одно из главных требований тренировки. При этом важно помнить, что нет физи- ческой нагрузки большой или малой, есть нагрузка, соответствующая или не соответствующая возможностям организма. Поэтому более рационально до- зирование физической нагрузки в тренировке, основанное на учете физиче- ских и функциональных возможностей индивида, которые выявляются в ходе тестирования физических качеств с определением рабочего уровня частоты сердечных сокращений чаще всего по формуле Карвонена [47]:

ЧССр = ((220 – возраст) – ЧССп) · ИТН + ЧССп,

где ЧССр – частота сердечных сокращений, рекомендуемая для кардио- тренировки;

ЧССп – 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 инди- видуальную реакцию организма на предложенную физическую нагрузку. Применение современной аппаратуры, компьютеров дает возможность за- писывать пульсовую кривую занятия как при персональной тренировке, так и при групповых занятиях.

Разработанные педагогические приемы повышения интенсивности за- нятий за счет изменения амплитуды движений, замены движений высокой интенсивности движениями низкой интенсивности, изменения темпа выпол- нения 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 ре- зультате обучения и воспитания. Таким образом, индивидуальность чело- века представляет собой единство природного и социального.

1. *Принцип половых различий*. При комплектовании групп и составле- нии тренировочных программ в физкультурно-оздоровительных организа- циях следует учитывать анатомо-физиологические различия между муж- чинами и женщинами: мужчины обладают большими силовыми возмож- ностями, выносливостью, женщины – лучшей координацией, гибкостью.
2. *Принципы возрастных изменений в организме*. В последние годы сформировалась новая научно-технологическая область знаний, изучаю- щая фундаментальные закономерности возрастного развития двигательной деятельности человека.

С возрастом увеличиваются общая масса тела, количество ключевых ферментов аэробного и анаэробного обмена в скелетных мышцах, повы- шаются 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-оздорови- тельных организациях учитываются возрастные особенности человека [47, 59].

1. *Принцип гармонизации всей системы ценностных ориентаций че- ловека.* Без понимания человеком высших аспектов бытия (смысла жизни,

ее целей, путей самореализации, согласия со своей совестью и т. д.) и разре- шения 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, все- гда освобождают дополнительную энергию, мобилизуют ресурсы и тем са- мым обеспечивают более высокий уровень здоровья.

1. *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 «жаворон- ков», «сов» и «голубей».

Значительные различия наблюдаются и в хронолабильности – устой- чивости, прочности биоритмической структуры. С суточным ритмом син- хронизировано около 300 физиологических функций. Тип суточного ритма у человека постоянен, его практически нельзя изменить, остается только подчинить этому ритму свою жизнь. Наибольшая работоспособность при- ходится на время 8–10 и 17–18 ч.

У женщин изменение работоспособности зависит от фаз овариально- менструального цикла (ОМЦ): наиболее высокий психический и физичес- кий тонус наблюдается на 3-й неделе при средней продолжительности цик- ла 28 дней [20, 22, 49].

При построении тренировки стоит учитывать абсолютно все пере- численные принципы для создания максимального комфорта для зани- мающихся, для обеспечения результативности тренировки и, соответствен- но, для улучшения общего здоровья тренирующихся**.**

***Гигиенические требования к построению тренировочных программ*** *Тренировочная программа –* специально организованная форма дви- гательной активности преимущественно оздоровительной направленно-

сти [16, с. 52].

Тренировочные программы, реализуемые в физкультурно-оздорови- тельных учреждениях, специально организованные в рамках групповых или индивидуальных (персональных) занятий, могут иметь как оздорови- тельно-кондиционную направленность (снижение риска развития заболе- ваний, 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 ре- комендаций по построению занятий оздоровительной направленности. При- оритеты в разработке принадлежат Международной ассоциации оздорови- тельных, теннисных и спортивных клубов (IHRSA), Международной ассо- циации двигательной активности и танцев (IDEA), Всемирной организации фитнеса (WFO), Европейской конфедерции «Спорт и здоровье» (CESS) и др. В соответствии с перечнем Общероссийского классификатора продук- ции 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, ос-

нованные:

а) на одном виде двигательной активности (например, аэробика, оздо- ровительный 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 активно- сти и различных факторов здорового образа жизни (например, аэробика и закаливание; бодибилдинг и массаж; оздоровительное плавание и ком- плекс водолечебных восстановительных процедур и т. п.) [16, 58].

