

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О.А. Казакова

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
РАЗВИТИЯ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

*Учебное пособие*

Самара  
Издательство  
Самарского государственного экономического университета  
2016

УДК 796(075)  
ББК Ч51я7  
К14

**Рецензенты:** канд. пед. наук, доц. *Л.А. Иванова*;  
д-р пед. наук, проф. *Л.В. Куриленко*

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета университета

**Казакова, О.А.**

К14      Общие закономерности развития, функционирования и совершенствования двигательных качеств [Текст] : учеб. пособие / О.А. Казакова. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2016. - 96 с.

ISBN 978-5-94622-656-1

Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями учебной программы дисциплины «Физическая культура». Содержит сведения для самостоятельных занятий студентов физическими упражнениями с целью развития ведущих двигательных качеств: выносливости, силы, быстроты, гибкости и ловкости.

Предназначено для студентов старших курсов дневной формы обучения.

УДК 796(075)  
ББК Ч51я7

ISBN 978-5-94622-656-1

© ФГБОУ ВО «СГЭУ», 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
Глава 1. Общая характеристика физических качеств .....	7
Глава 2. Сила и методика ее развития .....	11
Глава 3. Быстрота и методика ее развития .....	18
Глава 4. Выносливость и методика ее развития .....	25
Глава 5. Гибкость и методика ее развития .....	40
Глава 6. Ловкость и методика ее развития .....	44
Глава 7. Особенности взаимосвязи и взаимозависимости физических качеств .....	49
Глава 8. Формы и методы самостоятельных занятий физическими упражнениями.....	51
Глава 9. Энергетические системы .....	59
Глава 10. Основные способы восстановления работоспособности .....	72
Заключение.....	95
Библиографический список.....	96

## **ВВЕДЕНИЕ**

Любая деятельность человека требует определенного уровня развития физических качеств. Чем больше они развиты, тем выше работоспособность человека. Однако гармоничное физическое развитие является закономерным биологическим процессом, на который надо воздействовать в нужном направлении, исходя из анатомо-физиологических и психологических особенностей человека.

В соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования разработанная учебная программа по физическому воспитанию включает в себя часы для самостоятельных занятий студентов.

Вследствие этого студентам необходима помощь в планировании и организации самостоятельных занятий физической культурой с целью развития основных двигательных (физических) качеств, что позволит достичь положительного результата. Воздействуя в процессе воспитания на одно из физических качеств, мы влияем на остальные. Характер и величина этого влияния зависит от двух причин: особенностей применяемых нагрузок и уровня физической подготовленности.

Физическими качествами называют те функциональные свойства организма, которые определяют двигательные возможности человека.

Принято считать основными физическими качествами человека силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость. Их проявление зависит от возможностей функциональных систем организма, от их подготовленности к двигательным действиям. Физические качества необходимо развивать своевременно и

всесторонне, они связаны с типологическими особенностями проявления свойств нервной системы. Наличие разных типологических особенностей у разных людей частично обуславливается тем, что у одних людей лучше развиты одни качества (или их компоненты), у других - иные. Выигрывая в проявлении одних двигательных качеств, человек проигрывает в других.

Уровень возможностей человека отражает качества, представляющие собой сочетание врожденных психологических и морфологических возможностей с приобретенными в процессе жизни и тренировки. Врожденные особенности определяются соответствующими задатками, приобретенные - социально-экологической средой жизнеобитания человека.

В большинстве видов спорта востребованы все физические качества, и для достижения успеха в каждом отдельном виде необходимо преимущественно развивать несколько физических качеств. В основе совершенствования физических качеств лежит способность человеческого организма отвечать на повторные физические нагрузки превышением исходного уровня своей работоспособности. В результате постоянного преодоления тренировочных нагрузок в организме человека происходит ряд изменений, определенный сдвиг в сторону увеличения его физических возможностей.

Физические качества не развиваются изолированно: совершенствуя одно из них, мы обязательно воздействуем и на остальные (так называемый перенос качеств). Этот перенос качеств может быть положительным и отрицательным. Силовые качества, например, улучшают результаты в скоростных упражнениях лишь до определенного предела. Штангисты редко могут выполнять быстрые движения так же эффективно, как, к примеру, боксеры. Поэтому одностороннее воспитание физической силы может привести к снижению показателей быстроты и выносливости. Вот почему считается, что основой для достижения высоких результатов в спорте является разносторонняя физическая подготовка и оптимальный уровень развития всех функциональных систем организма человека при ве-

душем значении нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной. Гармоничное развитие функциональных систем и физических качеств обеспечивает здоровье человека.

Воспитание физических качеств и развитие физических способностей предстают как целостный процесс, объединяющий в себе отдельные взаимосвязанные стороны совершенствования физической природы человека. Принципы воспитания физических качеств раскрывают общие положения по управлению данным процессом, формулируют свои методические требования, основываясь на закономерностях единства развития физических способностей и воспитания физических качеств.

Физическую подготовку принято подразделять на общую и специальную. Общая физическая подготовка направлена на разностороннее воспитание физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости), которые обуславливают успех в спортивной деятельности [10].

## **Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ**

Термины «физические качества» и «двигательные качества» используются как равнозначные. Они определяют отдельные стороны двигательных возможностей человека. Освоение двигательного действия связано не только с формированием навыка, но и с развитием тех качественных особенностей, которые позволяют выполнять физическое упражнение с необходимой силой, быстротой, выносливостью, ловкостью [4].

Под двигательными (физическими) качествами понимают качественные особенности двигательного действия: силу, быстроту, выносливость, ловкость, гибкость.

Под *силой*, как физическим качеством, необходимо понимать преодоление внешнего сопротивления или противодействия ему путем мышечных усилий.

*Быстрота* как физическое качество - это способность совершать двигательные действия в минимальный для данных условий отрезок времени.

*Выносливость* - это способность организма преодолевать утомление при сохранении необходимой интенсивности, точности, маневренности и быстроты. Большое значение в борьбе с утомлением имеют и волевые усилия занимающихся.

*Ловкость* - это способность быстро и точно реагировать на неожиданно возникающие ситуации, искусное владение движениями в сложных изменяющихся условиях.

*Гибкость* - это способность человека выполнять движения с большой амплитудой. Одновременно с этим рациональ-

ное сочетание напряжения с расслаблением снижает энергетические затраты и предупреждает травмы мышечно-связочного аппарата.

Все физические качества взаимосвязаны, поэтому можно говорить лишь о преимущественном развитии того или иного качества. Развитие одного физического качества в ущерб другим отрицательно сказывается на подготовке занимающихся.

Оба термина - «двигательные» и «физические» качества - правомерны в науке о физическом воспитании, так как акцентируют внимание на различных факторах, определяющих эти качественные особенности.

С точки зрения связи с центрально-нервными регуляторными процессами управления движениями употребляют термин «двигательные качества». Если же следует выделить биомеханическую характеристику движений, используют термин «физические качества». Нельзя не упомянуть и то, что, рассматривая качественные особенности двигательного действия с позиций психологического и физиологического регулирования, употребляется третий термин - «психомоторные качества» [3].

Двигательные качества в процессе физического воспитания развиваются. Иногда говорят о воспитании двигательных качеств, но «воспитание» - это понятие, употребляемое в педагогике по отношению к человеку в целом, формированию новых черт личности, не заданных от рождения. Качественные особенности двигательных действий в своей элементарной форме имеются даже у новорожденного ребенка и проявляются в безусловных рефлексах. Поэтому для двигательных качеств более подходит термин «развитие», обозначающий в самом широком смысле изменения, происходящие в организме, а в более узком смысле - улучшение, развитие того, чем обладает человек.

Развитие двигательных качеств происходит по фазам. Вначале развитие одного качества сопровождается ростом других,

которые в данный момент специально не развиваются. В дальнейшем развитие одного качества может тормозить развитие других - «диссоциация физических качеств». Один из известных механизмов такого явления - антагонизм между анаэробными и аэробными процессами: развитие одних замедляет развитие других и наоборот.

Возрастное развитие двигательных качеств характеризуется гетерохромностью (разновременностью). Это означает, что разные двигательные качества достигают своего естественного максимального уровня в разном возрасте (скоростные качества - в 13-15 лет, силовые - в 25-30). Разнонаправленность изменения двигательных качеств проявляется особенно в период полового созревания, во время которого резко увеличиваются темпы развития скоростно-силовых качеств, а координация движений, дозирование параметров движения останавливаются в развитии либо несколько регрессируют. Это связано с изменением нейродинамики: ростом возбуждения, подвижности нервных процессов, стимулирующих проявление скоростно-силовых качеств и тормозящих координационные возможности. Периоды, которые характеризуются значительными изменениями в возрастном развитии организма, получили название критических или сензитивных (чувствительных). В такие периоды специальная тренировка дает более высокий эффект для развития определенных качеств.

Во всем разнообразии задач физического воспитания ведущей является формирование системы двигательных умений и навыков. Процесс овладения двигательным действием начинается с формирования умения, опирающегося на предварительно полученные знания и ранее приобретенный опыт. Двигательное умение - это способность выполнить двигательное действие (решить двигательную задачу) при условии концентрированного внимания занимающихся на каждом движении, входящем в изучаемое двигательное действие. Многократное систематическое проявление двигательного умения при относительно постоянных

условиях обучения приводит к тому, что умение превращается в двигательный навык. Двигательный навык - это способность выполнить двигательное действие, позволяющая акцентировать внимание на условиях и результате действия, а не на отдельных движениях, входящих в него. Эта способность достигается за счет наступившей автоматизации процесса выполнения движений. Автоматизированное выполнение движения приобретает в результате обучения или в жизненной практике, но автоматизация не снимает ведущей роли сознания при выполнении двигательного действия. Сознательное и автоматизированное в двигательных навыках предстает в диалектическом единстве.

## **Глава 2. СИЛА И МЕТОДИКА ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### ***Понятия и термины***

Под силой человека понимают способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать внешним силам. В первом случае человек стремится придать ускорение неподвижному объекту (спортивному снаряду - при метаниях, собственному телу - при прыжках и гимнастических упражнениях), во втором, наоборот, стремится сохранить в исходном положении тело или его части при действии сил, нарушающих статику. Такими силами могут быть внешние воздействия, например, удар соперника в боксе, а также вес собственного тела или его части - удержание угла в виси.

Психофизиологические механизмы этого качества связаны с регуляцией напряжения мышц и с условиями режима их работы. Напряжение мышцы зависит от степени волевого усилия, прилагаемого человеком, и от работы центрального и периферического отделов нервной системы, регулирующих двигательную функцию. В частности, от сигналов, поступающих к мышце из нервных центров, и от функционального состояния самой мышцы.

Функциональное состояние мышцы зависит, во-первых, от частоты импульсов, приходящих из центра (чем выше частота импульсов, тем большее напряжение мышца способна развить); во-вторых, от количества двигательных единиц, обеспечивающих напряжение (чем больше двигательных единиц включается в работу, тем больше величина напряжения мышцы); в-третьих, от вязкости, упругости, эластичности мышцы, ее возбудимости и скорости сокращения, наличия энергоисточников и интенсивности их энергопродукции.

Напряжение мышцы может происходить при трех режимах: изометрическом (без изменения длины мышцы), который

преобладает при удержании поз; миометрическом (когда уменьшается длина мышцы, но неизменно напряжение), он соответствует фазе сокращения мышц в циклических и баллистических движениях; плиометрическом (при удлинении мышцы во время ее растягивания), характерном для движений, связанных с замахами, приседаниями, предшествующими сокращению мышц при бросках, отталкивании.

Виды силовых способностей различаются по характеру сочетания режимов напряжения мышц. Выделяют собственно-силовые способности, проявляемые в статических режимах и медленных движениях, и скоростно-силовые способности (динамическая сила), проявляемые при быстрых движениях. Они определяются мышечными напряжениями и соответствуют различным формам изменения активного состояния мышц. Мышечные напряжения проявляются в динамическом и статическом режимах сокращения, где первый характеризуется изменением длины мышц и присущ преимущественно скоростно-силовым способностям, а второй - постоянством длины мышц при напряжении и является прерогативой собственно силовых способностей.

Главный фактор в проявлении человеком силы - мышечное напряжение, однако масса тела (вес) тоже играет определенную роль. Поэтому различают еще *абсолютную* и *относительную силу*. Под первой понимают силу, которую человек проявляет в каком-либо движении, измеренную без учета веса тела; под второй - величину силы, приходящейся на 1 кг веса тела человека.

*Абсолютная сила* характеризуется предельным весом, который может поднять человек, показателями динамометрии.

*Относительная сила* измеряется отношением абсолютной силы к собственному весу. У людей одинакового уровня тренированности, но разного веса абсолютная сила с увеличением веса повышается, а относительная снижается. Это объясняется тем, что с увеличением размеров тела вес его возрастает в большей пропорции, чем мышечная сила. В ряде видов спорта (например, в метаниях) успех обеспечивается большей абсолютной силой. Там же, где увеличение веса ограничено весовыми категориями

или где имеется многократное перемещение тела (например, в гимнастике), успех обеспечивает относительная сила. Проявление силы находится в прямой зависимости и от биомеханических условий движения: длины плеч рычагов, физиологического поперечника мышц и т. д.

Качество силы выражается через совокупность силовых способностей, которые обеспечивают меру физического воздействия человека на окружающие внешние объекты. Качество силы характеризуется силой действия, которую развивает человек посредством мышечных напряжений. По своей сути сила действия представляет интегрированный результат взаимодействия сил тяги мышц, образующихся вследствие функциональной активности мышечных структур. Именно через силу тяги мышц происходит реализация психофизиологических процессов в механическую работу по преодолению внешних сопротивлений (например, при подъеме штанги) или противодействию внешним силам (например, при удержании штанги). Сила действия человека измеряется в килограммах. Сила - одно из важнейших физических качеств в абсолютном большинстве видов спорта, поэтому ее развитию спортсмены уделяют исключительно много внимания.

Внешние условия выполнения двигательного действия оказывают разнонаправленное влияние на проявление силы действия. При одинаковой скорости передвижения сила действия оказывается большей в водной среде, чем в воздушной. При прыжках на заданный результат, например, на высоту одного метра, сила действия будет меньше при отталкивании от гимнастического мостика, чем от жесткой опоры.

Расположение тела и его звеньев в пространстве влияет на величину силы действия за счет неодинакового растяжения мышечных волокон при разных исходных позах человека: чем больше растянута мышца, тем больше величина проявляемой силы.

Проявление силы действия человека зависит также от соотношения фаз движения и дыхания. Наибольшая величина силы действия проявляется у человека при натуживании, что объясняется по крайней мере двумя причинами: во-первых,

рефлекторным повышением функционального состояния скелетных мышц (при натуживании происходит интенсивное раздражение рецепторов легких - так называемый «пневмомускульный рефлекс») и, во-вторых, повышением внутрибрюшного давления за счет активности брюшного пресса.

Воспитание качества силы требует строго дифференцированного подхода с учетом уровня развития ведущих силовых способностей.

### ***Методы развития силы***

Прирост мышечной силы существенно зависит от методов ее развития. Методы воспитания силы могут быть очень разнообразными, их выбор зависит от цели. На учебно-тренировочных занятиях используются следующие методы воспитания силы.

*Метод максимальных усилий.* Упражнения выполняются с применением предельных или околопредельных отягощений (90 % для данного спортсмена). При одном подходе выполняется от 1 до 3 повторений и 5-6 подходов за одно занятие, отдых между которыми составляет 4-8 минут. Этот метод используется, чтобы максимально нарастить возможные результаты для конкретного занимающегося и связан с воспитанием «взрывной силы», которая зависит от степени межмышечной и внутримышечной координации, а также от собственной реактивности мышц, т. е. нервных процессов. Так, у мастеров спорта проявляется большая величина силы в меньший промежуток времени, чем у начинающих спортсменов.

Этот метод способствует максимальной мобилизации нервно-мышечного аппарата и наибольшему приросту мышечной силы. Однако он связан с большими психическими напряжениями, что неблагоприятно особенно при развитии силы у подростков. Малое число повторений не способствует мобилизации обменных, пластических процессов, в результате чего мало нарастает мышечная масса. Этот метод затрудняет работу над техникой движений, так

как предельное напряжение приводит к генерализации возбуждения в нервных центрах и к включению в работу лишних мышечных групп. Наконец следует учесть, что даже у достаточно подготовленных спортсменов, но со слабой нервной системой метод околопредельных нагрузок может давать меньший прирост силы мышц, чем метод непредельных нагрузок.

*Метод повторных усилий* (или метод «до отказа») предусматривает упражнения с отягощением, составляющим 30-70 % рекордного, которые выполняются сериями по 4-12 повторений в одном подходе. За одно занятие выполняется 3-6 подходов. Отдых между сериями составляет 2-4 мин. Этот метод чаще используется с целью наращивания мышечной массы. Оптимальным весом отягощения для развития мышечной массы будет тот, который студент может поднять (отжаться, подтянуться), выполнив 7-13 движений за один подход.

*Метод динамических усилий* связан с применением малых и средних отягощений (до 30 % от рекордного веса). Упражнения выполняются сериями по 15-25 повторений за один подход в максимально быстром темпе. За одно занятие выполняется 3-6 подходов, отдых между ними - 2-4 мин. С помощью этого метода преимущественно развиваются скоростно-силовые качества, необходимые в легкоатлетических метаниях, в беге на короткие дистанции.

Как вспомогательный применяется *изометрический (статический) метод*, при котором напряжение мышц происходит без изменения их длины. Использование изометрического метода позволяет максимально напрягать различные мышечные группы (продолжительность - 4-6 с). За одно занятие упражнение повторяется 3-5 раз. После каждого упражнения должен быть отдых продолжительностью 30-60 с. Занятия с использованием изометрических упражнений занимают немного времени, для них используется весьма простое оборудование. С помощью таких упражнений можно воздействовать на любые мышечные группы, однако их эффективность меньше, чем при динамическом методе.

Развиваются и совершенствуются силовые качества лишь при максимальных мышечных напряжениях. Путь энерго-

обеспечения при такой работе алактатный, в котором выделение энергии происходит за счет ресинтеза фосфорсодержащих соединений, находящихся в самом мышечном волокне, он связан в основном с использованием креатинфосфата (КрФ). Этот анаэробный (безкислородный) механизм ресинтеза АТФ может функционировать до тех пор, пока не будут исчерпаны запасы КрФ в работающих мышцах. А это значит, что время работы с максимальным напряжением исчисляется несколькими секундами, после чего необходимо восстановление. Это положение и определяет методику развития силы.

### ***Средства развития силы***

Для развития силы используются упражнения с повышенным сопротивлением, среди которых можно выделить три их основных вида:

- 1) *упражнения с внешним сопротивлением;*
- 2) *упражнения с преодолением веса собственного тела;*
- 3) *изометрические упражнения.*

Первые упражнения являются наиболее эффективными для развития силы и подразделяются:

- на упражнения с тяжестями, в том числе и на тренажерах, упражнения с сопротивлением партнера. Они оказывают благотворное воздействие на нервно-эмоциональное состояние занимающихся;

- упражнения с сопротивлением внешней среды (бег в гору, бег по песку или снегу, бег в воде и т. д.);

- упражнения с сопротивлением упругих предметов (прыжки на батуте, эспандер, резина).

