

Методические рекомендации

Технология планирования тренировочных нагрузок у московских спортсменов, обеспечивающих целенаправленное изменение в системах организма к тренировочным воздействиям в единоборствах и сложно-координационных видах спорта

Москва 2012

Оглавление

1. Моделирование изменений в системах организма спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок различной напряженности и длительности.	3
2. Методика планирования тренировочного процесса и анализ реакций организма спортсмена на различные типы тренировочных воздействий.	22
3. Методы контроля изменений различных систем организма спортсмена под воздействием тренировочных нагрузок.	61

1. Моделирование изменений в системах организма спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок различной напряженности и длительности.

Основным вопросом технологии физической и спортивной тренировки, является эффект тренировочной нагрузки, который зависит от ее величины, характера, последовательности предложения занимающемуся, ритма ее сочетаний с отдыхом и восстановлением работоспособности и, наконец, от содержания отдыха и его продолжительности. В.В. Петровский (1978) вслед за Д. Харре (1971) эту проблему сформулировал как первоочередную задачу спортивной науки, нацеливающей ее на то, «чтобы познать закономерные взаимосвязи между структурой внешней нагрузки и характером внутренней нагрузки (реакции организма), а также направлением и темпом адаптации».

В любом случае прогресс управления физической тренировкой должен строиться с учетом основных закономерностей взаимоотношений внешней и внутренней нагрузки, основных параметров реакции организма человека на нагрузку, в том числе и параметров восстановления после нее и параметров тренировочного эффекта.

Любые средства и методы физической подготовки, будь то единоборства или сложно-координационные виды деятельности направлены на изменение строения в мышечных волокнах скелетных мышц, миокарда, а также клеток других органов и тканей (например, эндокринной системы). Каждый метод тренировки характеризуется несколькими переменными, отражающими внешнее проявление активности спортсмена: интенсивность сокращения мышц, интенсивность упражнения, продолжительность выполнения (количество повторений - серия, или длительность выполнения упражнений), интервал отдыха, количество серий (подходов). Стоит отметить, существует внутренняя сторона, которая характеризует срочные биохимические и физиологические процессы в организме спортсмена. В результате проведения тренировочного процесса происходят долговременные

адаптационные перестройки, именно этот результат является сутью или целью применения тренировочного метода и средства.

Известно, что различные по мощности и направленности тренировочные воздействия будут приводить к разным адаптационным изменениям в организме спортсменов. Рассмотрим основные механизмы адаптации на примере следующих видов упражнений:

- максимальной мощности;
- околوماксимальной мощности;
- субмаксимальной мощности;
- упражнения аэробной направленности.

Когда мы говорим об упражнениях максимальной мощности, то подразумеваем, что интенсивность сокращения мышц будет составлять 90-100% от максимума.

Интенсивность упражнения — чередование сокращения мышц и периодов их расслабления, может составлять 10 — 100%. При низкой интенсивности упражнения и максимальной интенсивности сокращения мышц упражнение выглядит как силовое, например, приседание со штангой или жим лежа. Увеличение темпа, сокращение периодов напряжения и расслабления мышц превращает упражнения в скоростно-силовое, например, прыжки, а в единоборствах используют броски манекена или партнера или упражнения из арсенала общефизической подготовки: прыжки, отжимания, подтягивания, сгибание и разгибание туловища, все эти действия выполняются с максимальным темпом.

Продолжительность упражнений с максимальной интенсивностью, как правило, бывает короткой. Силовые упражнения выполняются с 1-4 повторениями в серии (подходе). Скоростно-силовые упражнения включают до 10 отталкиваний, а темповые - скоростные упражнения длятся — 4-10 с. Интервал отдыха между сериями (подходами) существенно различается. Упражнения максимальной анаэробной мощности требуют рекрутирования всех двигательных единиц. Это упражнения с почти исключительно

анаэробным способом энергообеспечения работающих мышц: анаэробный компонент в общей энергопродукции составляет от 90% до 100%. Он обеспечивается главным образом за счет фосфагенной энергетической системы (АТФ+КФ) при некотором участии лактаcidной (гликолитической) системы в гликолитических и промежуточных мышечных волокнах. В окислительных мышечных волокнах по мере исчерпания запасов АТФ и КрФ разворачивается окислительное фосфорилирование, кислород в этом случае поступает из миоглобина ОМВ и крови.

Усиление деятельности вегетативных систем происходит в процессе работы постепенно. Из-за кратковременности анаэробных упражнений во время их выполнения функции кровообращения и дыхания не успевают достигнуть возможного максимума. На протяжении максимального анаэробного упражнения спортсмен либо вообще не дышит, либо успевает выполнить лишь несколько дыхательных циклов. Соответственно легочная вентиляция не превышает 20-30% от максимальной.

Частота сердечных сокращений (далее ЧСС) повышается до 140-150 уд/мин и во время упражнения продолжает расти, достигая наибольшего значения сразу после окончания упражнения 80-90% от максимальной (160-180 уд/мин). Поскольку энергетическую основу этих упражнений составляют анаэробные процессы, усиление деятельности кардиореспираторной (кислородтранспортной) системы практически не имеет значения для энергетического обеспечения самого упражнения. Концентрация лактата в крови за время работы изменяется крайне незначительно, хотя в рабочих мышцах она может достигать в конце работы 10 ммоль/л и даже больше. Концентрация лактата в крови продолжает нарастать на протяжении нескольких минут после прекращения работы и составляет максимум 5-8 ммоль/л (Аулик И.В., 1990, Коц Я.М., 1990).

Перед выполнением анаэробных упражнений несколько повышается концентрация глюкозы в крови. До начала и в результате их выполнения в крови очень существенно повышается концентрация катехоламинов

(адреналина и норадреналина) и гормона роста, но несколько снижается концентрация инсулина; концентрации глюкагона и кортизола заметно не меняются (Виру И.В., 1987).

Ведущие физиологические системы и механизмы, определяющие спортивный результат в этих упражнениях: центрально-нервная регуляция мышечной деятельности (координация движений с проявлением большой мышечной мощности), функциональные свойства нервно-мышечного аппарата (скоростно-силовые), масса миофибрилл всех МВ и масса митохондрий, которая обеспечивает буферирование образующихся ионов водорода.

Внутренние, физиологические процессы разворачиваются более интенсивно в случае выполнения повторной тренировки. В этом случае в крови увеличивается концентрация гормонов, а в мышечных волокнах и крови концентрация лактата и ионов водорода.