В свою очередь, программы, основанные на одном виде двигатель- ной активности, могут быть разделены на тренировочные программы, в ос- нову 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 физкуль- турно-оздоровительных организациях, определяется стремлением удовле- творить различные физкультурно-спортивные и оздоровительные интере- сы широких слоев населения.

Структура занятия определяется динамикой работоспособности зани- мающихся: нарастание в начале занятия, поддержание в ходе тренировки и сни- жение к окончанию. С учетом динамики работоспособности в рамках отдельно- го занятия выделяют три его части: *подготовительную, основную* и *заключи- тельную*. Каждое занятие обязательно включает в себя разминку, подготавли- вающую организм к работе; последующую аэробную тренировку, обеспечи- вающую решение главных задач занятия – развитие сердечно-сосудистой и ды- хательной системы организма, и заключительную часть. В заключительной час- ти решаются релаксационные задачи на снятие напряжения [16, 19, 58 и др.].

*Подготовительная часть* (разминка) создает предпосылки для ос- новной работы. Это комплекс специально подобранных упражнений, наце- ленных на эффективную подготовку организма занимающегося к предсто- ящей работе. Ее продолжительность составляет 7–10 % отводимого на за- нятие времени.

*Основная часть* занятия выполняет главную функцию. Ее продолжи- тельность – 80–85 % времени тренировки.

*Заключительная часть* является важной составляющей структуры за- нятия. Ее продолжительность занимает 3–5 % времени, отведенного на за- нятие. Она обеспечивает восстановление организма до исходного состоя- ния. Включает глубокий стретчинг.

Таким образом, какой бы оригинальной ни была та или иная трениро- вочная программа, реализуемая в физкультурно-оздоровительных организа- циях, в ее структуре должны присутствовать следующие части (компоненты):

* разминка;
* аэробная часть;
* кардиореспираторный компонент (часть программы, ориентирован- ная на развитие аэробной производительности);
* силовая часть;
* компонент развития гибкости (стретчинг);
* заключительная (восстановительная) часть.

Приведенная обобщенная структура тренировочной программы мо- жет подвергаться изменениям в зависимости от целевой направленности занятий, уровня физического состояния занимающихся и других факторов. Например, в тренировочных программах, основанных на оздоровитель-

ных 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 ор- ганизма);
3. танцевально-хореографический (реализация эстетических мотивов и установок, развитие координационных способностей);
4. корректирующий (коррекция фигуры и упражнения силового ха- рактера);
5. профилактический (профилактика различных заболеваний);
6. дополнительный (развитие ловкости, гибкости, вестибулярной ус- тойчивости);
7. произвольный (развитие музыкально-ритмических способностей);
8. релаксационный (восстановление после занятий, снятие напряже- ния и расслабление).

Важным компонентом современных тренировочных программ, реа- лизуемых в физкультурно-оздоровительных организациях, является *стрет- чинг* – система специально фиксируемых положений определенных частей тела с целью улучшения эластичности мышц и развития подвижности в сус- тавах [16, 19, 58]. Организованные после основной разминки, по оконча- нии аэробной или силовой части тренировки, а также в виде самостоятель- ного занятия упражнения стретчингом снижают чрезмерное нервно-психи- ческое напряжение, ликвидируют синдром отсроченной боли в мышцах после нагрузок, служат профилактикой травматизма. Физиологическая ос- нова стретчинга – миотонический рефлекс, вызывающий активное сокра- щение волокон в принудительно растянутой мышце и усиление в ней об- менных процессов. В результате систематических занятий значительно уве- личивается эластичность мышечной ткани, связок, возрастает амплитуда

движений в суставном комплексе. Рациональный вариант стретчинга пред- полагает 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 направле- но на определенную мышечную группу. Целесообразно заниматься стрет- чингом по 15–30 мин ежедневно, чередуя различные по направленности варианты. Основные процедуры тонического стретчинга выполняются в по- ложении стоя, с выпадами и наклонами тела, сидя и лежа. Продолжитель- ность удержания позиций – от 5 до 30 с и зависит от уровня подготовлен- ности занимающихся [16, 19, 58].