*Упражнения с преодолением собственного веса* широко применяются во всех формах занятий по физическому воспитанию.

Они подразделяются:

- на гимнастические силовые упражнения (отжимание в упоре лежа, отжимание на брусьях, подтягивание ног к перекладине и т. п.);

- легкоатлетические прыжковые упражнения (однократные и «короткие»);

- упражнения с преодолением препятствий (ров, забор и т. д.)

*Изометрические упражнения* - это упражнения, которые способствуют одновременному (синхронному) напряжению максимально возможного количества двигательных единиц.

По характеру выполнения изометрические упражнения делятся на три группы:

- изометрическо-статические упражнения в чистом виде, когда максимальное мускульное напряжение противодействует сопротивлению, преодолеть которое нельзя;

- упражнения с отягощением, в процессе которых делают остановки на несколько секунд (тем самым создается изометрическое напряжение);

- упражнения с максимально возможным отягощением, начальная фаза которых имеет явно выраженный изотоническо-динамический характер, но основная фаза изометрически - статическая, так как уже на расстоянии 12-15 см от исходного положения штанги устанавливают препятствие, останавливающее движение.

Каждое силовое упражнение имеет свои преимущества и недостатки. Упражнения с тяжестями удобны тем, что с их помощью можно воздействовать как на крупные, так и на мелкие мышечные группы, они легко дозируются. К недостаткам относятся: нарушение скоростно-силового характера движений (особенно при больших отягощениях), преобладание статического компонента в исходном положении, затруднение в организации упражнения (необходимость специального инвентаря и оборудованного помещения, шум, вызываемый металлическим инвентарем). Самосопротивление удобно тем, что за короткое время позволяет дать большую нагрузку и не требует специального оборудования, однако вызывает потерю эластичности в мышцах. Кроме того, такие упражнения сопряжены с большим нервным напряжением, поэтому их можно рекомендовать лишь здоровым, хорошо подготовленным людям при тщательном самоконтроле.

## **Глава 3. БЫСТРОТА И МЕТОДИКА ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### ***Понятия и термины***

Под быстротой понимается единство проявления центральных и периферических нервных структур двигательного аппарата человека, позволяющих перемещать тело и отдельные его звенья за минимально короткое время. Быстрота проявляется через совокупность скоростных способностей: быстроты в простых и сложных двигательных реакциях, скорости одиночного движения, не отягощенного внешним сопротивлением, частоты движений (темп движений). Многие способности, характеризующие быстроту, входят составными элементами в другие физические качества, особенно качество ловкости.

Под быстротой понимают комплекс функциональных свойств человека непосредственно и по преимуществу определяющих скоростные характеристики движений, а также двигательной реакции.

В новейших исследованиях по теории спорта вместо термина «быстрота» используется понятие «скоростные способности». Предпосылками быстроты (скоростных способностей) выступают не только природная подвижность нервных процессов, но и уровень нервно-мышечной координации, поддающейся направленной тренировке (технике бега, скоростно-силовых показателей).

Особенностью физического качества быстроты является отсутствие связи между выражающими его физическими способностями. Установлено, что время двигательной реакции не связано со скоростью одиночного сокращения, а последнее не всегда определяет максимальную частоту движений. Можно обладать хорошей реакцией на внешний сигнал (раздражитель), но иметь малую частоту движений и наоборот.

Быстрота проявляется через совокупность скоростных способностей, включающих в себя:

- 1) быстроту двигательных реакций;
- 2) скорость одиночного движения, не отягощенного внешним сопротивлением;
- 3) частоту (темп) движений.

*Быстрота двигательной реакции* как сенсомоторная реакция характеризуется минимальным временем от подачи какого-либо сигнала до начала выполнения движения. Быстрота двигательной реакции, то есть быстрота ответа человека движением на какой-либо сигнал (световой, звуковой, тактильный) представляет собой сенсомоторную реакцию. Различают простые и сложные реакции. Простая реакция - это ответ заранее определенным движением на ожидаемый сигнал (например, принятие старта при выстреле стартера). Сложные реакции разделяются на реакции выбора и реакции на движущийся объект. Реакция выбора - это ответ определенным движением на один из нескольких сигналов, который заранее обусловлен (например, реагировать на красный и не реагировать на зеленый сигнал). Реакции на движущийся объект часто встречаются в играх и спортивных единоборствах (например, выход игроков на пас мяча партнером). Время сложных реакций значительно длиннее времени простой реакции за счет «центральной задержки», дифференцировки сигналов. Простые реакции обладают свойством переноса: если человек быстро реагирует на сигнал в одной ситуации, то он будет быстро реагировать на них и в других ситуациях. Сложные реакции, наоборот, отличаются специфичностью. Если человек относительно быстро реагирует на предъявление попеременно двух сигналов, то это не означает, что он будет также быстро реагировать на предъявление трех и более сигналов. Измеряют быстроту двигательной реакции в секундах и миллисекундах.

*Скорость одиночного движения* характеризуется перемещением того или иного звена тела на заданное расстояние с минимальной затратой времени. В реальных условиях одиночные движения объединяются в циклические или ациклические

двигательные действия. Поэтому говорить о самостоятельности средств ее развития приходится с определенной степенью условности. Как правило, скорость одиночного движения сочетается с другими способностями человека, образуя комплексную характеристику двигательного действия. Например, в толкании ядра требуется одновременное проявление и скорости движения, и силовых возможностей. В данном случае развитие скорости одиночного движения целесообразно проводить совместно с развитием силовых способностей (развитие скоростно-силовых способностей человека). Ценность силовых упражнений для развития скорости одиночного движения состоит в том, что добиться существенного увеличения быстроты за счет чисто скоростных упражнений трудно, а задача повышения силовых способностей решается более просто.

*Частота движений* характеризуется максимальным количеством движений за определенное время. Выражаясь в циклических двигательных действиях, она практически зависит от скорости одиночного движения и выносливости в зоне максимальных нагрузок. Частота движений различных звеньев тела различна; частота дистальных конечностей выше, чем проксимальных.

Возрастная динамика частоты движений зависит от характера движения (бег, прыжки на месте, постукивание кистью и т. п.), размеров тела и его звеньев.

Основным методом развития частоты движений является повторение упражнений с акцентом на скорость выполнения. Вместе с тем многократное повторение двигательного действия без изменения биомеханической структуры упражнения может привести к стабилизации частоты движений вследствие образования динамического стереотипа («скоростного барьера»). Наиболее эффективным методом его предупреждения будет использование разнообразных упражнений с максимально возможной скоростью особенно в условиях проведения подвижных и спортивных игр. В последнее время предлагается использовать упражнения с меняющейся амплитудой движения, когда сохраняются требования к максимальному воспроизведению темпа с не-

прерывно нарастающей или снижающейся амплитудой, например, чередование полуприседа с глубоким приседанием.

Однако установлено, что время реакции не связано с быстротой одиночного движения и с максимальной частотой движений. Можно обладать хорошей реакцией на сигналы, но иметь малую частоту движений и наоборот. Это объясняется тем, что психофизиологические механизмы проявления указанных скоростных характеристик существенно различаются. Независимость характеристик отчетливо проявляется в беге на короткие дистанции. Можно быстро принимать старт (за счет хорошего времени реакции), но хуже сохранять скорость на дистанции. Вообще скорость бега лишь относительно связана с перечисленными характеристиками движений. Она во многом определяется длиной шага, зависящей от длины ног, от силы отталкивания, то есть от факторов, не относящихся к скоростным характеристикам движений. Поэтому нельзя, например, по времени реакции судить о том, как занимающийся будет бегать спринтерские дистанции.

Отсутствие связи между характеристиками скоростных движений приводит к тому, что перенос качества быстроты с одного упражнения на другое, как правило, не наблюдается. Его можно выявить только в том случае, если движения сходны по координации, но чем более тренирован человек, тем в меньшей степени наблюдается такой перенос. Поэтому следует говорить не о развитии качества быстроты вообще, а о развитии конкретных скоростных особенностей движений человека. Быстрота одиночного движения как изолированная характеристика может рассматриваться только при биомеханическом, расчлененном анализе двигательных актов (например, при необходимости узнать быстроту отталкивания, выноса бедра во время бега). В реальных же условиях одиночные движения объединены в циклические или ациклические системы. Поэтому говорить о самостоятельных средствах и методах развития одиночных движений можно лишь условно. Скоростные упражнения, особенно отвечающие специфике соревновательных упражнений, развивают и другие скоростные особен-

ности (в циклических движениях - частоту, в ациклических - быстроту реакции). В некоторых видах спортивных упражнений (например, в метаниях) быстрота движений сочетается с проявлением силы мышц, образуя комплексную скоростную особенность - резкость движений. Поэтому в видах спорта скоростно-силового характера развитию быстроты движений способствуют и средства, развивающие силу мышц (особенно при больших внешних сопротивлениях, характерных для большинства видов метаний). Ценность силовых упражнений для развития быстроты мышечных сокращений состоит еще и в том, что добиться существенного увеличения скорости за счет чисто скоростных упражнений трудно, а задача повышения силовых возможностей решается более просто. Однако развитие силы при этом должно проходить в условиях быстрых движений. Для этого используют метод динамических усилий: максимальное силовое напряжение создается за счет перемещения какого-то неопредельного отягощения с наивысшей скоростью при полной амплитуде движения. Частота движений характеризует циклические движения. Максимальная частота движений рук выше, чем ног; частота движений дистальных звеньев конечностей выше, чем проксимальных.

Измерение частоты движений производится, как правило, за короткие интервалы времени. Например, у спринтеров частоту движений в беге на 100 м характеризуют средней частотой шагов за 1 с; измерение максимальной частоты движений конечностей (чаще всего кисти) проводят за отрезки времени в 5-10 с. Нередко в последнем случае максимальная частота движений пересчитывается на 1 мин, однако получаемые величины превышают реальные возможности человека, так как выдержать максимальный темп в течение минуты человек не может.

### ***Методы развития быстроты***

В рамках базового физического воспитания быстроту воспитывают посредством решений многообразных двигательных задач, успех которых определяется минимальным временем вы-

полнения двигательного действия. Выбор двигательных задач по воспитанию быстроты диктует соблюдение ряда методических положений, требующих, с одной стороны, высокого владения техникой двигательного действия (обученность движениям), а с другой - наличия оптимального функционального состояния организма, обеспечивающего высокую физическую работоспособность. Первая группа требований предусматривает повышение трудностей решения задач за счет уменьшения времени выполнения двигательных действий, но при условии, что техника владения двигательным действием не лимитирует его скоростные параметры. Вторая группа требований предполагает осуществление решения двигательных задач до наступления первых признаков утомления, которое сопряжено с увеличением времени движений, а следовательно, с закреплением иных временных параметров его выполнения.

Для воспитания быстроты широко применяют методы: повторный, переменный (с варьирующими ускорениями), игровой, соревновательный. Для развития скоростно-силовых способностей используют упражнения с преодолением веса собственного тела (например, прыжки) и с внешними отягощениями (например, метание набивных мячей). Наиболее распространенными методами развития скоростно-силовых способностей являются методы повторного выполнения упражнения и круговой тренировки. Метод повторного выполнения упражнения позволяет избирательно развивать определенные группы. Метод круговой тренировки обеспечивает комплексное воздействие на различные группы мышц. Упражнения отбирают таким образом, чтобы каждая последующая серия включала в работу новую мышечную группу, позволяла значительно повысить объем нагрузки при строгом чередовании работы и отдыха. Подобный режим обеспечивает значительный прирост функциональных возможностей систем дыхания, кровообращения и энергообмена, но в отличие от повторного метода возможность локального направленного воздействия на определенные мышечные группы здесь ограничена.

## ***Средства развития быстроты***

Упражнения, направленно воздействующие на развитие скоростно-силовых способностей, условно разделяют на два типа: упражнения преимущественно скоростного характера и упражнения преимущественно силового характера. Во время выполнения упражнений отягощение может быть либо постоянным, либо меняющимся. При целенаправленном развитии скоростно-силовых способностей необходимо руководствоваться методическим правилом: все упражнения независимо от величины и характера отягощения нужно выполнять в максимально возможном темпе.

Частоту движений, а вместе с ней и быстроту циклических движений развивают с помощью упражнений, которые можно выполнять с максимальной скоростью. В начале спортивной тренировки не следует увлекаться использованием узконаправленных упражнений. Этим методом можно улучшить результат в беге на короткие дистанции лишь на 1-1,5 с. С самого начала следует добиваться роста скорости за счет общефизической подготовки и лишь потом переходить к ограничению средств развития скорости. Если не придерживаться этого правила, то у занимающегося быстро образуется своего рода скоростной барьер (стабилизация скорости), который преодолевается с большим трудом.

Для развития частоты и быстроты движений применяют повторный, повторно-прогрессирующий и переменный методы упражнения. При этих методах дистанция бега подбирается такой длины, чтобы в конце ее скорость не снижалась и при повторных попытках. В связи с тем, что работа с максимальной интенсивностью протекает в анаэробных условиях, интервалы отдыха между попытками следует устанавливать достаточными для погашения кислородного долга. Их можно заполнить легким бегом, спокойной ходьбой и т. п.

## **Глава 4. ВЫНОСЛИВОСТЬ И МЕТОДИКА ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### ***Понятия и термины***

Известно, что движение - необходимое условие нормальной жизнедеятельности организма человека, а одним из показателей работоспособности является выносливость. Более выносливые люди выполняют больше нагрузок как физических, так и умственных.

Выносливость - важнейшее физическое качество, проявляющееся в профессиональной, спортивной практике (в той или иной степени в каждом виде спорта) и повседневной жизни.

В теории физического воспитания большинство специалистов используют формулировку этого качества, данную известным отечественным физиологом В.С. Фарфелем, выносливость - способность организма противостоять утомлению. Выносливость - это многофункциональное свойство человеческого организма, которое интегрирует в себе большое число процессов, происходящих на различных уровнях: от клеточного до целостного организма. Однако, как показывают результаты современных научных исследований, ведущая роль в проявлении выносливости принадлежит факторам энергетического обмена веществ и вегетативным системам, которые его обеспечивают, а именно сердечно-сосудистой, дыхательной, а также центральной нервной системы (ЦНС).

Выносливость как качество проявляется в двух основных формах:

- а) в продолжительности работы без признаков утомления на данном уровне мощности;
- б) в скорости снижения работоспособности при наступлении утомления.

Выносливость - это комплексное качество, большинство составляющих компонентов которой являются общими для всех проявлений в различных спортивных дисциплинах, при этом долевое соотношение различных компонентов между собой и определяет специфику выносливости в них. Однако развитие этого качества происходит лишь тогда, когда занимающиеся доходят до необходимых степеней утомления. Естественно, что при этом организм адаптируется к подобному состоянию, что в общих чертах и выражается в повышении выносливости.

Под *выносливостью* понимают способность человека совершать работу заданной интенсивности в течение длительного времени, т. е. способность значительное время выполнять работу без снижения мощности нагрузки и ее интенсивности, это единство проявления психофизиологических и биоэнергетических функций организма человека, позволяющих длительно противостоять утомлению при механической работе, при этом каждый занимающийся проявляет свои индивидуальные свойства.

Выносливость характеризуется совокупностью физических способностей, обеспечивающих поддержание работы в зонах максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной нагрузок. Каждой зоне нагрузок присущ свой энергетический профиль, а вместе с ним и своеобразный комплекс реакций органов и структур организма.

Основными источниками энергообразования при выполнении упражнений на выносливость являются аэробные, анаэробные гликолитические и анаэробные алактатные реакции, которые характеризуются скоростью высвобождения энергии, объемом допустимых для использования жиров, углеводов, гликогена, АТФ, КТФ, а также допустимым объемом метаболических изменений в организме [3].

Поэтому различают три вида работоспособности (выносливости): аэробную, анаэробную-гликолическую и анаэробно-алактатную (или креатин-фосфатную). Основным показателем аэробной выносливости является максимальное потребление

кислорода (МПК), анаэробной - максимальный кислородный долг (МКД).

Аэробная работоспособность - это способность организма длительное время производить физическую работу при достаточном количестве кислорода, поступающего во внутреннюю среду организма. Она возникает, главным образом, при метаболизме углеводов и жиров, происходящем в присутствии кислорода. Производство аэробной энергии зависит от трех составляющих:

1. Эффективности работы легких при получении кислорода и выделении двуокси углерода (углекислого газа).

2. Способности сердца перекачивать необходимое количество крови за определенные промежутки времени.

3. Способности сердечно-сосудистой системы обеспечивать мышцы необходимым количеством богатой кислородом крови.

Аэробные возможности организма можно успешно развивать упражнениями, направленными на повышение эффективности работы системы, производящей аэробную энергию.

Анаэробная работоспособность - способность организма производить физическую работу при недостаточном количестве кислорода, поступающего во внутреннюю среду организма, сравнительно с его потребностью. Анаэробная энергия вырабатывается без участия кислорода. Источником ее служат фосфаты и накопленные в организме запасы гликогена. Анаэробная энергия производится в очень ограниченных количествах. Этот вид энергии используется для коротких и интенсивных вспышек активности. Анаэробные алактатные источники энергии играют решающую роль в поддержании работоспособности в упражнениях максимальной интенсивности продолжительностью до 15-20 с. Анаэробные гликолитические источники являются главными в процессе энергообеспечения работы, продолжающейся от 20 с до 5-6 мин. Анаэробная энергия редко рассматривается как источник повышения выносливости. Она важна для выносливости в таких видах спорта, где от спортсменов требуется многократно проявлять короткие всплески энергии в течение длительного отрезка времени.

Выносливость всегда специфична.

Чем лучше развита выносливость, чем выше ее уровень, тем позже начинается общее утомление, позже появляется фаза некомпенсированного утомления, успешнее будет проходить борьба организма с утомлением, продолжительнее может быть сама работа.

В зависимости от характера трудовой и спортивной деятельности, степени вовлечения других физических качеств в общий двигательный процесс выносливость может быть представлена в весьма разнообразном освещении, качественно охарактеризована с различных позиций, а именно биологических, энергетических, биомеханических, нейродинамических и т. д.

На практике различают два вида выносливости: общую и специальную (специфическую).

Выносливость по отношению к продолжительной, умеренной мощности, работам, включающим оптимальное функционирование основных жизнеобеспечивающих органов и структур организма, *называется общей выносливостью* [9]. По-другому ее еще называют аэробной выносливостью. Данный режим работы обеспечивается преимущественно способностями выполнять упражнения в зоне умеренных нагрузок. С точки зрения теории спорта общая выносливость - это способность спортсмена длительное время выполнять различные по характеру виды физических упражнений сравнительно невысокой интенсивности, вовлекая в действие многие мышечные группы.

Уровень развития и проявления общей выносливости определяется:

- аэробными возможностями организма (физиологическая основа общей выносливости);
- степенью экономизации техники движений;
- уровнем развития волевых качеств.