Долговременные адаптационные перестройки при работе максимальной мощности.

Выполнение развивающих тренировок силовой, скоростно-силовой и скоростной направленности с частотой 1 или 2 раза в неделю позволяют существенно изменить массу миофибрилл в промежуточных и гликолитических мышечных волокнах. В окислительных мышечных волокнах существенных изменений не происходит, поскольку (предполагается) в них не накапливаются ионы водорода, поэтому не происходит стимуляции генома, затруднено проникновение анаболических гормонов в клетку и ядро. Масса митохондрий при выполнении упражнений предельной продолжительности расти не может, поскольку в промежуточных и гликолитических МВ накапливается значительное количество ионов водорода, которые могут усиливать катаболизм.

Сокращение продолжительности выполнения упражнения максимальной алактатной мощности, например, снижает эффективность тренировки с точки зрения роста массы миофибрилл, поскольку снижается

концентрация ионов водорода и гормонов в крови. В то же время снижение концентрации ионов водорода в гликолитических МВ приводит к стимуляции активности митохондрий, а значит к постепенному разрастанию митохондриальной системы.

Следует заметить, что на практике использовать эти упражнения следует очень осторожно, поскольку упражнения максимальной интенсивности требуют проявления значительных механических нагрузок на мышцы, связки и сухожилия, а это приводит к накоплению микротравм опорно-двигательного аппарата.

Таким образом, упражнения максимальной мощности, выполняемые до отказа, способствуют наращиванию массы миофибрилл в промежуточных и гликолитических мышечных волокнах, а при выполнении этих упражнений до легкого утомления (закисления) мышц, в интервалах отдыха активизируется окислительное фосфорилирование в митохондриях промежуточных и гликолитических мышечных волокнах, что в итоге приведет к росту массы митохондрий в них.

Упражнения околомаксимальной мощности

При таком режиме работы интенсивность сокращения мышц должна составлять 70-90% от максимума. Интенсивность упражнения (серии) — чередование сокращения мышц и периодов их расслабления, может составлять 10-90%. При низкой интенсивности упражнения и околомаксимальной интенсивности (60-80%) сокращения мышц упражнение выглядит как тренировка силовой выносливости, например, приседание со штангой или жим лежа в количестве более 12 раз.

Увеличение темпа, сокращение периодов напряжения и расслабления мышц превращает упражнения в скоростно-силовое, например, прыжки, а в борьбе используют броски манекена или партнера или упражнения из арсенала общефизической подготовки: прыжки, отжимания, подтягивания, сгибание и разгибание туловища, все эти действия выполняются с околомаксимальным темпом. Продолжительность упражнений с

околомаксимальной интенсивностью как правило бывает 20-50 с. Силовые упражнения выполняются с 6-12 или более повторениями в серии (подходе).

Скоростно-силовые упражнения включают до 10-20 отталкиваний, а темповые — скоростные упражнения — 10-50 с. Интервал отдыха между сериями (подходами) существенно различается. При выполнении силовых упражнений интервал отдыха превышает, как правило, 5 мин. При выполнении скоростно-силовых упражнений иногда интервал отдыха сокращают до 2-3 мин. При выполнении скоростных упражнений интервал отдыха может составлять 2-9 мин.

Упражнения околомаксимальной мощности требуют рекрутирования больше половины двигательных единиц, а при выполнении предельной работы и всех оставшихся.

Это упражнения с почти исключительно анаэробным способом энергообеспечения работающих мышц: анаэробный компонент в общей энергопродукции составляет более 90%. В гликолитических МВ он обеспечивается главным образом за счет фосфагенной энергетической системы (АТФ+КФ) при некотором участии лактацидной (гликолитической) системы. В окислительных мышечных волокнах по мере исчерпания запасов АТФ и КрФ разворачивается окислительное фосфорилирование, кислород в этом случае поступает из миоглобина ОМВ и крови.

Возможная предельная продолжительность таких упражнений колеблется от нескольких секунд (изометрическое упражнение) до десятков секунд (скоростное упражнение) (Аулик И.В., 1990, Коц Я.М., 1990).

Усиление деятельности вегетативных систем происходит в процессе работы постепенно. Через 20-30 с в окислительных МВ разворачиваются аэробные процессы, нарастает функция кровообращения и дыхания, которые могут достигнуть возможного максимума. Для энергетического обеспечения этих упражнений значительной усиление деятельности кислородтранспортной системы уже играет определенную энергетическую роль, причем тем большую, чем продолжительнее упражнение.

Предстартовое повышение ЧСС очень значительно (до 150-160 уд/мин). Концентрация лактата в крови после упражнения весьма высокая - до 15 ммоль/л у квалифицированных спортсменов. Она тем выше, чем больше дистанция и выше квалификация спортсмена. Накопление лактата в крови связано с длительным функционированием гликолитических МВ.

Концентрация глюкозы в крови несколько повышена по сравнению с условиями покоя (до 100-120 мг%). Гормональные сдвиги в крови сходны с теми, которые происходят при выполнении упражнения максимальной анаэробной мощности (Аулик И.В., 1990; Коц Я.М., 1990).

Внутренние, физиологические процессы разворачиваются более интенсивно в случае выполнения повторной тренировки. В этом случае в крови увеличивается концентрация гормонов, а в мышечных волокнах и крови концентрация лактата и ионов водорода, если отдых будет пассивный и коротким. Повторное выполнение упражнений с интервалом отдыха 2-4 мин приводит к предельно высокому накоплению лактата и ионов водорода в крови, как правило, число повторений не бывает больше 4.

В подготовке борцов часто используется круговая тренировка. На каждой станции упражнения можно выполнять до легкого утомления или до отказа. В первом случае будет накапливаться молочная кислота в мышцах и крови и упражнение становится вредным - разрушающим миофибриллы и митохондрии в промежуточных мышечных волокнах (ПМВ) и гликолитических мышечных волокнах (ГМВ). Во втором случае молочная кислота не накапливается, поэтому создаются условия для гиперплазии миофибрилл и митохондрий в ПМВ и ГМВ.

Выполнение «развивающих» тренировок силовой, скоростно- силовой и скоростной направленности с частотой 1 или 2 раза в неделю позволяют добиться следующего.

Силовые упражнения, которые выполняются с интенсивностью 65-80% от максимума или с 6-12 подъемами груза в одном подходе являются самыми

эффективными с точки зрения прибавления миофибрилл в гликолитических мышечных волокнах, в ПМВ и ОМВ изменения существенно меньше.