Основными условиями, способствующими эффективной реализации тренировочных программ в современных условиях, являются следующие:

1. формирование у занимающихся осознанного отношения к заняти- ям, позволяющего обеспечить их активность и, в конечном счете, резуль- тативность тренировок;
2. составление комплексов упражнений с учетом подготовленности занимающихся и специфики выполняемой ими работы в течение дня, же- лательно с доступными для выполнения упражнениями;
3. составление программы занятий исходя из конкретных целей, ко- торые ставятся перед занимающимися: активный отдых, повышение уров- ня физической подготовленности, снижение массы тела, профилактика ка- кого-либо заболевания и т. д.;
4. нацеленность тренировочной программы на получение удовольст- вия 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 подго- товленности 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 поло- жительных эмоций в процессе выполнения упражнений;
7. создание безопасных условий для занимающихся с должным уро- внем медицинского обеспечения.

Соблюдение описанных условий будет способствовать созданию оп- тимальных программ в физкультурно-оздоровительных организациях.

### Гигиенические требования к контролю и регулированию физиче- ской 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 специали- стов 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 заня- тиям и приемлемой нагрузки. При этом применяются как клинические, так и инструментальные методы обследования (антропометрия, электрокардио- графия, спирометрия и пр.). Обязательны функциональные пробы. На осно- вании 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-про- филактическим мероприятиям, образу жизни, режиму и методике занятий.

Два–четыре раза в год проводятся повторные (этапные) обследова- ния по сокращенной методике, включающей опрос, общий осмотр, про- стые 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 появле- нии жалоб, признаков переутомления, снижения работоспособности про- водятся дополнительные обследования. Кроме того, врач совместно с тре- нером определяет влияние нагрузок непосредственно в условиях занятий.

Обследования проводятся в поликлиниках, кабинетах врачебного кон- троля 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 ис- пользуются показатели посещаемости, отношения к занятиям, самочувст- вия и настроения занимающегося, сон, аппетит, работоспособность, степень восстановления к очередному занятию, заболеваемость, динамика здоровья, физическое развитие, объективные показатели врачебного и педагогиче- ского 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 заня- тий и их эффективности является соответствие нагрузки состоянию занимаю- щегося [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 гипоки- незия (недостаток движений), отрицательно сказывается на здоровье. По- этому нагрузку обязательно надо планировать с учетом привычного двига- тельного режима занимающегося, определяя «разумную» добавку к нему в виде занятий физическими упражнениями.

Оптимальным в оздоровительных целях считается вариант с 2–3 заня- тиями в неделю при условии дополнения их ежедневной утренней гигиени- ческой зарядкой, ходьбой или другими циклическими упражнениями в тече- ние дня по 20–30 мин и двигательно-активным проведением выходного дня.

Рекомендуемая продолжительность каждого занятия – 60–90 мин при двухразовой тренировке, 45–60 мин – при трехразовой; до 45 мин, если заня- тия 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. Пульсовой режим доста- точно 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 воз- раста достаточно хорошо подготовленны физически, то для них могут уста- навливаться более высокие допустимые нагрузки. Однако, как правило, к это- му возрасту люди успевают перенести различные болезни, которые ослабля- ют организм, снижают уровень подготовленности, и поэтому они бывают склонны к тахикардической реакции на нагрузку. В этой связи для них и ус- тановлен такой, казалось бы, низкий, а в действительности – адекватный уро- вень допустимой нагрузки, выраженный показателем пульса в 120 уд./мин.

Через 1–2 мин после выполнения серии упражнений и по окончании за- нятия частота пульса во всех случаях должна быть не больше 100 уд./мин, а к 15–20 мин после занятия восстановление должно быть практически пол- ным. Поэтому по врачебным показаниям в оздоровительных занятиях пред- почтение нужно отдавать относительно легко дозируемым упражнениям.