Под общей выносливостью в широком смысле правомерно понимать совокупность функциональных свойств организма, составляющих неспецифическую основу проявления выносливости в различных видах деятельности.

Кроме того, термин «общая выносливость» имеет и узкий смысл, когда подразумевается выносливость, проявляемая в относительно длительной работе при функционировании всех основных мышечных групп, совершаемая в режиме аэробного обмена.

Общая выносливость является основой высокой физической работоспособности. Общая выносливость необходима каждому спортсмену как прочный фундамент, база, на большом фоне которой можно переходить к любому другому виду деятельности более узконаправленной.

Основным показателем выносливости является максимальное потребление кислорода (МПК) л/мин. С возрастом и повышением квалификации МПК повышается. Средствами развития общей выносливости являются упражнения, позволяющие достичь максимальных величин сердечной и дыхательной производительности и удерживать высокий уровень МПК длительное время.

Все конкретные виды выносливости, существенно отличающиеся в том или ином отношении от общей выносливости, можно условно назвать «специфическими» или специальными.

Это наименование условно потому, что любой вид выносливости - комплексное свойство единого целостного организма, все органы, системы и функции которого нераздельно взаимосвязаны, а значит, в каждом виде «специфической» выносливости есть нечто общее. Но этот термин имеет и свое подлинное основание. Суть его в том, что в различных видах деятельности факторы выносливости используются в неодинаковой степени, в своеобразном сочетании и в особом соотношении с различными другими двигательными качествами, соответственно, особенностям конкретной деятельности и ее условиям. Отсюда не следует, что видов специфической выносливости столько же, сколько видов деятельности. О специфической выносливости правомерно говорить лишь тогда, когда способность противостоять утомлению в деятельности определенного типа имеет существенную специфику, которая обусловлена особенностями реализации функциональных воз-

возможностей, обеспечивающих проявление выносливости в данной деятельности, в зависимости от ее объективных требований к различным двигательным качествам.

Таким образом, специальная выносливость для каждой спортивной дисциплины имеет свои ведущие компоненты, определяющие ее специфичность для конкретного вида спорта.

Так в тяжелой атлетике, метаниях, гиревом спорте ведущими компонентами будут являться максимальная сила и емкость анаэробной алактатной системы обеспечения. В спринтерских дисциплинах - абсолютная скорость и емкость алактатной энергосистемы. В сложнокоординационных видах спорта - резистентность организма, личные качества. В видах спорта на выносливость - возможности всех энергосистем, экономизация и личностные качества. В спортивных видах и единоборствах - энергетические возможности, резистентность и экономичность.

*Специальной выносливостью* обозначают продолжительность работы, которая определяется зависимостью характера утомления от содержания решения двигательной задачи, т. е. выносливость по отношению к определенной деятельности [8].

Специальная выносливость - это способность спортсмена эффективно выполнять специфическую нагрузку за время, обусловленное требованиями его специализации. Иными словами - это выносливость к определенному виду спортивной деятельности, способность эффективно проводить технические приемы в течение схватки, игры и т. д.

Специальная выносливость с педагогической точки зрения представляет многокомпонентное понятие, т. к. уровень ее развития зависит от многих факторов:

- общей выносливости;
- скоростных возможностей спортсмена;
- быстроты и гибкости работающих мышц;
- силовых качеств спортсмена;
- технико-тактического мастерства и волевых качеств спортсмена.

Можно выделить два основных методических подхода к развитию специальной выносливости:

- аналитический, основанный на избирательно направленном воздействии на каждый из факторов, от которых зависит уровень ее проявления в избранном виде спорта. Это связано с тем, что в одних видах спорта выносливость непосредственно определяет достигаемый результат (ходьба, бег на разные дистанции и т. д.), в других - она позволяет лучшим образом выполнить определенные тактические действия (бокс, спортивные игры и т. д.)

- целостный подход, основанный на интегральном воздействии на различные факторы специальной выносливости.

*Специальная выносливость* классифицируется:

а) по признакам двигательного действия, с помощью которого решается двигательная задача, например, прыжковая выносливость;

б) по признакам двигательной деятельности, например, игровая выносливость;

в) по признакам взаимодействия с другими физическими качествами, необходимыми для успешного решения двигательной задачи.

В зависимости от интенсивности работы и выполняемых упражнений специальную выносливость различают как скоростную, силовую, скоростно-силовую, координационно-двигательную и выносливость к статическим усилиям (статическую).

*Скоростная выносливость* проявляется в деятельности, которая предъявляет неординарные требования к скоростным параметрам движений - скорости, темпу, и совершается в силу этого в режиме, выходящем за рамки аэробного обмена. Эта выносливость связана с возникновением кислородного долга. Скоростной называют выносливость, проявляемую в двигательной деятельности, когда от человека требуется удержать максимальную или субмаксимальную интенсивность работы. Основным внешним показателем скоростной выносливости является время, на протяжении которого удается поддерживать

заданную скорость либо темп движений, или соотношение скоростей, достигаемых на частях дистанции.

Физиологической основой скоростной выносливости являются анаэробные возможности организма с обеими их фазами - алактатной и гликолитической. Мощность упражнений при такой работе достигает 85-98 % от максимальной. Продолжительность работы может быть 8-45 сек. (максимальная интенсивность) или 45-120 сек. (субмаксимальная интенсивность). Скоростная выносливость во многих случаях тесно связана с силовой выносливостью.

*Силовая выносливость* представляет собой способность противостоять утомлению в мышечной работе с выраженными моментами силовых напряжений. Условно можно считать, что выносливость приобретает силовой характер, когда степень неоднократно повторяемых мышечных усилий превышает хотя бы треть их индивидуально максимальной величины. Это - способность длительное время выполнять упражнения (действия), требующие значительного проявления силы.

*Скоростно-силовая выносливость* - это способность к выполнению достаточно длительных по времени упражнений силового характера с максимальной скоростью.

*Координационно-двигательная выносливость* проявляется в двигательной деятельности, предъявляющей повышенные требования к координационным способностям, то есть способность противостоять утомлению в двигательной деятельности, предъявляющей повышенные требования к координационным способностям человека. Проявляется при неоднократном выполнении координационно-сложных технико-тактических действий в спортивных играх или единоборствах, в процессе длительного выполнения гимнастических упражнений, требующих высокого уровня координационных возможностей и т. д.

*Статическая выносливость* - это способность в течение длительного времени поддерживать мышечные напряжения без изменения позы.

Различные виды и типы выносливости независимы или мало зависят друг от друга. Например, можно обладать высокой си-

ловой выносливостью, но недостаточной скоростной или низкой координационной. Можно обладать высокой выносливостью в динамической работе и малой в удержании статического усилия. Это обусловлено различиями в биохимических механизмах обеспечения работ и в особенностях развития торможения в ЦНС. Чем больше интенсивность, тем меньше выносливость.

Суть основных задач по воспитанию специальной выносливости заключается в том, чтобы обеспечить направленное развитие специальной выносливости каждого типа в той мере, в какой это необходимо для всестороннего совершенствования двигательных способностей. Попятно, что достигаемая степень развития специальной выносливости будет неодинаковой при различном предмете специализации. Так, при специализации на видах спорта, требующих предельных проявлений скоростной выносливости, ее воспитание направленно на достижение возможно высокой степени развития этой способности, в других же случаях обеспечивается лишь некоторая, не предельная степень ее развития, которая определяется общими закономерностями всестороннего физического воспитания и потребностями прикладной физической подготовки к трудовой или иной деятельности.

Воспитание выносливости осуществляется путем решения двигательных задач, требующих мобилизации психических и биологических процессов организма.

Психофизиологический механизм проявления выносливости заключается в действии комплекса факторов следующего характера:

- личностно-психологических, определяющих силу мотива и устойчивости установки па достижение результата, которые способствуют развитию волевых усилий;

- биоэнергетических, определяемых объемом начальных энергетических ресурсов организма и функциональными возможностями его систем, обеспечивающих обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы;

- физиологических, обеспечивающих функциональную устойчивость, позволяющую сохранить на том же уровне актив-

ность функциональных систем организма при неблагоприятных сдвигах в его внутренней среде, вызываемые работой, например, нарастание кислородного долга, повышение концентрации молочной кислоты в крови и т. д.;

- функционально-педагогических, обеспечивающих сглаженность действий и рациональность распределения сил в процессе работы.

Развитие качества выносливости происходит лишь тогда, когда занимающиеся доходят до необходимых степеней утомления.

Существует четыре типа утомления:

1) умственное (решение задач по математике, игра в шахматы и т. д.);

2) сенсорное (утомление деятельности анализаторов, например, зрительного у стрелков и т. д.);

3) эмоциональное (как следствие эмоциональных переживаний после соревнований, экзаменов, связанных с преодолением страха и т. д.);

4) физическое (в результате мышечной деятельности), делящееся на:

а) локальное (в работе приняло участие менее 1/3 всего объема мышцы);

б) региональное (в работе приняло участие менее 2/3 всего объема мышц);

в) общее (в работе приняло участие более 2/3 мышц).

### ***Методы развития выносливости***

Основными методами развития *общей выносливости* являются: метод слитного (непрерывного) упражнения с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности, методы повторного интервального упражнения и круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.

Для развития *специальной выносливости* применяются: методы непрерывного упражнения (равномерный и переменный), методы интервального прерывного упражнения (интервальный и повторный), соревновательный и игровой метод.

*Равномерный метод* - непрерывный длительный режим работы с равномерной скоростью или усилиями (сохранение заданной скорости, ритма, постоянного темпа, величины усилий, амплитуды движений). Упражнения могут выполняться с малой, средней и максимальной интенсивностью.

*Переменный метод* - последовательное варьирование нагрузки в ходе непрерывного упражнения (например, бега) путем направленного изменения скорости, темпа, амплитуды движений, величины усилий и т. п. *Интервальный метод* предусматривает выполнение упражнений со стандартной и с переменной нагрузкой и со строго дозированными и заранее запланированными интервалами отдыха (1-3 мин.).

*Равномерный непрерывный метод.* Этим методом развивают аэробные способности в различных видах спорта, в которых выполняются циклические однократно-равномерные упражнения малой и умеренной мощности (продолжительность - 15-30 мин, ЧСС - 130-160 уд/мин.).

*Переменный непрерывный метод.* Заключается в непрерывном движении, но с изменением скорости на отдельных участках движения. Иногда этот метод называется как метод игры скоростей или «фартлек». Он предназначен для развития как специальной, так и общей выносливости.

*Интервальный метод* (разновидность повторного метода) - дозированное повторное выполнение упражнений относительно небольшой интенсивности и продолжительности со строго определенным временем отдыха, где интервалом отдыха служит обычно ходьба либо медленный бег. Используется представителями циклических видов спорта (лыжи и др.).

*Метод круговой тренировки* - выполнение упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы по типу непрерывной или интервальной работы. Обычно в круг включается 6-10 упражнений («станций»), которые занимающийся проходит от 1 до 3 раз.

*Соревновательный метод* - выполнение упражнений в форме соревнований.

*Игровой метод* - развитие выносливости в процессе игры, где существуют постоянные изменения ситуации, эмоциональность.

Приступая к развитию выносливости, необходимо придерживаться определенной логики построения тренировочного процесса, т. к. нерациональное сочетание в занятиях нагрузки различной функциональной направленности может привести не к улучшению, а наоборот, к снижению уровня тренированности.

На начальном этапе развития выносливости необходимо сосредоточить внимание на развитии аэробных возможностей с одновременным совершенствованием функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, укреплением опорно-двигательного аппарата, т. е. на развитие общей выносливости.

На втором этапе необходимо увеличить объем нагрузки в смешанном аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения, применяя непрерывную равномерную работу в форме темпового бега, кросса, плавания и т. д. в форме круговой тренировки.

На третьем этапе необходимо увеличить объемы тренировочных нагрузок за счет применения более интенсивных упражнений, выполняемых методом интервальной и повторной работ смешанном аэробно-анаэробном и анаэробном режимах. Нагрузку повышать постепенно.

Для развития скоростной выносливости используются *практические методы* упражнений, повышающие аэробную выносливость, то есть методы строго регламентированного упражнения со стандартом и интервальной нагрузкой.

С целью развития скоростно-силовой выносливости используются *практические методы*, повышающие уровень мощности двух основных путей энергообеспечения, то есть в аэробных условиях. Развитие силовой выносливости основано также на использовании *практических методов* упражнений, направленных на повышение анаэробной выносливости и психологическую устойчивость к болезненным ощущениям, связанным со значительной концентрацией продуктов распада в мышцах.

Измеряется выносливость временем выполнения работы без снижения интенсивности. Поскольку интенсивность может быть разной, введены соотношения между интенсивностью работы и длительностью ее выполнения.

## ***Средства развития выносливости***

Воспитание выносливости осуществляется путем решения двигательных задач, требующих мобилизации психических и биологических процессов в фазе компенсированного утомления или в конце предшествующей фазы, но с обязательным выходом на фазу компенсированного утомления. Условия решения задач должны обеспечивать вариативный характер работы с обязательно меняющимися мощностью нагрузки и биомеханической структурой двигательного действия (например, преодоление препятствий во время бега по пересеченной местности) и дифференцированное развитие соответствующих ведущих способностей.

Выносливость развивают циклическими видами физических упражнений при выполнении их в среднем темпе до появления утомления и продолжают еще немного, преодолевая утомление. Затем постепенно увеличивают объем нагрузки за счет увеличения расстояния (например, при беге, плавании, лыжных прогулках, гребле) или времени выполнения работы (например, на тренажерах). Когда организм адаптируется к максимальному для него объему работы, постепенно увеличивают интенсивность нагрузки за счет увеличения темпа работы. Главное правило - не переходить на новый режим работы, пока организм не адаптирован к предыдущему.

Упражнения для развития выносливости характеризуются следующими компонентами:

- 1) интенсивностью;
- 2) продолжительностью;
- 3) продолжительностью интервалов отдыха;
- 4) характером отдыха (заполнение пауз другими видами деятельности);
- 5) числом повторений.

Уровень выносливости оценивается частотой сердечных сокращений в процессе работы и в восстановительном периоде, частотой дыхательных движений, максимальным потреблением кислорода, пространственными и пространственно-

временными динамическими характеристиками движений в процессе выполнения контрольных и соревновательных упражнений.

Проявление выносливости можно представить как результат различного сочетания трех ее компонентов: аэробного, гликолитического и алактатного.

Изменяя интенсивность упражнения, время его выполнения, количество повторений упражнения, интервалы и характер отдыха, можно избирательно подбирать нагрузку по ее преимущественному воздействию на различные компоненты выносливости. Очень важное значение в определении адекватности предложенных нагрузок имеет контроль за пульсом во время восстановления.

Результаты многих экспериментальных исследований свидетельствуют о достаточно четком соотношении частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время глобальной мышечной работы с величиной потребления кислорода, минутным объемом крови, систолическим выбросом. Поскольку в определенном диапазоне между ЧСС и мощностью работы имеется линейная связь, в педагогической, тренерской практике принято оценивать интенсивность какого-либо упражнения по частоте пульса.

Основная цель контроля пульса заключается в том, чтобы, определяя тренировочное напряжение, соблюдать главное требование тренировки - избежать чрезмерного перенапряжения, предупредив случаи переутомления и перетренировок. Если пульс спортсмена после нагрузки не восстанавливается в течение определенного времени до нужного уровня (например, пульс остается выше 120 уд/мин более 5-6 мин после средней нагрузки), то это говорит о том, что нагрузка, вероятно, очень высока и тренировочная работа (количество, темп) должна быть снижена либо прекращена.

Средствами для развития выносливости могут быть упражнения, которые обладают следующими признаками:

- 1) активное функционирование большинства или всех крупных звеньев опорно-двигательного аппарата;

2) преимущественно аэробное энергообеспечение мышечной работы;

3) сравнительно значительная суммарная продолжительность работы;

4) умеренная, большая и переменная интенсивность работы.

Применяются самые разнообразные по форме физические упражнения: циклические, ациклические, всевозможные гимнастические, легкоатлетические, игровые и другие при условии рациональной методической организации. Дополнительными средствами развития выносливости служат дыхательные упражнения, использование факторов внешней среды и другие способы. Для этого в массовой практике физического воспитания применяют продолжительный бег, передвижения на лыжах, бег на коньках, езду на велосипеде, плавание, другие циклические и ациклические виды движений.

При тренировке выносливости необходимо учитывать интенсивность, частоту и длительность нагрузки, ее общий объем. Пороговой нагрузкой в данном случае можно рассматривать величину веса (сопротивление), превышающую 70 % произвольной максимальной силы тренируемых мышечных групп. Выносливость повышается в результате тренировок с большим числом повторений при относительно малых нагрузках.

В качестве средств развития разных типов специальной выносливости (скоростной, силовой, координационной и т. д.) применяют те же упражнения, что и для развития общей выносливости. Параметры определяются видом и характером специальной выносливости.

## **Глава 5. ГИБКОСТЬ И МЕТОДИКА ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### ***Понятия и термины***

Гибкость определяется как физическая способность человека выполнять движения с необходимой амплитудой.

Наличие гибкости связано с фактором наследственности, однако на нее влияют возраст и регулярные физические упражнения. Она обусловлена строением сустава и взаимодействием мышц, обеспечивающих в нем движение, т. е. зависит от эластичности мышц, связок, суставных сумок. Последнее связано как с механическими свойствами мышечных волокон (сопротивляемость их растяжению), так и с регуляцией тонуса мышц во время выполнения двигательного действия. Недостаточно развитая гибкость затрудняет координацию движений, лимитирует возможности пространственных перемещений тела и его звеньев.

Высокие требования к гибкости предъявляют различные виды спорта (художественная и спортивная гимнастика, прыжки в воду и на батуте) и некоторые формы профессиональной деятельности. Но чаще гибкость выступает как вспомогательное качество, способствующее освоению новых высоко координированных двигательных действий или проявлению других двигательных качеств.

Различают гибкость динамическую (проявленную в движении), статическую (позволяющую сохранять позу и положение тела), активную (проявленную благодаря собственным усилиям) и пассивную (проявленную за счет внешних сил). Пассивная гибкость определяется по амплитуде движений, совершаемых под воздействием внешних сил, например, веса партнера или его мышечных усилий. Активная гибкость выражается амплитудой движений, совершаемых за счет напряжений собственных

мышц, обслуживающих тот или иной сустав. Величина пассивной гибкости всегда больше активной. Под влиянием утомления активная гибкость уменьшается (за счет снижения способности мышц к полному расслаблению после предшествующего сокращения), а пассивная увеличивается (за счет меньшего тонуса мышц, противодействующих растяжению).

Уровень развития гибкости оценивают по максимальной возможной амплитуде движений, которая измеряется либо угловыми градусами, либо линейными мерами (в градусах, сантиметрах).

Подвижность, проявляемая в различных суставах, имеет в ряде случаев специфическое название. Подвижность позвоночного столба называется гибкостью, подвижность в тазобедренных суставах - выворотностью.

В практике физического воспитания выделяют общую и специальную гибкость. Первая характеризуется максимальной амплитудой движений в наиболее крупных суставах, вторая - амплитудой движений, соответствующей технике конкретного двигательного действия.

