

Федеральное агентство по образованию РФ
Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса

З.В. РИГЕЛЬ

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ
В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ
ПРОЦЕССЕ**

Практикум

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2009

ББК 75
Р 49

Рецензенты: Л.П. Арапко, канд. мед. наук, профессор кафедры физической культуры и спорта ВГУЭС; А.И. Грудинин мастер спорта СССР, засл. тренер России, засл. раб. ФК России.

Ригель, З.В.

Р 49 **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ: практикум.** – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2009. – 84 с.

На базе теоретических источников рассматриваются методы и средства развития основных физических качеств при совершенствовании спортивного мастерства спортсменов-студентов.

Может быть рекомендовано спортсменам студенческих команд, тренерам-преподавателям по различным видам спорта.

ББК 75

Печатается по решению РИСО ВГУЭС

© Издательство Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2009

ВВЕДЕНИЕ

Спортивная подготовка в значительной мере зависит от оптимального соотношения уровня развития физических качеств и степени формирования двигательных навыков у занимающихся.

В учебном пособии рассматриваются понятия о физических качествах спортсмена. А также влияние быстроты и скоростно-силовых качеств тренирующихся спортсменов на результативность спортсмена.

Рассматривается роль и место развития мышечной силы в системе физической подготовки спортсмена.

В работе рассматривается общая характеристика выносливости в спорте.

Двигательные качества спортсмена во многом определяются гибкостью опорно-двигательного аппарата. Физическая подготовка является основой для формирования двигательной деятельности спортсмена, его физических возможностей и спортивного совершенствования. Физически хорошо подготовленный спортсмен – это разносторонний атлет.

Всестороннее физическое развитие спортсмена предусматривает физическую подготовленность, выражающуюся в высоком уровне силы, быстроты, ловкости, гибкости и выносливости, отличную двигательную подготовленность, основанную на умении легко координировать сложные движения, а также приспособленность организма к большим физическим нагрузкам, которая достигается слаженным взаимодействием сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной, выделительной и других систем. Чем выше уровень физического развития спортсмена, тем он легче и быстрее овладевает современной техникой, тем меньше времени и повторений необходимо ему для усвоения новых элементов. Движения и действия этих спортсменов становятся быстрее, а выработанный автоматизм оказывается более современным.

1. ПОНЯТИЕ О ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ

До сих пор представление о физических качествах не упорядочено. Одни авторы рассматривают их как свойства и способности человека, другие – как стороны двигательной деятельности. Первое научное определение физическим качествам дал П.Ф. Мегафт, рассматривая их как причину движения или его видоизменения.

Сила – это способность производить механическую работу. Неустойчивость – способность к длительному её выполнению. Быстрота – способность управлять силой во времени. Ловкость – способность управлять ею в пространстве.

Для П.Ф. Мегафта характерен физиолого-анатомический подход: сила – мышцы туловища, выносливость – мышцы ног, ловкость – мышцы рук. Он полагал, что физические качества зависят от химического состава мышц. Современные исследования выделяют в мышцах белые и красные волокна. Белые волокна способствуют проявлению скоростно-силовых параметров в активной двигательной деятельности; красные волокна – длительному выполнению работы. Так, у спортсменов мышцы ног содержат 75% белых волокон и 25% красных, а у стайеров наблюдается прямо противоположная картина.

Автор первого учебника по теории методики физического воспитания для вузов (ТМФВ) профессор А.Д. Новиков трактовал физическое качество как выражение функциональной дееспособности организма к психофизическим напряжениям в процессе двигательной деятельности. Сила – способность к максимальным напряжениям по величине; быстрота – по интенсивности; выносливость – по длительности; ловкость – способность к максимальным психофизическим напряжениям по сложности.

Известные советские физиологи В.С. Фарфель, Н.А. Берштейн, А.Н. Крестовников исследовали физические качества с разных позиций.

В.С. Фарфель изучал качества по законам мощности, т.е. по механизмам энергообеспечения движений:

- максимальная и субмаксимальная- аэробные механизмы энергообеспечения;
- большая измеренная – аэробный (кислородный) механизм энергообеспечения.

Н.А. Берштейн провел исследования и написал монографию по координационным способностям и построению движений. А.Н. Крестовников считал физические качества формой проявления дееспособности функциональных систем организма.

В литературе встречаются и такие определения: физические качества – это отдельные качественные стороны двигательной деятельности. Все вышеперечисленные определения верны, просто авторы акцентируют внимание в этих формулировках на своей позиции. Исследования в области био-

химии спорта и теории функциональных систем приводят к заключению, что физические качества – это формы проявления физической активности, связанной с энергетическим обеспечением движений. Специфика проявления физических качеств определяется характером физической активности и составом ведущих функциональных систем её обеспечения.

Наиболее отражает сущность и легко запоминается следующее определение: физические качества – это функциональные свойства организма, обеспечивающие активную двигательную деятельность. Физические и двигательные качества – разнозначные термины. Если хотят обратить внимание на психические и физиологические механизмы, то ещё называют психомоторные качества.

Общие закономерности развития физических качеств:

- 1) развитие качеств в процессе двигательной деятельности, требующей их проявления;
- 2) взаимосвязь качеств в процессе их развития;
- 3) постепенность и неравномерность развития качеств.

Развитие физических качеств происходит поэтапно. На разных этапах этот процесс происходит неодинаково. Так, в начале их воспитания формирование одного качества обуславливает и развитие других. На определенном этапе воспитания (как правило, у высококвалифицированных спортсменов) все происходит наоборот.

В возрастном аспекте развитие физических качеств отличается разновременностью (гетерохронностью). Скоростные качества достигают пика биологического развития в 13–15 лет, а силовые – в 25–30 лет. Разнонаправленность в развитии отдельных качеств особенно значительна в период полового созревания.

В школьном возрасте принято выделять периоды наиболее значительных возрастных изменений в организме, в том числе и в развитии физических качеств. Эти периоды получили название сенситивных (наиболее чувствительных). Целенаправленное воспитание сенситивных качеств в сенситивных периодах дает наибольший эффект, так как обеспечивает наиболее высокие темпы их прироста.

Любое физическое качество – это биологическое свойство и способность использовать его в процессе активной деятельности. Следует также помнить, что уровень развития и проявления качеств в процессе активной двигательной деятельности определяется не только функциональными свойствами организма, но и его духовными качествами (волевыми усилиями).

К числу основных физических качеств относят: быстроту, силу, выносливость, гибкость, ловкость и т.д. Именно эти двигательные качества в значительной мере определяют физическую подготовленность спортсменов, всесторонность их физического развития и высокие достижения в выбранном виде спорта.

2. БЫСТРОТА ИЛИ СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА

Под быстротой понимают комплекс функциональных свойств спортсмена, непосредственно и по преимуществу определяющих скоростные характеристики спортивных достижений.

По физиологической природе быстрота – способность человека срочно реагировать на внешний раздражитель и выполнять соответствующие движения – характеризуется подвижностью внешних процессов, заключающихся в быстром возникновении и взаимопереходах возбуждения и торможения в двигательных нервных центрах.

Быстрота как двигательное качество – способность человека совершать двигательное действие в минимальный для данных условий отрезок времени с определенными частотой и импульсивностью. В вопросе о природе этого качества среди специалистов нет единства взглядов. Одни высказывают мысль, что физической основой быстроты является лабильность нервно-мышечного аппарата. Другие полагают, что важную роль в проявлении быстроты играет подвижность нервных процессов. Многочисленными исследованиями доказано, что быстрота является комплексным двигательным качеством человека.

Основные формы проявления быстроты – время двигательной реакции, время максимально быстрого выполнения одиночного движения, время выполнения движения с максимальной частотой, время выполнения быстроты – быстрое начало движения (то, что в спортивной практике называют «резкостью»). Практически наибольшее значение имеет скорость целостностных двигательных актов (бег, плавание и др.), а не элементарные формы проявления быстроты, хотя скорость целостного движения лишь косвенно характеризует быстроту человека.

Быстрота – это качество, которое весьма многообразно, специфично проявляется в различных физических действиях человека.

2.1. Определение физического качества быстроты

Качество быстроты зависит как от физиологических (подвижности нервных процессов, скорости обменных процессов, силы и эластичности мышц), так и от психологических предпосылок. Реализация их во многом обусловлена уровнем спортивно-технической подготовки.

В спорте важным являются подвижность нервной системы, быстрота реакции, а также скоростные качества. Быть быстрым – значит быть хозяином положения, опережать замыслы противника, держать инициативу и диктовать сопернику свою тактику. Спортсмену, не обла-

дающему высоким уровнем развития быстроты, сложно достигнуть выдающихся спортивных успехов.

Быстрота как физическое качество спортсмена характеризуется латентным (скрытым) временем и проявляется в быстроте одиночных движений в единицу времени, а также в быстроте переключений.

Принято выделять тренировочные (элементарные) разновидности появления скоростных качеств:

- а) быстрота простой и сложной реакции;
- б) наибольшая скорость одиночного движения (рукой, ногой и т.д.);
- в) наибольший темп циклических движений.

Реакция в спорте – это ответ на действие соперника, чем быстрее последуют ответные действия, тем выше быстрота реакции.

В двигательных реакциях различают:

- а) сенсорную фазу – от момента появления сигнала до первых признаков мышечной активности;
- б) премоторную фазу (интервал) – от проявления электрической активности мышц до начала движения (он стабилен – 25–60 мышечных сокращений);
- в) моторную фазу – от начала движения до его завершения.

Сенсорный и премоторный компоненты образуют латентное (скрытое) время реагирования. С ростом спортивного мастерства длительность как сенсорного, так и моторного компонентов в сложных реакциях сокращается. Однако в первую очередь сокращается сенсорная фаза (спортсмену нужно меньше времени для принятия решения), что позволяет более точно, спокойно и уверенно выполнять движение.

Для простых реакций, т.е. реакции на заранее известный раздражитель, характерен большой перенос быстроты. Как правило, спортсмены быстро реагируют в различных ситуациях. Однако значительное улучшение быстроты двигательной реакции крайне затруднительно, так как быстрота мышечных движений является показателем быстроты прохождения нервных импульсов на всех этапах взаимодействия с окружающей средой, где основными предпосылками скоростных способностей являются подвижность нервных процессов и эффективность нервно-мышечной координации.

Встречаются утверждения, что быстрота – качество врожденное, что нельзя, например, стать бегуном на короткие дистанции, если нет соответствующих природных данных. Качество быстроты и подвижность нервных процессов наследственно детерминированы, т.е. врожденные (находятся под значительными генетическим контролем) и могут быть критериями отбора в видах спорта. Исходя из этого скоростные способности, по общему мнению специалистов, поддаются развитию с большим трудом и в значительно меньших пределах, чем другие физические способности, что и определяет формирование быстроты

реакции с самого начала занятий специализацией. Экспериментальные исследования показали, что планомерная тренировка на скорость увеличивает конечную скорость движения в среднем на 8% [12].

Однако практика подтверждает, что в процессе систематической многолетней тренировки спортсменов может очень сильно развиться качество быстроты.

Скоростные способности определяются и особенностями мышечной ткани – соотношением различных мышечных волокон, их эластичностью, растяженностью, эффективностью внутримышечной координации.

Мышечные волокна человека подразделяются на два основных типа – красные и белые. Существенное различие между этими типами волокон заключается, прежде всего, в принципиальной разнице химического обеспечения их активности. Производство натяжения волокон медленного типа энергетически обеспечивается кислородом вдыхаемого воздуха, поступающим в мышцы через кровь (аэробный режим). Они содержат больше гемоглобина и способны к более длительной работе, т.е. более выносливы. Механическая активность волокон быстрого типа обеспечивается энергией за счет использования содержащегося в мышцах гликогена (анаэробный режим). Они мощнее и быстрее сокращаются, но и быстрее устают.

У спортсменов количество быстрых мышечных волокон очень велико и может занимать до 80% и более общей площади поперечного среза скелетных мышц. У спортсменов, специализирующихся на средних дистанциях, это соотношение изменяется, их мышцы характеризуются преобладанием медленных мышечных волокон, которые могут занимать до 80-90% площади поперечного среза мышцы.

Проявление скоростных способностей тесно связано также с уровнем развития силы и гибкости, координационными способами, совершенством спортивной тренировки, возможностями биохимических механизмов к быстрейшей мобилизации и ресинтезу анаэробных поставщиков энергии, уровнем волевых качеств [4, 18, 22].

Известно, что скоростные качества находятся в тесной зависимости с возрастом человека [23, 28].

Время простой реакции у лиц, не занимающихся спортом, обычно колеблется в пределах 0,20–0,25 с., у квалифицированных спортсменов – 0,10–0,18 с. Следовательно, в процессе тренировки время реакции в среднем не может быть увеличено более чем на 0,07–0,19 с.

Элементарной основой методики воспитания быстроты простой двигательной реакции является повторное реагирование действием на внезапно возникающий (заранее обусловленный) раздражитель с установкой на сокращение времени реагирования.

Одним из способов улучшения реакции является искусственное подсушивание организма – воздержание от приема жидкости за 24 часа до начала соревнований. В этот период спортсмен теряет около 500 и более граммов веса, но это не является целью. С физиологической точки зрения, это увеличивает ионизацию тела, что означает увеличение электропроводимости нервной системы, т.е. повышенную реакцию организма на внешние раздражители.

Сложная реакция – это реакция на неизвестный сигнал, что именно надо делать в ответ и каким будет этот сигнал. Можно разгадать замысел противника, определить, что он намерен делать, но чтобы не быть застигнутым врасплох, надо ещё выбрать и соответствующий ответ, а также выполнять его вовремя, с определенным эффектом, т.е. быстро, точно, мощно, и все это на фоне сбивающихся факторов психологического и технического характера.

Сложная реакция подразделяется на реакцию выбора и реакцию на движущийся объект. Необходимой предпосылкой достаточной эффективности времени реакции выбора как элемента сложной реакции является одновременное совершенствование спортивно-технических навыков, пополнение их фонда, воспитание координационных способностей и технического мышления.

При воспитании быстроты реакции на движущийся объект (РДО) как элемента сложной реакции особое внимание уделяется сокращению времени начального компонента реакции – различения и фиксации объекта в поле зрения.

У квалифицированных спортсменов быстрота реакции очень высокая – почти такая, как и быстрота простой реакции. Улучшению сложной реакции способствует отработка на тренировочных занятиях контратакующих приемов.

Быстрота бывает общей и специальной.

Общая быстрота – это способность выполнять любые движения и действия, обеспечивать двигательные реакции на различные раздражители с достаточной скоростью.

Специальная быстрота – это способность выполнять с требуемой, обычно очень большой скоростью соревновательные упражнения, их элементы и части.

2.2. Средства и методы развития быстроты

Проблема совершенствования быстроты в спорте – одна из центральных в практике спортивной тренировки. Для этого необходимо обеспечить направленное развитие тех двигательных способностей, от которых непосредственно зависит предельная скорость движений (по-

мимо других факторов, влияющих на неё). Именно в этом заключается специфика задач воспитания быстроты движений.

Основными средствами воспитания быстроты движений могут служить упражнения, выполняемые с предельной либо околопредельной скоростью. Для таких собственно – скоростных упражнений характерны небольшая продолжительность (до 20–30 с.), относительно небольшая величина внешних отягощений или отсутствие их (так как внешние проявления максимумов силы и скорости связаны обратно пропорционально).

Эффективность скоростной подготовки определяется интенсивностью выполнения упражнений, способностью спортсмена предельно мобилизовать качества, выполнять скоростные упражнения на предельном и околопредельном уровне, максимально часто превышать личные результаты.

Повышать скоростные качества спортсмена можно в два этапа дифференцированного совершенствования отдельных составляющих скоростных способностей и интегральной подготовки, когда происходит объединение локальных способностей в целостных двигательных сектах [22]. Это различие условно, однако оно обеспечивает единство и взаимосвязь аналитического и синтезирующих подходов при совершенствовании скоростных качеств спортсмена.

При развитии всех форм быстроты необходимо руководствоваться следующими положениями [25]:

1) если основная задача занятия – развитие быстроты, то её следует решать непосредственно после разминки;

2) одновременно с развитием быстроты необходимо упражняться в совершенствовании техники избранного вида спорта;

3) развивать способность к произвольному (сознательному) расслаблению мышц;

4) начинать развитие быстроты следует с выполнения упражнений равномерным методом, со средней интенсивностью контроля за движениями, применять метод переменных и повторно-переменных упражнений; наибольшая скорость (интенсивность) движений на этой стадии – 80–85% от максимальных возможностей;

5) в процессе упражнений в циклических видах спорта нагрузку на организм следует регулировать по показателям частоты дыхания и пульса, а также, руководствуясь возможностями занимающегося, поддерживать скорость первых попыток и сохранять правильную координацию движений; перерывы для отдыха между отдельными повторениями должны быть такой длительности, чтобы частота дыхания приближалась к норме и вместе с тем не прошло возбуждение от предыдущего упражнения. Длительность перерыва для отдыха от одного повторения

к другому на протяжении одного занятия должна постепенно увеличиваться.

При развитии скоростных качеств продолжительность пауз между упражнениями следует планировать таким образом, чтобы к началу очередного упражнения возбудимость центральной нервной системы была повышена, а физико-химические сдвиги в организме уже в значительной мере нейтрализованы.

Если паузы отдыха между упражнениями будут короче оптимальных, то в организме спортсмена произойдет относительно быстрое накопление продуктов распада, что приведет к снижению работоспособности в очередных упражнениях.

Повышению уровня развития скоростных качеств способствует периодическое выполнение нескольких упражнений продолжительностью от 5 до 30 с. с паузами 10–20 мин. (табл. 2.1), а также включение комплекса восстановительных и тонизирующих процедур (массаж, ванны, упражнения на расслабление и растягивание, психическая настройка) с целью обеспечения оптимальных условия для выполнения упражнений на пределе скоростных возможностей.

Упражнения скоростного характера должны быть хорошо освоены, движения в них нужно довести до автоматизма. При этом условия спортсмены в состоянии сконцентрировать внимание и волевые усилия не на технике, а на скорости выполнения упражнения [9].