Увеличение со временем величины нагрузки и сложности упражне- ний должно связываться с улучшением функционального состояния, само-

чувствия и объективных показателей подготовленности занимающегося. Проявлению чего способствуют расширение диапазона применяемых уп- ражнений, 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 инте- ресу и степени удовлетворенности, но также и по объективным показате- лям: ЧСС, частота дыхания, восстанавливаемость их после упражнения, по периодически проводимым тестам и контрольным измерениям. Эти пока- затели могут многое сказать об эффективности оздоровления. Поэтому те- стирование нужно проводить не реже одного раза в три месяца с соблюде- нием определенных условий до нагрузки (желательно и во время выполне- ния упражнения) и обязательно после нее в одинаковых условиях: прове- дение в одно и то же время, предложение одинаковых упражнений в раз- минке и в занятии, соблюдение режима приема пищи (за 1,5–2 ч до тести- рования) и ее состава – этим будут обеспечены стандартные условия и об- наруженные в ходе тестирования изменения можно будет с большим осно- ванием отнести именно на влияние оздоровительных занятий.

При этом следует иметь в виду, что каждый человек имеет индивиду- альные особенности, реактивно влияющие на результаты тестирования. По- этому при оценке его состояния и динамики показателей сравнивать получен- ные данные следует, прежде всего, с его собственными характеристиками и только во вторую очередь – с любыми среднестатистическими стандартами.

В качестве ориентира для определения нагрузки могут использовать- ся 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-сосудис- тых 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 зано- сить 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 органи- зацию, содержание и другие характеристики занятий, уточненить 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, значи- тельное повышение или падение артериального давления, появление го- ловной боли, болей в области сердца, уха, правого подреберья, замедление восстановления, нарушение сна, расстройство кишечника, ухудшение ап- петита, настроения; появление раздражительности либо, наоборот, апатии, потеря интереса к занятиям, снижение работоспособности, а также ухуд- шение определенных показателей. В этих случаях необходимы консульта- ция врача и соответствующие изменения в организации и содержании тре- нировочной программы.

*Критерием оценки интенсивности занятий* является самочувствие. Физические нагрузки не должны вызывать состояния чрезмерного внут- реннего 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 за- нимающегося. 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 психофизиологиче- ского состояния человека, выражающегося в получении чувства удоволь- ствия от двигательной активности [16, с. 166].

С опытом и ростом уровня подготовленности интенсивность заня- тий, 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 на- грузки, адекватный его возможностям, планирование тренировочного про- цесса необходимо осуществлять, ориентируясь на зоны интенсивности фи- зической нагрузки по частоте сердечных сокращений:

* первый тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС 130–150 уд./мин) рекомендован для начального этапа физической подготовки занимающих- ся. Обеспечивает развитие аэробной работоспособности;
* второй тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС 150–180 уд./мин) используется для совершенствования аэробно-анаэробной работоспособ- ности занимающихся;
* третий тренировочный диапазон нагрузки (ЧСС более 180 уд./мин) используется для совершенствования анаэробной работоспособности за- нимающихся.

Величина нагрузки и приспособление организма к работе характери- зуются 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, заключитель- ная), 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).](#_bookmark33)

Если пульс в пиковой зоне не достигает 135–140 уд./мин, то рассчи- тывать 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. Аэроб- ная часть достигает 40 мин. Большая продолжительность аэробной части обуславливается тем, что максимальное поглощение кислорода организ- мом достигается только на 13–15-й минуте с начала работы. Поэтому аэроб- ная нагрузка на протяжении 40 мин позволяет совершенствовать деятель- ность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма, а так- же способствует сжиганию жиров.

ЧСС, уд./мин

180

I

II

III

IV

1

2

160

140

120

100

80

60 0

14 28

42 Время занятия, мин

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 сте- пень их утомления по внешним признакам. Небольшое покраснение кожи, незначительная степень потоотделения, учащенное, но ровное дыхание, бодрое и четкое выполнение упражнений указывают на оптимальную сте- пень утомления. Резкое покраснение или побледнение кожи, изможденное выражение лица, сильное потоотделение, аритмичное и учащенное дыха- ние, нарушение координации движений, головная боль, тошнота, непра- вильное выполнение команд указывают на излишнее утомление и на то, что физическую нагрузку в этом случае стоит регулировать. Таким обра- зом, важность систематического контроля и правильное регулирование на- грузки – это обязательные составляющие тренировки в физкультурно-оз- доровительных 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 орга- низме 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-оздо- ровительных 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 реа- лизации тренировочных программ в современных условиях.
10. Дайте общее понятие врачебно-педагогического контроля.
11. Что является основным критерием оценки правильности построе- ния занятий и их эффективности?
12. Дайте понятие самоконтроля.
13. Раскройте критерии оценки интенсивности занятий.
14. Дайте характеристику и расскажите о правилах построения физио- логической кривой занятия.