### ***Методы развития гибкости***

Основным методом развития гибкости является повторный метод, где упражнения на растягивание выполняются сериями. В зависимости от возраста, пола и физической подготовленности количество упражнений в серии дифференцируется. При этом необходимо соблюдать ряд методических требований:

1. перед выполнением упражнений на растягивание следует хорошо «разогреть» организм, чтобы избежать травм;

2. преимущественно развивать подвижность в тех суставах, которые играют наибольшую роль в жизненно необходимых действиях: плечевых, тазобедренных, голеностопных и суставах кисти;

3. амплитуду движений следует увеличивать постепенно, сохраняя преемственность и последовательность воздействий на соответствующие мышцы и суставы;

4. между сериями упражнений на растягивание необходимо выполнять упражнения на расслабление мышц.

Активная и пассивная гибкость развиваются параллельно. Использование динамических упражнений приводит к росту активной гибкости в среднем на 19-20 %, а пассивной - на 10-11 %. В то же время использование пассивных упражнений обеспечивает увеличение активной гибкости в среднем на 13 %, а пассивной - на 20 %. Наиболее эффективным является комплексное развитие гибкости, когда динамические упражнения для развития активной гибкости составляют до 40 % времени, отводимого на занятии для развития гибкости, а 20 % - статические упражнения. Уровень развития гибкости должен несколько превосходить ту максимальную амплитуду, которая необходима для овладения техникой изучаемого двигательного действия. Этим создается так называемый запас гибкости.

Способность выполнять движения с большой амплитудой, как никакая физическая способность, без подкрепления быстро снижается. Достигнутый уровень гибкости поддерживается повторным воспроизведением необходимой амплитуды движения и напряжением предварительно растянутой мышцы. Например, в положении шпагата занимающийся пытается свести ноги. Обязательным требованием выполнения изометрических напряжений является умение переходить от расслабленного состояния мышц к напряженному и наоборот.

### ***Средства развития гибкости***

Основными средствами развития гибкости являются упражнения на растягивание, которые могут быть динамического (пружинистые, маховые и т. п.) и статического (сохранение максимальной амплитуды при различных позах) характера. Упражнения на растягивание выполняются как с отягощениями, так и без них. Использование отягощений позволяет акцентированы развивать мышцы, обеспечивающие движение в суставах, улучшать взаимодействие мышц-сипергнсов.

Разработаны также ориентировочные рекомендации по количеству повторений, темпу движений или времени выдержек. Для движений в плечевых и тазобедренных суставах до 30-45 повторений в серии. Темп при активных упражнениях - в среднем одно повторение в секунду, при пассивных - одно повторение за 1-2 с. Выдержка статических положений - 4-6 с, пассивные статические упражнения в растягивании целесообразно применять в основном тогда, когда с возрастом существенно возрастает масса мышц, и связочный аппарат мало поддается деформации.

Упражнения могут применяться как в учебных, так и в самостоятельных формах занятий, и чем чаще они применяются, тем выше их эффективность. Установлено, что ежедневные двухразовые тренировки с тридцатикратным повторением упражнений в каждом подходе через один-два месяца приводят к заметному приросту гибкости. При прекращении же тренировки гибкость довольно быстро возвращается к исходному или близкому к нему уровню.

В последние годы в нашей стране стал распространяться *стретчинг* - система упражнений, направленных на улучшение гибкости, повышение подвижности суставов, считается, что медленное и спокойное выполнение упражнений на растягивание используется не только для решения различных оздоровительно-спортивных задач, но и способствует снятию нервно-эмоциональных напряжений.

Единство развития координационных способностей и гибкости обуславливает широкие возможности для воспитания физического качества ловкости, ее высокого проявления в жизнедеятельности человека.

## **Глава 6. ЛОВКОСТЬ И МЕТОДИКА ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### ***Понятия и термины***

Под физическим качеством ловкости понимается единство взаимодействия функций центрального и периферического управления двигательной системой человека, позволяющих перестраивать биомеханическую структуру действий в соответствии с меняющимися условиями решения двигательной задачи.

*Ловкостью* принято называть способность быстро, точно, целесообразно, экономично решать двигательные задачи.

Ловкость проявляется через совокупность координационных способностей, проявляющихся при условии сохранения устойчивости тела, а также способностей выполнять двигательные действия с необходимой амплитудой движений (подвижностью в суставах). Ловкость воспитывают посредством обучения двигательным действиям и решения двигательных задач, требующих постоянного изменения структуры действий. При обучении обязательным требованием является новизна разучиваемого упражнения и условий его применения. Элемент новизны поддерживается координационной трудностью действия и созданием внешних условий, затрудняющих выполнение упражнения. Решение двигательных задач предполагает выполнение освоенных двигательных действий в незнакомых ситуациях.

Одной из координационных способностей является быстрота овладения новыми движениями, другой - быстрая перестройка двигательной деятельности в соответствии с требованиями внезапно изменившейся ситуации. Несомненно, что этими двумя способностями содержание ловкости не исчерпывается, но особенности двигательной деятельности, группируемые под названием ловкость, до настоящего времени изучены недостаточно. Психофизиологические механизмы ловкости различны. Быстрота

образования навыка может зависеть от двигательной памяти, а последняя - от инертности нервных процессов. Быстрота же переделки навыка, наоборот, может определяться подвижностью нервных процессов, поэтому пути развития различных видов ловкости должны быть разными. От развития ловкости зависит быстрота овладения новыми двигательными навыками, необходимыми в труде и быту, а также способность наилучшим образом в двигательном отношении реагировать на неожиданно возникшую сложную, а порой и опасную ситуацию.

Ловкость имеет значение во всех видах спорта, но особую важность приобретает в тех, которые отличаются сложной техникой и непрерывно изменяющимися условиями. Определение ловкости как физического качества представляет для специалистов значительные трудности. Это связано с тем, что не совсем ясен вопрос, чем может быть измерена ловкость [9]. Выбор измерителей ловкости представляет большие трудности. Первым мериллом ловкости считается координационная сложность двигательных действий. Однако сама по себе сложность действия может и не являться показателем ловкости, важно, как быстро осваивает занимающийся сложное упражнение. Вторым мериллом ловкости считают точность движений по пространственным, силовым и временным параметрам. Однако говорить о точности движений вообще неправомерно. Существует точность воспроизведения, дифференцирования, отмеривания параметров движений, которые, как правило, не связаны друг с другом и являются относительно простыми самостоятельными способностями. Кроме того, говорят еще о точности реагирования на движущийся объект, о меткости (как точности баллистических движений) и т. п., которые являются комплексными двигательными качествами, включающими в себя работу не только проприорецепторов, но и зрительной системы.

Оценка ловкости спортсменов осуществляется главным образом педагогическими методами, исходя из координационной сложности упражнения, точности и времени их выполнения (обычно в первой половине занятий). Эффективность и надежность выполнения технических приемов в разных видах спорта

в ходе тренировочной и особенно соревновательной деятельности также могут характеризовать ловкость.

Ловкость определяется как способность овладевать новыми движениями, с одной стороны, и как способность быстро перестраивать двигательную деятельность в соответствии с условиями изменяющейся обстановки - с другой.

Различают три степени ловкости. Первая степень характеризуется пространственной точностью и координированностью движений. Вторая - пространственной точностью и координированностью в сжатые сроки.

И, наконец, третья, высшая степень ловкости проявляется в точности и координированности движений, осуществляемых в сжатые сроки в переменных условиях. «Отсюда естественно предполагать, что измерителем этого высшего проявления ловкости будет то наименьшее время, которое необходимо для нахождения и точного исполнения нужного ответного действия при внезапной смене условий деятельности» [9].

Поэтому можно сделать следующие выводы, что первая степень ловкости - это точность, вторая - точность в скорости и третья - точность в скорости при переменных условиях. Таким образом, несомненна зависимость проявления качеств скорости и ловкости в специфических условиях, например, спортивных играх, а в связи с этим и необходимость параллельной работы над развитием этих качеств.

Главным направлением в развитии ловкости считается овладение новыми разнообразными навыками и умениями. При этом очень важно повышение координационных трудностей, с которыми должны справляться занимающиеся, исходя из точности движений, взаимной согласованности и внезапности изменений игровой обстановки на площадке.

### ***Методы развития ловкости***

Для развития ловкости применяют повторный и игровой методы.

Наиболее эффективным методом воспитания ловкости является игровой метод с дополнительными заданиями и без

них. Игровой метод с дополнительными заданиями предусматривает выполнение упражнений либо в ограниченное время, либо в определенных условиях, либо определенными двигательными действиями и т. п. Игровой метод без дополнительных заданий характеризуется тем, что возникающие двигательные задачи занимающиеся должны решать самостоятельно, опираясь на собственный опыт.

Ловкость выражается в умении быстро овладевать новыми движениями, точно дифференцировать различные характеристики движений и управлять ими, импровизировать в процессе двигательной деятельности и соответствии с изменяющейся обстановкой.

Ловкость - весьма специфическое качество. Можно обладать хорошей ловкостью в играх и недостаточной в спортивной гимнастике, поэтому ее целесообразно рассматривать в связи с особенностями конкретного вида спорта. Ловкость приобретает особую важность в тех видах спорта, которые отличаются сложной техникой и непрерывно изменяющимися условиями (спортивные игры).

### ***Средства развития ловкости***

В качестве средств воспитания ловкости могут быть использованы любые физические упражнения при условии, что они содержат элемент новизны и представляют для занимающихся известную координационную трудность. По мере того, как движения становятся привычными, уменьшается их значение как средства развития ловкости. Чтобы обеспечить дальнейшее развитие этого качества, необходимо или заменить упражнение, ставшее привычным, или применять его в новых вариантах и необычных условиях. Упражнения для развития ловкости должны включать элементы новизны, должны быть связаны с мгновенным реагированием на внезапно меняющуюся обстановку. Интервалы отдыха должны обеспечивать относительно полное восстановление.

Для развития ловкости, как умения рационально перестраивать двигательную деятельность в сжатые временные сроки, используются упражнения, требующие мгновенного реа-

гирования на внезапно изменяющиеся ситуации, также хорошо использовать игровые упражнения, требующие таких различных движений, как повороты, наклоны, прыжки, быстрые вращения, бег с внезапными остановками, бег боком, спиной вперед и другие. Прекрасно тренируют ловкость спортивные и подвижные игры.

Главное для развития ловкости - разнообразие движений. В индивидуальных занятиях разнообразие движений достигается благодаря периодической смене упражнений.

Наиболее распространенные средства при развитии и совершенствовании ловкости занимают акробатические упражнения, спортивные и подвижные игры.

В процессе развития ловкости используются разнообразные методические приемы:

- выполнение привычных упражнений из непривычных исходных положений (бросок баскетбольного мяча из положения сидя);

- зеркальное выполнение упражнений (боксирование в непривычной стойке);

- создание непривычных условий выполнения упражнений с применением специальных снарядов и устройств (снаряды различного веса);

- усложнение условий выполнения обычных упражнений;

- изменение скорости и темпа движений;

- изменение пространственных границ выполнения упражнения (уменьшение размеров поля и др.).

## **Глава 7. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ**

Систематические самостоятельные занятия физической культурой, занятия физическими упражнениями в условиях напряженной учебной деятельности студентов имеют важное значение как способ разрядки нервного напряжения и сохранения психического здоровья.

Активизацию физиологических функций организма при мышечной деятельности следует рассматривать как мобилизацию резервов. Каждый орган, система органов и организм в целом под влиянием направленной физической тренировки заметно повышают показатели работоспособности, физического резерва, повышается активность обменных процессов, поддерживая на высоком уровне механизмы, осуществляющие в организме обмен веществ и энергии.

В основе положительного влияния физической активности на организм человека лежит теория моторных висцеральных рефлексов, суть которых в том, что существует связь скелетной мускулатуры с внутренними органами (М.Р. Могиндович).

От микроскопических нервных окончаний, находящихся в мышцах, связках и сухожилиях, через центральную нервную систему передаются импульсы определенной частоты во внутренние органы. Если мышцы человека обладают хорошим тонусом, достаточны развиты, человек физически активен, то на внутренние органы воздействуют импульсы оптимально необходимой частоты, что нормализует деятельность мозга и практически всех внутренних органов.

Существует взаимосвязь и взаимозависимость между физическими качествами, она заключается в том, что развитие одного из них возможно только при параллельном развитии

других качеств. Вместе с тем мы должны помнить о том, что ведущее значение при развитии физических качеств будет иметь выносливость, которая лежит в основе физической работоспособности, и, следовательно, оказывает существенное влияние на профессионально-прикладную физическую подготовку студентов.

Нужно отметить, что физические качества как отдельные стороны двигательной деятельности человека могут оказывать положительное или отрицательное влияние на развитие двигательных качеств.

Так, например, чрезмерное развитие силы будет препятствовать развитию выносливости, потому что высокий уровень относительной силы, как правило, связан со значительным увеличением мышечной массы. Также большое увеличение развитием гибкости может препятствовать развитию силы и быстроты. Известны случаи, когда выполнение больших объемов двигательной деятельности связано с развитием выносливости, не всегда положительно влияет на развитие быстроты и ловкости.

Преимущественное развитие отдельных качеств может иметь и положительное влияние на развитие других качеств. Так, например, развитие быстроты имеет положительное влияние на развитие ловкости и наоборот. Развитие скоростно-силовых качеств или взрывной силы имеет положительное влияние на развитие быстроты.

При развитии физических качеств необходимо помнить о том, что некоторые предпосылки к развитию этих качеств носят врожденный характер и связаны с наличием в мышцах человека красных и белых мышечных волокон, красные - медленно сокращающиеся волокна, белые - быстро сокращающиеся волокна. Особенно это проявляется в развитии таких качеств, как быстрота и выносливость. Особенности анатомического строения суставов так же носят врожденный характер и могут служить значимой предпосылкой к развитию активной гибкости.

## **Глава 8. ФОРМЫ И МЕТОДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ**

Отношение студентов к физической культуре и спорту - одна из актуальных социально-педагогических проблем. Реализация этой задачи каждым студентом должна рассматриваться с двуединой позиции - как лично значимая и как общественно необходимая.

Занятия физическими упражнениями приносят пользу только при рациональной системе тренировочных занятий. Нарушения в дозировке физических нагрузок и методике могут неблагоприятно отразиться на физическом развитии, физической подготовленности и здоровье занимающихся.

Перспективные планы самостоятельных занятий целесообразно разрабатывать на весь период обучения, т.е. на 4- 6 лет. В зависимости от состояния здоровья, медицинской группы, исходного уровня физической и спортивно - технической подготовленности студенты могут планировать достижение различных результатов по годам обучения в вузе и в дальнейшей жизни и деятельности.

Студентам всех учебных отделений при планировании и проведении самостоятельных тренировочных занятий надо учитывать, что в период подготовки и сдачи зачетов и экзаменов интенсивность и объем самостоятельных тренировочных занятий следует несколько снижать, придавая им в отдельных случаях форму активного отдыха.

Чтобы управлять процессом самостоятельных занятий, необходимо провести ряд мероприятий: определить цели самостоятельных занятий; определить индивидуальные особенности занимающегося; скорректировать планы занятий (перспективный, годичный, на семестр и микроцикл); определить и

изменить содержание, организацию, методику и условия занятий, применяемые средства тренировки. Все это необходимо, чтобы достичь наибольшей эффективности занятий в зависимости от результатов самоконтроля и учета тренировочных занятий. Учет проделанной тренировочной работы позволяет анализировать ход тренировочного процесса, вносить коррективы в планы тренировок. Рекомендуется проводить предварительный, текущий и итоговый учет с записью данных в личный дневник самоконтроля.

### ***Формы и содержание самостоятельных занятий***

После определения цели подбираются направление использования средств физической культуры, а также формы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Конкретные направления и организационные формы использования самостоятельных занятий зависят от пола, возраста, состояния здоровья, уровня физической и спортивной подготовленности занимающихся.

Можно выделить гигиеническое, оздоровительно-рекреативное (рекреация - восстановление), общеподготовительное, спортивное, профессионально-прикладное и лечебное направления.

Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом определяются их целями и задачами.

Существует три формы самостоятельных занятий: утренняя гигиеническая гимнастика, упражнения в течение учебного дня, самостоятельные тренировочные занятия.

*Утренняя гигиеническая гимнастика* включается в распорядок дня в утренние часы после пробуждения от сна. В комплексы утренней гигиенической гимнастики следует включать упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость и дыхательные упражнения.

Не рекомендуется выполнять упражнения статического характера, со значительными отягощениями, на выносливость (например, длительный бег до утомления). Можно включать упражнения со скакалкой, эспандером и резиновым жгутом, с

мячом. При составлении комплексов и их выполнении рекомендуется физическую нагрузку на организм повышать постепенно, с максимумом в середине и во второй половине комплекса. К окончанию выполнения комплекса упражнений нагрузка снижается и организм приводится в сравнительно спокойное состояние. Увеличение и уменьшение нагрузки должно быть волнообразным. Каждое упражнение следует начинать в медленном темпе и с небольшой амплитудой движений и постепенно увеличивать ее до средних величин. Между сериями из 2-3 упражнений (а при силовых - после каждого) выполняется упражнение на расслабление или медленный бег (20-30 с).

Дозировка физических упражнений, т.е. увеличение или уменьшение их интенсивности и объема, обеспечивается: изменением исходных положений (например, наклоны туловища вперед - вниз, не сгибая ног в коленях, с доставанием руками пола легче делать в исходном положении «ноги врозь» и труднее делать в исходном положении «ноги вместе»); изменением амплитуды движений; ускорением или замедлением темпа; увеличением или уменьшением числа повторений упражнений; включением в работу большего или меньшего числа мышечных групп; увеличением или сокращением пауз для отдыха.

Утренняя гигиеническая гимнастика должна сочетаться с самомассажем и закаливанием организма. Сразу же после выполнения комплекса утренней гимнастики рекомендуется сделать самомассаж основных мышечных групп ног, туловища и рук (5-7 мин) и выполнить водные процедуры с учетом правил и принципов закаливания.

*Упражнения в течение учебного дня* выполняются в перерывах между учебными или самостоятельными занятиями. Такие упражнения предупреждают наступающее утомление, способствуют поддержанию высокой работоспособности в течение длительного времени без перенапряжения.

Выполнение физических упражнений в течение 10-15 мин через каждые 1 - 1,5 ч работы оказывает вдвое больший стимулирующий эффект на улучшение работоспособности, чем пассивный отдых в два раза большей продолжительности. Фи-

зические упражнения нужно проводить в хорошо проветренных помещениях. Очень полезно выполнять упражнения на открытом воздухе. Самостоятельные тренировочные занятия можно проводить индивидуально или в группе из 3-5 человек и более. Групповая тренировка более эффективна, чем индивидуальная. Самостоятельные индивидуальные занятия на местности или в лесу вне населенных пунктов во избежание несчастных случаев не допускаются.