Таблица 2.1

Примерная продолжительность между отдельными упражнениями при работе над повышением скоростных возможностей (В.Н. Платенов)

Направленность упражнений	Продолжительность работы, с.	Системность работы (скорость прохождения отрезков), %	Продолжительность пауз, с.
Повышение уровня абсолютной скорости	До 5–10	95–100	40–90
	15–20	95–100	40–60
	20–30	90–95	30–45
	30–40	95–100	90–120
Повышение эффективности старта	До 5	95–100	40–120
Повышение эффективности поворота (в плавании)	До 6	95–100	30–90

Упражнение на быстроту чаще всего состоит из серии повторений, максимальных по скорости движений. Это же правило обуславливает необходимость почти полного восстановления в паузе отдыха между упражнениями. Продолжительность отдыха зависит от вида упражнений, состояния спортсмена, его подготовленности, условий тренировки, она определяется на основании опыта и субъективных ощущений (табл. 2.2).

Таблица 2.2

**Упражнения для развития быстроты и их выполнение
(Н.Г. Озолин)**

Вид упражнений	Продолжительность упражнения, с.	Интенсивность	Число повторений	Интервал отдыха	Количество занятий в неделю
1	2	3	4	5	6
Общеобразовательные подготовительные упражнения «на быстроту»	5–10	Максимальная	5–8	40–45 с.	5–6
Специальные упражнения «на быстроту» без отягощения	10–20	Максимальная	5–8	30–45 с.	3–4
Специальные упражнения «на быстроту» с отягощением	5–15	Максимальная	5–8	2–3 мин.	3–4
Вид спорта циклического характер и части его	10–30	Околопредельная (85–95% от максимальной)	5–10	2–3 мин.	6–7
То же	10–15	Максимальная	6–8	3–5 мин.	3–4
То же в затруднительных условиях	10–20	Максимальная	6–8	3–5 мин.	3–4

Окончание табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
То же чередуя затруднительные условия с обычными	10–20	Максимальная	6–8	3–5 мин.	1–2
То же чередуя затруднительные, облегченные и обычные условия	10–30	Максимальная	6–8	4–6 мин.	1–2
Вид спорта ациклического характера или часть его	Мгновенное действие	Максимальная	5–10	1–2 мин	3–4
Вид спорта ациклического характера или часть его	Мгновенное действие	Околопредельная	15–25	10–30 с.	5–6

Комплексное проявление скоростных способностей определяется содержанием соревновательной деятельности в конкретном виде спорта.

Эффективное средство комплексного совершенствования скоростных способностей – соревновательные упражнения, когда при соответствующей предварительной подготовке и мотивации удается достичь таких показателей быстроты, которые, как правило, трудно показать в процессе тренировки.

Совершенствованию основных физиологических процессов, обеспечивающих максимальное проявление быстроты, способствуют всевозможные подвижные игры, прыжки и прыжковые упражнения с отягощениями (с набивными мячами, мешками с песком), упражнения со штангой, гирей, гантелями, спринтерский бег на песчаном грунте и др. При развитии быстроты используют буксировочные устройства, позволяющие бегуну, гребцу или пловцу двигаться со скоростью, на 5–10% превышающей доступного ему. Снижение плотности воздуха в горных условиях (бег, длина полета снаряда и т.д.) также способствует повышению скоростных показателей.

Одним из эффективных методов улучшения скоростных возможностей спортсмена является вариативный, т.е. работа с различными весовыми отягощениями, которые будут являться возбудителями дополнительных функциональных единиц, участвующих в движении.

Выполнение движений за счет дополнительных отягощений или сопротивлений должно незначительно изменить их пространственные и временные характеристики, отягощения «мобилизуют» дополнительно какое-то количество мышц. В результате, в организме остается определенный «след» повышенной (по сравнению с обычным уровнем) работоспособности. Выполняя движения на фоне этой повышенной работоспособности, но уже без отягощений, мы продлеваем его быстрее. «След», в частности, в виде ощущения большой скорости остается в организме на какое-то время. Систематическое наслаивание этих «следов» друг на друга заметно развивает качество быстроты.

Упражнения с отягощениями должны использоваться на фоне ощущений максимально-быстрых движений. Иначе говоря, максимально быстрые движения должны, во-первых, предшествовать упражнениям с отягощениями, во-вторых, применяться после упражнений с отягощениями. Упражнения делают до тех пор, пока скорость заметно не увеличится.

Анализ биомеханики деталей процесса движений способствует повышению быстроты реакции (исключение лишних, неправильных движений, финальным «мышечным взрывом») и мгновенным расслаблением).

Быстрота может развиваться не вообще, а лишь в определенных движениях, конкретном двигательном навыке. Положительный «перенос» качества быстроты с одного движения на другое возможен лишь при сходстве их структуры (синетической и динамической). Особенно важное значение для повышения скорости движений и действий, для убыстрения двигательной реакции имеет срочная информация и времени выполнения упражнения, количестве движений в определенный отрезок времени.

Методика воспитания быстроты движений предусматривает широкое использование всех основных методов тренировки (строго регламентированного упражнения, соревновательного и игрового):

- облегчение внешних условий и использование дополнительных сил, ускоряющих движение (бег и езда под уклоном, механическая тяга в беге);

- использование эффекта «ускоряющего последствия» и варьирование отягощений (выпрыгивание с грузом перед прыжком в высоту, толчок утяжеленного ядра перед толчком обычного и т.д.);

- лидирование и сенсорная активность скоростных проявлений (бег за лидером, езда на велосипеде за мотолидером и т.д.). Вторую группу составляют приемы, суть которых заключается в опережающем сенсорном предписании скоростных параметров движений с помощью специальных устройств типа звуколидеров, светолидеров и предметных лидеров;

- использование эффекта «разгона» и введение ускоряющих фаз в упражнениях (бег с ходу, дополнительные движения и т.д.);

– «суживание пространственно-временных границ выполнения упражнений».

В основе методики развития быстроты лежит повторяемость воздействия упражнений на организм спортсмена, на его психическую сферу. Упражнения выполняются с околопредельной, предельной и превышающей предельную быстротой. При этом в зависимости от удара используют обычные, облегченные и затрудненные условия (табл. 2.3)

Таблица 2.3

Методика развития быстроты (Н.Г. Озолин)

Метод	Содержание метода	Задачи
1	2	3
С ускорением	Выполнение упражнения с плавно нарастающей быстротой, доходящей до максимальной возможной. То же с наклонной дорожки, с тягой электроролбедки и др.	Повышение частоты движений, увеличение скорости продвижения, овладение расслаблением. Контроль за нарастанием скорости
С ходу	С предварительного разгона преодоление заданного короткого отрезка дистанции с максимальной скоростью	Повышение частоты движений, увеличение скорости продвижения, овладение расслаблением. Контроль за результативностью
Переменный	Выполнение упражнения, чередуя ускорение: максимально возможной скоростью (5–25 с) и с меньшей интенсивностью (20–60 с.)	Повышение частоты движений, увеличение скорости продвижения, овладение расслаблением
Уравни-тельный (гандикап)	Выполнение упражнений одновременно несколькими спортсменами (каждому из них предоставляется определенное преимущество перед другим)	Увеличение скорости продвижения, воспитание волевых качеств и стремления к максимальному проявлению быстроты
Эстафеты	Выполнение упражнений «на быстроту» в виде различных эстафет. То же с переноской груза и сразу же без него	Увеличение скорости продвижения, овладение расслаблением

1	2	3
Игры	Выполнение упражнений «на быстроту» в процессе подвижных и спортивных игр. То же на уменьшенном поле	Увеличение скорости продвижения, овладение расслаблением
Соревнования тренировочные	Выполнение упражнений с предельной быстротой, частотой и скоростью движений в условиях соревнования	Увеличение скорости продвижения, быстроты движений, овладение расслаблением, воспитание волевых качеств, контроль за результативностью
Соревнования официальные	Выполнение упражнений с предельной быстротой движений и скоростью продвижения	Увеличение скорости продвижения, быстроты движений, овладение расслаблением, воспитание волевых качеств, контроль
Повторения	Повторное выполнение упражнений с околопредельной, максимальной и превышающей ее быстротой. То же в облегченных условиях и после 3–5 повторений, выполнения того же упражнения в обычных условиях. То же, чередуя в одном занятии выполнение упражнений в затруднительных, облегченных и затем в обычных условиях	Увеличение быстроты движений, действий, увеличение скорости продвижения и скоростно-двигательных реакций, учащение движений

Методологические указания для развития быстроты:

– спортсмен должен не только научиться выполнять упражнения по специализации, но и превратить их в навык, чтобы в итоге «волевые усилия» были направлены не на способ выполнения, а на его скорость;

– специальные упражнения «на быстроту» состоят из возможно быстрых движений, максимально приближенных к элементам соревновательного упражнения или целостному выполнению его;

– важное значение для воспитания быстроты у спортсмена имеют упражнения в своем виде спорта, или части его с околопредельной и максимальной скоростью движений в условиях обычных, облегченных и затрудненных;

– в процессе обучения спортивной техники быстрота движений постоянно повышается до тех пор, пока не начнут возникать излишние

напряжения. Тогда её следует несколько снизить, чтобы она была околопредельной;

- максимально быстро выполнять упражнения – это главный путь воспитания быстроты;

- желательно контролировать частоту и максимальную быстроту движений;

- с целью повышения максимальной скорости передвижения и частоты движений можно использовать звуковой ускоряющий ритм;

- при выполнении скоростных упражнений чрезвычайно важна роль психической направленности, воли и направленности мыслей спортсмена;

- для воспитания быстроты движений очень велика роль группового выполнения упражнений в условиях эмоционального подъема, когда каждый стремится не отстать, выйти вперед;

- спортсмены должны регулярно анализировать свои ощущения на тренировках – без этого нельзя достигнуть эффективного развития быстроты;

- для воспитания быстроты наиболее часто используют повторный метод [9, 17, 18].

В настоящее время каждый опытный тренер и спортсмен знают, какое значение имеет правильное мышечное расслабление. Как показывают многочисленные исследования, умение расслаблять мышцы позволяет спортсмену повысить скорость движений и быстроту двигательных реакций, увеличить специальную выносливость, точность движений и овладевает новыми движениями.

Умение расслаблять мышцы, характерное для спортсменов высокого класса, позволяет более экономично расходовать силы в соревнованиях, быстрее и лучше овладевать техническими действиями и выполнять их во время соревнований. Расслабление способствует и более полноценному отдыху, а также восстановлению физической и психической работоспособности спортсмена.

Условно мышечные расслабления спортсмена делятся на три вида:

- «рабочее», которое имеет место в ходе соревнования и в процессе тренировочных упражнений. При этом происходит мгновенное слитное поочередное чередование расслабления и напряжения мышц, участвующих в действиях и передвижениях, а мышцы, в данный момент не принимающие участия в этом, в значительной степени расслаблены;

- «предрабочие». Перед началом соревнования или в перерывах отдыха между активными фазами соревнований, когда между активными фазами соревнований, когда спортсмен ожидает начала или продолжения соревновательного действия, сидя или стоя отдыхает, расслабляет все мышцы, а также на тренировке, в перерывах между упражнениями, когда спортсмен отдыхает, чаще всего стоя;

- общее психофизическое (статистическое) – релаксация. Может естественно или искусственно создаваться перед началом выступления, после окончания соревнований, в свободное от физических нагрузок время.

Совершенная техника – наименьшая энергозатрата организма, следовательно, совершенствование технического мастерства – путь к увеличению количества действий, выполненных спортсменом в единицу времени. Надо учиться «играть» мгновенным расслаблением мышц и «мышечными вспышками», максимально подчинять мышечные действия своей воле.

Спортсмен обязан всегда быть готовым к быстрой смене действий, уметь расслаблять мышцы (не ослаблять внимание) в нерабочие фазы соревновательного момента.

Мышечное расслабление, так необходимое спортсмену, можно эффективно совершенствовать обычными физическими упражнениями с элементами мгновенной разгрузки мышц.

Статистические упражнения, развивая способность контролировать и произвольно регулировать мышечный тонус, помогут спортсмену быстрее овладеть рабочим расслаблением, а динамические, развивая мышечное чувство, – состоянием релаксации.

Исключительно важна роль расслабления мышц – антагонистов, свободного, без излишних напряжений выполнения движений. Без этого невозможна большая быстрота. Нецелесообразно применять упражнения для развития быстроты в тех случаях, когда спортсмен сильно утомлен.

В спорте имеет место понятие скоростного барьера, исходящего из факта стабилизации скорости и частоты движений спортсмена. Образуется своего рода «скоростной барьер». Увеличение объема выполненных упражнений только усугубляет процесс стабилизации скорости. Интенсивность нагрузки с самого начала была максимальной, следовательно, резервы её повышения оказались исчерпанными. Одним из возможных путей появления «скоростного барьера» становится действительно позднее специализация в избранном виде спорта, проводимая на основе многолетней разносторонней физической подготовки.

Бег с ускорением и переменный бег создают предпосылки для проявления максимальной скорости и предупреждают возникновение скоростного барьера.

Средством предупреждения скоростного барьера на этапе углубленной спортивной специализации служат скоростные упражнения, выполняемые в отмеченных условиях.

Преодоление скоростного барьера возможно с использованием следующих приемов:

- уменьшение веса снаряда;

- бег за лидером;
- уменьшение внешнего сопротивления (работа на велостоянке);
- наклонной дорожке;
- ритмичной музыке;
- бег по песку и т.д.

2.3. Развитие скоростно-силовых качеств

Под термином «скоростно-силовые качества» понимается способность человека к проявлению усилий максимальной мощности в кратчайший промежуток времени при сохранении оптимальной амплитуды движения.

Сила является основной характеристикой мышечных движений, определяющей их пространственные и временные характеристики. Только при хорошем развитии мышечной силы спортсмен приобретает способность делать резкие, быстрые и сильные движения.

Известно, что в спортивной практике механическая работа мышц осуществляется в четырех основных режимах: преодолеваемом – мышца уменьшается в длине (динамическая сила); уступающем – увеличивается в длине (амортизирующая сила); удерживающем – не изменяется в длине (статистический режим) и комбинированном. В то же время в силовых тренировках развивается преимущественно сила, а возникают лишь некоторые предпосылки для развития быстроты. Увлечение силовыми упражнениями вредно: мышцы увеличиваются в объеме, но вместе с тем делаются непослушными, теряют эластичность и способность быстро расслабляться.

Степень проявления скоростно-силовых качеств зависит не только от величины мышечной силы, но и от способности спортсмена к высокой концентрации нервно-мышечных процессов, мобилизации функциональных возможностей организма.

В группу скоростно-силовых видов спорта согласно квалификации входят прыжки, метания, тяжелая атлетика.

Воспитание скоростно-силовых качеств осуществляется с помощью скоростно-силовых упражнений. Типичными скоростно-силовыми упражнениями являются: легкоатлетические прыжки и метания, удары по мячу в спортивных играх, удары в боксе, броски в борьбе и т.д.

Величина взрывной силы, т.е. когда соотношение максимально и половинного усилия относятся ко времени, затраченному на их достижение, обуславливается возможностью суммарного напряжения всех групп мышц, участвующих в движении, а это возможно лишь при совершенной межмышечной и внутримышечной координации. При развитии такой силы основным режимом является дина-

мический режим работы с акцентом на преодолевающий характер работы.

Количество повторений в различных упражнениях от 1–2 до 5–6. Продолжительность пауз между подходами от 1 до 3 мин. Временной объём работы составляют 15–20 мин. [27] Величина отягощения, используемого для совершенствования взрывной силы, колеблется в зависимости от подготовленности спортсмена. При использовании общеподготовительных упражнений она может достигать 70–90%, специально-подготовительных – 30–50%. В первом случае совершенствуется силовой компонент, а во втором – скоростной. Продолжительность выполнения упражнения с отягощением при совершенствовании взрывной силы – от 5 до 15 с., а количество повторений – от 6 до 12 раз. Отдых длится 2–4 мин.

Отличную физиологическую настройку нервно-мышечного аппарата спортсмена на скоростно-силовую («взрывную») работу дают толчковые упражнения со штангой, вес которой должен составлять 50-70% от собственного веса спортсмена.

Тренировки со средними и малыми отягощениями (метод динамических усилий) выполняются с околосредней и максимальной скоростью, повышает скоростно-силовые способности, а также силовую и скоростную выносливость. Движения выполняются от 4 до 20 раз с установкой «максимально сильно – быстро» [29].

Эффект усилия взрывного типа обусловлен четырьмя факторами: абсолютной, стартовой и ускоряющей силой мышц, а также абсолютной быстротой движения.

Среди упражнений, формирующих взрывные способности спортсменов, можно рекомендовать серии рубящих ударов металлической палкой или кувалдой по автомобильной крышке, вес отягощения при этом колеблется от 2,5 до 10 кг и обусловлен уровнем подготовленности занимающихся. Также можно рекомендовать скоростные отжимания от пола в пределах 5–10 с.

Взрывная сила проявляется в способности развивать значительное напряжение в минимальное время и характеризуется отношением максимума усилия ко времени его достижений.

Большое внимание надо уделять воспитанию умения мгновенно расслабляться и «взрывать» необходимые мышцы.

Для развития динамической «взрывной силы» рекомендуется:

- 1) применять такие физические упражнения, структура которых близка к технике выполнения деталей избранного вида спорта;
- 2) наибольшее внимание уделять развитию мышц живота и спины;
- 3) сочетать развитие силы с совершенствованием техники отдельных деталей избранного вида спорта в целом, а также с развитием скорости, ловкости, способности к произвольному расслаблению мышц;

4) чередовать упражнения, способствующие развитию силы различных групп мышц, частей тела. Начинать с упражнений для развития более мелких групп мышц;

5) регулировать нагрузку, изменяя все отягощения, величину сопротивления, амплитуду и скорость движения, количество и темп повторений, исходное положение, длительность отдыха, в процессе упражнений;

6) применять отягощение для развития динамической силы (сопротивлений), равное 40–80% максимальных возможностей спортсмена;

7) использовать физические упражнения для развития взрывной силы, главным образом, баллистического характера;

8) учитывать, что субъективной мерой достаточности повторений каждого физического упражнения является ощущение местного (мышечного) утомления;

9) упражнения с максимальным (околопредельным) отягощением повторять 1–2 раза;

10) отдыхать между отдельными сериями повторений столько времени, чтобы занимающийся смог выполнять последующее упражнение достаточно интенсивно и усиленно. Практически интервалы отдыха составляют 2–4 мин. Для отдыха мелких групп мышц требуется меньше времени. Между сериями повторений продолжительность отдыха равна 5–7 мин;

11) отдыхать в перерывах между утомительными упражнениями лучше сидя или лёжа.