# Заключение

Основой жизнедеятельности человека является здоровье. Об осозна- нии этого говорит тот факт, что сегодня стремительно растет число лиц, занимающихся физической культурой в физкультурно-оздоровительных ор- ганизациях. Данная область сервиса активно развивается.

Обеспечение качества данного вида услуг и, прежде всего, охраны здоровья ее потребителей требует от специалистов, сопровождающих тре- нировочный процесс занимающихся, владения особой категорией знаний, позволяющих грамотно выстроить занятие с учетом санитарно-гигиеничес- ких требований и физиологических особенностей организма занимающего- ся. Кроме того, рост числа лиц, имеющих те или иные отклонения в состо- янии здоровья, предполагает владение специалистами физкультурно-оздо- ровительных организаций основами реабилитологии и практического при- менения ряда ее средств, в частности, массажа и кинезиотерапии. Следова- тельно, перед высшим учебным заведением встает задача подготовки таких специалистов – специалистов, владеющих основами медико-реабилитацион- ного и гигиенического обеспечения тренировочного процесса в физкультур- но-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 понима- ют, что в формате одного учебного пособия нельзя охватить все аспекты изучаемой темы. Именно по этой причине не все рассматриваемые вопро- сы отражены с исчерпывающей полнотой.

# Библиографический список

1. *Андрюхина Т. В.* Организация обслуживания в физкультурно-оздо- ровительном 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 клас- сов общеобразовательных учреждений / Т. В. Андрюхина, Н. В. Третьяко- ва; 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.

1. *Архангельский В. И.* Гигиена: учебное пособие / В. И. Архангель- ский, П. И. Мельниченко. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 342 с.
2. *Базарный В. Ф.* Здоровье и развитие ребенка: экспресс-контроль в школе и дома: практическое пособие / В. Ф. Базарный. Москва: Аркти, 2005. 176 с.
3. *Балахничев В. В.* Научно-методические подходы к созданию нацио- нальной концепции антидопингового контроля в России / В. В. Балахни- чев, С. Н. Португалов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 10. С. 12–16.
4. *Белова А. Н.* Руководство по реабилитации больных с двигатель- ными нарушениями: в 2 томах / А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. Москва: Ан- тидор, 1998. Т. 2. 648 с.
5. *Богомолец А. А.* Введение в учение о конституциях и диатезах /

А. А. Богомолец. Москва: Изд-во М. и С. Сабашниковых, 1926. 176 с.

1. *Большой* энциклопедический словарь медицинских терминов / под ред. Э. Г. Улумбекова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 2252 с.
2. *Бубновский С. М.* 1000 ответов на вопросы, как вернуть здоровье /

С. М. Бубновский. Москва: Эксмо, 2014. 256 с.

1. *Бубновский С. М.* Природа разумного тела. Все о позвоночнике и сус- тавах / С. М. Бубновский. Москва: Эксмо, 2014. 512 с.
2. *Вайнбаум Я. С.* Гигиена физического воспитания и спорта: учеб- ное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Я. С. Вайнбаум, В. И. Коваль, T. А. Родионова. Москва: Академия, 2002. 240 с.
3. *Вайнер Э. Н.* Валеология: учебник для вузов / Э. Н. Вайнер. 6-е изд., испр. Москва: Флинта, 2008. 416 с.
4. *Гончаренко М. С*. Основы валеологического питания / М. С. Гон- чаренко. Харьков: Бурун-Книга, 2006. 26 с.
5. *Горбачев В. В.* Витамины, микро- и макроэлементы: справочник /

В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева. Минск: Книжный дом, 2002. 445 с.