Масса митохондрий от таких упражнений не прибавляется.

Силовые упражнения можно выполнять не до отказа, например можно поднять груз 16 раз, а спортсмен его поднимает только 4-8 раз. В этом случае не возникает локального утомления, нет сильного закисления мышц, поэтому при многократном повторении с достаточным интервалом отдыха для устранения образующейся молочной кислоты. Возникает ситуация стимулирующая развитие митохондриальной сети в ПМВ и ГМВ. Следовательно, околоразмаксимальное анаэробное упражнение дает вместе с паузами отдыха аэробное развитие мышц.

Высокая концентрация креатина (Кр) и умеренная концентрация ионов водорода могут существенно изменить массу миофибрилл в промежуточных и гликолитических мышечных волокнах. В окислительных мышечных волокнах существенных изменений не происходит, поскольку в них не накапливаются ионы водорода, поэтому не происходит стимуляции генома, затруднено проникновение анаболических гормонов в клетку и ядро. Масса митохондрий при выполнении упражнений предельной продолжительности расти не может, поскольку в промежуточных и гликолитических МВ накапливается значительное количество ионов водорода, которые стимулируют катаболизм в такой степени, что он превышает мощность процессов анаболизма.

Сокращение продолжительности выполнения упражнения околоразмаксимальной алактатной мощности устраняет негативный эффект упражнений этой мощности.

Следует заметить, что на практике использовать эти упражнения следует очень осторожно, поскольку очень легко пропустить момент начала накопления чрезмерного накопления ионов водорода в промежуточных и гликолитических МВ.

Таким образом, упражнения околосредней мощности, выполняемые до отказа, способствуют наращиванию массы миофибрилл в промежуточных и гликолитических мышечных волокнах, а при выполнении этих упражнений до легкого утомления (закисления) мышц, в интервалах отдыха активизируется окислительное фосфорилирование в митохондриях промежуточных и гликолитических мышечных волокон (высокопороговые двигательные единицы могут не участвовать в работе, поэтому не вся мышца прорабатывается), что в итоге приведет к росту массы митохондрий в них.

Соревновательная деятельность в любом виде борьбы состоит из эпизодов, каждый из которых включает:

- борьба за захват,
- противоборство,
- пауза.

Собственно борьба (противоборство) длится несколько секунд с максимальной и околосредней анаэробной интенсивностью, затем длится пауза отдыха. Следовательно, борьба это рекрутирование почти всех мышечных волокон в мышцах рук, туловища и в меньшей степени ног. Работа в первом эпизоде осуществляется за счет запасов АТФ и КрФ, а затем из-за коротких пауз отдыха (менее 30 с) в гликолитических мышечных волокнах накапливаются ионы водорода и лактат, а в промежуточных и окислительных МВ разворачиваются аэробные процессы. Гликолитические МВ теряют сократительную способность по мере накопления ионов водорода, поэтому спортсмены с минимальным содержанием в мышцах гликолитических МВ обладают большей силовой выносливостью.

Для преобразования гликолитических МВ в окислительные необходимо создать условия для роста митохондриальной системы в них. Для этого необходима активизировать гликолитические мышечные волокна, т.е. интенсивность сокращения мышц должна быть в пределах 60-80% от максимума, в ГМВ не должны накапливаться ионы водорода выше некоторого оптимума, в крови должно быть достаточное количество

кислорода. Эти условия в точности соответствуют модели выполнения околорексимального упражнения, но при одном важном ограничении — продолжительность упражнения должна соответствовать затратам АТФ и КрФ в ГМВ, а с момента появления легкого локального утомления (накопления ионов водорода) прекращаться. Интервал отдыха должен обеспечивать полное устранение лактата и ионов водорода из ГМВ и крови.

Таким образом, главными упражнениями в борьбе являются локальные силовые упражнения, выполняемые с интенсивностью 50-80% от максимума, с интервалами отдыха 60 и более секунд.

Целостными специальными упражнениями являются:

Соревновательная деятельность с продолжительностью до 2 мин с высоким уровнем аэробной подготовленности, до 1 мин — со средним, 30 с — с низким уровнем аэробной подготовленности мышц пояса верхних конечностей.

Имитация соревновательной деятельности в виде повторного выполнения бросков манекена или партнера, 10-15 бросков, с интервалом активного отдыха 2-5 мин.

Долговременная адаптационная реакция организма в этом случае будет вызывать некоторый рост массы миофибрилл и значительный рост массы митохондрий в ГМВ, у борца будет повышаться сила, силовая локальная (мышечная) выносливость.

Упражнения субмаксимальной мощности

При упражнениях субмаксимальной мощности интенсивность сокращения мышц должна составлять 50-70% от максимума.

Интенсивность упражнения (серии) — чередование сокращения мышц и периодов их расслабления, может составлять 10-70%. При низкой интенсивности упражнения и околорексимальной интенсивности (10-70%) сокращения мышц упражнение выглядит как тренировка силовой выносливости, например, приседание со штангой или жим лежа в количестве более 16 раз.

Увеличение темпа, сокращение периодов напряжения и расслабления мышц превращает упражнения в скоростно-силовое, например, прыжки, а в борьбе используют броски манекена или партнера или упражнения из арсенала общефизической подготовки: прыжки, отжимания, подтягивания, сгибание и разгибание туловища, все эти действия выполняются с оптимальным темпом.

Продолжительность упражнений с субмаксимальной интенсивностью как правило бывает 1-5 мин. Силовые упражнения выполняются с 16 и более повторениями в серии (подходе). Скоростно-силовые упражнения включают более 20 отталкиваний, а темповые — скоростные упражнения - 1-6 мин.

Интервал отдыха между сериями (подходами) существенно различается.

При выполнении силовых упражнений интервал отдыха превышает, как правило, 5 мин.

При выполнении скоростно-силовых упражнений иногда интервал отдыха сокращают до 2-3 мин.

При выполнении скоростных упражнений интервал отдыха может составлять 2-9 мин.

Количество серий обусловлено целью тренировки и состоянием подготовленности спортсмена. В развивающем режиме число повторений составляет 3-4 серии повторяются 2 раза. Упражнения надо выполнять до первых признаков утомления.

Количество тренировок в неделю определяется целью тренировочного задания, а именно, что преимущественно надо гиперплазировать в мышечном волокне — миофибриллы или митохондрии. В этом случае каждая серия выполняется не до отказа, а количество тренировок может колебаться от трех до семи раз в неделю.