Сила мышц развивается в большей мере, если упражнения выполняются в первой части занятия (непосредственно после разминки). При этом в начале следует давать упражнения с большими отягощениями, а затем постепенно снижать их (табл. 2.4).

Методические указания для развития скоростно-силовых качеств:

Упражнения, применяемые преимущественно для воспитания способности проявлять большую силу в кратчайшее время, особенно должны быть схожими по кинематике и динамике с избранным видом спорта или его элементом.

Уделять особое внимание упражнениям с баллистическим ритмом работы мышц.

Упражнения, направленные на увеличение мышечной массы и повышающие способность проявлять силу, должны сочетаться с повторным выполнением упражнений в своем виде спорта.

Таблица 2.4

Упражнения для развития силы применительно к её скоростному проявлению (Н.Г. Озолин)

Упражнения	Примерные величины отягощения			Число повторений	Число повторений	Число занятий в неделю
	Д 18 слабо-подготовленных	Д 18 среднеподготовленных	Д 18 хорошо подготовленных			
1	2	3	4	5	6	7
Подскоки (на двух ногах) с отягощением и без него	5 кг 1 мин 2 мин	10 кг 2 мин 3 мин	15 кг 3 мин 5 мин	– – –	– 5–10 5–10	– 5–6 5–6
Упругие прыжки на двух ногах со штангой	20–30% от собственного веса	40–50% от собственного веса	60–70% от собственного веса	20–50	2–3	3
Прыжки с гирей стоя на двух скамейках, ноги врозь	16 кг	32 кг	32 кг	10–15	3–5	2–3
Прыжки с отягощением вверх с двух ног, стараясь коснуться головой подвешенного мяча	20–30% от собственного веса	40–50% от собственного веса	60–70% от собственного веса	20–50	2–3	3

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7
То же со штангой не	50–60% от собственного веса	70–80% от собственного веса	90–100% от собственного веса	5–10	2–3	3
Прыжки с отягощением вверх с 3–5 шагов разбега, отталкиваясь одной ногой, стараясь коснуться подвешенного мяча	Пояс или жилет 5 кг	Пояс или жилет 8 10 кг	Пояс или жилет 10–20 кг	20–30	2–3	3
Упражнения прыжковые в гору, по лестнице с отягощением и без него	10–15 кг (5–8 кг) 30с	15–20 кг (10–15 кг) 40–50с	15–20 (12–20 кг) 50–60 с		2–5 3–6	2–3 2–3
Быстрое поднятие бедром отягощения, стоя на одной ноге	10 кг	15 кг	20 кг	20–30	2–3	3–4
Спрыгивание с высоты 40-100см на одну или две ноги с последующим отталкиванием для прыжка в высоту (60-100см) или длину	40–60 см 60–80 см	60–80 см 80–100 см	80–100 см 100–120 см	10–20	–	4–5
То же с отягощением	2,5–5 кг	5–10 кг	5–10 кг	6–12	–	4–5

Окончание табл. 2.4

1	2		3		
Выполнение соревновательного упражнения или его части с отягощением соответствующего виду спорта	Отягощение: манжеты, пояса, жилеты, утяжеленная обувь, одежда, снаряжения и снаряды		1/3 всех выполненных вида спорта в течение года		
	75-85% от максимального	85-100% от максимального	100		
Выполнение соревновательного упражнения с повышенным сопротивлением на тренажере (велоэргометра, тредбан, гребной, велосипедный, лыжный и другие станки)	70-90% от максимального	90-100% от максимального	100	1/5 всех выполненных вида спорта в течение года	
	Продолжительность 30с.	Продолжительность 30-60с.	Продолжительность 30-120с.	10-20	1-3

В практике спорта имеются также понятия:

– «Ускоряющая сила», т.е. способность мышц к быстрой наращивания рабочего усилия в условиях начинающегося их сокращения [5];

– «Быстрая сила», которая характеризуется способностью мышц к быстрому выполнению движения и др.;

– «Стартовая сила», т.е. способность мышц к быстрому развитию рабочего усилия в начальный момент их напряжений.

Акцентированные удары спортсменов-игроков выполняются по механизму баллистических движений и требуют высокого уровня стартовой силы. Баллистическими движениями называют такие движения, при которых мышцы-антагонисты активны только в начале перемещения, а затем движение продолжается по инерции; антагонисты при этом расслаблены. Развитию силы инерции способствуют участие в движении большой массы мышцы и высокая скорость.

Небаллистические же движения характеризуют, например, боксеров-нокаутеров (ускоряющие силы). Нужно помнить, что если упражнения выполняются быстро и с наибольшим весом (20–30% от максимально поднимаемого веса), то по преимуществу вырабатываются быстро и в меньшей степени силы.

Выполнение силовых движений в широком скоростном диапазоне отвечает изокинетическому режиму работы мышц.

Для развития скоростно-силовых способностей спортсмена можно использовать:

- упражнения с резиновыми амортизаторами (резиновым жгутом или резиновыми бинтами). Они могут быть рекомендованы для совершенствования мышечной чувствительности и увеличения амплитуды движения в плечевых суставах, растягивания и избирательного силового воздействия на отдельные мышечные группы. Эти упражнения отличаются своеобразным характером мышечных напряжений. Выполняемые спортсменом в значительном темпе, они способствуют после быстрого сокращения мышц их эффективному расслаблению и растягиванию. Тем самым одновременно с выполнением значительной скоростно-силовой работы развивается способность расслабляться и интенсивно растягивать мышцы после интенсивного и быстрого сокращения. Для приближения характера мышечных усилий при работе с резиновыми амортизаторами к особенностям нервно-мышечных напряжений в видах спорта рекомендуется пользоваться максимально эластичной резиной. Она позволяет выполнять упражнения с большими амплитудами, с максимальной разницей усилий при растягивании в начале и в конце движений;

- упражнения с настенными блоками. Они предназначены в основном для развития силы мышц, также могут быть с успехом исполь-

зованы и для выработки скоростно-силовой выносливости, развития мышц рук, плечевого пояса и туловища;

- упражнения с набивными мячами и ядрами включают:

1) толчки набивного мяча левой (правой) рукой из положения сидя;
2) толчки набивного мяча вращательным движением туловища и разгибательным движением;

3) подбрасывание мяча вверх из положения полуприседа с последующим выпрямлением ног;

4) повороты туловища с мячом в руках (руки параллельны к полу);

5) толчок мяча двумя руками от груди;

- упражнения с гантелями включают:

1) выпрыгивание вверх из положения полуприседа с гантелями в руках;

2) повороты туловища с разведенными в сторону руками, в которых находятся гантели;

3) разгибание и сгибание в локтевом суставе рук с гантелями.

Упражнения выполняются в умеренной интенсивности с частотой пульса от 140 до 180 уд/мин.

После физической нагрузки имеется место не восстановления функций до исходных данных в буквальном смысле слова, а переход к новому состоянию, отличному от дорабочего (увеличение силы, скорости и выносливости). В центральной нервной системе существует форма возбуждения, которая обеспечивает длительные следовые явления.

3. РОЛЬ И МЕСТО РАЗВИТИЯ МЫШЕЧНОЙ СИЛЫ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Значительное место в системе физического воспитания и спорта должно быть отведено воспитанию мышечной силы – способность человека преодолевать сопротивление или противодействовать ему путем мышечного напряжения. Проявление мышечной силы обусловлено уровнем развития силы и концентрированности нервных процессов, регулирующих деятельность мышечного аппарата. Важную роль играют регуляция вегетативных функций, физический поперечник мышцы и их сократительные способности. Все эти стороны силовых возможностей улучшаются в учебно-тренировочном процессе.

Воспитание мышечной силы, имеющей силы как фактора, способствующего гармоничному развитию растущего организма человека, указали многие авторы [16, 22]. По их мнению, силовая подготовка стимулирует дееспособность тканей, систем и организма в целом, способствует появлению и формированию правильной осадки.

Научные исследования и практика спорта подтвердили, что правильно организованные занятия, использующие в качестве одного из средств тренировки упражнения с отягощением, позволяют повысить функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем занимающихся, способствуют совершенствованию силы. Стремление молодых людей стать сильными и здоровыми естественно.

3.1. Сила как физическое качество

Силой в современной механике называется векторная величина, служащая мерой механического воздействия тел. Понятие «сила» применимо к человеку только в том случае, когда рассматривается механический результат деятельности мышц. Понятие «сила мышц» дает лишь количественную характеристику мышечной деятельности человека.

Мышечная сила характеризуется степенью мышечного напряжения. Производным показателем степени мышечного напряжения является величина противодействия силам внешнего сопротивления.

Согласно энергетическому правилу скелетных мышц, с момента зарождения организма, в особенности с момента начала функций скелетной мускулатуры, развитие характеризуется не постепенным истощением, а постепенным увеличением негетройных (анаболических) возможностей, увеличивающих энергетические ресурсы и тем самым рабочие потенции организма в среде. Лишь с так называемого пожилого возраста и в особенности старческого возраста поток положительной

энтропии в системе организма начинает превалировать над негетротийными возможностями его [1, 2, 4 и др.].

Сила тяги мышцы зависит в основном от её поперечника. Ведь количество мышечных волокон к концу первого года жизни достигает максимума и в дальнейшем почти не меняется. В результате физических тренировок поперечные мышечного волокна могут увеличиться в несколько десятков раз.

Величина силы находится в зависимости от массы работающих мышц (от их физиологического поперечника), возбудимости, степени утомления, влияния биохимических, волевых и других факторов, воздействующих на силу нервных импульсов и величину сокращения мышечных волокон.

Рост мышечных волокон в толщину продолжается до 30–35 лет. По сравнению с новорожденными у лиц этого возраста поперечные размеры мышечных волокон увеличены, например, в двуглавой мышце плеча в 5–9 раз. Рост мышц в длину продолжается до 23–25 лет [4].

Мышечная масса в значительной мере определяет силу. В физиологии давно установлено, что сила мышцы при прочих равных условиях пропорционально её физиологическому поперечнику. Например, мускулатура человека, не занимающегося спортом, обычно составляет 35–40% веса тела, у спортсменов же – до 50% и даже несколько выше [18].

Как отмечают исследователи В.К. Бальсевич [4], В.И. Никитин [14], в ответ на нагрузки силового характера в мышцах происходят адаптивные изменения, которые выражаются как в увеличении числа активированных мышечных волокон, как и в изменении в них интенсивности химических реакций. Эти изменения требуют дополнительного снабжения «строительными» материалами (белок) и горючими (кислород, глюкоген). Все это мышца получает благодаря подключению к процессу адаптации других систем организма и, прежде всего, систем энергообеспечения. Через кровь к мышцам поступает большое количество кислорода, жиров, углеводов, а также ферментов, стимулирующих интенсивность процессов использования мышцей оставленных ей энергетических ресурсов.

Физиологический механизм увеличения силы за счет роста мышечной массы основана на интенсивном расщеплении белков работающих мышц в процессе выполнения физических упражнений. При этом применяемые отягощения должны быть достаточно велики, но не максимально (например, штанга весом 60–70% от максимального). Продолжительность серии упражнений должна быть от 20 до 40 с., что не позволяет осуществлять движения за счет необходимого в данном случае анаэробного механизма энергообеспечения. Меньшая длительность упражнений не рекомендуется, так как обменные процессы не успевают активизироваться. В свою очередь, 20–40-секундные упражнения вызывают существенные изменения состава белков работающих мышц. В

итоге после активного расщепления белков в период отдыха происходит усиленный ресинтез, т.е. восстановление и сверхвосстановление, что и приводит к росту мышечного поперечника.

Силовые способности зависят от физиологического поперечника мышцы, соотношения мышечных волокон различных видов, количества включенных в работу двигательных единиц, синхронизации деятельности мышц-синергистов, своевременного выключения из работы мышц-антагонистов. В конкретных двигательных действиях силовые способности прямо обусловлены биохимической структурой движения: возможностью вовлечения в работу крупных мышечных групп, длиной плечевых рычагов и др.

Проявление силовых способностей тесно связано с эффективностью энергообеспечения соответствующей работы, совершенством спортивной техники, а также уровнем развития скоростных способностей и гибкости.

Высокие силовые способности в упражнениях общеподготовительного характера ещё не гарантируют таких же способностей в специально-подготовительных и соревновательных упражнениях.

Силовые возможности в таких случаях являются лишь предпосылкой, требующей специальной работы для «увязывания» возросшего уровня силовой подготовки со специфическими проявлениями для соревновательной деятельности в данном виде спорта.

Исходя из этого мастерство спортсмена определяется не только максимальными его силовыми показателями, сколько умением реализовать в соревновании имеющийся силовой потенциал.

3.2. Основные задачи, положения и требования при силовой подготовке спортсмена

Силовые способности необходимы во всех основных видах спорта, но в разной мере и в разных соотношениях. В одних видах спорта требуется в большей мере собственно силовые способности, когда производятся медленные движения с большими внешними отягощениями (абсолютная и относительная сила), в других – скоростно-силовые, проявляющиеся в действиях, где наряду с силой требуется высокая скорость (взрывная сила), присутствует фактор реактивных свойств мышц, проявляющихся в движениях, включающих мгновенное переключение от уступающего к продлевающему режиму работы мышц и характеризующиеся тем, что мощность преодолевающих усилий увеличивается под влиянием предварительного быстрого «принудительного» растягивания работающих мышц за счет кинетической энергии перемещаемой массы, в третьих – силовая выносливость, способность противостоять утомлению, вызываемому силовыми компонентами нагрузки в избранном виде спорта, измеряемая предельным

временем работы с отягощением, вес которого задан применительно к особенностям избранного вида спорта, либо наибольшее количество силовой работы, которую способен выполнить спортсмен в пределах заданного времени [9, 10, 11, 12, 24, 30 и др.].

Основные задачи силовой подготовки спортсмена состоят в следующем:

- увеличить силовые возможности, являющиеся общей предпосылкой совершенствования в избранном виде спорта;
- воспитать силовые способности, отвечающие специфическим требованиям избранного вида спорта.

В процессе силовой подготовки следует помнить:

- 1) приобретенная сила сохраняется дольше, если её увеличение сопровождается ростом мышечной массы;
- 2) сила теряется быстрее, если её увеличение не сопровождалось ростом массы мышц;
- 3) если спортсмен систематически не применяет упражнений, то происходит падение мышечной силы.

Недостатки в технике выполнения движения могут быть вызваны отставанием в развитии отдельных мышечных групп, осуществляющих движение, что приводит к недостаточному включению в работу звеньев двигательного аппарата. При этом ошибки, допущенные в начальной фазе движения, передаваясь по «цепи», существенно искажают структуру последующих движений и снижают эффективность основного рабочего усилия;

- 4) увеличение силы за счет роста мышечных волокон может привести к снижению уровня выносливости, подвижности в суставах и нарушению техники, если компоненты не совершенствуются параллельно.

Сила может быть проявлена спортсменом в динамическом или статистическом режимах. При этом динамическая работа мышц происходит либо в преодолевающем режиме, либо в уступающем. В первом случае работающие мышцы сокращаются и укорачиваются (например при выжимании штанги), во втором, находясь в напряженном состоянии, они растягиваются и удлиняются (например при амортизационном сгибании ног в момент приземления после прыжка). В статистическом режиме напряженные мышцы не изменяют своей длины (например при удержании гимнастом «креста» на кольцах).

Режим для выполнения упражнений силовой направленности:

1. Изометрический (статистический). Прирост силы наблюдается только по отношению к той части траектории движения, которая соответствует применяемым упражнениям.

Выполнение изометрических упражнений связано с большими нервными затратами, задержкой дыхания, натуживанием, что требует особо осторожности.

Наилучшей техникой дыхания при выполнении изометрических упражнений является следующее: глубокий вдох перед упражнением, задержка дыхания на несколько секунд во время упражнения, медленный выдох в заключительной части упражнения.

На протяжении одного занятия рекомендуется применять не более 4–6 изометрических упражнений, продолжительность усилий в каждом из них должна быть в пределах 4–6 с., напряжение мышц в пределах 70% от максимальных возможностей; повторять каждое упражнение 3–5 раз; перерыв для отдыха между отдельными упражнениями – 6–8 с.; общая продолжительность упражнений для начинающих – не более 3–4 мин., для квалифицированных спортсменов – 10–15 мин. Перед тем, как выполнять изометрические упражнения, следует провести разминку в течение 2–3 мин. Статистически упражнения чаще всего характеризуются проявлением максимально возможной силы на протяжении нескольких секунд.

2. Изотонический (динамический). Наиболее распространенный в спорте вид мышечной деятельности, работа с отягощениями, когда сопротивление является постоянным на протяжении всего движения.

Основным диапазоном усилий, в котором выполняется большинство упражнений с различного рода отягощением, является 40–60% веса, доступного при выполнении того или иного упражнения. При выполнении силовых упражнений с отягощением количество повторений может колебаться от 20–30 до 150. Когда используют различные специально-подготовительные упражнения, их продолжительность в значительной мере обуславливается длиной дистанции, избранной для специализации.

Продолжительность большинства этих упражнений, колеблется от 30 с. до 20 мин. Продолжительность пауз отдыха – от 30 до 90 с. Количество повторений обычно не превышает 10–20 раз.

Упражнения по росту мышечной массы определяют увеличение всего мышечного нароста, в том числе и мышц, не эффективных для соревновательного арсенала в виде спорта, что, в свою очередь, влечет к лишним энергозатратам организма.

Предлагаются упражнения со штангой:

- а) полуприседание со штангой на плечах с последующим выпрямлением ног и выходом на носки;
- б) повороты туловища с грифом на плечах;
- в) толчки грифа от груди из фронтальной стойки;
- г) повороты туловища с руками, держащими вертикально стоящий гриф, один конец которого закреплен на полу;
- д) многоскоки со штангой на плечах;
- е) наклоны туловища вперед;
- ж) жим штанги лежа.

Исследователями установлено, что обычно в работе даже при максимальных условиях, участвуют лишь 30–60% мышечных волокон [10 и 21].