Заниматься рекомендуется 2-7 раз в неделю по 1 - 1,5 ч. Заниматься менее 2 раз в неделю нецелесообразно, так как это не способствует повышению уровня тренированности организма. Лучшее время для тренировок - вторая половина дня, через 2-3 ч после обеда. Можно тренироваться и в другое время, но не раньше чем через 2 ч после приема пищи и не позднее чем за час до приема пищи или до отхода ко сну.

Не рекомендуется тренироваться утром сразу после сна натощак (в это время необходимо выполнять гигиеническую гимнастику).

*Тренировочные занятия* должны носить комплексный характер, т.е. способствовать развитию всего множества физических качеств, а также укреплять здоровье и повышать общую работоспособность организма. Специализированный характер занятий, т.е. занятия избранным видом спорта, допускается только для квалифицированных спортсменов. Самостоятельные тренировочные занятия проводятся на общепринятой структуре.

### ***Граница интенсивности физической нагрузки для лиц студенческого возраста***

К управлению процессом самостоятельных занятий относится дозирование физической нагрузки, ее интенсивности на занятиях физическими упражнениями. Физические упражнения не принесут желаемого эффекта, если физическая нагрузка недостаточна. Чрезмерная по интенсивности нагрузка может вызвать в организме явления перенапряжения. Возникает не-

обходимость установить оптимальные индивидуальные дозы физической активности для каждого, кто занимается самостоятельно какой-либо системой физических упражнений или видом спорта.

Для этого необходимо определить исходный уровень функционального состояния организма перед началом занятия и затем в процессе занятий контролировать изменение его показателей.

Наиболее доступными способами оценки состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем являются одномоментная функциональная проба с приседанием, проба Штанге и проба Генчи.

Степень физической подготовленности можно контролировать с помощью определения величины максимального потребления кислорода по методу К. Купера.

При дозировании физической нагрузки, регулировании интенсивности ее воздействия на организм необходимо учитывать следующие факторы:

1) количество повторений упражнения. Чем большее число раз повторяется упражнение, тем больше нагрузка, и наоборот;

2) амплитуда движений. С увеличением амплитуды нагрузка на организм возрастает;

3) исходное положение, из которого выполняется упражнение, существенно влияет на степень физической нагрузки. К ней относятся: изменение формы и величины опорной поверхности при выполнении упражнений (стоя, сидя, лежа), применение исходных положений, изолирующих работу вспомогательных групп мышц (с помощью гимнастических снарядов и предметов), усиливающих нагрузку на основную мышечную группу и на весь организм, изменение положения центра тяжести тела по отношению к опоре;

4) величина и количество участвующих в упражнении мышечных групп. Чем больше мышц участвует в выполнении упражнения, чем они крупнее по массе, тем значительно больше физическая нагрузка;

5) темп выполнения упражнений может быть медленным, средним, быстрым. В циклических упражнениях, например, большую нагрузку дает быстрый темп, в силовых- медленный темп;

6) степень сложности упражнения зависит от количества участвующих в упражнении мышечных групп и от координации их деятельности. Сложные упражнения требуют усиленного внимания, что создает значительную эмоциональную нагрузку и приводит к более быстрому утомлению;

7) степень и характер мышечного напряжения. При максимальных напряжениях мышцы недостаточно снабжаются кислородом и питательными веществами, быстро нарастает утомление. Трудно долго продолжать работу и при быстром чередовании мышечных сокращений и расслаблений, ибо это приводит к высокой подвижности процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга и к быстрому утомлению;

8) мощность мышечной работы (количество работы в единицу времени) зависит от времени ее выполнения, развиваемой скорости и силы при движении. Чем больше мощность, тем выше физическая нагрузка;

9) продолжительность и характер пауз отдыха между упражнениями. Более продолжительный отдых способствует более полному восстановлению организма. По характеру паузы отдыха могут быть пассивными и активными. При активных паузах, когда выполняются легкие упражнения разгрузочного характера или упражнения в мышечном расслаблении, восстановительный эффект повышается. Учитывая перечисленные факторы, можно уменьшать или увеличивать суммарную физическую нагрузку в одном занятии и в серии занятий в течение продолжительного периода времени.

Тренировочные нагрузки характеризуются рядом физических и физиологических показателей.

К физическим показателям нагрузки относятся количественные признаки выполняемой работы (интенсивность и объем, скорость и темп движений, величина усилия, продолжительность, число повторений). Физиологические параметры ха-

рактируют уровень мобилизации функциональных резервов организма (увеличение ЧСС, ударного объема крови, минутного объема). Тренировочные нагрузки, выполняемые при ЧСС 131 - 150 удар/мин относят к «аэробной» (первой) зоне, когда энергия вырабатывается в организме при достаточном притоке кислорода с помощью окислительных реакций. Вторая зона - «смешанная», ЧСС 151 - 180 удар/мин. В этой зоне к аэробным механизмам энергообеспечения подключаются анаэробные, когда энергия образуется при распаде энергетических веществ в условиях недостатка кислорода.

Самочувствие довольно точно отражает изменения, происходящие в организме под влиянием занятий физическими упражнениями. Очень важно при самостоятельных занятиях знать признаки чрезмерной нагрузки. Если нагрузка в занятиях является чрезмерной, превышает возможности организма, постепенно накапливается утомление, появляется бессонница или повышается сонливость, головная боль, потеря аппетита, раздражительность, боль в области сердца, одышка, тошнота. В этом случае необходимо снизить нагрузку или временно прекратить занятия.

### ***Профилактика травматизма***

В процессе самостоятельных занятий физическими упражнениями должны приниматься меры по предупреждению телесных повреждений, т.е. профилактика травматизма.

Причинами травматизма могут быть: нарушения в методике занятий; невыполнение методических принципов доступности, постепенности и учета индивидуальных особенностей, неудовлетворительное состояние инвентаря и оборудования, плохая подготовка мест занятий; незнание и несоблюдение мероприятий по самостраховке; перегрузка занимающимися площадок и залов по сравнению с нормами площади на одного занимающегося; плохое санитарно-техническое состояние мест занятий, недостаток освещения, скользкие полы, отсутствие вентиляции; недисциплинированность занимающихся и др.

Необходимо учитывать внутренние факторы, вызывающие спортивные травмы. К ним относятся занятия в состоянии утомления и переутомления, а также при наличии в организме хронических очагов инфекции, при склонности к спазмам кровеносных сосудов и мышц и в других болезненных состояниях.

Для профилактики переохлаждений и перегреваний важно учитывать погодные факторы (температура, влажность, ветер), степень закаленности занимающихся и соответствие этим факторам одежды и обуви. Возможные телесные повреждения при занятиях различными видами физических упражнений должны тщательно изучаться и анализироваться, чтобы вырабатывать конкретные меры предупреждения и ликвидации условий их возникновения.

## **Глава 9. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Эффективная тренировка, ведущая к высоким достижениям, возможна только при хорошем знании и правильном применении принципов энергообеспечения физической деятельности.

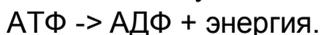
Тренировка должна быть направлена именно на ту энергетическую систему, которая участвует в энергообеспечении конкретной спортивной деятельности. Например, результаты марафонца зависят от его способности выполнять длительную работу, поэтому его тренировки должны быть нацелены на совершенствование кислородной системы и расширение аэробных способностей. А для спринтера важны максимальные возможности его фосфатной системы, поэтому его тренировки должны быть направлены на увеличение числа высокоэнергетических фосфатов. В некоторых видах, например в беге на средние дистанции (400, 800, 1500м), лыжном спринте требуется тренировка всех систем энергообеспечения, требуются высокие анаэробно-аэробные способности, а так же спортсмены должны учиться бороться с сильным ацидозом.

Зависимость между продолжительностью нагрузки и относительным вкладом различных энергетических систем применима к любому виду спорта. Подключение той или иной энергетической системы зависит от продолжительности нагрузки. Например, для бега на 1 500м (продолжительность 4 - 6 мин) 20% тренировок должно быть направлено на совершенствование фосфатной системы (спринтерские тренировки), 25% - на повышение аэробной выносливости и 55% - на повышение анаэробных возможностей.

Итак, тренировка должна выполняться при определённой (для каждого вида спорта) интенсивности, которая измеряется в разных величинах - % от максимальной ЧСС (ЧСС<sub>max</sub>) или % от анаэробного порога (АнП). АнП обозначается нагрузка, выше которой организм переключается с аэробного на частично анаэробное.

Рассмотрим подробнее все энергетические системы человека.

В организме человека существует такое высокоэнергетическое химическое вещество как аденозинтрифосфат (АТФ), которое является универсальным источником энергии. Во время мышечной деятельности АТФ распадается до аденозинфосфата (АДФ). В ходе этой реакции высвобождается энергия, которая непосредственно используется мышцами для энергии.



Содержание АТФ в мышцах незначительное. При интенсивной мышечной деятельности запасы АТФ расходуются в течение 2 с. Однако внутри мышц существует несколько вспомогательных систем, которые непрерывно восстанавливают АТФ из продукта ее распада АДФ. Благодаря непрерывному восстановлению (ресинтезу) АТФ в организме поддерживается относительное постоянство этого вещества, что позволяет мышцам работать без остановки.

Выделяют три основных системы ресинтеза АТФ: фосфатную, лактатную и кислородную.

### ***Фосфатная система***

Фосфатный механизм ресинтеза АТФ включает использование имеющихся запасов АТФ в мышцах и быстрый ее ресинтез за счет высокоэнергетического вещества креатинфосфата (КрФ), запасы которого в мышцах ограничиваются 6-8 с интенсивной работы.

Реакция ресинтеза АТФ с участием КрФ выглядит следующим образом:



Фосфатная система отличается очень быстрым ресинтезом АТФ из АДФ, однако она эффективна только в течение очень короткого времени. При максимальной нагрузке фосфатная система истощается в течение 10 с. Вначале в течение 2 с расходуется АТФ, а затем в течение 6-8 с - КрФ. Такая последовательность наблюдается при любой интенсивной физической деятельности.

Фосфатная система важна для спринтеров, футболистов, прыгунов в высоту и длину, метателей диска, боксеров и теннисистов, то есть для всех взрывных, кратковременных, стремительных и энергичных видов физической деятельности.

Скорость ресинтеза КрФ после прекращения физической нагрузки также очень высока. Запасы высокоэнергетических фосфатов (АТФ и КрФ), израсходованных во время нагрузки, восполняются в течение нескольких минут после ее завершения. Уже через 30 с запасы АТФ и КрФ восстанавливаются на 70%, а через 3-5 мин восстанавливаются полностью.

Для тренировки фосфатной системы используются резкие, непродолжительные, мощные упражнения, чередующиеся с отрезками отдыха. Отрезки отдыха должны быть достаточно длительными, чтобы успевал происходить ресинтез АТФ и КрФ.

Содержание АТФ и КрФ в организме увеличивается на 25-50% после 7 месяцев тренировок на выносливость в виде бега три раза в неделю. АТФ и КрФ являются самыми быстродоступными источниками энергии. Увеличение запасов АТФ и КрФ повышает способность спортсмена показывать хорошие результаты в видах деятельности, которые длятся не более 10 с. Уже через 8 недель спринтерских (скоростных) тренировок значительно увеличивается количество ферментов, которые отвечают за распад и ресинтез АТФ. Если АТФ распадается быстрее, то, следовательно, и высвобождение энергии происходит быстрее. Таким образом, тренировка не только повышает запасы АТФ и КрФ, но и ускоряет процесс распада и восстановления АТФ. Такая адаптация организма (увеличение запасов АТФ/КрФ и повышение ферментативной активности) достигается путем сбалансированной тренировочной программы, включающей как аэробные, так и спринтерские тренировки. Фосфатная система называется анаэробной, потому что в ре-

синтезе АТФ не участвует кислород, и алактатной, поскольку не образуется молочная кислота.

### ***Кислородная система***

Кислородная, или аэробная, система является наиболее важной для спортсменов на выносливость, поскольку она может поддерживать физическую работу в течение длительного времени. Кислородная система обеспечивает организм, и в частности мышечную деятельность, энергией посредством химического взаимодействия пищевых веществ (главным образом, углеводов и жиров) с кислородом. Пищевые вещества поступают в организм с пищей и откладываются в его хранилищах для дальнейшего использования по необходимости. Углеводы (сахар и крахмалы) откладываются в печени и мышцах в виде гликогена. Запасы гликогена могут сильно варьироваться, но в большинстве случаев их хватает как минимум на 60-90 мин работы субмаксимальной интенсивности. В то же время запасы жиров в организме практически неисчерпаемы.

Углеводы являются более эффективным "топливом" по сравнению с жирами, так как при одинаковом потреблении энергии на их окисление требуется на 12% меньше кислорода. Поэтому в условиях нехватки кислорода при физических нагрузках энергообразование происходит в первую очередь за счет окисления углеводов. Поскольку запасы углеводов ограничены, ограничена и возможность их использования в видах спорта на выносливость. После исчерпания запасов углеводов к энергообеспечению работы подключаются жиры, запасы которых позволяют выполнять очень длительную работу. Вклад жиров и углеводов в энергообеспечение нагрузки зависит от интенсивности упражнения и тренированности спортсмена. Чем выше интенсивность нагрузки, тем больше вклад углеводов в энергообразование. Но при одинаковой интенсивности аэробной нагрузки тренированный спортсмен будет использовать больше жиров и меньше углеводов по сравнению с неподготовленным человеком.

Таким образом, тренированный человек будет более экономично расходовать энергию, так как запасы углеводов в организме безграничны.

Производительность кислородной системы зависит от количества кислорода, которое способен усвоить организм человека. Чем больше потребление кислорода во время выполнения длительной работы, тем выше аэробные способности. Под воздействием тренировок аэробные способности человека могут вырасти на 50%. Окисление жиров для энергии происходит по следующему принципу:

Жиры + кислород + АДФ → углекислый газ + АТФ + вода.

Полученный в ходе реакции окисления углекислый газ выводится из организма легкими. Распад углеводов (гликолиз) протекает по более сложной схеме, в которой задействуются две последовательные реакции:

Первая фаза:

Глюкоза + АДФ → молочная кислота + АТФ.

Вторая фаза:

Молочная кислота + кислород + АДФ → углекислый газ + АТФ + вода.

Первая фаза протекает без участия кислорода, вторая - с участием кислорода. При легкой физической нагрузке побочный продукт распада углеводов молочная кислота используется непосредственно во второй фазе, поэтому окончательное уравнение выглядит так:

Глюкоза + кислород + АДФ → углекислый газ + АТФ + вода.

Пока потребляемого кислорода достаточно для окисления жиров и углеводов, молочная кислота не будет накапливаться в организме.

### ***Лактатная система***

По мере увеличения интенсивности нагрузки наступает период, когда мышечная работа уже не может поддерживаться за счет одной только аэробной системы из-за нехватки кислорода. С этого момента в энергообеспечение физической работы вовлекается лактатный механизм ресинтеза АТФ, побочным продуктом которого является молочная кислота. При недостатке кислорода молочная кислота, образовавшаяся в первой фазе аэробной реакции, не нейтрализуется полностью во второй фазе, в результате чего происходит ее накопление в работающих мышцах, что приводит к ацидозу, или закислению, мышц. Реакция лактатного механизма проста, и выглядит так:

Глюкоза + АДФ → молочная кислота + АТФ.

Болезненность мышц - характерная черта нарастающего ацидоза (боль в ногах у велосипедиста или бегуна, боль в руках у гребца). При нарастающем ацидозе спортсмен не способен поддерживать тот же уровень нагрузки. Чаще всего ацидоз происходит в тех случаях, когда спортсмен - велосипедист, бегун или лыжник - предпринимает ускорение. Спортсмен, который способен оттягивать момент ацидоза дольше всех, с большей вероятностью выиграет гонку.

При превышении определенного уровня интенсивности (который варьируется от человека к человеку) происходит активация механизма, посредством которого организм переходит на полностью анаэробное энергообеспечение, где в качестве источника энергии используются исключительно углеводы. При переходе на полностью анаэробное энергообеспечение интенсивность нагрузки в течение нескольких секунд или минут, в зависимости от интенсивности нагрузки и уровня подготовленности спортсмена, резко снижается (либо работа вовсе прекращается) вследствие накопления молочной кислоты, которая становится причиной нарастающей мышечной усталости.

При беге на 100, 200, 400 и 800 м, а также во время любой другой интенсивной работы, длящейся 2-3 мин, энергообеспечение нагрузки осуществляется в основном анаэробным путем. В беге на 1500 м вклад аэробного и анаэробного энергообеспечения примерно одинаков - 50/50. В самом начале любого упражнения, в независимости от интенсивности нагрузки, энергообеспечение происходит только анаэробным путем. Каждый раз организму требуется несколько минут для того, чтобы аэробная система полностью включилась в работу - пока легкие, сердце и системы транспорта кислорода не приспособятся к потребностям нагрузки. До того момента необходимая энергия поставляется за счет лактатного механизма.

Лактатная система также поставляет энергию при кратковременном увеличении интенсивности во время обычной аэробной нагрузки - при рывках, преодолении подъемов, попытке отрыва от преследователей. Лактатная система участвует в энергообеспечении финишного броска после продолжительной нагрузки (например, на финише марафона или велогонки).

Высокие показатели лактата, которые могут появиться во время выполнения интенсивной нагрузки, являются свидетельством несостоятельности аэробной системы. Высокие показатели лактата означают, что в энергообеспечении нагрузки подключилась лактатная система, побочным продуктом которой является молочная кислота.

Максимальная концентрация лактата может достигать значений, в 20 раз превышающих таковые во время покоя. Высокая концентрация лактата приводит к мышечной усталости. Если спортсмен начнет свой длительный бег в слишком высоком темпе или если он слишком рано предпримет финишный рывок, концентрация лактата в его организме возрастет до высоких значений. Усталость, которая последует за ростом концентрации лактата, не даст спортсмену выиграть гонку.

Высокая концентрация лактата приводит к ацидозу (закислению) мышечных клеток и межклеточного пространства. Ацидоз может серьезно нарушить функционирование различных механизмов внутри мышечных клеток. Систему аэробных ферментов в мышечной клетке можно рассматривать как фабрику, где зарождается аэробная энергия. Эта ферментативная система повреждается ацидозом, который снижает аэробные способности спортсмена. Если клетки повреждены ацидозом, то может потребоваться несколько дней, прежде чем ферментативная система начнет снова нормально функционировать и аэробные возможности полностью восстановятся. Когда интенсивные нагрузки повторяются очень часто (т.е. без достаточного восстановления), аэробные возможности значительно снижаются.

Частое повторение интенсивных нагрузок приводит также к возникновению перетренированности. Повреждение стенок мышечных клеток под влиянием ацидоза являются причиной утечки веществ из мышечных клеток в кровь. В течение дня после напряженной тренировки в крови спортсмена можно обнаружить любые виды отклонений, в особенности большие показатели мочевины, креатинкиназы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, которые указывают на повреждение стенок мышечных клеток. Для того чтобы показатели крови снова пришли в норму, организму может потребоваться от 24 до 96 ч. Эти показатели нужно учитывать при выборе типа на-

грузки. В данном случае тренировки должны быть легкими - восстановительными.