1. *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.
2. *Грищенко К. Н.* Патологическая физиология нервной системы: учеб- но-методическое пособие / К. Н. Грищенко, Ф. И. Висмонт; Белорус. гос. мед. ун-т. Минск, 2009. 24 с.
3. *Громбах С. М.* О критериях оценки состояния здоровья детей и под- ростков / С. М. Громбах // Вестник АМН СССР. 1981. № 1. С. 29–35.
4. *Давыдов В. Ю.* Новые фитнес-системы (новые направления, мето- дики, оборудование и инвентарь): учебное пособие / В. Ю. Давыдов, А. И. Ша- мардин, Г. О. Краснова. Волгоград: Изд-во Волж. гос. ун-та, 2005. 284 с.
5. *Дубровский В. И*. Физиология физического воспитания и спорта: учеб- ное пособие / В. И. Дубровский, В. М. Смирнов. Москва: Владос, 2002. 608 с.
6. *Колбанов В. В*. Основы педагогики здоровья: монография / В. В. Кол- банов. Санкт-Петербург: Изд-во Балт. пед. акад., 2015. 155 с.
7. *Коц Я. М.* Спортивная физиология: учебное пособие / Я. М. Коц. Москва: Физкультура и спорт, 2009. 240 с.
8. *Крыжановский Г. Н.* Введение в общую патофизиологию / Г. Н. Кры- жановский. Москва: Наука, 2000. 71 с.
9. *Крыжановский Г. Н.* Общая патофизиология нервной системы /

Г. Н. Крыжановский. Москва: Медицина, 1997. 352 с.

1. *Ларченко Н. А*. Словарь-справочник медицинских терминов и основ- ных медицинских понятий / Н. А. Ларченко. Москва: Медицина, 2013. 608 с.
2. *Ле-ван Т. Н.* Основы реализации валеологического компонента пе- дагогической 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.
3. *Лисицкая Т. С.* Аэробика: в 2 томах / Т. С. Лисицкая, Л. В. Сид- нева; Федерация аэробики России. Москва, 2002. Т. 2: Частные методики. 216 с.
4. *Лисицкая Т. С.* Добро пожаловать в фитнес-клуб / Т. С. Лисицкая. Москва: Академия, 2008. 104 с.
5. *Лисицын Ю. П.* Концепция факторов риска и образа жизни /

Ю. П. Лисицын // Здравоохранение РФ. 1998. № 3. С. 49–52.

1. *Макарова Г. А.* Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. Москва: Советский спорт, 2003. 480 с.
2. *Малафеева С. Н.* Возрастная анатомия и физиология: учебное по- собие / С. Н. Малафеева. Екатеринбург: Урал. изд-во, 2008. 484 с.
3. *Малярчук Н. Н*. Валеология: учебное пособие / Н. Н. Малярчук. Тю- мень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2008. 280 с.
4. *Медицинская* реабилитация в спорте: руководство для врачей и студентов / под общ. ред. В. Н. Сокрута, В. Н. Казакова. Донецк: Каштан, 2011. 620 с.
5. *Менхин Ю. В.* Оздоровительная гимнастика: теория и методика /

Ю. В. Менхин, А. В. Менхин. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 384 с.

1. *Нервные* болезни: учебник / под ред. М. Н. Пузина. Москва: Ме- дицина, 2002. 672 с.
2. *Оценка* физического развития и состояния здоровья детей и под- ростков, 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?](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi) req=doc&base=EXP&n=440580#0.
3. *Павлов И. П.* Общие типы высшей нервной деятельности живот- ных и человека / И. П. Павлов. Москва: Директ-Медиа, 2008. 224 с.
4. *Патологическая* физиология: учебник для медицинских вузов /

под ред. А. Д. Адо [и др.]. Москва: Триада-Х, 2000. 607 с.