Для эффективного противодействия физическому сопротивлению и давлению соперника спортсмену необходим высокий уровень развития абсолютной силы мышц. С увеличением массы атлета его абсолютная сила, как правило, возрастает, а относительная – уменьшается. Объясняется это тем, что вес спортсмена пропорционален объему тела, т.е. кубу его линейных размеров; сила же пропорциональна физиологическому поперечнику, т.е. квадрату линейных размеров. Следовательно, с увеличением размеров тела масса будет возрастать быстрее, чем мышечная сила [9].

В связи с этим в решении задач спортивно-технической подготовки атлетов с помощью средств физической подготовки необходимо придерживаться основных положений:

- средства и методы физической подготовки должны быть адекватны режиму мышц в соревновательном упражнении и соответствовать ему по координационной структуре упражнений;

- целесообразно преимущественно развивать мышечные группы тех звеньев тела, которые обеспечивают выполнение основных технических приемов;

- необходимо своевременно устранять (в индивидуальном порядке) недостатки в развитии физических качеств, препятствующие формированию правильной техники движений.

Для развития максимальной силы целесообразен метод максимальных и повторных усилий, что, в свою очередь, предусматривает два способа его осуществления:

- 1) за счет увеличения мышечной массы, т.е. морфофункциональных изменений в мышечной ткани, – гипертрофии и, возможно, гипертонии мышечных волокон – увеличение количества элементов мышц;

- 2) за счет совершенствования внутримышечной и мышечной координации, т.е. совершенствование способностей нервной системы синхронизировать, возможно, большее количество двигательных единиц, что приводит к увеличению силы без увеличения объема мышц.

Первый способ предусматривает использование отягощений весом 60–75% от максимума и 3–4 подхода, в каждом подходе упражнения выполнять от 5 до 10 раз. Упражнения выполняются «до отказа», в результате чего каждый следующий подход осуществляется на фоне недовосстановления. Интервал отдыха между подходами от 30 с. до 2 мин. продолжительность тренировки 1,5–2 часа. При уменьшении веса отягощения количество повторений возрастает до 15 и больше. В упражнениях, выполняемых с собственным весом (например, на пресс и др.), количество повторений увеличивается до 30 и выше.

Поднимание предельных и околопредельных грузов сопровождается максимальной мобилизацией нервно-мышечной активности. Суммарные траты энергии, позволяющие достигнуть высокого результата, в этом случае относительно не высоки.

В упражнениях с предельными или околопредельными отягощениями (метод максимальных усилий) необходимо достичь максимальных мышечных напряжений, поэтому нагрузку следует давать основным группам мышц. Выполняются не более 3 упражнений (лежа, приседание и выпрыгивание из полуприседа со штангой на плечах). Пауза отдыха между сериями повторений 2–3 мин.

Максимальная сила отягощения должна составлять 75–90% от максимума. Следует учитывать, что если идет работа со штангой на предельном весе (70–80% от максимально поднимаемого веса), то вырабатывается по преимуществу максимальная сила.

При обработке максимальной силы необходимо придерживаться следующих требований:

– основным является динамический режим мышц, предполагающий сочетание работы преодолевающего и уступающего характера (при этом подъем штанги – 1 с., опускание – 2 с. (10 повторений – 30 с.);

– отягощения должны быть при повышении силы: в пределах 70–90% от максимально доступных в том или ином упражнении:

а) за счет совершенствования внутримышечной и межмышечной координации оптимальным будет средний темп движений, при котором на каждое движение отводится 1,5–2,5 с.;

б) за счет увеличения мышечной массы темп движений должен быть низким – до 4–6 с. с выполнением каждого движения (преодолевающая часть в два раза по времени короче уступающей).

При установлении продолжительности пауз целесообразно ориентироваться на данные частоты сокращений сердца, которое восстанавливается примерно одновременно с восстановлением работоспособности (пульс до рабочего времени).

Для увеличения мышечного поперечника применяются такие упражнения, которые бы включали в работу по возможности все волокна мышцы и доводили её до утомления.

Упражнения с максимальным весом отягощения и предельным проявлением силы обычно выполняют однократно и повторяют его через небольшие интервалы времени (1–5 мин.). Чтобы получить результат развития силы, улучшение всех её компонентов должно происходить ежедневно.

Важное значение в силовой подготовке в упражнениях, отличающихся большей продолжительностью, имеет воспитание специфической силовой выносливости, что выражается в увеличении объема работы с отягощением относительно небольшой величины.

Эффективным средством развития силовой выносливости являются собственно соревновательные упражнения, если его продолжительность 4–5 мин. Важнейшими факторами, определяющими уровень скоростной выносливости спортсменов, являются функциональные возможности

систем кровообращения и дыхания, обеспечивающих потребление и транспорт кислорода к работающим мышцам, способность к эффективной утилизации кислорода непосредственно работающим мышцам, а также способность организма продуцировать энергию благодаря гликолитическому механизму.

Взрывная сила должна составлять отягощение 70–90% от максимума.

Мышечная масса и силовые возможности возрастают в упражнениях, не использующих большие отягощения при малом числе гипертрофии красных мышечных волокон, не способных к скоростной работе [Д. Паунсильмен, 1980].

3. Изокинетический. Подразумевает выполнение движений в широком скоростном диапазоне.

В видах спорта, достижение в которых определяются не столько абсолютной силой, сколько быстротой движений, ведущим направлением силовой подготовки спортсмена является воспитание скоростно-силовых способностей.

Если упражнения выполняются быстро и с небольшим весом (20–30% от максимально поднимаемого веса), то по преимуществу вырабатываются быстрота и в меньшей степени сила. При длительном выполнении упражнений со штангой небольшого веса в большей степени вырабатывается скоростно-силовая выносливость, т.е. выносливость с сочетанием силой.

Режим переменных сопротивлений (тренажеры). Происходит существенное возрастание уровня максимальной силы, силовой выносливости, взрывной силой.

Применяя тот или иной тренажер, руководствуются, как минимум, одним из следующих факторов:

- возможностью выдержать основные методологические требования к развитию того или иного вида силы;
- повышенной эффективности, управление и контроля за процессом силовой подготовки;
- возможностью реализации принципа сопряженности в развитии силовых качеств и становлении технического мастерства.

«Экстенсивные» методы – если упражнение, отягощенное некоторым непрофессиональным весом, непрерывно повторять как можно большее число раз, то степень мышечных напряжений в значительной фазе повторений «до отказа» будет максимальной. Ряд физиологических характеристик функционирования мышц становятся примерно такими же, как при поднятии максимального веса (вместе с утомлением при повторениях увеличиваются число двигательных единиц, вовлекаемых в работу, частота нервно-эффективной импульсации и т.д.).

«Интенсифицированные» методы – систематическое преодоление отягощений, требующих предельной мобилизации его силовых возмож-

ностей. Эффективность таких отягощений физиологически объясняется тем, что интенсивность ответной реакции организма на действие внешнего раздражителя пропорциональна в определенных пределах силе раздражителя (чем больше раздражитель, тем значительнее частота эффективной импульсации и количество вовлекаемых в работу двигательных единиц (мышц) [9, 12].

В настоящее время считают необходимым развивать силу в подготовительном периоде, а в соревновательном – поддерживать её на достигнутом уровне. Но сегодня во многих видах спорта необходимо повышение силовых возможностей и в соревновательном периоде. Наиболее перспективны для этой цели упражнения в «своем» виде спорта с отягощением и специальные силовые упражнения, сходные с ними по структуре, но выполняемые с большей быстротой.

3.3. Средства и методы развития силы

Основными средствами воспитания силовых способностей в процессе тренировки служат силовые упражнения. Для развития силы используются упражнения:

- с отягощением;
- с сопротивлением;
- в перемещении собственного веса.

На первых порах занятий, имеющих целью развитие общей силы, следует использовать методы, способствующие увеличению мышечной массы. При этом вес отягощения или величина сопротивления должны быть такими, чтобы занимающийся смог выполнять движение определенной частью тела до появления чувства местного утомления. Каждое движение (физическое упражнение) следует выполнять по 2–3 серии (с 8–10-кратным повторением в каждой серии), с короткими перерывами между сериями.

Процесс силовой подготовки спортсменов в качестве обязательного условия предполагает выполнение упражнений, обеспечивающих должное соответствие их координационных структур координационным особенностям основного соревновательного упражнения.

При выборе оптимального режима мышечной работы в упражнениях, развивающих силу, следует иметь в виду их сходство с режимом мышечной работы в избранном виде спорта. Специализировать нагрузки предполагает распределение тренировочных упражнений на группы в зависимости от степени их сходства с соревновательным. Например, целенаправленное исследование упражнений, сходных по структуре проявления силы с плаванием, привело к заметному повышению специальной силы пловцов [8]. В качестве одного из дополнительных средств воспитания силовых способностей используют упражнения в самосопротивлении.

Общеподготовительные силовые упражнения подбираются в основном из числа средств спортивно-вспомогательных упражнений гимнастики и тяжелой атлетики.

Специально-подготовительные упражнения представляют собой элементы соревновательных действий или образование на их основе движений, которым придается характер направленных силовых нагрузок.

Тренировочные формы соревновательных упражнений используются в качестве средств силовой подготовки преимущественно с относительно небольшими дополнительными отягощениями.

Часто с успехом используют силовые упражнения для развития многих мышц одновременно-примерительно к особенностям избранного вида спорта и его элементов. Примерные величины отягощений и количество повторений в упражнениях для развития силы, в том числе и путем увеличения мышечной массы, приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Упражнения для развития силы

Упражнения	Примерный вес интенсивности или продолжительности упражнений			Число повторений в одном подходе	Число повторений в одном занятии	Число занятий в неделю
	Для слабо-подготовленных	Для средне-подготовленных	Для хорошо подготовленных			
1	2	3	4	5	6	7
Классические упражнения в подъеме штанги (освоение техники)	55–65% от максимального	55–65% от максимального	70–90% от максимального	2–3	5–6	3
Классические упражнения в подъеме штанги (развитие силы)	70–80% от максимального	80–90% от максимального	80–95% от максимального	2–3	5–6	2–3

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Взятие штанги на грудь	80–100% собственного веса	100–150% собственного веса	150–200% собственного веса	1	5–6	2–3
Рывок штанги	60–70% своего веса	80–110% своего веса	120–130% своего веса	1	5–6	3
Поднимание (тяга) штанги до уровня пояса и груди	на 5–10 кг больше максимального в рывке	на 5–20 кг больше максимального в рывке	на 20–30 кг больше максимального в рывке	2–4	6–8	2–3
Жим штанги лежа	80–100 кг	100–180 кг	120–240 кг		5–6	3
Жим штанги лежа на наклонной доске	40–60 кг	60–70 кг	70–80 кг	2–3	5–6	3
Глубокое приседание со штангой на плечах	40–80 кг	80–120 кг	120–175 кг	2–3	10–15	2–3
Приседание со штангой на плечах	80–100 кг	100–150 кг	160–270 кг	2–3	4–8	2–3
Выжимание штанги ногами лежа на спине (на стойке или со страховкой)	90–110 кг	120–170 кг	120–280 кг	2–3	4–6	2–3

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Наклоны, повороты и круговые движения туловищем со штангой на плечах	15–20 кг	20–30 кг	30–60 кг	3–6	1–3	3
Круговое размахивание весом со штангой на плечах	5 раз в каждую сторону	10 раз в каждую сторону	10 раз в каждую сторону	-	5–6 раз для каждой стороны	3
Поднимание бедра грузом	10 кг	15 кг	20 кг	25–35 кг	3	3
Упражнения с гантелями, грифом штанги, гириями	15–16 кг	5–32 кг	8–32 кг	от 10–20 повторений «до отказа»	1–3	3–5
Статистическое упражнение с максимальным напряжением	5–6 с.	6–8 с.	6–8 с.	–	4–6	3
Ходьба с переносом партнера	20–30 м	30–40 м	40–60 м	–	1–3	1
Ходьба со штангой на плечах	15 м – 100 кг	20 м – 120 кг	30 м – 50 кг	1	1	1
Бег с переносом партнера	10–20 м	20–30 м.	30–50 м	–	1–2	1
Борьба	2 мин.	3 мин.	3 мин.	–	1–2	1

К методам развития мышечной силы относится табл. 3.2 [18]:

– повторений – направлен на совершенствование нервно-мышечной координации, работа с 50–80% от максимальных усилий;

– до «отказа» – направлен на увеличение массы мышц, упражнения выполняются медленно до тех пор, пока не нарушится правильность движений и не почувствуется утомление (50–70% от максимальных усилий);

– больших усилий – многократное выполнение движений по совершенствованию на высшем уровне силы, нервно-мышечной координации и волевых качеств (80–95% от максимальных усилий);

– максимальных усилий;

– изометрический – предельное статистическое напряжение мышц и нервно-психических сил спортсмена (2–6 с.);

– волевой – максимальные усилия (динамика и статика). Волевые усилия, психическая установка спортсмена, концентрация его внимания – решающие факторы в предельном проявлении силы на максимальном уровне.

Тренировки, направленные на развитие силы, не только способствуют образованию рельефной мускулатуры, но и создают возможность более полной мобилизации двигательных единиц. Благодаря этому обычный человек, состязаясь в силе, проявляет не более 50% максимальной силы, а тренированный атлет – до 70%. Лишь в стрессовой ситуации, в состоянии аффекта люди выходят за пределы.

У людей, занимающихся спортом, обычно лучше всего развиты мышцы, противодействующие силе тяжести (так называемые антигравитационные мышцы) – разгибатели спины и ног, сгибатели рук. Топография силы зависит от спортивной специализации.

Во многих видах спорта обнаружена прямая зависимость между показателями топографии силы и спортивными результатами.

Последовательность распределения в занятиях силовых упражнений различной преимущественной направленности определяется соответствующими методическими условиями и должна быть следующей [22].

В первую очередь необходимо выполнять упражнения, увеличивающие взрывную силу, затем – максимальную силу, и, наконец – силовую выносливость.

Объем средств силовой подготовки устанавливается индивидуально и определяется следующими факторами:

а) преимущественной направленностью занятия;

б) этапом и пределом тренировки;

в) возрастом спортсмена и его квалификацией;

г) уровнем развития различных силовых качеств;

д) способностью переносить различные упражнения силового характера.

Таблица 3.2

**Примерные величины тренировочной нагрузки с преимущественной направленностью упражнений
на развитие силы (Н.Г. Озолин)**

Метод	Преимущественная направленность нагрузки	Характер выполнения упражнений	Величина усилий, % от максимального уровня	Число повторений в одном подходе	Продолжительность интервала отдыха	Число подходов	Число занятий в неделю
1	2	3	4	5	6	7	8
Повторений	Совершенствование нервно-мышечной координации	Повторное упражнение на одном уровне усилий. Повторение упражнения со сменой уровня усилий	50–60 50–80	20–30 15–5	1–2 мин 2–3 мин.	5–6 3–5	3 дня подряд, день отдыха; 2 дня подряд, день отдыха; то же
До «отказа»	Увеличение мышечной массы	Повторение упражнений для больших мышечных групп	60–80	До «отказа»	1–2 мин	2–3	3 дня через день отдыха
	Укрепление мышц и умеренное увеличение их массы	Повторение циклического упражнения	несколько выше требуемого в избранном виде спорта	до "отказа"	2-10	1-3	то же

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Больших усилий	Воспитание способности проявлять силу и совершенствование нервно-мышечной координации	Повторение упражнений с постоянным повышением уровня усилий в каждом подходе	80–95	2–3	3–4 мин.	3–6	3 – через день отдыха
Максимальных усилий	Воспитание способности проявлять наибольшую силу	Воспитание избранного вида спорта или его части	со стремлением превзойти максимум	1	2–5 мин.	2–3	2–3
		Воспитание избранного вида спорта или его части с отягощением	то же	1	2–5 мин.	10-12	1–2
		Выполнение специальных упражнений с отягощением	100	10-20	2–5 мин.	6-12	5
		Выполнение специальных упражнений с встречным сопротивлением	100 и выше	1–5	2–5 мин.	3-6	2

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Изометрический	Воспитание способностей проявлять максимальную силу статических упражнений	статистические усилия, направленные на преодоление неподвластного внешнего сопротивления и проявляемые в определенной позе	100	Продолжительность 2–3 мин.	2–3 мин.	2–3	1–2
	Воспитание способности проявлять силу и увеличение поперечника мышц	то же	60–85	Продолжительность 2–3 мин.	1–3 мин.	6–8	3 – через день отдыха
Волевой	Воспитание способности управлять силовыми проявлениями мышц	Медленные движения с волевым сокращением мышц	60–80	5–6	10–15 с.	2–3	4–5
	Воспитание способности проявлять силу	то же	90–100	2–3	2–3 мин.	2–3	3 – через день отдыха

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Баллистические	Улучшение упругости мышц и способности проявлять силу с возможно большей скоростью	Быстрые движения с преодолением сопротивления и проявлением значительной силы	100 и более	1	1–2 мин.	10–12	3–4
Изотонический	Укрепление силы и воспитание способности проявлять её с заданной скоростью	Силовые напряжения (на тренажере) с преодолением равномерного сопротивления на разных его уровнях	80–90	6–8	2–5 мин.	10–12	3–5
Изотенический	Укрепление силы и воспитание умения проявлять её на требуемом уровне с заданной равномерностью	то же на заданном уровне проявления силы и требуемой равномерностью	40–80	6–8	2–5 мин.	12	3–5

Одним из важных положений методики силовой подготовки является стремление к постоянному увеличению сопротивления или количества повторений от одного тренировочного занятия к другому. При этом следует стремиться к достижению в каждом подходе максимальных показателей работоспособности.

Эффективность силовой подготовки спортсменов во многом зависит от разнообразия технической оснащённости тренировочного процесса. Например, есть многочисленные приемы и средства, позволяющие затруднить выполнение целостного упражнения вида спорта: в плавании, в беге – сопротивление резиновых шнуров или тормозных приборов; в борьбе – схватка с более техничным противником; в гребле – увеличение площади лопасти весла и тормозных приспособлений; в стрельбе – утяжеление оружия и т.п. При переходе от обычных условий к утяжеленным надо обращать большое внимание на сохранение правильной спортивной техники, а при выполнении упражнений без утяжеления – на совершенствование в ней.

После 30–40 лет начинается падение мышечной силы, особенно резко выраженное после 60 лет. При этом наибольшую работоспособность сохраняют мышцы, наиболее используемые в естественных жизненных условиях [3].

Физические упражнения помогают сохранить мышечную силу даже в сравнительно позднем возрасте. В этом возрасте наряду с изменением общей массы мышц в отдельных мышцах происходят изменения соотношений между различными тканями.