Замечание. При общепринятом планировании нагрузок цель ставится — увеличение мощности механизма анаэробного гликолиза. Предполагается, что длительное пребывание мышц и организма в целом в состоянии предельного закисления будто бы должно приводить к адапционным

перестройкам в организме. Однако, до настоящего времени нет работ, которые бы прямо показали полезный эффект предельных околоразмаксимальных анаэробных упражнений, но имеется масса работ, которые демонстрируют резко отрицательное действие их на строение миофибрилл и митохондрий. Очень высокие концентрации ионов водорода в МВ приводят как прямому химическому разрушению структур, так и усилению активности ферментов протеолиза, которые при закислении выходят из лизосом клеток (пищеварительного аппарата клетки).

Упражнения субмаксимальной мощности требуют рекрутирования около половины двигательных единиц, а при выполнении предельной работы и всех оставшихся.

Это упражнения выполняются сначала за счет фосфагенов и аэробных процессов. По мере рекрутирования гликолитических МВ накапливается лактат и ионы водорода. В окислительных мышечных волокнах по мере истощения запасов АТФ и КрФ разворачивается окислительное фосфорилирование.

Возможная предельная продолжительность таких упражнений колеблется от минуты до 5 минут. Полезным следует считать только те упражнения, которые не превышают по продолжительности половины предельного времени.

Усиление деятельности вегетативных систем происходит в процессе работы постепенно. Через 20-30 с в окислительных МВ разворачиваются аэробные процессы, нарастает функция кровообращения и дыхания, которые могут достигнуть возможного максимума. Для энергетического обеспечения этих упражнений значительное усиление деятельности кислород-транспортной системы уже играет определенную энергетическую роль, причем тем большую, чем продолжительнее упражнение. Предстартовое повышение ЧСС очень значительно (до 150-160 уд/мин).

Мощность и предельная продолжительность этих упражнений таковы, что в процессе их выполнения показатели деятельности

кислородтранспортной системы (ЧСС, сердечный выброс, ЛВ, скорость потребления O_2) могут быть близки к максимальным значениям для данного спортсмена или даже достигать их. Чем продолжительнее упражнение, тем выше на финише эти показатели и тем значительнее доля аэробной энергопродукции при выполнении упражнения. После этих упражнений регистрируется очень высокая концентрация лактата в рабочих мышцах и крови - до 20-25 ммоль/л. Соответственно рН крови снижается до 7,0. Обычно заметно повышена концентрация глюкозы в крови — до 150 мг%, высоко содержание в плазме крови катехоламинов и гормона роста (Аулик И.В., 1990, Коц Я.М., 1990).

Таким образом, ведущие физиологические системы и механизмы, по мнению Н.И.Волкова и многих других авторов (1995), в случае использования самой простой модели энергообеспечения, - это емкость и мощность лактоцидной (гликолитической) энергетической системы рабочих мышц, функциональные (мощностные) свойства нервно-мышечного аппарата, а так же кислород-транспортные возможности организма (особенно сердечно-сосудистой системы) и аэробные (окислительные) возможности рабочих мышц. Таким образом, упражнения этой группы предъявляют весьма высокие требования, как к анаэробным, так и к аэробным возможностям спортсменов.

Если использовать более сложную модель, которая включает в себя сердечно-сосудистую систему и мышцы с различным типом мышечных волокон (ОМВ, ПМВ, ГМВ), то получим следующие ведущие физиологические системы и механизмы:

- энергообеспечение идет в основном в окислительных мышечных волокнах активных мышц,

- мощность упражнения в целом превышает мощность максимального потребления кислорода в данном виде упражнения, поэтому рекрутируются окислительные и промежуточные мышечные волокна, которые после рекрутирования, через 30-60 с теряют на половину сократительную

способность, что заставляет рекрутировать все новые и новые гликолитические МВ. ГМВ закисляются, молочная кислота выходит в кровь, это вызывает появление избыточного углекислого газа, что усиливает до предела работу сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

Внутренние, физиологические процессы разворачиваются более интенсивно в случае выполнения повторной тренировки. В этом случае в крови увеличивается концентрация гормонов, а в мышечных волокнах и крови концентрация лактата и ионов водорода, если отдых будет пассивный и коротким. Повторное выполнение упражнений с интервалом отдыха 2-4 мин приводит к предельно высокому накоплению лактата и ионов водорода в крови, как правило, число повторений не бывает больше 4.

Следовательно, такая тренировка является исключительно вредной для развития миофибрилл и митохондрий. Для снижения отрицательного эффекта следует увеличить интервал отдыха до полного восстановления (10-30 мин), либо ограничить продолжительность выполнения каждого упражнения, так чтобы концентрация лактата в крови не превышала 6-8 мМ/л.

Выполнение упражнений субмаксимальной алактатной мощности до предела относятся к одним из самых психологически напряженных, поэтому не могут использоваться часто, существует мнение о влиянии этих тренировок на форсирование приобретения спортивной формы и быстрому наступлению перетренировки.

Силовые упражнения, которые выполняются с интенсивностью 50-65% от максимума или с 20 и более подъемами груза в одном подходе являются самыми опасными, ведут к очень сильному локальному закислению, а затем и повреждению мышц. Масса митохондрий от таких упражнений резко снижается во всех МВ (Хорпеллер, 1987).

Таким образом, упражнения субмаксимальной анаэробной мощности и предельной продолжительности нельзя применять в тренировочном процессе.

Силовые упражнения можно выполнять не до отказа, например можно поднять груз 20-40 раз, а спортсмен его поднимает только 10-15 раз. В этом случае не возникает локального утомления, нет сильного закисления мышц, поэтому при многократном повторении с достаточным интервалом отдыха для устранения образующейся молочной кислоты. Возникает ситуация стимулирующая развитие митохондриальной сети в ПМВ и некоторой части ГМВ. Следовательно, околоразмаксимальное анаэробное упражнение дает вместе с паузами отдыха аэробное развитие мышц.

Высокая концентрация Кр и умеренная концентрация ионов водорода могут существенно изменить массу миофибрилл в промежуточных и некоторых гликолитических мышечных волокнах. В окислительных мышечных волокнах существенных изменений не происходит, поскольку в них не накапливаются ионы водорода, поэтому не происходит стимуляции генома, затруднено проникновение анаболических гормонов в клетку и ядро. Масса митохондрий при выполнении упражнений предельной продолжительности расти не может, поскольку в промежуточных и гликолитических МВ накапливается значительное количество ионов водорода, которые стимулируют катаболизм в такой степени, что он превышает мощность процессов анаболизма.