1. *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.
2. *Патофизиология*: учебник: в 2 томах / под ред. П. Ф. Литвицкого. Москва: Медицина, 2002. Т. 2. 807 с.
3. *Покровский А. А.* Беседы о питании / А. А. Покровский. Москва: Экономика, 1986. 367 с.
4. *Полиевский С. А.* Гигиенические основы физкультурно-спортив- ной деятельности: учебник для студентов учреждений высшего образова- ния / С. А. Полиевский. Москва: Академия, 2014. 272 с.
5. *Попов А. Л.* Спортивная психология: учебное пособие / А. Л. По- пов. Москва: Флинта, 1998. 219 с.
6. *Психология* здоровья: учебник для вузов / под ред. Г. С. Никифо- рова. Санкт-Петербург: Питер, 2006. 607 с.
7. *Рубина Е. А.* Санитария и гигиена питания / Е. А. Рубина. Моск- ва: Академия, 2011. 272 с.
8. *Руководство* по гигиене детей и подростков / под ред. С. М. Гром- баха. Москва: [Б. и.], 1964. 325 с.
9. *Селуянов В. И*. Технология оздоровительной физической культу- ры / В. И. Селуянов. Москва: Дивизион, 2009. 191 с.
10. *Селье Г.* Стресс без дистресса / Г. Селье; пер. с англ. И. Хорол, А. Лук. Москва: Прогресс, 1982. 68 с.
11. *Смирнов В. М.* Физиология физического воспитания и спорта: учеб- ное пособие / В. М. Смирнов, В. И. Дубровский. Москва: Владос-Пресс, 2002. 608 с.
12. *Соковня-Семенова И. И.* Основы здорового образа жизни и пер- вая медицинская помощь: учебное пособие для студентов средних педаго- гических учебных заведений / И. И. Соковня-Семенова. Москва: Академия, 2000. 208 с.
13. *Теория* и методика физического воспитания: учебное пособие /

под ред. Б. А. Ашмарина. Москва: Просвещение, 1990. 287 с.

1. *Теория* и методика физической культуры: учебное пособие / под ред. Ю. В. Курамшина. Москва: Советский спорт, 2010. 464 с.
2. *Третьякова Н. В.* Качество здоровьесберегающей деятельности об- разовательных организаций: теория и технология обеспечения / Н. В. Третьяко- ва, В. А. Федоров. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. 198 с.
3. *Третьякова Н. В.* Лечебная физическая культура и массаж: учеб- ное пособие / Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. 318 с.
4. *Третьякова Н. В.* Организационно-педагогические условия здо- ровьесберегающей деятельности в учебном заведении: диссертация … кан- дидата педагогических наук / Н. В. Третьякова. Екатеринбург, 2005. 245 с.
5. *Третьякова Н. В.* Основы здоровьесбережения: практикум / Н. В. Третьякова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. 138 с.
6. *Третьякова Н. В.* Основы организации здоровьесберегающей дея- тельности в учебном заведении: монография / Н. В. Третьякова. Екатерин- бург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. 142 с.
7. *Третьякова Н. В.* Теория и методика оздоровительной физической культуры: учебное пособие / Н. В. Третьякова, Т. В. Андрюхина, Е. В. Кет- риш; под общ. ред. Н. В. Третьяковой. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.- пед. ун-та, 2014. 285 с.
8. *Фурманов А. Г.* Оздоровительная физическая культура / А. Г. Фур- манов, М. Б. Юспа. Минск: Тесей, 2003. 528 с.
9. *Холодов Ж. К*. Теория и методика физического воспитания и спор- та: учебное пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. Москва: Академия, 2009. 480 с.
10. *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.

186

Приложение 1

# 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 |
| I. Физиологические показатели | | | | | | | | | | |
| 1 | Частота сердечных сокращений (ЧСС)  в покое, уд./мин | Более 90 | 76–90 | 68–75 | 60–67 | 51–59 | 50 и ме- нее | – | – | – |
| 2 | Артериальное дав- ление (АД) в по- кое, 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 восстанов- ления ЧСС после 20 приседаний за  30 с, мин | Бо- лее 3,00 | – | 2,01–  3,00 | – | 1,00–  2,00 | – | Ме- нее 1,00 | – | – |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

187

Продолжение таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| II. Физические качества | | | | | | | | | | |
| 5 | Общая выносли- вость. 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, скорост- но-силовые каче- ства. Прыжки в дли- ну 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 бо- лее  180 и бо- лее | –  – | –  – | –  – |
| 7 | Силовая выносли- вость:  – подтягивание на перекладине или сгибание и разги- бание рук в упоре лежа (мужчины), количество раз; | Менее 2 или ме- нее 4 | 2–3 или  4–9 | 4–6 или  10–19 | 7–10 или  20–29 | 11–14  или 30–  39 | 15 и бо- лее или 40 и бо- лее | – | – | – |