Наиболее ярко это проявляется в возрастном увеличении длины сухожилий. В голени стариков сухожилия почти полностью поглощают мышцу [14].

4. ГИБКОСТЬ КАК ДВИГАТЕЛЬНОЕ КАЧЕСТВО

Гибкость – двигательное качество, способность выполнять движения с большой амплитудой, или морфофункциональные свойства опорно-двигательного аппарата, определяющие степень подвижности его звеньев.

Термин «гибкость» целесообразнее использовать в тех случаях, когда речь идет о суммарной подвижности в суставах всего тела. Примирительно же к отдельным суставам правильнее говорить «подвижность», а не гибкость. Хорошая гибкость обеспечивает свободу, быстроту и экономичность движений, недостаточная гибкость затрудняет координацию движений, так как ограничивает перемещение отдельных звеньев тела.

Мерой гибкости является суммарная предельная амплитуда движений, которая зависит от подвижности в суставах, эластичных свойствах мышц и связок, от влияния центральной нервной системы.

Эластичность мышечных волокон считается совершенной, так как они легко поддаются растягиванию, после чего возвращаются к исходной длине.

Различные в виде спорта специфические требования к гибкости, что обусловлено, прежде всего, биохимической структурой соревновательных движений.

На протяжении жизни человека значительно изменяются величина суставных поверхностей, эластичность мышечно-связочного аппарата, межпозвоночных дисков, суставных сумок. Естественно, поэтому и величина подвижности в суставах в разном возрасте неодинакова (потеря гибкости – начало старости). Можно установить определенную связь между квалификацией спортсменов и их гибкостью.

Также отмечено, что плохая гибкость отмечается у лиц с плохой координацией [7, 18, 25, 26, 27].

4.1. Основные задачи по развитию гибкости

Основные задачи по развитию гибкости у спортсменов в процессе многолетней тренировки заключаются в том, чтобы, во-первых, обеспечить её совершенствования применительно к требованиям спортивной специализации и, во-вторых, сохранить её показатели на доступном оптимальном уровне.

Если степень развития гибкости у спортсмена соответствует требованиям избранного вида спорта, то задачи развития гибкости сводятся к предупреждению её регресса:

- не допустить реадaptационного улучшения гибкости;
- предотвратить уменьшение размаха движений;

- отдалить (затормозить) возвратный регресс гибкости, сохранив (насколько это возможно) оптимальную подвижность основных звеньев опорно-двигательного аппарата в процессе многолетнего спортивного совершенствования.

Конкретный уровень гибкости, прежде всего, ограничивается напряжением мышц-антагонистов. В силу этого гибкость во многом зависит от способности сочетать напряжение мышц, производящих движение, с расслаблением растягиванием мышц.

4.2. Основные средства развития гибкости, разновидности гибкости

Гибкость – это абсолютный диапазон движения в суставе или ряде суставов, достижимый в мгновенном усилии.

Некоторые специалисты считают, что гибкость бывает трех разновидностей.

Динамическая, или кинетическая, гибкость – это возможность выполнять динамическое движение в суставе по полной амплитуде.

Статистически-активная гибкость – способность выполнять движения в каком-либо суставе с большой амплитудой за счет собственной активности соответствующих мышечных групп, проходящих через это сустав.

Статистически-пассивная гибкость – определяется наивысшей амплитудой, которую можно достичь за счет высших растягивающих сил (усилий партнера, отягощений, специальных приспособлений и т.п.) и ограничивается только аналитическими особенностями строения определенных частей тела. Следует учесть, что связь между активной и пассивной гибкостью незначительна. На тренировках необходимо применять оба способа в равной мере.

В художественной гимнастике по способу проявления гибкость подразделяют на динамическую и статистическую. Динамическая гибкость проявляется в движениях (прыжки, махи, движения рук, наклоны и т.д.), а статистическая – в позах (равновесие, пируэты).

Проявление гибкости зависит от ряда факторов. Главный фактор, обуславливающий подвижность суставов, – аналитический. Ограничителями движений являются кости. Их форма во многом определяет направление и размах кости в суставе (сгибание, разгибание, отведение, приведение, супинация, пронация и вращение).

Гибкость обусловлена центрально-нервной регуляцией тонуса мышц, а также напряжением мышц-антагонистов. Это значит, что проявление гибкости зависит от способности произвольно расслаблять растягиваемые мышцы и напрягать мышцы, которые осуществляют движение, т.е. от степени совершенствования межмышечной координации.

Фактором, влияющим на подвижность суставов, является также общее функциональное состояние организма в данный момент под влиянием утомления активная гибкость уменьшается (за счет снижения способности мышц к полному расслаблению после предшествующего сокращения), а пассивная увеличивается (за счет мышечного тонуса мышц, противодействующих напряжению).

Кроме того, положительные эмоции и мотивация улучшают осознанность развития гибкости, а противоположные личностно-психологические факторы ухудшают.

Наиболее эффективными для развития пассивной гибкости являются плавные движения с постепенно возрастающей их амплитудой и уступающей работой мышц (табл. 4.1)

Таблица 4.1

Время выполнения для развития пассивной гибкости в суставах до 90% от уровня аналитической гибкости (Б.В. Сермаев)

Суставы	Число дней
Суставы позвоночного столба	50–60
Плечевой	25–30
Локтевой	20–25
Лучезапястный	25–30
Тазобедренный	60–120
Коленный	25–30
Голеностопный	25–30

Для развития активной гибкости наряду с растягивающими упражнениями, выполняемыми за счет мышечных усилий, эффективны соответствующим образом подобранные силовые упражнения динамического и статистического характера, а также медленные динамические упражнения с удержанием статистических поз в конечной точке амплитуды.

Гибкость подразделяется на общую и специальную.

Общая гибкость развивается в процессе выполнения многочисленных и разнообразных упражнений, направленных на всестороннее физическое развитие. **Специальная** гибкость приобретает в процессе выполнения специальных упражнений, улучшающих подвижность именно в тех суставах и движениях, которые строго соответствуют специфике избранного вида спорта.

Методические указания для развития гибкости [17, 21, 28, 26]:

1. Применять физические упражнения, составленные главным образом из элементов избранного вида спорта;

2. Предпочитать маховые, маятникообразные и пружинистые упражнения:

– упражнения «на растягивание» следует выполнять, постепенно увеличивая амплитуду, причем в начале медленнее, а затем быстрее;

– для достижения большей амплитуды движений в специальных упражнениях используется какая-либо предметная цель, т.е. ориентиры, определяющие желаемую амплитуду движений;

– прежде чем выполнять движения с большей амплитудой, необходимо сделать разминку, для того, чтобы усилить кровообращение, особенно в тех мышцах, которые подвергаются растягиванию.

Гибкость зависит от ряда условий: температура окружающей среды, времени суток, разминки и др. Амплитуда движения улучшается во всех случаях, когда в растягиваемых мышцах увеличивается кровоснабжение и, наоборот, ухудшается, когда кровоснабжение уменьшается.

3. Определить нагрузку в упражнениях, развивающих гибкость, числом повторений, необходимым для достижения в данном занятии предельной амплитуды движений. Этот предел «сегодняшнего дня» по мере роста тренированности будет постепенно повышаться.

4. Прекращать упражнения при нервных болевых ощущениях и проявлении чувства местного утомления: мышечные боли (возникающие лишь при движениях) могут появиться на следующий день после упражнений на растягивание. Это свидетельство чрезмерной дозировки, её надо снизить. Но возобновлять упражнения можно лишь после исчезновения мышечных болей.

5. Развивать подвижность в суставах при соблюдении следующих требований:

– большего числа повторений, которое зависит от массы мышечных групп, растягиваемых при упражнениях, и от формы сочленений (количества повторений колеблется от 20 до 100);

– выполнении упражнений ежедневно (можно и два-три раза в день). Для поддержания достигнутого уровня развития гибкости достаточно 3–4 раза в неделю;

– продолжительности одного занятия для развития гибкости не более 15–20 мин., использовании в нем до 20–30 физических упражнений, общего количества повторений – до 300.

– ежедневного выполнения специальных упражнений в течение первых трех месяцев подготовительного периода, которых вполне достаточно, чтобы достичь требуемых амплитуд.

6. Чередовать упражнения для развития гибкости отдельных частей тела, циклически повторяя их несколько раз, соблюдая следующие условия:

- в соревновательном периоде необходимо лишь поддерживать гибкость на достигнутом уровне;

- перерыв в занятиях над гибкостью не должен превышать одной недели;

- всегда учитывать индивидуальные особенности занимающихся (у женщин эластичность и подвижность в суставах больше, чем у мужчин, у молодых, больше, чем у пожилых).

7. После упражнений для развития гибкости выполнять упражнения на расслабление и силовые с высшей интенсивностью;

8. В одном упражнении совмещать работу, направленную на развитие силовых качеств, с работой на развитие подвижности в суставах.

Развитие гибкости ускоряется в 10 раз и более при выполнении упражнения с одновременным вибрационным воздействием вдоль растягиваемой мышцы [15].

Основные средства развития гибкости – общеподготовительные и специально-подготовительные упражнения «в растягивании».

Общеподготовительные упражнения, применяемые для развития гибкости, основаны на сгибаниях, разгибаниях, наклонах и поворотах. Занятия, направленные на увеличение подвижности в суставах, должны проводиться ежедневно в суставах на достигнутом уровне; занятия могут проводиться реже 3–4 раза в неделю, может быть сокращен и объем работы.

Наивысшие показатели гибкости проявляются в интервале с 10 до 18 ч., а в утренние и вечерние часы подвижность в суставах понижена – это может служить основанием для того, чтобы в это время не выполнять упражнений, направленных на развитие гибкости.

При соответствующей разминке работа над гибкостью может планироваться в любое время дня. При развитии гибкости желателен невысокий темп движений. В этом случае мышцы подвергаются большему растягиванию, увеличивается длительность воздействия на соответствующие суставы. Медленный темп является также надежной гарантией от травм мышц и связок. Специальные воздействия физических упражнений на подвижность в суставах должны быть согласованы с естественным ходом возрастного развития организма.

В спортивной практике с целью изменения гибкости иногда используют определенные стандартные упражнения (наклон вперед сидя, руками достать пальцы выпрямленных ног, верхней частью туловища прикоснуться к бедрам), разнообразные подвижные и спортивные игры, упражнения с предметами.

Для развития подвижности в суставах используют упражнения на растягивание. Они должны удовлетворять следующим требованиям:

а) выполняться с предельной амплитудой (поэтому малопригодны общеразвивающие упражнения) и целевой установкой: «ниже»; «достать предмет»; «выше» и т.д.;

б) быть доступными для занимающихся. К упражнениям, способствующим развитию пассивной гибкости, относятся:

- пассивные движения, выполняемые с помощью тренера;
- пассивные движения, выполняемые с отягощением;
- пассивные движения, выполняемые с помощью резинового экспандера или амортизатора;
- активные движения, выполняемые с использованием собственной силы (подтягивание туловища к ногам, сгибание кисти руки другой рукой и т.д.);
- пассивные движения, выполняемые на снарядах (в качестве отягощения используют вес собственного тела);
- активные движения (различные махи, рывки и наклоны), выполняемые с полной амплитудой без предметов и с предметами;
- статистические упражнения (удержание конечности в отведенном до предела положении в течении 3–6 с.)

Существует несколько видов растягивания.

Баллистическое растягивание предполагает использование импульса перемещающегося органа для вынуждения мышцы растягиваться (резкие, пружинящие, маховые движения). Этот период растяжки наиболее опасен и чреват травмами, так как мышца не успевает приспособиться к новой длине мышечного волокна и постоянно заключается в контрактуру, и о фазе расслабления, дающая возможность постепенно растягиваться, отсутствует.

Динамическое растягивание – это медленное управляемое перемещение частей тела в максимально возможное положение.

Активное растягивание представляет собой принятие необходимого положения и удержание его при помощи работающих мышц. Этот вид предполагает не только развитие гибкости, но и мышечной силы. Как правило, такое положение удерживается не более 10–15 с.

Пассивное растягивание – это принятие необходимого растянутого положения и удержание его при помощи рук, партнера или оборудования.

Статистическое растягивание происходит при принятии необходимого положения растягивания, а партнер медленно и плавно доводит до более растянутого положения.

Изометрическое растягивание – это тип статистического растягивания, при котором добавляется сопротивление групп растянутых мышц, изометрически их сокращая. Например, упираясь ногой в стену, пытаться сдвинуть её, зная, что этого не произойдет. Никакого движе-

ния не происходит, но мышца напрягается. Это тип растягивания эффективен для развития пассивной гибкости и мышечной силы. Его можно выполнять при помощи партнера, оборудования, собственных рук, используя стену, пол, опоры. Эти упражнения не рекомендуется использовать детям и пожилым людям

Существует несколько методов изометрического растягивания:

– принять положение как для пассивного растягивания, 7–15 с. – изометрическое усилие, 20 с. – отдых и расслабление;

– принять положение, 7–15 с. – изометрическое усилие, 2–3 с. – смягчение, при помощи партнера, рук или оборудования, плавное доведение в более растянутое положение в течении 10–15 с. Затем отдых – 20 с;

– принять положение, 7–15 с. – изометрическое напряжение растягиваемых мышц – антагонистов (мышц, выполняющих действие, обратное первому). Например, бицепс и трицепс – мышцы-антагонисты. Бицепс сгибает руку, трицепс разгибает.

Рекомендуется делать от 1 до 5 повторов на каждую группу мышц. Изометрическое растягивание не следует выполнять чаще одного раза в 24–36 ч. Лучше всего чередовать через день со статистическим и пассивным растягиванием.

В предельном микроцикле учебно-тренировочного процесса применяются три комплекса: хореографический, динамический и стретчинг (система статистических упражнений, развивающих гибкость и способствующих повышению эластичности связок). В процессе упражнений на растягивание в статическом режиме занимающиеся принимают определенную позу и удерживают её 60–90 с., при этом они могут напрягать растянутые мышцы. Физиологическая сущность стретчинга заключается в том, что в это время активизируются процессы кровообращения и обмена веществ.

Использование стретчинга в разминке как средства подготовки мышц, сухожилий и связок к выполнению объемной и высокоинтенсивной тренировочной программы, необходимо применять упражнения на растягивание в основной части тренировки в паузах между сменой видов программы, что позволяет восстанавливать дыхание, повышать подвижность в суставах, а также после тренировки – как средства восстановления после высоких нагрузок и профилактики травм опорно-двигательного аппарата.

Увеличение активной подвижности в каком-либо движении можно добиться двумя путями за счет увеличения:

– пассивной гибкости;

– максимальной силы.

Для развития активной гибкости можно использовать метод динамических усилий. Максимальное силовое напряжение при этих упраж-

нениях создается за счет перемещения какого-либо неопредельного отягощения с максимальной амплитудой.

Упражнения для развития гибкости используются на каждом тренировочном занятии. Чтобы повысить их эффективность, а также предупредить появление возможных травм, спортсмен предварительно (до появления пота) разогревается и многократно (до 40–60 раз) повторяет свои упражнения.

Повышению эластичности мышц и суставно-связочного аппарата способствуют упражнения на растягивание; увеличению гибкости помогает массаж и самомассаж.

Вместе с тем необходимо постоянно следить, чтобы упражнения на растягивание не выполнялись чрезмерно активно, так как это может привести к травмам.

Весь многолетний план по развитию гибкости у спортсменов можно разделить на три этапа:

1. «Суставная гимнастика». Задачей этого этапа является не только повышение общего уровня развития активной и пассивной подвижности в суставах, но и укрепление самих суставов, а также тренировка мышечно-связочного аппарата с целью уменьшения эластичных свойств и создания прочности мышц и связок.

2. Специализированное развитие подвижности в суставах. Задачей данного этапа является развитие максимальной амплитуды в тех движениях, которые способствуют быстрейшему овладению спортивной техникой и на этой основе – улучшению спортивных результатов.

3. Поддержание подвижности в суставах на достигнутом уровне. Показатели подвижности в суставах не могут длительное время удерживаться на требуемом уровне. Если упражнения на растягивание исключить из тренировки, то подвижность в суставах ухудшается. Поэтому упражнениями на растягивание нужно заниматься в течение года.

5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВЫНОСЛИВОСТИ В СПОРТЕ

Человек может рассматриваться как саморегулирующаяся, сложная самооптимизирующаяся система. Организм его обладает свойством приспосабливаться к нагрузкам, адаптироваться к работе в процессе самой работы. Базисом, на котором строится вся система подготовки спортсмена, служит выносливость.

Выносливость – способность человека продолжительное время эффективно реализовать свою силу, быстроту, ловкость без снижения их эффективности, способность бороться с утомлением и восстанавливаться во время работы и после неё.

В физиологическом аспекте выносливость оценивают как способность двигательной и вегетативной систем. Важными физиологическими критериями выносливости являются устойчивость к изменениям внутренней среды организма и темпы процессов восстановления после утомительной деятельности.

Выносливым называют человека, который сохраняет высокую работоспособность при воздействии на организм различных влияний окружающей среды (холода, жары, недостатка кислорода и др.), способного сопротивляться различным отклонениям в состоянии организма (голоду, жажде, бессоннице, болевым ощущениям и т.д.). Выносливый спортсмен продолжительное время сохраняет быстроту и точность своих действий и осуществляет свои тактические планы с большей уверенностью.

К 20 годам завершается формирование вегетативных функций и достигается высокий уровень их взаимодействия. К этому времени выносливость как одно из важнейших для реальной деятельности человека двигательных качеств составляет 85% величины её показателя у взрослых лиц. В 20–29 лет развитие выносливости достигает наивысшего уровня.

Выносливость – качество, необходимое всем спортсменам, но в одних видах спорта оно является решающим: стайерском беге, лыжных соревнованиях, велогонках, в гребле и других – важным: футбол, баскетбол, водное поло, а в некоторых – не таким важным: прыжках в воду, метании. Но выносливость необходима всем спортсменам. Высокий уровень общей выносливости – одно из главных свидетельств отличного здоровья спортсмена.

Существуют разные типы проявления выносливости в различных видах спорта, например, стайерский и марафонский, спринтерский тип, силовой, игровой, выносливость многоборная и единоборств.