Сокращение продолжительности выполнения упражнения субмаксимальной анаэробной мощности устраняет негативный эффект упражнений этой мощности.

Таким образом, упражнения субмаксимальной анаэробной мощности, выполняемые до отказа, приводят к чрезмерно большому закислению мышц, поэтому снижается масса миофибрилл и митохондрий в промежуточных и гликолитических мышечных волокнах, а при выполнении этих упражнений до легкого утомления (закисления) мышц, в интервалах отдыха активизируется окислительное фосфорилирование в митохондриях промежуточных и части гликолитических мышечных волокнах, что в итоге приведет к росту массы митохондрий в них.

Аэробные упражнения

Мощность нагрузки в аэробных упражнениях такова, что энергообеспечение рабочих мышц может происходить (главным образом или исключительно) за счет окислительных (аэробных) процессов, связанных с непрерывным потреблением организмом и расходом работающими мышцами кислорода. Поэтому мощность в этих упражнениях можно оценивать по уровню (скорости) дистанционного потребления O_2 . Если дистанционное потребление O_2 соотносить с предельной аэробной мощностью у данного человека (т.е. с его индивидуальным МПК), то можно получить представление об относительной аэробной физиологической мощности выполняемого им упражнения. По этому показателю среди аэробных циклических упражнений выделяются пять групп (Аулик И.В., 1990, Коц Я.М., 1990):

1. Упражнения максимальной аэробной мощности (95-100% МПК).
2. Упражнения на уровне А_нП (50-80% МПК).
3. Упражнения на уровне А_эП (менее 50% МПК).

В борьбе важно оценить аэробные возможности мышц пояса верхних конечностей, а в дополнение к этим данным следует оценить аэробные возможности мышц нижних конечностей и производительность сердечно-сосудистой системы.

Аэробные возможности мышц принято оценивать в ступенчатом тесте по мощности или потреблению кислорода на уровне анаэробного порога.

Мощность МПК выше у спортсменов с большей долей в мышцах гликолитических мышечных волокон, которые могут постепенно рекрутироваться для обеспечения заданной мощности. В этом случае, по мере подключения гликолитических мышечных волокон, увеличения закисления мышц и крови, испытуемый начинает подключать к работе дополнительные мышечные группы, с еще не работавшими окислительными мышечными волокнами, поэтому растет потребление кислорода. Ценность такого увеличения потребления кислорода минимальна, поскольку

существенной прибавки механической мощности эти мышцы не дают. Если окислительных МВ много, а ГМВ почти нет, то мощность МПК и АП будут почти равны.

Ведущими физиологическими системами и механизмами, определяющими успешность выполнения аэробных циклических упражнений, служат функциональные возможности кислород-транспортной системы и аэробные возможности рабочих мышц.

По мере снижения мощности этих упражнений (увеличение предельной продолжительности) уменьшается доля анаэробного (гликолитического) компонента энергопродукции. Соответственно снижаются концентрация лактата в крови и прирост концентрации глюкозы в крови (степень гипергликемии). При упражнениях длительностью в несколько десятков минут гипергликемии вообще не наблюдается. Более того, в конце таких упражнений может отмечаться снижение концентрации глюкозы в крови (гипогликемия).

Чем больше мощность аэробных упражнений, тем выше концентрация катехоламинов в крови и гормона роста. Наоборот, по мере снижения мощности нагрузки содержание в крови таких гормонов, как глюкагон и кортизол, увеличивается, а содержание инсулина уменьшается.

С увеличением продолжительности аэробных упражнений повышается температура тела, что предъявляет повышенные требования к системе терморегуляции.

Упражнения максимальной аэробной мощности

Это упражнения, в которых преобладает аэробный компонент энергопродукции — он составляет до 70%-90%. Однако энергетический вклад анаэробных (преимущественно гликолитических) процессов еще очень значителен. Основным энергетическим субстратом при выполнении этих упражнений служит мышечный гликоген, который расщепляется как аэробным, так и анаэробным путем (в последнем случае с образованием

большого количества молочной кислоты). Предельная продолжительность таких упражнений — 3-10 мин.

Через 1,5-2 мин после начала упражнений достигаются максимальные для данного человека ЧСС, систолический объем крови и сердечный выброс, рабочая легочная вентиляция (ЛВ), скорость потребления O_2 (МПК). По мере продолжения упражнения ЛВ, концентрация в крови лактата и катехоламинов продолжает нарастать. Показатели работы сердца и скорость потребления O_2 либо удерживаются на максимальном уровне (при состоянии высокой тренированности), либо начинают несколько снижаться.

После окончания упражнения концентрация лактата в крови достигает 15-25 ммоль/л в обратной зависимости от предельной продолжительности упражнения (спортивного результата).

Ведущие физиологические системы и механизмы — общие для всех аэробных упражнений, кроме того, существенную роль играет мощность лактаcidной (гликолитической) энергетической системы рабочих мышц.

Упражнения предельной продолжительности максимальной аэробной мощности могут применять в тренировки только спортсмены с мощностью АП на уровне более 70% от МПК. У этих спортсменов не наблюдается сильного закисления МВ и крови, поэтому в промежуточных и части гликолитических МВ создаются условия для активизации синтеза митохондрий.

Если у спортсмена мощность АП менее 70% от МПК, то использовать упражнения максимальной аэробной мощности можно только в виде повторного метода тренировки, который при правильной организации не приводит к вредному закислению мышц и крови спортсмена.

Упражнения максимальной аэробной мощности требуют рекрутирования всех окислительных, промежуточных и некоторой части гликолитических МВ, если выполнять упражнения неопределенной продолжительности, применить повторный метод тренировки, то тренировочный эффект будет отмечаться только в промежуточных и

некоторой части гликолитических МВ, в виде очень малой гиперплазии миофибрилл и существенном увеличении массы митохондрий в активных промежуточных и гликолитических МВ.