188

Продолжение таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | – сгибание тулови- ща из положения лежа на спине, руки за головой, ноги за- креплены (женщи-  ны), количество раз | Менее  10 | 10–19 | 20–29 | 30–39 | 40–49 | 50 и бо- лее | – | – | – |
| 8 | Гибкость. Наклон туловища вперед с прямыми нога- ми до касания паль- цами рук точки  ниже уровня опо- ры, см | Касание выше уровня опоры | 0–4 | 5–9 | 10–15 | – | Более 15 | – | – | – |
| III. Образ жизни | | | | | | | | | | |
| 9 | Стаж регулярных занятий физиче- ской тренировкой не менее 3 раз в не- делю по 30 мин  и более | До 1 го- да или менее 3 раз  в неделю | – | – | – | 1–4 года | – | 5–10 лет | – | Более  10 лет |
| 10 | Соответствие ка- лорийности пита- ния энергозатратам | Не соот- ветству- ет, пре- вышает  норму | Не соот- ветству- ет, недо-  статоч- ный вес | – | – | – | Соответ- ствует | – | – | – |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

189

Окончание таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 11 | Закаливание | Отсутст-  вует | Нерегу-  лярное | – | – | – | Регуляр-  ное | – | – | – |
| 12 | Курение | Курит | Курит редко | Курит  крайне редко | – | – | Не курит | – | – | – |
| 13 | Употребление ал- коголя | Редко | 4–5 раз в месяц | 2–3 раз в месяц | – | – | Не упот- ребляет | – | – | – |
| IV. Эффективность работы иммунной системы и наличие хронических заболеваний | | | | | | | | | | |
| 14 | Количество про-  студных заболева- ний в году | Более 5 | – | – | – | 1 | – | – | Не бо- леет | – |
| 15 | Наличие хрониче- ских заболеваний внутренних орга- нов | Более 1 | – | – | – | – | Нет | – | – | – |

Приложение 2

# 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 каж- дый последующий год. То есть если Вам 45 лет – у Вас 35 баллов.
2. *Критерий «Масса тела».* Нормальной принимается масса в зави- симости от роста (длины тела). При росте (*H*, см) от 150 до 165 см должная масса тела (*М*, кг) высчитывается по формуле *М = Н –* 100; при росте от 166 до 175 см: *М = Н –* 105; при росте более 175 см: *М = Н –* 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.

1. *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.
2. *Критерий «Выносливость»*. Если Вы ежедневно в течение не ме- нее 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), по- лучаете 30 баллов. Если Вы проделываете эти упражнения четыре раза в не- делю, то получаете 25 баллов, три раза в неделю – 20 баллов, два раза в не- делю – 10 баллов, один раз в неделю – 5 баллов. За иные упражнения (ут- ренняя 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 жиз- ни – вычтите еще 20 баллов.
3. *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 каж- дый удар выше 90 вычитается по одному баллу.
4. *Критерий «Восстановление пульса»*. Таким же важным, как и час- тота пульса, показателем здоровья является скорость восстановления пуль- са 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 по- лучаете 30 баллов, если выше исходной на 10 ударов – 20 баллов. При час- тоте, 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 предбо- лезнь. Необходимо обратиться к врачу, принять меры для уменьшения лиш- него веса, ограничить себя в курении, начать совершать легкие пробежки.

*При сумме 21–40 баллов* уровень здоровья и адаптационные возмож- ности организма недостаточны. Надо уделить серьезное внимание борьбе с имеющимися факторами риска (лишний вес, курение или малая физиче- ская активность).

*Сумма, равная 41–60 баллам*, свидетельствует о нарушении механиз- мов адаптации, хотя здоровье пока еще может считаться удовлетворитель- ным. Не обольщайтесь кажущимся благополучием: оно ненадежно.

*При сумме от 61 до 100 баллов* следует больше внимания уделять физическим упражнениям на развитие выносливости, хотя уровень здоро- вья может быть признан хорошим.

*Свыше 100 баллов* – состояние здоровья отличное. Регулярные заня- тия бегом, плаванием, лыжами могут дать высокие спортивные результаты.