Факторы выносливости [12]:

- лично-психологические;
- энергетического обеспечения работы (энергетические ресурсы организма) и «функциональной мощности», обеспечивающих обмен и преобразование энергии;

– «функциональной выносливости», они позволяют сохранять на необходимом уровне функциональную активность систем организма при сдвигах в его внутренней среде, наступающих во время работы по мере развития утомления;

– «функциональная экономизация» – координационного совершенства и рационального распределения сил в процессе состязания и т.д.

Спортсмен, обладающий хорошей выносливостью, инициативен и заканчивает соревнование в состоянии, которое позволяет ему при необходимости продолжать участие в состязании.

5.1. Рекомендации для повышения выносливости

Выносливость зависит не только от энергетического потенциала человека, но и от умения экономно расходовать запас энергии.

При выполнении стандартной работы спортсмены более высокой квалификации тратят энергию значительно экономично. У мастеров спорта уровень кислородного запроса примерно в 2 раза меньше, чем у спортсменов III разряда. Это свидетельствует не только о повышенной доставке кислорода к мышцам, но и о более эффективной его утилизации в самих мышцах.

Соотношение использования малоэкономичных анаэробных источников энергии и экономичных аэробных, а также величины общих энергетических трат на единицу выполненной работы характеризуют уровень экономичности двигательной и вегетативной систем организма спортсмена. Во время соревнований активность спортсмена должна возрастать как в одновременном, так и многодневном соревновании. Здесь важны заключительные соревновательные моменты, когда соперник устал. В спорте высших достижений, где энергетические возможности спортсменов близки друг другу, экономичность даже более важна, чем экономический потенциал.

Основными факторами экономичности являются интенсивность мышечной работы, техника двигательных действий и избранный тактический вариант. Полная механическая энергия человеческого тела состоит из фракций, часть из которых обеспечивает выполнение полезной работы, а другая часть бесполезна, непроизводительна, её следует по возможности уменьшить.

Методические указания для повышения выносливости:

1. Рекомендуется избегать излишних, не производительных мышечных сокращений и напряжений (уменьшается работа внутренних органов). Как утверждает исследователь В.М. Волков [6], между способностью к расслаблению мышц и утомлением существует тесная связь. Она обусловлена тем, что обычно мышечное расслабление рассматривают как выражение тормозного процесса соответствующих

структур. При этом в нервных центрах происходит активизация восстановительных процессов, это обеспечивает отдых в ходе деятельности. В то же время при неполном расслаблении мышц происходит излишняя трата энергии, что приводит к более быстрому возникновению утомления.

Например, в легкой атлетике имеется способ «выключения», в беге он получил наименование «свободного хода». В отличие от обычного бега его характеризует уменьшение степени напряжения тех мышц, на которые приходится основная нагрузка. В связи с чем в процессе спортивного совершенствования необходимо развивать умение выполнять упражнения по инерции, используя «микровыключение» для кратковременного расслабления и отдыха.

2. Следует уменьшать лишние, непроизводительные движения (уменьшается внутренняя работа в поперечном направлении);

3. Целесообразно использовать «рекуперацию» энергии:

а) выбирать наименьшее энергоемкое сочетание проявляемой силы и быстроты (например длина и быстрота шагов), за счет этого уменьшается внутренняя работа, так как потенциальная энергия сегмента переходит в кинетическую, а кинетическая – в потенциальную при минимальном притоке дополнительной энергии;

б) использовать энергию, переходящую от одного сегмента тела к другому (например выхлест голени может выполняться за счет энергии, накопленной при махе бедром);

в) использовать энергию упругой деформации, накопленную в мышцах в предыдущих фазах двигательных действий.

Кинетическая энергия движущегося тела при делении частично переходит в потенциальную энергию мышц нижних конечностей, которые в данном случае функционируют подобно пружинам. Чем сильнее сдавили пружину, тем мощнее она распрямляется. Поэтому значительная часть энергии, необходимой для следующего бегового шага или прыжка, запасается в «мышцах-пружинах» в конце предыдущего движения.

Запасенная в мышцах потенциальная энергия очень быстро (в течение 1–5 с.) переходит в тепло. Следовательно, чем быстрее движение, выше скорость, стремительнее походка, тем больше рекуперированной энергии переходит в полную механическую энергию. Поэтому поток рекуперированной энергии при высокой культуре движений может составлять значительную часть полной механической энергии и существенно повышать выносливость человека.

4. Рекомендуется выбирать оптимальную по экономичности интенсивность двигательной деятельности.

Известно, что по мере увеличения интенсивности мышечной работы механические и метаболические энергозатраты растут в результате следующих процессов:

1) увеличение тепловых потерь при нагревании тела;

2) увеличение энергозатрат на работу внутренних органов (только одно сердце берет до 80% от всей энергии);

3) увеличение темпа движений и вызываемого этим повышение затрат энергии на внутреннюю работу, работу в поперечном направлении, а также на разгон и торможение тела;

4) увеличение сопротивления внешней среды (например на преодоление сопротивления воздуха спринтер затрачивает до 16% всей энергии).

5. Следует осуществлять оптимальные двигательные переключения:

1) изменять интенсивность мышечной работы (например соскоки передвижения);

2) изменять проявляемые в двигательном действии силу и скорость (например длину и частоту шагов);

3) переходить с одного способа выполнения двигательного задания на другой (например ходьба – бег, одновременный – переменный лыжный ход и т.д.)

Если человек хочет передвигаться с минимальными энергозатратами, он должен изменить («переключить») скорость в соответствии с меняющимися условиями и собственным состоянием (например, повышение температуры воздуха от +20⁰С до +40⁰С снижает наиболее экономичную скорость бега на 20%. К такому же эффекту приводит груз, если его тяжесть составит 15–20% от веса тела)

Если условия, в которых протекает двигательная деятельность, не изменяются, а усталость не возникает или её удается преодолеть, то наименьших энергозатрат требует мышечная работа, интенсивность которой неизменна. Именно поэтому спортсменам в циклических видах спорта до недавнего времени рекомендовали от старта до финиша поддерживать постоянную скорость.

Для более полного исчерпания энергетического потенциала необходимо с первых же секунд упражнения поставить энергетические системы в наиболее трудные условия, т.е. сделать механическую мощность как можно более высокой. Даже при стремлении к наивысшей механической производительности (например на спринтерских и средних дистанциях) не следует забывать об экономичности движений. Но в этом случае экономичность играет роль второго по значимости критерия оптимальности.

В процессе тренировки на выносливость совершенствуется вся система нервных процессов, необходимых для выполнения требуемой работы, улучшения координации функций органов и систем), экономизации их деятельности. Наряду с этим нервные клетки головного мозга повышают свою способность работать дольше, не снижая интенсивность; они сами как бы становятся выносливее. ЦНС приспособливает свои функции к требованиям различной выносливости. При прочих равных условиях выносливость в наибольшей мере проявит спортсмен,

имеющий лучшую подготовленность соответствующих центров и функции ЦНС [18].

5.2. Зоны мощности работы и показатели нагрузки

При развитии всех форм выносливости необходимо руководствоваться следующими положениями [25]:

- 1) в начале развивать преимущественно общую выносливость и лишь затем специальную;
- 2) добиваться совершенного овладения техникой избранного вида спорта;
- 3) строго координировать дыхание с движениями;
- 4) регулировать нагрузку на организм, руководствуясь, главным образом, показателями пульса и самочувствия занимающихся;
- 5) развивать волю, преодолевая чувство утомления;
- 6) развивать способность к произвольному расслаблению мышц, а также «чувство времени»;
- 7) в видах спорта, связанных с перемещением тела, применять средства для снижения веса спортсмена до оптимума.

Наибольшее количество тренировочных средств имеет преимущественно аэробную направленность. С точки зрения педагогики именно такие нагрузки обычно и направлены на развитие и совершенствование общей выносливости.

Оптимальной особенностью этих упражнений является сравнительно высокая интенсивность при обычном объеме. Обычно такой режим учебно-тренировочных занятий применяется на первой неделе общеподготовительного этапа предсоревновательной подготовки спортсмена.

Здесь происходит распределение тренировочных нагрузок, отражающих специфику энергообеспечения работ разной мощности и продолжительности.

В таких аэробных упражнениях анаэробное образование энергии возможно лишь в начале деятельности. Дыхательной и сердечно-сосудистой системам нужно некоторое время для выхода на уровень производительности, обусловленной скоростью выполнения упражнения. В этот промежуток и подключаются механизмы анаэробной энергопродукции, но затем их участие сводится к минимуму.

Исследователь Л.Л. Тер-Ованесян [25] отмечает, что эффект воздействия нагрузки на организм одного и того же человека в одинаковом состоянии, в занятиях конкретным видом спорта, в конкретных условиях внешней среды пропорционален объему и интенсивности упражнений, а также зависит от длительности и формы отдыха.

«Объем» тренировочной нагрузки относится к продолжительности её воздействия и суммарному количеству работы, выполненной за время отдельного тренировочного упражнения или серии упражнений. Постепенное увеличение объема упражнений – первоначальный путь подготовки организма к последующим, более серьезным испытаниям.

Увеличение длительности работы влечет к повышению удельного веса аэробной реакции в энергообеспечении мышечной деятельности. Однако злоупотребление излишне большими объемами работы аэробной и анаэробной направленности приводит к излишне глубокому исчерпанию ресурсов организма спортсмена, что является причиной снижения качественных показателей работы и существенного замедления восстановительных процессов после её окончания. Как указывает исследователь В.М. Волков [6], две тренировки в день, разделенные 6–8 часами отдыха, менее напряжены, чем однообразная тренировка, предусматривающая выполнение большой нагрузки.

Показателями объема физической нагрузки являются расстояние; количество занятий, часов; комбинаций; элементы; поединки; подходы и т.д.

Контролем объема нагрузки являются:

- время, затраченное на тренировочную и соревновательную деятельность (количество часов, дней, недель и т.д.);
- количество тренировочных занятий (циклов, этапов, периодов и т.д.);

Характер и величину физиологических сдвигов в организме спортсмена существенно обуславливает интенсивность исполнения физического упражнения. Чем выше интенсивность упражнения, чем продолжительнее выполняется оно на этом уровне, тем больше затраты организма спортсмена.

Проявление выносливости в основном зависит от работы сердца, печени и мышц. Сердце доставляет кислород (окисление продуктов питания), в печени имеется запас гликогена (при распаде выделяется энергия), в мышцах выделяется энергия за счет креатинфосфатов механизмов.

Энергетические возможности спортсменов характеризуются показателями максимального потребления кислорода, максимального кислородного дна, максимума накоплений молочной кислоты в крови, порога анаэробного обмена и др. Энергетические возможности определяются мощностью (скоростью освобождения энергии в метаболических процессах) и ёмкостью (размерами доступных для использования субстантных фондов и доступным объемом метаболических изменений при работе) [2].

Физиологические различия в деятельности органов и систем спортсмена при работе разной мощности определяют различия в методике развития выносливости (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Зоны мощности работы и показатели нагрузки (Н.Г. Озолин)

Показатели нагрузки	Малая мощность	Умеренная мощность	Большая мощность	Субмаксимальная мощность	Максимальная мощность
1	2	3	4	5	6
Продолжительность работы	40 мин и более	30–40мин	от 5–6 до 30 мин	от 30 с. до 3–5 мин.	до 20–30 с.
ЧСС, уд/мин	130–140	140–160	160–180	180–190	190 и более
Расход энергии за 1с., кал	0,3-0,2	0,35-0,3	0,5-0,4	1,5-0,6	до 4
Общий расход энергии, кал	более 10000	до 10000	до 750	до 150	до 80
Потребление кислорода, %от МПК	значительно ниже максимального (40–70)	ниже максимального (60–90)	удерживается близко к максимальному	нарастает до максимального (95–100)	незначительное (90–95)
Преимущественный характер окислительных процессов и отношения потребления кислорода к кислородному запасу	аэробное (единица)	аэробное (единица)	аэробно-анаэробное (около 5/6)	анаэробно-аэробное	анаэробная (ниже 1/10)

Окончание табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
Величина кислородного долга, л.	небольшая до 3–4	небольшая до 4	субмаксимальная до 12	максимальная до 18	большая до 8
Повышение уровня молочной кислоты в крови (лактата), ммоль/л.	без особых изменений до 2,0	в начале работы повышается, в дальнейшем не изменяется, 2,5–4,0	большое 4,1–8,0	максимальное 8,0–15 и более	небольшое не учитывается
Уровень сахара в крови	снижается	снижается	нормальный	нормальный или повышенный	нормальный или повышенный
Работа дыхательной системы	ниже максимальной	ниже максимальной	максимальная	нарастает до максимума	незначительная
работа сердца	ниже максимальной	ниже максимальной	близка к максимальной	достигает максимума	усиленная

Как видно из приведенных в таблице характеристик зон мощности работы, имеются три принципиальных отличия в деятельности организма спортсменов, специализирующихся в беге, плавании, гребле на различные дистанции:

1) в зоне максимальной мощности работа характеризуется, во-первых, краткостью выполнения, поэтому в организме не успевает произойти значительного усиления деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а во-вторых, нервно-мышечная деятельность протекает почти в бескислородных условиях;

2) в зоне большой и субмаксимальной мощности выполнение работы характеризуется нарастанием кислородной задолжности, превышением кислородного запроса над потреблением его;

3) в зоне умеренной мощности работа характеризуется относительным равенством между кислородным запросом и фактическим потреблением, между скоростью образования продуктов распада и быстротой их окислительного устранения.

При сравнении этих характеристик видно, что работа умеренной мощности и работа максимальной мощности резко отличаются друг от друга. Следовательно, должны отличаться и методы развития специальной выносливости в сверхдлинной и кратковременной работе. Работа большой мощности и работа субмаксимальной мощности имеют много общего между собой и в то же время коренным образом отличаются от работы максимальной и умеренной мощности. Поэтому специфически должны быть и методы воспитания выносливости в работе большой и субмаксимальной мощности.

Пути энергетического обеспечения организма

Одним из условий, лимитирующих выносливость человека, являются энергетические резервы его организма, которые осуществляются за счет химических реакций, основанных на использовании трех источников (табл. 5.2):

а) алактатных анаэробных (креатинфосфатных) – без поступления кислорода в мышцы из воздуха;

б) алактатных анаэробных (гликолических) – без поступления кислорода в мышцы из воздуха;

в) аэробных – за счет поступающего во время дыхания кислорода в мышцах.

При напряженной мышечной деятельности различные энергетические механизмы организма по-разному включаются в работу:

– креатинфосфатный достигает своего минимума уже на 2–3-й секунде работы;

– гликолический – 1–2 минуты работы;

– дыхательные процессы разворачиваются полностью к 3–5-й минуте выполняемой нагрузки.

Анаэробные (безкислородные) реакции сопровождаются накоплением в механизме продуктов неполного распада, что в дальнейшем затрудняет сократительную способность работающих мышц. Ликвидация продуктов распада происходит не только во время самой работы, но и некоторое время после её окончания. Определяющим этот тип реакций является кислородный долг.

Таблица 5.2

Энергетические резервы организма

Источники энергообразования	Пути образования	Время образования	Срок действия	Продолжительность максимального выполнения
Алактатные анаэробные	креатинфосфокиназная реакция АТФ мышц	0	до 30 с.	до 10 с.
Лактатные анаэробные	триколиз с образованием молочной кислоты	15–20 с.	от 30 с. до 5–6 мин.	от 30 с. до 1 мин 30 с.
Аэробные	окисление углеводов и жиров	90–18с.	до нескольких часов	2–5 мин.

Сама природа «разрешила» человеку работать не только в условиях достаточного снабжения кислородом, но и «подарила» изумительную способность работать в долг, т.е. при остром дефиците кислорода, в условиях кислородного голодания тканей. Кислородный долг (O₂ – долг) представляет собой весь избыточный кислород, потребляемый вперед восстановления.

Это возможно благодаря анаэробным источникам энергии. Усиление анаэробных реакций выражается в увеличении содержания молочной кислоты в крови, повышение компенсаторных сдвигов дыхания и кровообращения, роста кислородной задолжности после работы.

Переход из состояния относительного покоя и напряженной мышечной деятельности всегда связан с увеличением в несколько раз кислородного запроса. Но органы кислородного снабжения не могут быстро удовлетворять запрос. Поэтому начальный период деятельности проходит в условиях кислородной задолжности. Другими словами, максимальный кислородный долг (МКД) характеризует возможность спортсмена поддерживать максимальную мощность (скорость) упражнения.

Любое упражнение максимальной мощности (например спринтерский бег) требует больших затрат энергии. Энергия в этом случае поступает за счет бескислородного распада энергосодержащего вещества – АТФ (аденозинтрифосфата).

К сожалению, только лишь около 25% энергии АТФ переходит в механическую при мышечном сокращении, остальные 75% энергетического запаса расходуются на теплообразование, не увеличивая полной механической энергии (происходящие при этом процессы чрезвычайно сложны, во многом ещё не познаны и в настоящее время изучаются на клетчатом и молекулярном уровне специалистами по физиологии и биохимии). Для восстановления АТФ необходим кислород, но во время мощной кратковременной работы он поступить в работающие мышцы не успевает. Поэтому возникает кислородный долг, величина которого свидетельствует об интенсивности работы.

Максимальные величины МКД ликвидируются в послерабочий период и характеризуют анаэробную производительность. В первые 3–8 с. работы максимальной интенсивности действует креатинфосфатный механизм (алактатная выносливость), а в последующие – гликолитический (лактатная выносливость), что и предполагает, прежде всего, их совершенствование[18, 21, 25]:

1) увеличение количества макроэнергетических соединений (алактатные возможности);

2) повышение возможностей гликолиза (лактатные возможности).

Алактатные анаэробные источники связаны с использованием аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата (КФ). Количество энергии, накапливаемой в форме АТФ, в среднем достигает 5 ммоль на 1 кг мышц. Содержание АТФ в активной мышечной ткани незначительно, а потому для поддержания непрерывной активной деятельности необходимо постоянное пополнение этого энергетического вещества.

Существует два способа восстановления АТФ в работающих мышцах: **первый – анаэробный** – без участия кислорода, за счет распада креатинфосфата и гликогена, находящихся в самих мышечных волокнах, **второй – аэробный** (с помощью кислорода) в процессе дыхания – путем окисления углеводов и жиров. Каждая из этих биохимических реакций имеет определенное время действия. Запасы энергии в форме КФ, выраженные в эквивалентах АТФ, в четыре раза больше и составляют 20 ммоль на 1 кг мышц.