Упражнения на уровне анаэробного порога (АнП)

Упражнения на уровне мощности АнП выполняется сначала за счет окислительных мышечных волокон. Окислительному расщеплению подвергаются жиры в ОМВ. Через 1-2 мин начинают подключаться ПМВ, поэтому начинают использоваться углеводы в активных промежуточных МВ (дыхательный коэффициент примерно 0,85-0,90). Основными энергетическими субстратами служат гликоген мышц, жир рабочих мышц и крови, и (по мере продолжения работы) глюкоза крови. Рекордная продолжительность упражнений - до 30 мин. На протяжении упражнения ЧСС находится на уровне 80-90%, а ЛВ — 70-80% от максимальных значений для данного спортсмена. Концентрация лактата в крови обычно не превышает 3-5 ммоль/л. Она заметно увеличивается только в начале бега или в результате длительных подъемов. На протяжении выполнения этих упражнений температура тела может достигать 39-40.

Ведущие физиологические системы и механизмы — общие для всех аэробных упражнений. Продолжительность зависит в наи-большей мере от запасов гликогена в рабочих мышцах и печени

Существенные изменения в мышечных волокнах от таких тренировок происходит в промежуточных мышечных волокнах, в них происходит гиперплазия митохондрий. Эти тренировки могут использоваться для дилатации левого желудочка сердца, поскольку ЧСС составляет 100-150 уд/мин, т.е. с максимальным ударным объемом сердца.

Упражнения на уровне аэробного порога (АэП).

Упражнения средней аэробной мощности обеспечивается аэробными процессами. Основным энергетическим субстратом служат жиры рабочих мышц и крови, углеводы играют относительно меньшую роль (дыхательный

коэффициент около 0,8). Предельная продолжительность упражнения — до нескольких часов.

Кардиореспираторные показатели не превышают 50% от максимальных для данного спортсмена. Во многом характеристики этих упражнений и упражнений предыдущей группы близки.

2. Методика планирования тренировочного процесса и анализ реакций организма спортсмена на различные типы тренировочных воздействий.

Рациональное планирование тренировочного процесса наиболее важный и при том сложный вопрос в любом виде спорта. По своей сути именно от правильного планирования и зависит, достигнет спортсмен высоких достижений или остановится на подступах к пьедесталу. Не исключение и виды спорта, входящие в группу спортивных единоборств.

Планирование с учетом физиологической адаптации и иной реакции организма спортсмена на тренировочный стимул основывается на закономерности «доза-эффект». Определенная доза и вид воздействия на организм вызывает определенный эффект в организме. При планировании тренировочного процесса в единоборствах в первую очередь тренеры акцентируют свое внимание на развитии следующих физических качеств:

- Развитие различных силовых качеств
- Развитие скоростных качеств
- Развитие выносливости
- Развитие гибкости
- Развитие координации.

Рассмотрим более подробно планирование тренировочных упражнений для развития силовых качеств, как наиболее весомых в достижении высокого спортивного результата в видах единоборств.

Различают три основных вида силовых качеств: максимальная сила; скоростная сила; силовая выносливость.

Максимальная сила – это наивысшие возможности, которые спортсмен способен проявить при максимальном произвольном мышечном сокращении, причем ее уровень выявляется во внешних сопротивлениях, преодолеваемых спортсменом, либо нейтрализуемых им при полной произвольной мобилизации возможностей его нервно-мышечной системы. Известно, что уровнем развития максимальной силы в значительной степени определяются спортивные результаты в различных видах борьбы.

Скоростная сила – способность нервно-мышечной системы спортсмена более короткое время мобилизовать свой функциональный потенциал для достижения высоких силовых показателей. Это качество оказывает существенное влияние на спортивные результаты борцов. Причем при выполнении бросков в борьбе решающей, чаще всего, оказывается взрывная сила – скоростная сила, проявляемая спортсменом в условиях довольно больших сопротивлений со стороны соперника (в спорте еще существует и другая разновидность скоростей силы – стартовая сила, представляющая собой силу, которая проявляется в условиях противодействия спортсмена относительно небольшим и средним сопротивлениям с высокой начальной скоростью).

Силовая выносливость – способность спортсмена, преодолевая утомление, в течение достаточно длительного времени сохранять на высоком уровне свои силовые показатели.

Естественно, все три вида силовых качеств – максимальная сила, скоростная сила и силовая выносливость – проявляются по-разному, в зависимости от специфики вида спорта, однако не изолированно друг от друга, а в сложном их взаимодействии зависят от развития других двигательных качеств и тактико-технической подготовленности. Как специальные исследования, так и практика спорта свидетельствуют о наличии тесных положительных взаимосвязей между уровнями максимальной и скоростной силы, что особенно проявляется тогда, когда скоростная работа спортсмена связана с необходимостью преодолевать

достаточно большое (свыше 25–30 % его максимальной силы) внешнее сопротивление. Чем это сопротивление больше, тем значимее становится уровень максимальной силы спортсмена для высокоэффективного развития его скоростной силы. Известна также и тесная положительная взаимосвязь между максимальной силой спортсмена и его силовой выносливостью – при работе, которая требует преодоления больших сопротивлений (70–80 % максимальной силы).

С помощью целенаправленной силовой тренировки спортсмен может существенно увеличить долю мышц в общей массе своего тела. Специалисты отмечают, что у выдающихся спортсменов в тех видах спорта, в которых требуются высокие показатели максимальной и скоростной силы (к ним относятся и виды спортивной борьбы), доля мышц в общей массе тела может достигать 50–55 % (при норме около 40 %). При этом возрастание мышечной массы спортсмена не связано с увеличением его силы линейной зависимостью. К примеру, увеличение массы мышц вдвое приводит к повышению максимальной силы в 3–4 раза. Однако это соотношение может существенно изменяться в зависимости от эффективности внутри и межмышечной координации, строения мышечных волокон, возраста и пола спортсменов.

Силовая подготовка по своей направленности решает задачи развития определенных силовых качеств спортсмена, повышения его активной мышечной массы, укрепления соединительной и опорной тканей. При этом, наряду с развитием силовых качеств, формируются и предпосылки к повышению уровня скоростных качеств спортсмена, его гибкости, координационных и некоторых других способностей.

Поскольку современные методы силовой подготовки в спорте и используемые для решения ее задач технические средства способны весьма интенсивно воздействовать на организм спортсменов (в том числе и борцов), особенно на их опорно-двигательный аппарат, а также на нервную систему, следует тщательно следить за тем, чтобы тренировка была рационально

организованной, что поможет эффективно развивать различные силовые качества. Когда принципы рациональной организации силовой подготовки спортсмена нарушаются, снижается не только эффективность тренировочного процесса, направленного на развитие силовых качеств, но и существенно повышается вероятность травм мышц, связок, суставов, сухожилий, возрастает и возможность возникновения других серьезных отклонений в состоянии здоровья.