При более интенсивных тренировках восстановление будет проходить намного дольше. Высокие показатели лактата нарушают координационные способности. Интенсивные тренировки в сочетании с высокими показателями лактата нарушают работу сократительного механизма внутри мышцы и, следовательно, также влияют на координационные возможности, которые необходимы в видах спорта, требующих высокого технического мастерства (теннис, футбол, дзюдо).

Тренировки на технику никогда не следует проводить при показателях лактата выше 6-8 ммоль/л, поскольку координация нарушается до такой степени, что тренировка становится просто неэффективной. Высокие показатели лактата повышают риск возникновения травмы. Ацидоз мышечной ткани приводит к микроразрывам (незначительные повреждения мышц, которые могут стать причиной травмы в случае недостаточного восстановления). При наличии высоких показателей лактата замедляется образование КрФ. По этой причине лучше не допускать высоких показателей лактата во время спринтерских тренировок. При высоких показателях лактата снижается утилизация жира. Это означает, что в случае истощения гликогеновых запасов энергообеспечение организма окажется под угрозой, поскольку организм будет не способен использовать жир. В условиях покоя на нейтрализацию половины молочной кислоты, накопившейся в результате усилия максимальной мощности, организму требуется около 25 мин; за 1 ч 15 мин нейтрализуется 95% молочной кислоты. После интенсивной нагрузки максимальной мощности молочная кислота выводится из крови и мышц намного быстрее, если во время восстановительной фазы вместо пассивного отдыха выполняется легкая работа. Это так называемое активное восстановление, по сути, ни что иное как «заминка», которую делают многие спортсмены. Как доказано, активное восстановление - например, легкая пробежка трусцой - очень быстро снижает концентрацию лактата.

*Так как всегда непосредственным источником энергии для мышечных волокон является аденозинтрифосфат (АТФ), поэтому, все преобразования жиров, углеводов и других энергоносителей в клетке сводятся к постоянному синтезу АТФ.*

Запасы АТФ, КФ, гликогена и жиров накапливаются в самой мышечной клетке и, кроме того, гликоген и жиры копятя так же в печени и подкожной жировой клетчатке.

Запасы АТФ и КФ настолько малы и ничтожны, и, в лучшем случае составляют всего несколько килокалорий, их хватает всего лишь на 1-3 секунды интенсивной работы. А вот запасов гликогена у нас значительно больше. У нетренированного человека запасы гликогена составляют около 450 гр (примерно 1800 ккал), а у тренированных людей могут достигать и до 750 гр, что дает порядка 3000 ккал.

Большая часть запасенного гликогена располагается в мышцах, а печени достается около 150 гр, т.е. порядка 600 ккал. Поэтому в плане энергетического обеспечения мышц, мышечный гликоген намного эффективней, так как его не нужно транспортировать по кровеносному руслу из запасников и хранилищ и доставлять в клетку - он уже там.

Мышцы накапливают поступающую к ним глюкозу в виде гликогена, но с большой неохотой отдают накопленный гликоген назад, для потребления другими, интенсивно работающими мышцами. Это означает, что работающая мышца, исчерпав свои запасы гликогена, будет использовать уже другие источники энергии. И, во-вторых, гликоген из печени так же очень не часто используется для работы мышц, так как он необходим в первую очередь для работы головного мозга и всей нервной системы. Поэтому всевозможные защитные механизмы препятствуют чрезмерному потреблению гликогена печени мышцами и поддерживают постоянный уровень сахара в крови.

Теперь о жирах. Вот их у нас еще больше чем гликогена, намного больше - примерно от 30 000 до 100 000 и более килокалорий. Понятно, что подавляющее количество этих калорий хранится на наших талиях, животах и ногах, а в мышцах жира «всего-то» около 1900 калорий, т.е. примерно 200 гр. с небольшим.

Все приведенные здесь данные достаточно приближены и усреднены, и дают только общее представление о количестве хранящейся в нас энергии.

Обобщим подробнее происходящие процессы.

Для получения энергии аденозинтрифосфат (АТФ) расщепляется на аденозиндифосфат (АДФ) и фосфат (Ф). При

этом расщеплении выделяется энергия, которая и используется для сокращения мышечных волокон.

Условно этот процесс можно записать вот так:

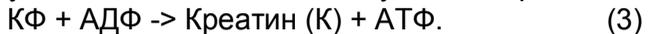


Но полученной таким образом энергии хватает ненадолго (1-3 сек), так как запасы АТФ очень малы, и используется полученная энергия для выполнения работы лишь на одну треть, остальные две трети выделяются в виде тепла. Поэтому тут же запускаются механизмы обратного синтеза АТФ, т.е. возникающие в результате расщепления АТФ продукты АДФ и Ф соединяются снова:



Для осуществления этой реакции уже требуется энергия. Вот для ее получения и задействуются другие вещества. Причем, в зависимости от того, участвует ли кислород в получение этой энергии, или же этот процесс обходится без него, и различают анаэробное (без участия кислорода) и аэробное (с участием кислорода) энергообразование.

С помощью каких энергоносителей будет осуществляться восстановление АТФ, зависит от количества энергии требуемой в единицу времени. При очень интенсивной мышечной работе, резко начинающейся выполняться из состояния покоя, АТФ восстанавливается с помощью креатинфосфата (КФ). В этом случае схема получения АТФ выглядит следующим образом:



В данной ситуации креатинфосфат распадается на Креатин и Фосфат с высвобождением необходимой энергии, которая и задействуется при соединении образовавшегося фосфата (Ф) с аденодиндифосфатом (АДФ) для синтеза АТФ.

Для большего понимания можно попробовать записать вот так:



Такой процесс достаточно энергоэффективен, так как выход энергии в результате таких преобразований примерно соответствует энергии получаемой от расщепления АТФ.

Но, креатинфосфата в мышце содержится всего лишь в 3-4 раза больше, чем самих запасов АТФ, так что и его хватает лишь на 7-12 секунд предельно интенсивной работы, или же на 15-30 секунд просто интенсивного сокращения мышц. А даль-

ше организм переходит на получение энергии из менее эффективного источника-гликогена.

Гликоген, содержащийся в мышце, в таких вот условиях будет расщепляться без участия кислорода на молочную кислоту-лактат. Точнее даже без участия кислорода гликоген расщепляется не полностью, а лишь до образования молочной кислоты. При таком расщеплении будет выделяться энергия необходимая для синтеза АТФ. Упрощенно наша формула будет выглядеть так:

Гликоген -> Лактат + АТФ. (5)

Или более подробно вот так:

Гликоген -> Лактат (молочная кислота) + энергия +  
+ Ф+АДФ ->Лактат + АТФ. (6)

Такая система носит название анаэробной лактатной системы или как еще ее называют анаэробная гликолитическая система. Но при таком способе расщеплении гликогена, за одно и тоже время энергии получается в несколько раз меньше, чем при расщеплении креатинфосфата. Вот поэтому и приходится снижать интенсивность выполняемой работы, ибо для более быстрых и мощных движений энергии просто не хватает.

Анаэробное расщепление гликогена начинается практически с самого начала работы, ведь наш организм не знает заранее, какая нагрузка его ждет, поэтому и старается активизировать все свои энергетические системы практически одновременно, чтобы не допустить перерывов в работе. На свою максимальную мощность анаэробная лактатная система выходит примерно через 15-20 секунд работы предельной интенсивности, т.е. когда заканчиваются запасы креатинфосфатов. Но действие и этой системы не может длиться долгое время, так что её хватает на 2 -3 минуты очень интенсивной работы. И тут дело не в том, что запасы гликогена заканчиваются, нет, его остается еще достаточно много для продолжения работы. Причина невозможности продолжать работу заданной интенсивности кроется в другом - в молочной кислоте. При продолжительных интенсивных нагрузках количество образуемой молочной кислоты превышает порог ее возможного усвоения и утилизации другими мышцами и буферными системами крови. А далее, избыток молочной кислоты в конечном счете приводит к снижению скорости расщепления гликогена, что приводит к уменьшению количества синтезируемой АТФ и как следствие,

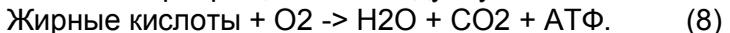
к снижению работоспособности. В такой ситуации нам ничего не остается делать, как остановиться, что бы «перевести дыхание» и дождаться вывода из работающих мышц излишков молочной кислоты, или же еще снизить интенсивность выполняемой работы, что бы запустить следующую систему получения энергии - аэробную.

Так вот, гликоген для образования энергии может распадаться не только на молочную кислоту (лактат). В присутствии достаточного количества кислорода (O<sub>2</sub>), гликоген может распадаться до углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и воды (H<sub>2</sub>O), конечно же с высвобождением энергии. Но процесс этот не быстрый, и проходит он в два этапа: сначала гликоген расщепляется до уже известной нам молочной кислоты, а потом происходит окисление молочной кислоты. На выходе получается углекислый газ, вода и большое количество энергии, причем даже большее, чем при анаэробном расщеплении гликогена, ведь в ход идет еще и молочная кислота, из которой тоже извлекается энергия.

Соответственно, наша формула будет выглядеть следующим образом:



Такая же реакция может происходить и с жирными кислотами, которые так же превращаются в воду и углекислый газ:



Но и в работе аэробной системы тоже не все так просто: да, запасов гликогена и жиров хватает на многие и многие часы мышечной работы, да, при таком способе получения энергии не образуется молочная кислота, которая влияет на утомляемость мышц, но зато имеются ограничения по количеству кислорода, так как его поступление зависит, в основном, от работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Чем больше сердце и легкие могут поставить работающим мышцам кислорода - тем больше энергии можно произвести таким аэробным способом.

Причем для сгорания жирных кислот кислорода требуется еще больше, чем для расщепления гликогена - по некоторым данным больше на 12%. Эффективность энергообеспечения за счёт жировых запасов зависит еще от скорости протекания липолиза (процесса расщепления жиров на составляющие их жирные кислоты) и от скорости кровотока в жировой ткани для

обеспечения своевременной доставки этих жирных кислот к мышечным клеткам.

Аэробная система, как и другие системы получения энергии для синтеза АТФ запускается практически сразу же в момент начала физических нагрузок, но начинает работать очень медленно и постепенно, поэтому на свою максимальную мощность выходит после 2-3 минут интенсивной нагрузки. Причем, как уже говорилось, вначале преобладает распад гликогена, и только потом, минут через 20-30 начинает преобладать распад жирных кислот.

Подытожим:

У нас всегда одновременно работают 4 энергетические системы:

1) Аэробная алактатная (фосфатная) (АТФ, креатинфосфат);

2) Анаэробная лактатная (гликолитическая) (Гликоген мышц и печени и глюкоза крови);

3) Аэробный гликолиз (Гликоген мышц, печени и глюкоза крови);

4) Аэробное окисление жирных кислот (Жирные кислоты).

Их запасы можно увеличивать за счет тренировок, так же как и их эффективность за счет улучшения работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

## **Глава 10. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

Результаты научных исследований и передовой практической опыт показали, что для повышения качества тренировочного процесса следует обязательно использовать комплексы восстановительных средств. Восстановление это неотъемлемая часть системы подготовки, не менее важная, чем рациональный режим нагрузок. Единство тренировки и восстановления - основа правильно построенной подготовки. При планировании восстановительных мероприятий важно учитывать, что их общая направленность и интенсивность во многом зависят от периода тренировочного процесса. При этом необходимо учитывать характер протекания процессов утомления и восстановления в организме после отдельных занятий.

При неправильном увеличении объемов и интенсивности тренировочных нагрузок, в организации, может произойти переутомление занимающихся, поэтому необходимо знать способы восстановления работоспособности.

Современная наука о спорте располагает многочисленными данными о механизмах процессов восстановления, особенностях их течения, в зависимости от вида спорта, подготовленности спортсмена и т.д.

### ***Характеристика процессов утомления в восстановлении в спорте***

Проблема утомления считается актуальной общебиологической проблемой, представляет большой теоретический интерес и имеет важное практическое значение для деятельности человека в труде и спорте (Сеченов И.М.; Павлов И.П.; Ухтомский А.А.; Фольборт Г.В.; Хилл А.В., 1951; Розенблат В.В., 1975; Моногаров В.Д., 1986 и др.)

Первую попытку решения проблемы утомления предпринял Г. Галилей (1564-1642 гг.), который столкнулся с этим яв-

лением, анализируя механику работы мышц при подъеме тела по лестнице и при ходьбе. По его мнению, в разбираемом случае мышцы утомляются в связи с тем, что им приходится перемещать не только их собственный вес, но и вес остального тела. В противоположность этому, сердце имеет дело только с собственным несом, и оно неутомимо.

По мере развития физиологической науки, отдельные исследователи, особенно в XVIII и в первой половине XIX века, пытались затрагивать проблему утомления, но такие работы были единичными.

Физиологические исследования процессов утомления развернулись в основном с середины XIX века, в ходе которых сразу же обрисовались две основные теории: гуморально-локалистическая (периферическая) и центрально-нервная (Розенблат В.В., 1975).

Исходной позицией гуморально-локалистической теории, сторонниками которой были преимущественно зарубежные ученые, является представление об утомлении как о мышечной слабости и усталости, т.е. о процессах, происходящих под влиянием работы, прежде всего, в самой мышце. К тому же в исследованиях Л.А. Ухтомского не только была дана глубокая критика гуморально-локалистических теорий утомления, но и показана огромная роль центральной нервной системы (ЦНС) в наступлении утомления.

Появление центрально-нервной теории утомления связано с работами великих отечественных физиологов И.М. Сеченова и И.П. Павлова, их учеников и последователей. Суть ее состоит в проявлении запредельного торможения в нервных клетках на различных уровнях ЦНС при выполнении напряженной мышечной работы. Разработка этой теории явилась важным шагом в раскрытии механизмов, предохраняющих нервную систему, а через нее весь организм от истощения, результатом которого может стать переутомление и перетренированность.

Значительный вклад в изучение проблемы утомления внес В.В. Розенблат (1975). Согласно разработанной им центрально-корковой теории, начальным звеном утомления при мышечной работе человека являются изменения «кортикальных центров». По его мнению, уровень работоспособности мышц, связанный с настройкой их возбудимости, тонуса и уп-

руго-вязких свойств, с состоянием кровоснабжения и трофических процессов в них, определяется уровнем работоспособности нервных центров, управляющих мышцами.

Утомление корковых нервных клеток приводит, с одной стороны, к нарушению контролируемой ими сложнейшей координации процессов, а с другой - меняет характер установочных влияний коры мозга и связанных с ней нижележащих образований на исполнительные органы.

В развитии утомления различают скрытое (преодолеваемое) утомление, при котором сохраняется высокая работоспособность, поддерживаемая волевым усилием. Экономичность двигательной деятельности в этом случае падает, работа выполняется с большими энергетическими затратами. Это компенсируемая форма утомления. При дальнейшем выполнении работы развивается некомпенсированное (полное) утомление. Главным признаком этого состояния является снижение работоспособности. При некомпенсированном утомлении угнетаются функции надпочечников, снижается активность дыхательных ферментов, происходит вторичное усиление процессов анаэробного гликолиза (Розенблат В.В. 1975; Моногаров В.Д. 1986).

В спортивной практике приобретают особое значение диагностика и изучение показателей, которые сопровождают и сигнализируют об утомлении. Отличают несколько наиболее общих направлений:

- 1). Увеличение числа ошибок, как результат расстройств координации движений;

- 2). Неспособность к созданию и усвоению новых полезных навыков, расстройство старых, ранее приобретенных навыков;

- 3). Увеличение энергетических, прежде всего углеводных, затрат на единицу произведенной работы и т.д. (Лектман Л.Б., 1952; Фарфсль В.С; Кои Я.М.; 1968, Талышев Ф.М. 1972).

Синдром перенапряжения или перетренированность, представляет собой дисбаланс между тренировкой и восстановлением. Это целый комплекс психо-физиологических ответных реакций организма на чрезмерную тренировочную нагрузку и недостаточное время для восстановления сил. Конечно, существуют еще и дополнительные факторы, провоцирующие это состояние, такие как эмоциональные стрессы, неблагоприятный психологический климат, недостаток сна и питания и множество других.

Многие, несмотря на чувство усталости, продолжают интенсивно тренироваться, что приводит к перстренированности. В других случаях это состояние наступает, когда студенты слишком рано начинают тренировки после болезни. Большое значение имеют также особенности питания, перенапряжение возникает чаще всего у тех, у кого недостаточно калорий, витаминов в рационе, преобладают в пище простые углеводы. Синдром перенапряжения связан и с большим количеством инфекционных заболеваний.

Гормональные изменения вызванные изнуряющими тренировками, отрицательно влияют на иммунную систему занимающихся. Происходят нарушения и в опорно-двигательному аппарате в виде уменьшения эластичности связок и упругости мышц. Нарушается деятельность мышц-антагонистов и, соответственно координация движений, ухудшаются защитные реакции и внимание, что объясняет частоту возникновения травм.

Однако необходимо отличать симптомы перетренированности от нормального чувства усталости.

*Симптомы перстренированности:*

-Недостаточное восстановление вызывает чувство постоянной усталости, часто сопровождаемое болезненными ощущениями в мышцах. Главное, что должно насторожить во время цикла напряженных тренировок, это необходимость прилагать все больше и больше усилий на тренировках, при одновременном снижении спортивных результатов, именно это характерно для синдрома перенапряжения.

-Занимающийся ощущает постоянное чувство усталости сопровождающееся нарушениями сна, например, плохое засыпание, част пробуждения. Сон становится поверхностным, беспокойным, сопровождается кошмарами.

-Могут наблюдаться расстройства в эмоциональной сфере - апатия, вялость, нежелание тренироваться, иногда, наоборот - шутовское несерьезное отношение к тренировке, а то и повышенная раздражительности.

-Иногда беспокоят неприятные ощущения или боли в области сердца и сердцебиение.

- В покое нередко наблюдаются тахикардия и повышенное артериальное давление. Или, наоборот, может снижаться частота сердечных сокращений и артериальное давление.

-Часто происходит снижение аппетита, язык покрывается белым налетом, при высовывании изо рта определяется его тремор (дрожание).

-Нередко отмечается уменьшение массы тела.

-У девушек происходят нарушения менструального цикла вплоть до аменореи.

Именно эти предупредительные сигналы должны указать на необходимость провести корректировку тренировочного процесса и составить программу восстановления и не допустить усугубления патологического процесса. Очень важно симптомы перетренированности выявить как можно раньше, поскольку время, необходимое для полного восстановления, больше того времени, в течение которого студент находился в этом состоянии. Наиболее эффективным средством лечения является изменение режима тренировок, как за счет уменьшения их числа, так и времени. Следует также исключить длительные и интенсивные упражнения, технически сложные и те, которые направлены на выносливость. В тяжелых случаях перетренированности занятия прекращаются на 1-3 недели. Назначается активный отдых с постепенным вовлечением в спортивный режим. Начинать следует с общей физической подготовки, небольшой нагрузки и только в процессе улучшения общего состояния студент может переходить к специальной подготовке.