Реакции креатинфосфатного механизма полностью проявляют себя на 2–3-й с. работы. Но уже к 30-й с. максимальная её интенсивность уменьшается вдвое.

Анаэробные алактатные источники играют важную роль в энергообеспечении работы максимальной интенсивности, продолжительность которой колеблется в диапазоне 15–30 с., а также при кратковременной

работе большой мощности. Алактатные процессы характеризуются быстрой фазой погашения кислородного долга, возникшего во время выполнения упражнений.

Энергетические алактатно-анаэробные возможности представлены группой макроэнергетических фосфорных соединений, содержащихся в мышцах, а также образующихся в них во время работы. Запасы АТФ тканей, а также реакции, протекающие с участием фосфорных соединений (креатинфосфокиназная и ленокиназная – ресинтез АТФ), способны в минимальное время обеспечить работающие органы исключительно большим количеством энергии.

Упражнения преимущественно алактатной анаэробной направленности выполняются в следующем режиме:

- интенсивность – максимальная;
- количество повторений в серии – 4–5;
- интервал отдыха между повторениями – 1–2 мин;
- количество серий – 3–4;
- интервал отдыха между сериями – 7–8 мин.

Вышеприведенный режим выполнения специальных упражнений рекомендуется использовать на последних этапах учебно-тренировочных сборов по подготовке к соревнованиям после того, как проведена работа по созданию базы общей (аэробной) и специальной (лактатной анаэробной) физической подготовки.

Лактатная выносливость – способность выполнять упражнения за счет энергии гликолиза (биохимических реакций расщепления углеводов при отсутствии кислорода). Лактатные процессы характеризуются медленной фазой погашения кислородного долга, возникшего во время выполнения упражнений, и отражают окислительное устранение лактатов (молочной кислоты).

Лактатные анаэробные источники связаны с распадом углеводов (мышечного гликогена) и образованием лактата крови (молочной кислоты), включаются в работу после участия алактатного распада и могут обеспечивать работу максимальной оптимальности в течении 40 с. Максимальная мощность распада гликогена (гликолиз) происходит на первых двух минутах работы. Этого вида энергии хватает на несколько минут мышечной деятельности. Гликолиз исчерпывает себя уже к 5-й минуте. Падение интенсивности доходит до 50%.

Энергетически лактатно-анаэробные возможности связаны с запасом гликогена в мышцах и печени, который расщепляется до молочной кислоты с образованием АТФ и креатинфосфата (гликолиз). Для обмена веществ в мышцах характерны анаэробные и аэробные процессы (преобладают анаэробные). В мышцах накапливается значительное количество молочной кислоты, резко возрастает интенсивность дыхания, кровообращения.

Лактатно-анаэробный путь энергообразования характеризуется более замедленным действием, меньшей мощности, однако значительно большей продолжительностью и являются основным в работе субмаксимальной мощности, продолжительность которой составляет от 30 до 5 мин.

Аэробные источники энергии во много раз менее экономичны, чем аэробные (их хватает всего на несколько минут), и используются тогда, когда поступление кислорода к работающим органам недостаточно для удовлетворения их потребностей. Это бывает в начале любой, даже малоинтенсивной работы, а также когда потребность организма в энергии превышает возможности аэробных путей энергообеспечения.

Как утверждает исследователь Н.И. Волков, если спортсмен ощущает возникающее утомление уже в первые секунды работы, то это говорит о недостаточности алактатной выносливости, если позже – лактатной выносливости.

Для того чтобы полноценнее проявлять свои возможности в начале работы, надо специально совершенствовать креатинфосфатный механизм посредством повторного выполнения работы с интенсивностью 100–95% от максимума и продолжительностью в несколько секунд. Роль уменьшенного интервала отдыха в том, что при неполном восстановлении можно повторить нагрузку и вызвать более энергичные сдвиги в организме спортсмена, в мобилизации психических и анаэробных процессов. К примеру, известно, что мышцы при нормальной работе увеличивают скорость утилизации кислорода в 1000 и более раз.

Для повышения анаэробных возможностей обычно используются многообразные упражнения, которые могут быть систематизированы следующим образом:

1) упражнения, преимущественно способствующие повышению алактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы – 5–15 с., интенсивность – максимальная;

2) упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать алактатные и лактатные анаэробные способности. Продолжительность работы – 15–30 с., интенсивность – 90–100% от максимально доступной;

3) упражнения, способствующие повышению лактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы – 30–60 с., интенсивность – 85–90% от максимально доступной;

4) упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать лактатные и анаэробные и аэробные возможности. Продолжительность работы – 1–5 мин., интенсивность – 85–90% от максимально доступной.

Значительную роль в подготовке к работе большой мощности играет спринтерская тренировка на удлиненных дистанциях – для повышения и поддержания запаса скорости и улучшения анаэробных возможностей организма.

Нельзя излишне превышать тренировочную дистанцию, поскольку это связано с уменьшением интенсивности работы (а следовательно, с ослаблением всех физических и психологических процессов) до уровня, не отвечающего требованиям основной дистанции.

Основное средство воспитания выносливости в работе субмаксимальной мощности – повторное прохождение дистанции со скоростью, превышающей соревновательную (продолжительность 1–5 мин.). Здесь главная роль принадлежит анаэробным возможностям, поскольку благодаря им обеспечивается около 80–85% всей энергии.

Совершенствование выносливости строится по схеме:

1) сначала выполняется скоростно-силовая анаэробно-алактатная тренировка, а затем тренировка на выносливость – анаэробно-лактатная (гликолическая);

2) сначала дается алактатно-анаэробная нагрузка, а затем упражнения на общую выносливость (аэробная нагрузка);

3) сначала в небольшом объеме выполняются упражнения анаэробно-лактатной (гликолитической) направленности, а затем аэробной.

Характер физической нагрузки для этих целей выглядит следующим образом.

Спортсмену предлагается серия нагрузок максимальной интенсивности (взрывная работа), продолжительность которых не должна превышать 10–15 с. с интервалами отдыха между повторениями 1,5–3 мин., которые могут заполняться ходьбой или отработкой отдельных упражнений без снарядов. Количество повторений в серии – 5–6, интервалы между сериями – 6–8 мин. За тренировочное занятие прорабатывается 10–12 серий таких упражнений.

Длительность работы в упражнениях должна быть в пределах от 0,5 до 3 мин. и выполняться с предельной мощностью для данного отрезка времени заданной работы (анаэробно-лактатный тип выносливости).

Воздействующим фактором интервального метода является пауза между физическими нагрузками (воздействующая пауза). В работе максимальной и близкой к ней мощности представляет большой интерес так называемая гипервентиляция, благодаря которой организм испытывает во время работы меньшую потребность в кислороде. Наивысшая предрасположенность к анаэробной работе наблюдается у мужчин в возрасте 18–21 года, а у женщин – в возрасте 16–17 лет [21,29].

Анаэробные возможности как повышаются, так и понижаются довольно быстро, если нет специальной тренировки, занимают в режиме работы спортсмена значительное место. Чем выше способность организма энергетически обеспечивать мышечную деятельность путем окислительных процессов, тем значительнее выносливость, т.е. уровень выносливости спортсмена находится в прямой зависимости от его анаэробных и аэробных возможностей.

Аэробные возможности – это способность организма за счет окисления углеводов и жиров кислородом воздуха длительное время производить физическую работу при достаточном количестве кислорода, поступающего во внутреннюю среду, т.е. совокупность свойств организма обеспечивать поступление кислорода в ткани и его потребление не только за счет внешнего дыхания (минутный объем дыхания), но и за счет кровообращения (минутный и ударный объем, частота сердечных сокращений (ЧСС), кровотока, содержания гемоглобина) и тканевой утилизации кислорода, зависящей от уровня тканевого дыхания.

Благодаря значительным запасам глюкозы и жиров, а также неограниченной возможности потребления кислорода из атмосферного воздуха, аэробные источники обладают меньшей мощностью по сравнению с анаэробными и могут обеспечивать выполнение работы в течение длительного времени.

Уровень аэробной выносливости определяется состоянием [20]:

а) системы внешнего дыхания (легочные объемы и емкости, мощность и экономичность внешнего дыхания, диффузионная способность легких и т.д.);

б) системы крови (объем циркулирующей крови, содержание в ней гемоглобина и др.);

в) сердечно-сосудистой системы (производительность сердца, ЧСС, экономичность работы сердца, капилляризация мышечной системы и пр.);

г) структурных и биохимических свойств мышечных волокон. Исходя из этого развития аэробных возможностей решаются три задачи:

- развитие максимального уровня потребления кислорода;
- развитие способности поддерживать этот уровень длительное время;
- увеличение скорости развертывания дыхательных процессов до максимальной величины

Развертывание аэробных (дыхательных) процессов в зависимости от качественной разминки происходит к 3–5 мин. работы. Причем через 30 с. они достигают 30% максимума, через 60 с. – 75%, через 1 мин 30 с. – 90%, а через 2 мин. – 95% максимальной интенсивности.

Основным показателем аэробной выносливости является МПК (максимальное потребление кислорода). Он характеризует возможность спортсмена выполнять длительную работу неопределенной мощности. Высокий уровень МПК обеспечивает также эффективность восстановительных процессов как во время упражнения, так и в паузах отдыха. Величина МПК зависит от того, насколько мощно, эффективно и экономично работает сердечно-сосудистая и дыхательная системы, как происходит окисление энергосодержащих веществ в мышцах. Поэтому повышение МПК в ходе тренировочного процесса рассматривают как

положительный фактор (потребление 1л O₂ способствует выделению 5,05 ккал энергии и совершению работы 21,237Дж). Известно, что количество кислорода в воздухе неизменно, оно меняется лишь с изменением высоты над уровнем моря, но объем сердца изменить можно.

Исследования показывают, что физиологические сдвиги в организме человека, занимающегося физическими упражнениями, начинают наблюдаться лишь при ЧСС, превышающей 120 уд/мин. Отмечается, что умеренная нагрузка спортсмена относится к пульсу 150–180 уд/мин., интенсивная – выше 180 уд/мин.

Для развития и совершенствования аэробных механизмов энергопродукции, а также поддержания достаточной на данный момент времени тренированности служат нагрузки ЧСС до 150–180 уд/мин. Бег на частоте пульса ниже 130 уд/мин. не приводит к существенному увеличению аэробных возможностей, выше же 160 уд/мин. превышает порог анаэробного объема.

Также для повышения аэробных возможностей используют интервальный метод. По этому поводу известный биохимик нашей страны Н.Н. Яковлев отмечает: «Чем выше аэробные возможности, тем быстрее протекают процессы реституции между упражнениями, а это создает предпосылки для усложнения тренировочного занятия».

Нагрузки, при которых потребление кислорода полностью не удовлетворяет энергетические запросы организма, называются порогом анаэробного обмена (ПАНО), здесь впервые обнаруживается систематическое увеличение показателей анаэробного обмена. У квалифицированных спортсменов, например единоборцев, ПАНО обычно наступает при ЧСС 160–170 уд/мин.

Знание пульсовой стоимости различных видов тренировки облегчает управление учебно-тренировочным процессом на различных этапах тренировки. Например, интенсивность физических упражнений, выраженных через ЧСС, соответствует:

- скакалка – спокойный темп 135–145 уд/мин.;
- футбол – 156–175 уд/мин.;
- упражнения с ускорением – 156–185 уд/мин.;
- баскетбол – 156–185 уд/мин.

Надо отметить, что для повышения максимума аэробной производительности необходимы нагрузки длительностью от 10–12 мин. при пульсе 180 уд/мин.

При низкой скорости движений в процессе тренировки работа может быть обеспечена аэробными источниками энергии. Выполнение же двигательных действий с максимальной скоростью (в анаэробном режиме) может значительно повышать аэробные возможности спортсменов, и, наоборот, развитие анаэробных возможностей строится на базе ды-

хательных (аэробных) возможностей. Тренировка аэробных возможностей спортсмена способствует развитию аэробной производительности.

Хороший эффект в совершенствовании выносливости у спортсменов дают упражнения смешанной аэробно-анаэробной направленности. Примерами таких упражнений являются спортивные и подвижные игры, выполняемые с переменной интенсивностью. Частота сердечных сокращений при выполнении упражнений может достигать 190 уд/мин.

Как показали исследования [24], упражнения аэробно-анаэробной направленности наилучшим образом способствуют улучшению сердечной деятельности атлета. Это, в свою очередь, приводит к увеличению максимального потребления кислорода, являющегося основным показателем общей выносливости спортсмена.

Отмечено, что максимум потребления O_2 и другие показатели аэробного обмена у спортсменов значительно улучшаются с ростом спортивной квалификации и увеличением стажа специализированной тренировки в виде спорта.

Подобное свидетельствует о том, что специализация в спорте ведет к расширению функциональных возможностей, связанных с переносом и утилизацией кислорода в организме при напряженной мышечной работе спортсмена.

Интенсивность нагрузки связывается с величиной прилагаемых усилий, наружностью и силой воздействия нагрузки в каждый момент упражнения или со степенью концентрации объема тренировочной работы во времени. Показателями интенсивности нагрузки: являются скорость; количество элементов, комбинаций, подходов, выполняемых за единицу времени, серий, вес штанги и т.д. Если интенсивность упражнений (бега, плавания, технико-тактических приемов в играх и единоборствах) невелика, то поглощение кислорода во время работы полностью удовлетворяет потребности организма и энергозатраты сравнительно малы. Работа с такой интенсивностью получила название «субкритической».

При увеличении интенсивности выполнения упражнений наступает момент, когда запрос кислорода и его потребление уравниваются, как правило, это происходит, когда текущее потребление кислорода спортсменом достигает уровня его максимальных аэробных возможностей, одновременно значительно увеличиваются энергозатраты.

Долго работать в этих условиях можно только при полной мобилизации всех систем организма. Работа с такой интенсивностью или скоростью была названа «критической».

Интенсивность работы планируется так, чтобы скорость преодоления отрезков дистанции была близкой к планируемой соревновательной. Широко используют прохождение отрезков со скоростью, несколько превышающей планируемую соревновательную.

Если протяженность отрезков значительно ниже предлагаемой соревновательной дистанции, то длительность интервала отдыха между ними должна быть невелика. Она, как правило, должна обеспечивать выполнение последующего упражнения на фоне утомления после предыдущего. Соотношение объема и интенсивности в каждом случае устанавливается исходя, прежде всего, из требуемой интенсивности и затем уже из посильного для данного спортсмена объема.

Тренированность, приобретенная на основе повышенности требований к организму, позволяет легче и более длительно выполнять непрерывную работу меньшей интенсивности. Время, в течение которого возможно выполнение работы максимальной интенсивности, не превышает 15–20 с.

Интенсивность, % от максимума:

- малая – 50;
- средняя – 60–65;
- большая – 80–95;
- предельная (максимальная) – 100;
- сверхпредельная – 110–120 [18].

Максимальная концентрация молочной кислоты характеризует возможности спортсмена работать с предельной и около предельной интенсивностью в течение нескольких десятков секунд. В этом случае энергия поставляется преимущественно из мышечного гликогена, конечным продуктом распада которого является молочная кислота. Уменьшение концентрации молочной кислоты на стандартную нагрузку на этапах тренировки свидетельствует о повышении тренированности спортсменов.

Чем полнее сердце обеспечивает снабжение работающих мышц кровью, тем эффективнее осуществляется восстановление источников энергии. Физиологическое увеличение размеров сердца отражает рост резервных возможностей. Это проявляется в повышении максимального анатомического объема крови, в результате которого увеличение минутного объема крови обеспечивает наиболее рациональным соотношением сердечного выброса и ЧСС.

Организм реагирует на физическую нагрузку целым рядом психологических, физиологических, биохимических и морфологических изменений. Они связаны с изменениями как в двигательной, так и вегетативных сферах.

Работоспособность является результатом хорошего показателя как общей, так и специальной тренированности, т.е. наилучшего оптимального состояния организма спортсмена. В то же время показатели общей тренированности не могут гарантировать высокий уровень работоспособности в данном виде спорта.

Задачи по воспитанию выносливости заключаются в том, чтобы направления, воздействуя на всю совокупность факторов, прямо или косвенно определяющих специальную выносливость спортсмена, могли обеспечить её поступательное развитие в той степени, в которой это необходимо для достижения целевого спортивного результата.

Тренировочный процесс характеризуется:

а) скоростью передвижения, не превышающей так называемую «критическую скорость», при которой кислородный запрос во время работы достигает величин, соразмерных с предельно возможным потреблением кислорода;

б) продолжительностью упражнения (в отдельном занятии), составляющей в зависимости от особенной спортивной специализации от десятков минут до нескольких часов, что в принципе требует более значительных затрат времени, чем в других методах тренировки.

5.3. Основные средства и методы развития общей и специальной выносливости

Совершенствуя специальные качества в условиях моделирующих состязание как основной критерий оценки выносливости, создаются предпосылки для увеличения плотности соревновательных действий, что возможно лишь при соответствующем уровне развития общей и специальной выносливости.

Общая выносливость – способность продолжительно выполнять любую работу, вовлекающую в действие многие мышечные группы и предъявляющую достаточно высокие требования к сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной системам, т.е., неспецифическую основу проявлений выносливости в различных видах деятельности. Характеризуется изменениями в вегетативных функциях, в биохимических и морфологических процессах, возникающих при выполнении длительной малоинтенсивной работы.

В процессе развития общей выносливости могут применяться самые разнообразные по характеру и продолжительности упражнения: построенные на материале видов спорта циклического характера, спортивных игр, различные упражнения, выполняемые на силовых тренажерах.

Лучшим способом развития общей выносливости являются объемные упражнения на воздухе, кроссовый бег, катание на коньках, лыжах, гребля на лодках, плавание, а также спортивные игры (футбол, баскетбол, регби, ручной мяч и др.), проводимые по упрощенным правилам с меньшим количеством участников и т.д.

Для выработки общей выносливости и глубокого ритмического дыхания должен применяться тихий бег (5,5 мин на 1 км.), затем пере-

менный. Продолжительность переменного бега может колебаться от 10 до 30 мин. при постепенном увеличении его интенсивности.

Ускорения, не используемые при переменном беге пробегаются на участке от 60 до 200 м. их количество – от 5 до 10.