Методы силовой подготовки

Среди методов силовой подготовки спортсменов различают: изометрический, концентрический, эксцентрический, изокинетический, плиометрический и переменных сопротивлений.

Изометрический метод основан на напряжении мышц без изменения их длины, при неподвижном положении сустава. Необходимо учесть, что сила, развиваемая в ходе тренировки, проводимой в изометрическом режиме, слабо распространяется на работу, носящую динамический характер. Поэтому при использовании изометрического метода необходим период специальной силовой тренировки, направленной на реализацию спортсменом силовых качеств в ходе выполнения движений, имеющих динамический характер.

Поскольку тренировка, осуществляемая в изометрическом режиме, приводит к тому, что развитие силовых качеств спортсменов (в том числе и борцов) сопровождается снижением их скоростных возможностей, необходимо использование изометрического метода оптимально сочетать с работой, носящей скоростной характер.

Специалисты также отмечают, что одним из преимуществ изометрического метода является возможность локально и интенсивно воздействовать на отдельные мышечные группы спортсменов.

Один из вариантов применения изометрического метода в силовой подготовке борцов выглядит так: спортсмен принимает какую-либо позу (например, угол в висе, упор, стойка и т. д.) и старается удерживать ее до

предела. При использовании изометрического метода необходимо подбирать упражнения, требующие больших усилий, чтобы борец мог удерживать позу не более 2–8 с. Чем больше усилий прилагает спортсмен и чем меньше времени он может удерживать позу, тем эффективнее воздействие такой нагрузки.

Необходимо упомянуть и о такой разновидности изометрического метода, как метод постановки непосильной задачи. Спортсмену предлагают переместить непосильный для него вес. Чтобы попытаться выполнять поставленную задачу, требуется предельное статическое напряжение. Подобные напряжения можно развивать, прилагая усилия, например, к закрепленным предметам либо к партнеру или штанге очень большого веса.

Концентрический метод заключается в выполнении спортсменом двигательных действий с одновременным напряжением мышц и их сокращением; иными словами, акцент делается преобладающим характере работы. Это, в частности, упражнения со штангой, гантелями, блочными устройствами и некоторыми другими отягощениями, выполняемые с постоянной невысокой скоростью (благодаря чему обеспечивается нагрузка на мышцы по всей амплитуде выполняемого движения), тогда как движения со штангой или иным отягощением, выполняемые с высокой скоростью, делают такую работу неэффективной.

Благодаря разнообразию средств, применяемых при использовании концентрического метода, обеспечивается возможность всесторонне воздействовать на мышечный аппарат. К тому же развитие силовых качеств хорошо сочетается с совершенствованием основных элементов технического мастерства.

Этот метод сравнительно прост, доступен и в то же время достаточно эффективен, и, как отмечают специалисты, позволяет обеспечить при подготовке спортсменов существенный объем силовой работы традиционного динамического характера, а также решение задач общей

физической подготовки, которые связаны с созданием силового фундамента и, в первую очередь, с развитием максимальной силы.

Эксцентрический метод предусматривает выполнение спортсменом двигательных действий уступающего характера, с сопротивлением нагрузки, торможением и одновременным растягиванием мышцы. При этом движения уступающего характера выполняются с большими отягощениями, которые на 10–30 % больше доступных спортсмену при работе преодолевающего характера.

Несмотря на некоторые сложности, связанные с применением эксцентрического метода (в частности, высокие нагрузки на связки и суставы, порождающие опасность возникновения травм), к достоинствам этого метода специалисты относят эффективность максимального растяжения работающих мышц при движениях под действием силы тяжести, благодаря чему обеспечивается сочетание развития силы с совершенствованием гибкости.

К наиболее типичным для эксцентрического метода силовой подготовки специалисты относят упражнения, выполняемые с партнером (упражнения с сопротивлением), спрыгивание с высоты и некоторые другие. Отмечается, что для борцов этот метод является весьма эффективным, поскольку развивает статическую силу мышц-сгибателей плеча, которые оказывают сопротивление при попытке проведения болевых приемов.

Изокинетический метод основан на таком режиме двигательных действий, при котором – при постоянной скорости движения – мышцы преодолевают сопротивление, работая околопредельным напряжением, несмотря на изменения в различных суставных углах соотношения рычагов или моментов вращения.

При тренировке, в которой применяется изокинетический метод, используются различные тренажерные устройства, позволяющие спортсмену выполнять движения в широком диапазоне скоростей и проявлять максимальные (или близкие к ним) усилия в любой фазе движения, в

результате чего мышцы могут работать с оптимальными нагрузками во всем диапазоне движений (подобного результата нельзя достичь, применяя те или иные из общепринятых отягощений).

Изокинетический метод открывает возможности для подбора большого количества разнообразных упражнений как относительно широкого, так и локального воздействия. Кроме того, к преимуществам изокинетического метода следует отнести и то, что при его применении существенно сокращается время выполнения упражнений, отсутствует необходимость травмирования, а также происходит быстрое и эффективное восстановление как в процессе самой работы, так и после упражнений.

Наибольшему развитию максимальной силы способствуют максимальные отягощения. В то же время специалистами доказано и то, что наиболее эффективны для развития такого силового качества упражнения, при выполнении которых осуществляется 6–8 повторений. Однако стремление спортсмена достичь такого количества повторений (6–8) вынуждает его выполнять упражнения с отягощениями, масса которых значительно меньше массы отягощений, доступных занимающемуся при одном повторении. Это противоречие устраняется применением изокинетического метода, поскольку он дает возможность спортсмену в каждом повторении упражнения добиваться максимальных проявлений силы. Таким образом, силовые проявления увязываются с реальными возможностями спортсмена как в разных фазах выполняемых движений, так и в различных повторениях отдельного подхода.

Ряд специалистов выделяют в своих рекомендациях метод максимальных усилий, или метод предельных (больших) нагрузок. Е.М. Чумаков и Г.С. Туманян Авторы отмечают, что метод предусматривает использование упражнений с околопредельными и предельными отягощениями. При этом уточняется, что предельным отягощением считается такое, для преодоления которого (поднятие штанги, растягивание амортизатора и др.) от спортсмена не требуется специального повышенного

эмоционального возбуждения, и что подобное отягощение составляет примерно 80–90 % максимального для данного спортсмена.