Чтобы избежать перетренированности занимающийся должен внимательно следить за появлением первых признаков этого явления. Если вы серьезно занимаетесь спортом, желательно вести учет тренировочных занятий, отмечая свое самочувствие во время и после занятия. В дневник следует вносить любые изменения массы тела, аппетита, отмечать продолжительность сна и др. Внимательное отношение к себе, тщательное наблюдение за интенсивностью тренировок представляют оптимальную возможность для своевременного обнаружения и профилактики этого нарушения физического состояния.

### ***Средства и методы восстановления***

В настоящее время уже ни у кого не вызывает сомнения то, что восстановление неотъемлемая часть тренировочного процесса, не менее важная, чем сама тренировка.

Поэтому практическое использование различных восстановительных средств в системе подготовки - важный резерв для

дальнейшего повышения эффективности тренировки, достижения высокого уровня подготовленности.

К настоящему времени спортивной наукой и передовой практикой накоплен богатый материал по проблеме использования средств восстановления: дана классификация восстановительных средств, обоснованы основные принципы их использования, апробированы многие средства восстановления и их комплексы в отдельных видах спорта.

В практике наиболее часто используется деление восстановительных средств на три основные группы, комплексное использование которых и составляет систему восстановления:

- Педагогические;
- Медико-биологические;
- Психологические.

Педагогические средства можно считать наиболее действенными, поскольку, какие бы эффективные медико-биологические и психологические восстановительные средства не применяли, они могут рассматриваться как вспомогательное построение тренировки.

Для достижения адекватного возможностям организма тренировочного эффекта необходимо:

- 1) Рациональное планирование тренировки, т.е. соответствие нагрузок функциональным возможностям организма;
- 2) Рациональное сочетание общих и специальных средств;
- 3) Оптимальное построение тренировочных микро-, макро и мезоциклов;
- 4) Широкое использование переключений деятельности;
- 5) Введение восстановительных микроциклов;
- 6) Рациональное построение общего режима жизни;
- 8) Правильное построение отдельного тренировочного занятия создание эмоционального фона тренировки;
- 9) Индивидуально подобранная разминка и заключительная часть занятий;
- 10) Использование активного отдыха и расслабления.

В спортивной тренировке широко используются и медико-биологические средства восстановления: рациональное питание, физио- и гидропроцедуры. Медико-биологические восстановительные средства подразделяются на следующие группы воздействия (см. таблицу).

**Группы воздействия медико-биологических  
восстановительных средств**

<b>Средства восстановления</b>	<b>Воздействие средств</b>
<b>Группа глобального воздействия</b>	
Суховоздушная и парная баня, общий ручной и аппаратный массаж, аэризация, ванны	Наиболее важные функциональные системы организма
<b>Группа общетонизирующего воздействия</b>	
Ультрафиолетовое облучение, электропроцедуры, местный массаж	Средства, оказывающие тонизирующее влияние на организм
Жемчужная, хвойная, хлоридно-натриевая ванны, восстановительный массаж	Средства обладающие преимущественно успокаивающим действием
<b>Группа обшетонизирующего воздействия</b>	
Вибрационная ванна, контрастный душ, предварительный массаж	Средства, оказывающие возбуждающее, стимулирующее влияние
<b>Группа избирательного воздействия</b>	
Теплая или горячая ванна (эвкалиптовая хвойная, морская, кислородная, углекислая), облучение ультрафиолетовыми лучами, теплый душ, массаж (тонизирующие растирания) аэризация	Па определенные органы и системы или звенья

Кроме всего вышеуказанного к медико-биологическим средствам восстановления специалисты относят сбалансированное питание, фармакологические препараты (кроме запрещенных) и витамины.

***Характеристика средств и методов восстановления***

***Бани.***

Баня является эффективным средством борьбы с утомлением после тяжелого умственного и физического труда, улучшения самочувствия и физического развития, повышения работоспособности, профилактики заболеваний, особенно простудных. Баня может быть использована с целью акклиматизации при повышенной влажности и высокой температуре воздуха, ускорения восстановительных процессов после интенсивной тренировочной нагрузки, а также подготовки мышц, суставов и организма в целом к физическим нагрузкам.

Используют баню в процессе всего тренировочного процесса. Особенно эффективно сочетание бани с массажем. Баня оказывает тонизирующее воздействие на психику человека, поэтому ее следует посещать обязательно 1-2 раза в неделю.

Бани подразделяются на следующие типы: суховоздушные, паровые водяные.

В спорте применяются в основном паровые и суховоздушные бани. Они более эффективны для повышения спортивной работоспособности и ускорения восстановительных процессов после нагрузок различного характера (Кафаров К.А. 1967, 1969, 1973, 1982; Бирюков А.А., Бурых А.Н. Фаин А.М. 1985; Зотов В.П. 1990.) Баня служит также одним из средств при регулировании и сгонке веса.

К суховоздушным баням относится сауна, способствующая улучшению легочной вентиляции, центрального и периферического кровообращения, обмена веществ, а также психической и физической работоспособности, где высокая температура поддерживается сухим воздухом. В банях такого типа температура воздуха достигает +90-градусов, а влажность -5-20%.

Высокая температура внешней среды оказывает выраженное физиологическое действие на организм человека, вызывая в первую очередь изменение процессов теплообмена, что приводит к терморегуляторным сдвигам, которые, в свою очередь, сопровождаются изменением обмена веществ и функций многих систем - центральной нервной, кровообращения, потовых и сальных желез кожи и др. Систематическое применение сухо-воздушных бань увеличивает адаптационные возможности организма сопротивляемость его к действию неблагоприятных факторов (Кафаров К.А. 1967)

Паровая баня нагревается горячим паром, температура + 60°С градусов, влажность 80-100%. Сразу после тяжелой физической нагрузки паровая баня не рекомендуется, так как после нее человек чувствует себя усталым, вялым; на отдых требуется гораздо больше времени, чем после суховоздушной бани.

#### *Ванны.*

Выбор типа ванн в зависимости от температуры, состава воды позволяет избирательно воздействовать на организм, стимулировать восстановительные процессы после различных тренировочных нагрузок (Грасвская П.Д., 1987; Дубровский В.И., 1985,1991,1999; Зотов В.И., 1990).

*Вибрационная* - сочетает в себе комплексное воздействие общей ванны (пресной, минеральной) и вибрации водяных волн, направленных на определенный участок тела. Процедура стимулирует защитно-приспособительные механизмы организма. Кратковременное воздействие вибрации уменьшает утомление мышц после нагрузки, улучшает кровообращение, обмен веществ в тканях. Продолжительность процедуры 3-10 мин ежедневно или через день. Курс 10-15 процедур.

*Кислородная* - применяется при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата с целью снятия утомления после интенсивных физических нагрузок, для нормализации сна. Массаж проводится до ванн. Воду в ванне искусственно насыщают кислородом до концентрации 30-40 мг/л. Температура воды + 35-36° С, продолжительность процедуры 10-15 мин. Курс 10-15 ванн.

*Жемчужная* оказывает благоприятное воздействие на кожу и подкожные ткани, способствует расслаблению, уменьшению нервного напряжения, снимает утомление. Ее эффект связан с прохождением пузырьков воздуха через воду под давлением 101-202 кПа (1-2 атм.) Температура воды +36-37°С, продолжительность ванны 10-15 мин. Эти ванны рекомендуют использовать после трудных или эмоциональных тренировок, а также между заходами в сауну или парную баню.

*Хвойная* - раздражает периферические окончания кожных рецепторов и обонятельный анализатор. Ароматические вещества хвои действуют седативно на ЦНС. Для приготовления хвойной ванны в 200 л пресной воды растворяют 50 г порошкообразную хвойного экстракта, или 1 -2 таблетки (масса таблетки 30 г), или 100 мл жидкого экстракта. Температура воды в ванне +35-37°С, продолжительность процедур 10-15 мин, ежедневно или через день. Курс 15-20 процедур.

#### *Души.*

Одним из эффективных методов водолечения являются души (Граевская Н.Д. 1987; Зотов В.П., 1990; Дубровский В.И., 1991, 1999 и др.) Основные действующие факторы души - температурное и механическое раздражение. Их физиологическое действие на организм зависит от силы механического раздражения и степени отклонения температуры воды, от так называемой, индифферентной температуры (+34-36°С). Утром после зарядки применяют кратковременные (30-60) холодные и

горячие души, которые действуют возбуждающе, освежающе. После тренировки, вечером перед сном применяют теплые души, действующие успокаивающе.

*Горячий* - (до 45°C) оказывает тонизирующее действие. Экспозиция -3 мин. Рекомендуется использовать в ходе тренировки скоростной направленности. Пятиминутный душ оказывает более глубокое воздействие на различные системы организма, целесообразно использовать в конце тренировки, это дает «толчок» для дальнейшей стимуляции восстановительных процессов.

*Дождевой* оказывает легкое освежающее, успокаивающее и тонизирующее действие. Назначается как самостоятельная процедура (+35-36°C), чаще всего после ванн, сауны и др. Применяется обычно после тренировок.

*Каскадный* способствует нормализации окислительно-восстановительных реакций, повышает мышечный тонус. Это своего рода «массаж водой» при котором с высоты до 2,5 м падает большое количество воды (как правило, холодной).

*Контрастный* - чередование горячей (до +45°C) и холодной (до +18°C) воды. Длительность горячего душа 30-40 сек, холодного 15-20 минут (при температуре до 10 сек количество повторений 5-6).

*Теплый* - температура воды +36-38°C, продолжительность 3-5 мин.

*Душ Шарко* (струевой душ) оказывает тонизирующее действие. Давление струи 1,5-2 атм. Температура воды +34-36°C. Применяется как заключительная процедура после массажа или как самостоятельная процедура. Длительность процедуры 2-3 мин до покраснения кожи. Водная струя подается с ног до головы сзади, а затем спереди. На грудную клетку направляется водная струя, при повороте боком, на ногу или руку - компактная струя, при повороте передом струя воды направляется на ноги, веерная - на живот и грудь.

#### *Массаж.*

Массаж оказывает местное или общее нервно-рефлекторное и гуморальное воздействие. Под его влиянием происходят функциональные изменения в центральной и периферической нервной системе, а также в дыхательной, пищеварительной и сердечно-сосудистой системах, ускоряются окислительно-обменные процессы (Бирюков А.А. 1988; Дубровский В.И. 1999; Зотов В.П. 1990).

Массаж является наиболее важным, но в тоже время простым, доступным и вместе с тем эффективным средством снятия утомления, повышения спортивной работоспособности во всех видах спорта.

*Предварительный* массаж выполняется перед тренировкой с целью лучше подготовить спортсмена к предстоящей мышечной деятельности и повысить спортивный результат, а также мобилизовать функции организма, привести в оптимальное состояние, предупредить спортивные травмы, снять болевые ощущения.

Предварительный массаж назначается до разминки или после ее. Предварительный массаж подразделяется на разминочный, согревающий, возбуждающий (тонизирующий) и успокаивающий.

*Тренировочный* массаж - расширяет функциональные возможности организма, совершенствует регулярную деятельность ЦНС и внутренних органов. Применяется в период тренировок в целях совершенствования физических качеств, сохранения или повышения работоспособности и специальной тренированности. Подразделяется на общий и частный. Общий массаж рекомендуется проводить спустя 4-6 часов после тренировки.

Продолжительность - 60 мин, при массе тела спортсмена 70 кг. При изменении массы спортсмена на  $\pm 1$  кг продолжительность массажа изменяется на  $\pm 1$  мин. (Талышев Ф. М. 1980).

Тренировочный массаж применяется и в подготовительном периоде, когда спортсмен еще не готов к большим нагрузкам.

Частный тренировочный массаж лучше применять в тренировочные дни, а общий - в день отдыха. Для повышения отдельных физических качеств рекомендуется частный массаж длительностью 20-25 мин.

*Восстановительный* массаж применяется после больших тренировочных и психических нагрузок для максимально быстрого восстановления организма и спортивной работоспособности, снятия психического напряжения, нормализации функционального состояния, стимуляции окислительно-восстановительных процессов, улучшения кровообращения. После больших физических нагрузок он носит щадящий характер, а в дни отдыха более глубокий. Частота применения вос-

становительного массажа зависит от степени переутомления, этапа подготовки и других факторов.

Более широко восстановительный массаж применяется в спортивных играх в виде кратковременного сеанса в период длительных замен или в перерывах между периодами (таймами). В единоборствах и видах спорта с искусством движения такой массаж применяется между выступлениями и поединками. В легкой атлетике между забегами или сериями и т.д. В начале массируется спина, далее задняя поверхность ног, грудная клетка, верхние конечности, живот и передняя поверхность ног.

Восстановительный массаж целесообразно проводить после гидропроцедуры - общая теплая ванна.

*Общий* - сеанс массажа, при котором массируется все тело. Продолжительность массажа отдельных участков тела в сеансе общего ручного массажа примерно следующая: спины, шеи - 10 мин, ног по 10 мин на каждую; рук - 20 мин, области груди и живота - 10 мин. Последовательность массажа - спина, шея (дальние участки), ближняя рука (вначале плечо - внутренняя часть), затем локтевой сустав, предплечье и ладонную поверхность кисти. Далее массируют тазовую область ягодичные мышцы и крестец. Затем заднюю поверхность бедра и коленный сустав, икроножную мышцу, ахиллово сухожилие (из-за гигиенических соображений пятки, подошвы, пальцы рекомендуется массировать в последнюю очередь) и переходят на другую голень. Потом дальнюю сторону груди и ближнюю руку. Затем поочередно бедро, коленный сустав, голень, голеностопные суставы, стопы, пальцы ног. Заканчивается сеанс массажем живота.

*Самомассаж* - повышает функциональные возможности организма, снижает утомление, способствует быстрому восстановлению и является одним из средств ухода за телом, при комплексном лечении некоторых травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также перед стартом, после соревнований (для снятия утомления), в саунах и т.п. Самомассаж позволяет увеличить интенсивность тренировочных нагрузок.

Самомассаж рекомендуется проводить в такой последовательности: поглаживание, выжимание, растирание, разминание, движения в суставах, потряхивание, ударные приемы (рублеие и поколачивание). Заканчивают поглаживанием. Начинать следует со стопы, далее голень, коленный сустав и бедро.

После ног массируют ягодичцы, пояснично-крестцовую область, спину, шею, волосяной покров головы, затем грудь, живот и руки.

Длительность общего массажа - 20 мин, частного 5-10 мин.

#### *Электросон.*

Электросон используют для восстановления работоспособности и нормализации сна у спортсменов. Оказывает седативнос (особенно при частоте 5-20 Гц) или стимулирующее действие на ЦНС, снимает утомление, обладает обезболивающим действием, нормализует трофические и другие функции (Зотов В.П., 1990; Дубровский В.И. 1999).

Следует отметить, что юным спортсменам электросон не показан, так как он ведет к нарушению естественного сна. Он не показан также тренирующимся высококвалифицированным спортсменам с целью восстановления спортивной работоспособности и снятия утомления, так как электросон ведет к нарушению ЦНС.

#### *Психомышечная тренировка.*

Психомышечная тренировка (ПМТ) - одна из разновидностей широко распространенной аутогенной тренировки, которая является активным методом психотерапии, психопрофилактики и психогигиены, повышающей возможности саморегуляции исходно-непроизвольных функций организма. Она является одним из наиболее эффективных средств восстановления. Слова, речь, мысленные образы условно-рефлекторным путем оказывают на функциональное состояние различных органов и систем положительное или отрицательное влияние.

Среди методов, позволяющих защитить психику занимающихся от вредных воздействий и настроить ее на преодоление стрессовых состояний, на первом месте стоит психическая саморегуляция.

В основу ПМТ положено четыре основных критерия:

- умение максимально расслаблять мышцы;
- способность максимально ярко, с предельной силой воображения, но не напрягаясь психически, представлять содержание формул самовнушения;
- умение сохранять сосредоточение внимания на избранном объекте (части тела);
- умение воздействовать на самого себя нужными словесными формулами (Алексеев А.В. 1982)

ПМТ включает в себя элементы прогрессивной мышечной релаксации Джейкобсона, а также сочетание дыхательных упражнений и самовнушения. Данный подход широко используется в спортивной практике и положительно зарекомендовал себя при проведении восстановительных мероприятий.

### ***Фармакологические средства восстановления и повышения работоспособности***

Одно из важнейших направлений в современной комплексной системе восстановления - целенаправленная регуляция обмена веществ лекарственными средствами и продуктами специализированного питания.

Спортивная фармакология является частью так называемой «фармакологии здорового человека». Спортивная фармакология стала бурно развиваться в последнюю четверть века, и особенно в последние десять лет.

Основные задачи спортивной фармакологии:

- Лечение заболеваний и перенапряжений у спортсменов;
- Ускорение течения процессов восстановления;
- Профилактика перенапряжений и заболеваний, повышение иммунологической устойчивости организма;
- Повышение спортивной работоспособности;
- Коррекция временно-поясной адаптации.

Под действием фармакологических средств быстрее выполняются пластические и энергетические ресурсы организма, активизируются ферменты и изменяется фермент-субстрат соотношения различных реакций метаболизма, достигается равновесие нервных процессов, ускоряется выведение продуктов катаболизма.

В отличие от допингов, искусственно стимулирующих работоспособность организма за счет «выхлестывания» его «запретных» резервов и снятия охранительного торможения, фармакологические средства восстановления направлены, наоборот, на восполнение затраченных при нагрузке резервов без стрессового и резковозбуждающего (резкотормозящего) действия.

Основные требования к применяемым лекарственным соединениям:

- Низкая токсичность и полная безвредность;
- Отсутствие побочного действия;

-Удобная лекарственная форма;

Основные принципы использования фармакологических средств восстановления:

-Применение только по рекомендации врача в соответствии с конкретными показаниями и состоянием спортсмена;

-Предварительная проверка индивидуальной переносимости препарата с учетом зависимости фармакодинамики от пола, возраста, особенностей нервной системы, функционального состояния и т.д.

### *Витамины.*

Витамины это органические вещества, необходимые для обеспечения биохимических и физиологических процессов в организме. Витамины не являются пластическим материалом или энергетическим субстратом. Их роль определяют участием в регуляции биохимических процессов. Витамины требуются организму в сравнительно небольших количествах, но, вместе с тем, они являются необходимыми компонентами пищи, поскольку в организме не образуются или образуются в недостаточном количестве.

При недостаточном обеспечении организма витаминами развиваются специфические состояния гипо- и авитаминозы, сопровождающиеся расстройством обмена веществ и нарушением всех функций организма.

Дефицит витаминов развивается по многим причинам, главные из которых недостаточное содержание их в пище и увеличенная потребность организма в витаминах.

Потребность в витаминах также существенно зависит от калорийности суточного рациона и соотношения в нем белков, жиров, и углеводов. Она возрастает с повышением калорийности. Повышенное содержание в пище углеводов увеличивает потребность в витамине В, а увеличенное количество белков растительного происхождения повышает потребность в витамине РР.