Большинство авторов утверждают, что работа по воспитанию общей выносливости, т.е. выносливости и к длительной непрерывной работе умеренной или большой интенсивности, должна производиться на частоте пульса от 120 до 165 уд/мин. Это является фундаментом для перехода к повышенным тренировочным нагрузкам.

Для развития общей выносливости нужно подбирать такие тренировочные упражнения и методику их применения, которые, с одной стороны, обеспечили бы реакции со стороны функциональных систем организма, способные привести к приросту данного количества, а с другой – позволили бы выполнить большой суммарный объем тренировочной работы. Наиболее популярна в настоящее время тренировка выносливости в условиях среднегорья (1800–2300 м. над уровнем моря). Проведение 2–4-недельных сборов в горах является эффективным на различных этапах подготовки спортсменов, и при правильной последующей организации тренировок способствует повышению работоспособности с 16–20 по 40-й день после возвращения в обычные условия.

Также с целью развития выносливости у спортсменов рекомендуется применять дозирование задержки дыхания (ныряние вод воду, бег или ходьба с задержкой дыхания), т.е. упражнения, направленные на повышение адаптации организма к колебаниям интенсивности кислородного обмена. Широко используются повышенные температурные воздействия окружающей среды – тренировки на местности в условиях жаркого климата, специальные режимы посещения сауны.

Работа над общей выносливостью присутствует в переходном и большей части подготовительного периода.

В переходном периоде общая выносливость:

- обеспечивает большие аэробные возможности, обуславливающие длительное выполнение работы, в том числе и в смешанном режиме;
- приобретается в ОФП посредством почти всех физических упражнений, включаемых в тренировку, в том числе и специальных;
- достигается длительной работой в аэробном режиме;
- имеет скорость ниже критической (ЧСС – 155–160 уд/мин.);
- в ациклических видах спорта приобретается путем выполнения циклических упражнений, длительных, с относительно невысокой интенсивностью (ЧСС – 130–160 уд/мин.);
- в циклических видах спорта приобретается путем продолжительного, с умеренной интенсивностью продвижения по дистанции;

– должна воспитываться в равномерном темпе, так как изменения его во время передвижения не позволяет достичь работы достаточной продолжительности;

– должна иметь взаимосвязь с ведущими физическими качествами, проявляемыми в избранном виде спорта;

– должна позволять спортсмену после ежегодной тренировки с общей оптимальной нагрузкой полностью восстановить силы к следующему тренировочному занятию.

В подготовительный период существуют обязательные условия:

– ежедневное выполнение упражнений своего вида должно быть продолжительным и повторяться с умеренной и большей интенсивностью;

– тренировка никогда не должна быть такой, чтобы, заканчивая её, спортсмен был в состоянии большой усталости.

Специальная выносливость – это способность проявлять все качества спортивной специализации во время спортивной тренировки и соревнований в целом, другими словами, способность многократно повторять движения с сохранением всех характеристик, присущих этим движениям, без снижения её эффективности. Определяется специфической продолжительностью всех органов и систем спортсмена, уровнем его физиологических и психических возможностей применительно к виду спорта.

Без хорошо развитой специальной выносливости сегодня не может быть хорошего спортсмена, уже не говоря и высших ступенях спортивного мастерства.

Основной путь развития специальной выносливости – это применение нагрузок по мощности, превышающих соревновательные, что создает запас выносливости:

– работа, близкая к соревнованиям, укрепляет способность выполнять упражнения в своем виде спорта более продолжительно, чем в соревновании, что способствует улучшению координации и взаимосвязи функции органов и систем, созданию уверенности в выполнении соревновательной деятельности; продолжительность на 25–50% больше соревновательной;

– вера в достижение прогнозируемого результата, проверка своих сил в различных тактических вариантах;

– работа с интенсивностью, превышающей соревновательную (10–15% превышает личный рекорд);

– уменьшение продолжительности работы в связи с превышением соревновательной интенсивности до 15–50% продолжительности соревновательного упражнения;

– преобладание повторного метода;

- количество повторений и уменьшение времени отдыха (интенсивность и объем) больше, чем при участии в соревновании;
- при установлении уровня интенсивности – ориентир на тот уровень, который необходим спортсмену в состязаниях;
- интервальный метод с повышением соревновательной скорости;
- повторные прохождения дистанции со скоростью, превышающей соревновательную (работа субмаксимальной мощности);
- переменный спринтерский метод. В нем тренировочная работа выполняется сначала с легким ускорением (10 с.) и снова с легким ускорением, максимально интенсивно далее на протяжении 2–5 мин. (работа максимальной мощности);
- совершенствование гликолитического механизма обеспечения;
- акцент на повышение силы мышц, выполняющих основную работу, – метод «до отказа»;
- уменьшение излишней напряженности;
- поддержка анаэробных возможностей и т.д. (табл. 5.3).

Соревновательные упражнения являются мощным средством целостного совершенствования специальной выносливости. При прохождении дистанции в условиях ответственных соревнований, в соревновательных играх, схватка у спортсменов отмечается большая мобилизация возможностей функциональных систем, чем при выполнении аналогичных упражнений в процессе тренировки.

Специально-подготовительные упражнения при воспитании выносливости, как и в других разделах специальной физической подготовки спортсмена, подбираются с учетом основного состава действий, характеризующих избранный вид спорта.

Лучшими упражнениями для развития необходимых атлету качеств являются упражнения, приближающиеся по своим особенностям к самому тренируемому виду. Только в результате воздействия специфической тренировочной работы происходят в организме те изменения, перестроения, усовершенствования, которые обеспечивают развитие специальной выносливости.

Показатели специальной соревновательной выносливости:

- а) минимальное время преодоления стандартной соревновательной дистанции (нагрузки) и соотношение скоростей на её отрезках;
- б) степень сохранения или увеличения (если это необходимо) целеобразной двигательной активности в ходе состязания:
 - сохранение скорости движений;
 - нарастание показателей интенсивности усилий;
 - сохранение и увеличение по ходу состязания числа эффективных соревновательных действий;
- в) стабильность технически совершенного выполнения соревновательных действий.

Таблица 5.3

Методы воспитания специальной выносливости

Преимущественная направленность	Методы	Содержание тренировки	Нагрузка	
			интенсивная	объем
1	2	3	4	5
Воспитание специальной выносливости, особенно укрепления сердечно-сосудистой системы	Переменный стайерский (интервальный)	Непрерывное чередование тренировочной работы более высокой интенсивности, чем в соревновании, с работой очень малой интенсивности	Большая	Большой очень большой
Воспитание специальной выносливости в работе максимальной мощности	Переменный спринтерский	Чередование коротких ускорений (интенсивность доводится до максимальной) с короткими замедлениями	Очень большая и максимальная	Средний
То же	Повторный максимальный	Повторное выполнение работы максимальной интенсивности со средними интервалами отдыха	Максимальная	Средний, большой
Воспитание специальной выносливости в работе суб-максимальной и большой мощности	Повторный превышающий	Повторное выполнение с более высокой мощностью, чем в соревновании, с большими и средними интервалами отдыха	очень большая, большая	Большой, очень большой

Продолжение табл. 5.3

1	2	3	4	5
Воспитание специальной выносливости применительно к финишированию	Повторный финишный	Повторное выполнение кратковременной тренировочной работы после более продолжительной с мощностью соревновательной или превышающей её очень малым интервалом отдыха	Очень большая	Средний, большой
Воспитание специальной выносливости в работе максимальной мощности	Возрастающий, убывающий	Повторное выполнение тренировочной работы максимальной мощности с постепенным увеличением и затем уменьшением её продолжительности в одном занятии	Очень большая, максимальная	Средний
То же	Возрастающий	Повторное выполнение тренировочной работы максимальной мощности с постепенным увеличением её продолжительности в одном занятии	Максимальная, очень большая	То же
То же	Убывающий	То же, но с постепенным уменьшением продолжительности в одном занятии	Очень большая, максимальная	То же

Продолжение табл. 5.3

1	2	3	4	5
Воспитание специальной выносливости в работе субмаксимальной и большой мощности	Убывающий (интервальный)	Прохождение с соревновательной скоростью отрезков, составляющих в сумме полную соревновательную дистанцию, постепенно (от занятия к занятию) уменьшая интервал отдыха между ними	Очень большая, большая	То же
Воспитание специальной выносливости в работе максимальной и субмаксимальной мощности	С ускорением	Повторное выполнение тренировочной работы с нарастанием быстроты до максимальной	Максимальная и очень большая	Средний
Воспитание специальной выносливости, воспитание воли к перенесению трудностей, выработка "чувства темпа"	Темповый	Выполнение тренировочной работы с заданным темпом на дистанции меньшей, чем основная, равной ей и превышающей её	Соответственно заданной	малый, средний, большой
Воспитание специальной выносливости в работе различной мощности	«До отказа»	Безостановочное выполнение тренировочной работы до появления усталости, значительно затрудняющий правильность выполнения упражнений	максимальная, очень большая	Соответственно интенсивности

Окончание табл. 5.3

1	2	3	4	5
Воспитание специальной выносливости и проверка тренированности в работе субмаксимальной, большой и умеренной мощности	Контрольный	Выполнение упражнений избранного вида спорта с уменьшенной продолжительностью и соревновательной интенсивностью	Соревновательная или превышающая её	$\frac{3}{4}$ – $\frac{4}{5}$ соревновательной продолжительности
Воспитание специальной выносливости в работе субмаксимальной, большой и умеренной мощности	Тактический	Прохождение основной дистанции с несколько меньшей, чем соревновательная скоростью, но так же изменяющийся, как в соревновании	Соответственно вида спорта	Средний
Воспитание специальной выносливости в работе различной мощности	Соревновательный	Выполнение упражнений избранного вида спорта со стремлением достичь высокого результата	То же	Большой

Занятия на развитие специальной выносливости эффективнее производить повторно-переменным методом: многократно повторять соревновательные упражнения с повышенной интенсивностью и переменным характером, при частоте пульса свыше 180 уд/мин. Основу специальной выносливости составляет скоростная, скоростно-силовая и силовая выносливость, которая воспитывается с помощью максимально быстрой интервальной работы.

Силовая выносливость – способность организма сопротивляться утомлению при длительном упражнении оптимальных силовых характеристик движения. Главным условием в тренировке силовой выносливости является максимум объема нагрузок при более повышенном сопротивлении, чем в условиях соревнований. Развивать силовую выносливость следует только после хорошего овладения техникой. Занятия по развитию силовой выносливости следует проводить только после занятия по развитию скорости и ловкости; необходимо соблюдать принцип постепенного увеличения нагрузок, проводить занятия только в период непосредственной подготовки к соревнованиям. Эффективным средством в совершенствовании силовой выносливости спортсмена является развитие стартовой силы. Наиболее целесообразными здесь являются упражнения, направленные на быстрое начало движения (толкание набивных мячей, грифа или малой штанги и т.д.). Силовая выносливость характеризуется высокой работоспособностью и особенно хорошо развитой устойчивостью к локальному утомлению. Она развивается при ЧСС до 130 уд/мин.

Скоростная выносливость – способность спортсмена наиболее эффективно выполнять соревновательные действия без изменения координационной структуры движения в условиях, требующих максимального проявления быстроты (скоростных возможностей). Исходя из этого для развития скоростной выносливости нецелесообразно широко применять интервальный метод, имеющий существенный недостаток (монотонность и отсутствие разнообразия в работе). Основное средство развития скоростной выносливости – упражнения в избранном виде спорта при интенсивной тренировочной нагрузке, выполняемой с ЧСС свыше 180 уд/мин.

Скоростно-силовая выносливость развивается с помощью средств специальной физической подготовки, при интенсивной тренировочной нагрузке, выполняемой с ЧСС свыше 180 уд/мин.

Продолжительность упражнения тесно связана со скоростью его выполнения, поэтому упражнения различной длительности обеспечиваются разными энергетическими механизмами. Снижение скорости приводит к значительному уменьшению энергопродукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате спортивной тренировки в организме спортсмена происходят некоторые морфологические и функциональные изменения, определяющие состояние его тренированности и, прежде всего, уровень физической подготовленности спортсмена.

В первой главе приводятся понятия о физических качествах и показано, что уровень физических качеств спортсмена определяется также и его духовными качествами (волевыми усилиями).

Во второй главе при рассмотрении быстроты и скорости силовых качеств даются определения физического качества быстроты, средств и методов развития быстроты, а также развития скоростно-силовых качеств.

Третья глава посвящена оценке роли и места развития мышечной силы в системе физического воспитания и спорта. Представлена сила как физическое качество, показаны основные задачи, положения и требования при силовой подготовке спортсмена, описаны средства и методы развития силы.

В работе рассматривается гибкость как двигательное качество, показаны основные задачи по развитию гибкости, приведены основные средства развития гибкости, разновидности гибкости.

Общая характеристика качеств выносливости в спорте приводится в пятой главе. Даны рекомендации для повышения выносливости.

Рассматривая существующие методы измерения тренированности, на основании данных, полученных в результате самонаблюдений и измерений параметров своей деятельности, спортсмен может оценить результаты проведенного занятия. Квалифицированному спортсмену это дает основание для саморегуляции и внесения корректировки в технику и в иные стороны спортивной подготовки.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Исследование и развитие тренировки / Московский региональный центр ассоциации легкой атлетики. – М., 2004.

Мирзоев, О.А. Научно-методические основы формирования специальной подготовки / О.А. Мирзоев, В.М. Маслаков, Е.П. Врублевский. – М.: Физическая культура и спорт, 2007.

Планирование и контроль процесса спортивной подготовки / сост. Г.И. Какошин. – Уфа, 1990.

Предсоревновательная подготовка бегунов на средние дистанции: методические разработки / сост. Ю.Т. Травкин. – М.: ГЦОЛИФК, 1981.

Суслов, Ф.П. Общефизическая подготовка спортсменов / Ф.П. Суслов, Е.Б. Гибпенрейтер. – М.: Физическая культура и спорт, 2000.

Дополнительная литература

Аршавский, И.А. Очерки по возрастной физиологии и биохимии / И.А. Аршавский. – М.: Медицина, 1986.

Верхошанский, Ю.В. Экспериментальное обоснование средств скоростно-силовой подготовки в связи с биодинамическими особенностями спортивных упражнений / Ю.В. Верхошанский. – М., 1963.

Гамбурцев, В.А. Подвижность позвоночника и грудной клетки у гимнастов / В.А. Гамбурцев // Гимнастика. – 1959. – № 5.

Годик, М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М.А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1980.

Зацифский, В.М. Физические качества спортсмена / В.М. Зацифский. – М.: Физкультура и спорт, 1970.

Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1977.

Методические указания к теоретической подготовке студентов по курсу «Физическое воспитание» / сост. В.А. Ванников. – Улан-Удэ: ВСТУ., 1986.

Мехрикадзе, В.В. О профессии тренера и поиски в тренировочном процессе / В.В. Мехрикадзе. – М.: Физическая культура и спорт, 2001.

Мирзоев, О.А. Применение восстановительных средств в спорте / О.А. Мирзоев. – М.: Физическая культура и спорт, 2002.

Мирзоев, О.А. Педагогические, психологические и морфологические аспекты соревновательной и тренировочной деятельности спортсменов / О.А. Мирзоев, В.М. Маслаков, Е.П. Врублевский. – М.: Физическая культура и спорт, 2006.

- Мотылянская, Р.Е. Спорт и возраст / Р.Е. Мотылянская. – М.: Мед-тиз, 1956.
- Назаров, В.Т. Биохимическая стимуляция: явь и надежды / В.Т. Назаров. – Минск: Полымя, 1986.
- Озолин, Н.Г. Молодому коллеге / Н.Г. Озолин. – М.: Физкультура спорт, 1988.
- Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера / Н.Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.
- Определение физической подготовленности школьников / под ред. Б.В. Армеева. – М.: Педагогика, 1973. – 104 с.
- Платонов, В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт, 1986.
- Платонов, В.Н. Теория и методика спортивной тренировки / В.Н. Платонов. – М.: Киев: Вища школа, 1984.
- Сидорчук, Е.В. Легкая атлетика – учебное пособие. М.: ФГУ – центр спортивной подготовки / Е.В. Сидорчук, А.И. Жилкин. – М.: Легкая атлетика России, 2003.
- Тер-Ованесян, И.А. Спорт (обучение, воспитание, тренировки) / И.А. Тер-Ованесян. – М.: Физкультура и спорт, 1967.
- Тополян, Г.Г. Методика развития гибкости тела барьеристов / Г.Г. Тополян. – М., 1953.
- Третьяков, Н.Д. О развитии скорости в плавании: дис. ...канд. пед. наук / Н.Д. Третьяков. – Л., 1981.
- Фарфель, В.С. Физиология спорта: очерки / В.С. Фарфель. – М.: Физкультура и спорт, 1960. – 384 с.
- Филин, В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов / В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1974.
- Харре, Д. Учение о тренировке / Д. Харре. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 328 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
1. ПОНЯТИЕ О ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ.....	4
2. БЫСТРОТА ИЛИ СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА	6
2.1. Определение физического качества быстроты.....	6
2.2. Средства и методы развития быстроты	9
2.3. Развитие скоростно-силовых качеств	19
3. РОЛЬ И МЕСТО РАЗВИТИЯ МЫШЕЧНОЙ СИЛЫ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА.....	27
3.1. Сила как физическое качество	27
3.2. Основные задачи, положения и требования при силовой подготовке спортсмена	29
3.3. Средства и методы развития силы	35
4. ГИБКОСТЬ КАК ДВИГАТЕЛЬНОЕ КАЧЕСТВО.....	45
4.1. Основные задачи по развитию гибкости	45
4.2. Основные средства развития гибкости, разновидности гибкости	46
5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВЫНОСЛИВОСТИ В СПОРТЕ	53
5.1. Рекомендации для повышения выносливости.....	54
5.2. Зоны мощности работы и показатели нагрузки	57
5.3. Основные средства и методы развития общей и специальной выносливости	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	81
Основная литература	81
Дополнительная литература	81

Учебное издание

Ригель Зоя Васильевна

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ
В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ**

Практикум

Редактор Л.И. Александрова
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 03816 от 22.01.2001

Подписано в печать 12.10.09. Формат 60×84/16.

Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. .

Уч.-изд. л. . Тираж экз. Заказ

Издательство Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса

690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41

Отпечатано: множительный участок ВГУЭС

690600, Владивосток, ул. Державина, 57