Одним из важнейших принципов приема витаминов является их комбинированное применение. Оно основано на взаимодействии эффектов отдельных витаминов, дающих возможность одновременного влияния на несколько различных биологических процессов. Усиление действия витаминов имеет место, например, при сочетаниях витаминов В1, В6, В2, и С.

### *Отдельные витаминные препараты*

Водорастворимые витамины не обладают, как правило, эффектом накапливания (кумуляции) в организме. Поэтому необхо-

димо постоянное поступление их извне или более продуктивная выработка организмом. Возможно быстрое увеличение содержания этих витаминов за счет большой дозы при поступлении.

**Витамин В1**, или тиамин. При недостатке тиамина страдает не только углеводный, но и практически все другие виды обмена. Потребность в тиамине существенно зависит от качественной и количественной структуры питания. Преобладание в рационе углеводов и белков увеличивает потребность в тиамине, увеличение доли жиров, наоборот, снижает эту потребность. Препятствует окислению аскорбиновой кислоты и пиридоксина. В спортивной медицине витамин В1 применяется в профилактических целях в периоды интенсивных физических и психических нагрузок. Содержится в ржаном, пшеничном хлебе грубого помола, овсянке, почках, печени, сердце (говяжье), яичном желтке, бобовых культурах, хлебных дрожжах. Устойчив к действию высокой температуры.

**Витамин В2**, или рибофлавин. Участвует в осуществлении процесса клеточного дыхания, влияет на все виды обменных процессов. Особенно важную роль играет в обеспечении зрительных функций, нормального состояния кожных покровов и слизистых оболочек, синтезе гемоглобина. Применяется для профилактики гиповитаминоза в периоды физических и психических нагрузок, восстановительном периоде, при терапии состоянии перенапряжения и анемии.

Содержится: печень, почки (говяжьи), молоко, творог, сыр, гречка, бобовые культуры, пивные дрожжи.

**Витамин В5**, или кальция пантотенат. Поступает в организм человека, а также вырабатывается кишечной палочкой. Участвует в обмене углеводов и жиров, в синтезе некоторых гормонов. Применяют с профилактической целью с витамином РР и липоевой кислотой.

Содержится: печень (говяжья), говядина, куры, свинина, баранина, телятина, перловая и пшеничная крупа, бобы, цветная капуста, шпроты.

**Витамин В6**, или пиридоксин. Участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и полиненасыщенных жирных кислот. В спортивной медицине применяется для обеспечения интенсивных физических и психических нагрузок, при терапии состояния перенапряжения.

Содержится: печень, почки, говядина, сельдь, треска, бобы, хлебные дрожжи.

*Витамин В12*, или цианокобаламин. Частично поступает в организм с пищей, частично синтезируется микрофлорой кишечника. Является фактором нормального роста, кроветворения и развития эпителиальных клеток. Применяется для лечения малокровия.

Содержится: печень, почки, черная икра, говядина, свинина, творог, сыр, молоко, яичный желток.

*Витамин В15*, или кальция пангамат. Стимулирует активность дыхательных ферментов, повышает усвоение кислорода тканями, улучшает белковый и углеводный обмен. Способствует накоплению запасов гликогена в мышцах и печени, повышает содержание креатинфосфата в мышечной ткани. В спорте используется для стимуляции энергетических процессов, а также при гипоксии и в профилактике гипоксии. Синтетический препарат.

*Витамин С*, или аскорбиновая кислота. Не синтезируется в организме человека и должна поступать с пищей. Необходима для нормального усвоения глюкозы и образования запасов гликогена в печени. Участвует в синтезе стероидных гормонов, в регуляции свертываемости крови, в обмене тирозина. В спортивной медицине применяют для профилактики гипо-витаминоза, для ускорения адаптации к новым климатическим условиям, а также для профилактики и лечения простудных и инфекционных заболеваний. Следует избегать длительного применения в больших дозах. Целесообразно сочетание с рутином и витаминами группы В. Нормализует обмен веществ после физической работы и сокращает период восстановления работоспособности. Повышает работу центральной нервной системы. В организме находится во всех тканях и органах, является составной частью крови.

Содержится: плоды шиповника, черная смородина, сладкий перец, щавель, петрушка, укроп, томаты, зеленый горошек, лук, картофель, капуста, крыжовник, земляника, цитрусовые, яблоки. (Овощи и фрукты)

Витамин С неустоек к высокой температуре, при длительном хранении (к весне) разрушается.

*Жирорастворимые витамины обладают эффектом накопления в организме. Расходятся постепенно.*

*Витамин А*, или ретинол. Играет важную роль в процессе развития организма. Необходим для обеспечения нормальной структуры всех эпителиальных тканей кожи, слизистых оболочек глаза, дыхательных, мочевыводящих путей и желудочно-

кишечного тракта, участвует в синтезе некоторых стероидных гормонов. В спортивной медицине применяют с целью профилактики авитаминоза, профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

Содержится: рыбий жир, печень морских рыб, сельдь, сливочное масло (летнее), сыр, печень, почки, яичный желток.

Провитамин-Каротин - улучшает адаптацию глаз к темноте. При полном отсутствии - куриная слепота.

Содержится: в красно-желтых овощах и фруктах.

*Витамин Д (эргокальциферол).*

В небольших количествах содержится в яичном желтке, икре, сливочном масле и молоке. В большом количестве, наряду с витамином А, содержится в печени и жировой ткани рыб (в основном в треске), морских животных.

Регулирует обмен фосфора и кальция в организме, содействует всасыванию этих веществ кишечником, своевременному отложению их в растущие кости. Основное количество витамина Д, необходимое организму человека, образуется в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей. При недостаточном образовании витамина Д запасы должны пополняться за счет приема соответствующих препаратов. В детском возрасте - в сочетании с витамином А.

*Витамин Е (токоферол)*

Регулирует окислительно-восстановительные процессы, способствует накоплению жирорастворимых витаминов, влияет на обмен веществ в мышечной ткани. Защищает витамины А и С в организме от разрушения кислородом. Способствует образованию нормальных клеток крови, мышечной ткани и др. тканей.

Содержится: хлопковое, кукурузное, подсолнечное масло, салат, томаты, кукуруза молочной спелости, овес, сливочное масло (летнее), печень, яичный желток.

Устойчив к высокой температуре. Разрушается в прогорклом масле.

*Витамин К* (викасол - синтетический водорастворимый аналог). Витамин К называют противогемморагическим, или коагуляционным витамином, так как он принимает участие в образовании протромбина и способствует нормальному свертыванию крови.

Широко распространен в зеленых листьях люцерны, шпината, цветной капусте, плодах шиповника, хвой, зеленых томатах. В организм в основном поступает с пищей, частично образуется мик-

рофлорой кишечника. Всасывание витамина происходит при участии желчи.

#### *Поливитаминовые комплексы*

Для рационального фармакологического обеспечения тренировочного процесса можно использовать практически любые поливитаминовые комплексы, имеющиеся в аптеке, такие как «Квадевит», «Аэровит», «Дскамсвит», «Ундевит» и др. В отечественных поливитаминовых комплексах «Глутамевит», «Сспмевит» и «Компливит» содержатся и минеральные вещества. Следует отметить, что практически все зарубежные поливитаминовые препараты, такие как «Супрадин» (Швейцария), «Олиговит» (Югославия), «Кобидск», «Промонта», «Биовитал» (Германия), «Цеитрум», «Витрум» (США), «Дуовит», «Мульти-табс» и др., содержат не только сбалансированный набор витаминов, но и пропорциональное количество микроэлементов.

Лучшими поливитаминовыми комплексами являются «Апитонус», «Цыгапан», «Элтон-П», «Леветон-П», где помимо витаминов и микроэлементов содержатся еще заменимые и незаменимые аминокислоты. «Апитонус» и «Дигидрохверцетии Плюс» также содержат мощный антиоксидант - дигидрохверцетии, служащий для улучшения проводимости капилляров.

При интенсивной физической нагрузке назначается по 2-3 таблетки препарата в сутки. Курс приема составляет 3-4 недели. Препараты, содержащие витаминные комплексы, при употреблении не следует разжевывать. Дозировка должна быть увеличена в 2-3 раза по сравнению с рекомендуемой для здоровых людей.

#### *МИНЕРАЛЫ.*

##### *Калий, Натрий, Хлориды.*

Растворимые соли (хлориды калия и натрия) входят в состав всех жидкостей, находящихся в нашем теле, и участвуют во всем спектре биохимических реакций.

Эти элементы теряются у спортсменов с потом в повышенных количествах, так, что может возникнуть потребность восполнения этих элементов специальными препаратами.

Обычная поваренная соль, которую добавляют в большинство продуктов при приготовлении пищи, обеспечивает организм натрием, однако важно не потреблять слишком много соли (хлорида натрия), потому что это создаст лишнюю нагрузку на почки. Хлориды содержатся также в дрожжах, беконе и копченой рыбе.

Калий присутствует в дрожжах, фруктах, и овощах.

Содержание данных микроэлементов в продуктах незначительно уменьшается во время кулинарной обработки.

Дефицит маловероятен, поскольку эти элементы имеются в избытке в большинстве продуктов. Дополнительные количества могут потребоваться с потом.

### *Кальций.*

Кальция в нашем организме довольно много - около 1200 г., причем более 99% содержится в костях и зубах (98,90 - в костях, 0,51 - в зубах), 0,51 - в мягких тканях, и остальные 0,08 - это кальций, содержащийся в плазме крови и внеклеточной жидкости, где жесткое поддержание концентрации элемента имеет исключительно важное значение для организма. Кальций участвует в таких процессах, как проведение нервного импульса, поддержание мышечного тонуса, свертываемость крови и т.д. Снижение уровня ионизированного кальция ведет к нарушениям минерализации костной ткани, снижению и утрате мышечного тонуса, повышенной возбудимости двигательных нейронов и мышечным судорогам. Профессиональный спорт - один из факторов риска по развитию остеопороза - системного заболевания костей, вызванного относительным недостатком кальция в организме вследствие его перераспределения. Избыточные физические нагрузки являются причиной возникновения патологии связочно-суставного аппарата, патологических переломов, как следствие чрезвычайно больших неспецифических нагрузок (Например, неподготовленное освоение «конькового» хода у лыжников, бессистемное занятие бодибилдингом).

Лучшие источники кальция: все молочные продукты, особенно сыр, йогурт и творог, а также зеленые листовые культуры, цветная капуста, кости консервированной рыбы лосося и сардин), арахис, семечки подсолнечника. В снятом молоке содержится немного больше кальция, чем в цельном молоке. Усваивается только 20-30% от всего поступившего с едой кальция. Дефицит кальция часто бывает у тех, кто потребляет много фосфора. Каждый, кто придерживается диеты без молочных продуктов, должен подумать о приеме препаратов кальция. Токсичность кальция низкая, так как его избыток автоматически удаляется фильтрующей системой организма. Однако высокие дозы витамина Д могут привести к отложению кальция в почках. Суточная потребность: девочки 11-18 лет 800 мг, от 19 лет и старше 700 мг, мальчики 11-18 лет 1000 мг, от 19 лет и старше 700 мг. У детей из-за интенсивного роста костей

большая потребность в кальции. Самая большая плотность костей достигается к 30-35 годам. Потом она уменьшается, и мы теряем около 0,3% кальция в год.

Последними научными разработками доказано, что кальций усваивается только в комбинации с активной формой витамина Д.

#### *Фосфор.*

Около 80% фосфора в нашем организме находится в костях. Остальные 20% жизненно необходимы для превращения пищи в энергию.

Лучшие источники: все молочные продукты, овощи, рыба, мясо, орехи, цельное зерно. Дефицит фосфора встречается редко, поскольку фосфор поступает в организм с самыми разными продуктами и обычно используется во многих пищевых добавках.

Суточная потребность 7-9 лет 450 мг, девочки 11-18 лет 625 мг, от 19 лет и старше 550 мг, мальчики 11-18 лет 775 мг., от 19 лет и старше 550 мг.

В больших дозах токсичен. Высокие уровни содержания фосфора в организме мешают усвоению кальция и могут привести к хрупкости костей.

Препараты с фосфором не нужны для здорового человека с обычным уровнем нагрузки, но спортсмену при выполнении скоростной работы необходима диета с повышенным содержанием фосфора и специфические препараты.

#### *Микроэлементы.*

Микроэлементы являются жизненно необходимыми компонентами тканей организма. Находясь в незначительных концентрациях в структуре ряда важнейших ферментов, гормонов, витаминов и других биологических активов организма, микроэлементы способны стимулировать или угнетать многие биохимические процессы. Присутствие микроэлементов особенно важно у спортсменов в период тяжелых тренировочных нагрузок и соревнований, когда обмен веществ резко ускорен.

#### *Железо.*

Около половины всего железа в нашем организме существует в форме гемоглобина- вещества, которое придает крови красный цвет.

Гемоглобин переносит кислород из легких по всему телу, поэтому низкое содержание железа проявляется в усталости и мышечной слабости.

Железо требуется для структурного построения мышечных белков (миоглобин). Оно участвует во многих биохимических реакциях как катализатор. Железо откладывается про запас в почках и печени и других органах ретикулоэндотелиальной системы. Запасы истощаются, если в питании железа не хватает, и начинается анемия. Большие потери железа отмечается у женщин во время менструальных кровопотерь. Потери железа у спортсменов больше, чем у просто здорового человека.

Но повышенное количество железа может привести к повышенной активности свободных радикалов, приносящих вред всем клеткам тела.

Для того чтобы железо эффективно работало в организме, необходимы кальций и медь.

Лучшие природные источники: мясо (говядина), печенька, почки. В меньших концентрациях железо представлено в хлебе, крупных изделиях, яблоках, фасоли, орехах и зеленых листовых культурах. Из этих продуктов усваивается значительно меньше железа, чем из мяса.

Железо присутствует в пище в двух формах: органической (гемм) и неорганической (негем). Железо в форме гемма находится в мясе, и оно легко усваивается. «Негемовое» железо, присутствующее в овощах, должно восстанавливаться витамином С до «гемового», а потом уже всасываться. Его усвоению мешают кофеин, фитин.

О низком количестве железа свидетельствует бледная кожа, бледные нижние веки, что является классическими признаками анемии. Другие признаки - усталость, сонливость, апатия или раздражительность, снижение внимания, слабое зрение, расстройство желудка и онемение пальцев рук и ног. Недостаток железа, выраженный в том числе в виде анемии, - обычное явление у спортсменов, не контролирующего количество «железа запасов».

Суточная потребность: 7-10 лет- 8,7 мг, мальчики 11-18 лет 11,3 мг, после восемнадцати лет и старше 8,7 мг, девочки 11-18 лет и женщины до 50-ти лет 14,8 мг. Этой дозы недостаточно для женщин с обильными менструальными кровомотерями, которые теряют в этот период большую часть железа. Наиболее практичным способом обеспечения нужным количеством железа для этих женщин будет постоянный прием препаратов.

Высокие дозы железа могут вызвать боли в желудке, поносы, запоры. Доза около 100 г может быть летальной для взрослых.

### *Хром.*

Элемент участвует в метаболизме углеводов и жиров, вовлечен в процесс образования инсулина. По неизвестной причине у представителей восточных рас в костях и коже содержится вдвое больше хрома, чем у европейцев.

Лучшие источники: дрожжи, желток яиц, печенка, ростки пшеницы, сыр и крупы из необрушенного зерна.

Содержание хрома уменьшается из-за чрезмерной очистки продуктов. При обработке цельного зерна с получением белой муки теряется почти 80% хрома. Из неочищенного сахара после превращения его в белый гранулированный песок уходит 98% хрома.

Низкие уровни хрома в организме вызывают резкие колебания содержания сахара в крови и могут способствовать развитию диабета. К дефициту хрома могут привести высокие уровни сахара в диете. Признаки низкого количества хрома включают спутанность сознания, раздражительность, трудности с запоминанием и сильную жажду.

### *Йод.*

Хорошо известен как регулятор функции щитовидной железы, которая управляет обменом веществ и регулирует вес. Йод способствует образованию гормонов, включая тироксин и трийодтиронин, которые контролируют скорость обмена веществ, сопровождаемого высвобождением энергии, т.е. скорость сжигания кислорода в организме. Функционирование щитовидной железы также влияет на рост детей. Йод является важным антидотом соединением для снижения дозы облучения и после радиационного воздействия.

Лучшие источники: морепродукты, рыба, морские водоросли, кочанной и цветной капусты, кукурузы, батата (сладкого картофеля) и фасоли. Его усвоение ухудшается из-за приема многих лекарств.

Дефицит йода отмечается в ареалах проживания с низким содержанием йода в воде (например Самарская область); если с пищей не употребляются морепродукты. Сверхдефицит бывает причиной заболевания щитовидной железы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Физическая культура - это важнейший фактор развития, совершенствования естественных жизненно важных возможностей, качеств человека, его способностей преобразовывать самого себя. Однако на сегодняшний день студенты, приходящие в вуз, не имеют должного физического развития, поэтому окружающая среда требует от них умения компенсировать возрастное снижение физической подготовленности, а также умения самостоятельно поддерживать необходимый уровень развития, функционирования и совершенствования двигательных качеств. Поэтому кроме обязательных и факультативных занятий по физическому воспитанию в высших учебных заведениях практикуется организация самостоятельных занятий студентов, основная задача которых направлена на повышение их двигательной активности и работоспособности, расширение запаса двигательных умений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Амосов Н.М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья. Донецк: Сталкер, 2004. 590 с.
2. Бубнова Т.В. Основные вопросы восстановления работоспособности спортсменов. Пенза: Изд-во «Пароформ», 2008-36с.
3. Волков Н. И., Несен Э. Н., Осипенко А. А., Корсун С. Н. Биохимия мышечной деятельности. М: Изд-во «Олимпийская литература», 2009 - 503с.
4. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена М.: ФиС, 1975. 252 с.
5. Ильинчина В.И. Физическая культура студента. М., 1999. 366 с.
6. Иванова Л.А., Савельева О.В. Курс лекций по дисциплине «Физическая культура». Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2013. 160 с.
7. Плешакова И.М., Колодова С.В. Формы и методы самостоятельных занятий физическими упражнениями для развития общей выносливости на специальном отделении: метод. указания. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. 16 с.
8. Теория и методики физического воспитания: учеб / Б.А. Ашмарин, Ю.А. Виноградов, З.Н. Вяткина и др. / под ред. Б.А. Ашмарина. М.: Просвещение, 1990. 287 с.
9. Теория и методика физического воспитания: в 2-х т. / под ред. Л.П. Матвеева, А.Д. Новикова. М.: ФиС, 1976. Т. 2. 255 с.
10. Евсеев Ю.И. Физическая культура. Изд. 4-е. Ростов н/Д.: Феникс, 2008. 378 с.
11. Казакова О.А., Иванова Л.А. Физическая культура для студентов специальной медицинской группы: практикум. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2012. 36 с.

---

Подписано в печать 10.10.2016. Формат 60x84/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать оперативная.  
Усл.-печ. л. 5,58 (6,0). Уч.-изд. л. 6,14. Тираж 500 экз.  
Заказ №

Самарский государственный экономический университет.  
443090, г. Самара, ул. Советской Армии, 141.