Упражнения с такими околопредельными или предельными отягощениями (штанга, гири и т. п.) следует выполнять не более одного-двух раз в одном подходе, причем в состоянии, когда организм занимающегося полностью разогрет. После небольшого отдыха, длящегося 3–10 мин, упражнение с таким отягощением повторяется. Всего выполняется несколько подходов, причем их количество определяется как подготовленностью спортсмена, так и поставленной идеологической задачей.

Следует отметить и то, что при выполнении таких упражнений предъявляются высокие требования к концентрации внимания занимающегося и его движений.

Подчеркивая, что метод максимальных усилий, ценен для борцов тем, что способствует увеличению силы без заметного увеличения массы тела спортсмена (поскольку при выполнении таких упражнений обменные процессы в организме не достигают максимального уровня, мышечная масса не увеличивается, а сила возрастает за счет совершенствования нервномышечной регуляции), специалисты советуют не забывать и о том, что применять такой метод должны только спортсмены, обладающие высокой квалификацией в сочетании с другими методами, используемыми в тренировке борцов.

Плиометрический метод основан на использовании для стимуляции сокращений мышц кинетической энергии падающего с определенной высоты тела (снаряда). Специалисты отмечают, что торможением падения тела на относительно коротком пути вызывается резкое растяжение мышц, стимулируется интенсивность центральной импульсации мотонейронов, и в мышцах создается упругий потенциал напряжения. При последующем переходе от уступающей к преодолевающей работе происходит более быстрое и эффективное сокращение мышц. Таким образом, используется не масса отягощения тела (снаряда), а его кинетическая энергия, полученная,

например, при свободном падении спортсмена с определенной высоты с последующим выпрыгиванием вверх. При выполнении таких двигательных действий переключение от уступающего режима к преодолевающему происходит в условиях максимального динамического усилия.

Плиометрический метод позволяет спортсмену повысить способность к эффективному управлению мышцами со стороны центральной нервной системы. При этом нервно-мышечные реакции значительно превышают доступные только за счет произвольного усилия, что обеспечивает особую эффективность этого метода в отношении повышения скорости движения и мощности усилия на начальном его участке.

В то же время специалисты предостерегают, что плиометрический метод в сравнении с другими методами силовой подготовки является более травмоопасным, а потому применять его могут только хорошо подготовленные спортсмены, имеющие высокий уровень максимальной и скоростной силы, хорошую подвижность в суставах и высокие координационные возможности.

Метод переменных сопротивлений, используемый в силовой подготовке борцов, требует применения довольно сложных (и к тому же достаточно дорогих) тренажеров. Конструктивные особенности таких тренажеров позволяют изменять сопротивление в различных суставных углах по всей амплитуде движения и приспособлять ее к реальным силовым возможностям мышц, вовлеченных в работу в каждый конкретный момент движения.

Преимущество тренировки с использованием метода переменных сопротивлений состоит также в том, что на тренажерах упражнения выполняются с большой амплитудой. Таким образом, при уступающей работе обеспечивается максимальное растяжение работающих мышц. Это важно по нескольким причинам:

- предварительно хорошо растянутые мышцы способны к большему проявлению силы;

– создаются условия для проработки мышц по всей амплитуде движения;

– обеспечиваются предпосылки для одновременного проявления силовых качеств и гибкости;

– стимулируется развитие объема и эластичности соединительной ткани.

В то же время следует иметь в виду и наличие некоторых недостатков метода переменных сопротивлений по сравнению с изокинетическим. Тренировка, в которой используются изокинетические тренажеры, вынуждает спортсмена в каждом повторении подхода работать, преодолевая (и в первом, и в последнем движении) одно и то же постоянное сопротивление.

Кроме того, хотя фирмы-производители и совершенствуют конструкции тренажеров, однако, в различных узлах тренажерных устройств создается сопротивление трению. Это приводит к существенной разнице между сопротивлениями, преодолеваемыми мышцами спортсмена в концентрической и эксцентрической фазах движения; сопротивление при преодолевающей работе оказывается большим, чем при уступающей, что снижает эффективность уступающей работы.

Развитие силовых качеств

Поскольку конечная задача силовой подготовки спортсменов – достижение высших показателей силы и мощности движений, характерных для данного вида спорта (в нашем случае – того или иного вида спортивной борьбы), в основе методики совершенствования способности борцов реализации их силовых качеств в соревновательной деятельности лежит принцип сопряженности воздействия. Суть этого принципа заключается в повышении функциональной подготовленности спортсмена и восстановлении основных составляющих его технического мастерства при одновременном развитии силовых качеств.

Специфические силовые качества, демонстрируемые в соревновательной деятельности, требуют их органичной взаимосвязи с

арсеналом технико-тактических действий. Это можно обеспечить только применяя такие соревновательные и специально-подготовленные упражнения, которые способствуют совмещенному совершенствованию силовой и технико-тактической подготовленности занимающегося.

Поскольку при выполнении таких упражнений добиться развития силы невозможно даже в тех видах спорта, в которых силовой компонент играет ведущую роль в достижении высокого спортивного результата (к ним относятся различные виды спортивной борьбы), весьма важно обеспечить базовую силовую подготовку спортсмена и последующее совершенствование его способности к реализации силовых качеств в специфической деятельности, характерной для конкретного вида спорта.

Результаты многих исследований и практика спорта свидетельствуют, что процесс силовой подготовки оказывается наиболее эффективным при использовании различных ее методов. Нельзя не учитывать и того, что при комплексном применении разных методов силовой подготовки тренерам и спортсменам приходится сталкиваться с проблемой выявления рациональных соотношений силовой работы с использованием различных методов, а также со сложностями в определении места того или иного метода на разных этапах тренировочного процесса. При этом следует руководствоваться подходом, учитывающим, прежде всего, специфику вида спорта. Так, спортсмены, которые специализируются в вольной и греко-римской борьбе, должны в силовой подготовке уделять большое внимание изометрическому и изотоническому методам как при преодолевающей работе мышц (концентрический метод), так и при уступающей их работе (эксцентрический метод).

Для развития максимальной силы спортсмены (в том числе и борцы) могут использовать два достаточно эффективных (и относительно самостоятельных) подхода. Один из них предполагает прирост максимальной силы за счёт увеличения анатомического поперечника мышц, другой – развитие максимальной силы за счет совершенствования нейрорегуляторных

механизмов и повышения ёмкости, мощности и подвижности алактатного механизма энергообеспечения мышечных сокращений.

Например, борцам лёгких весовых категорий, перед которыми стоит проблема сохранения или уменьшения массы тела (чтобы удержаться в соответствующей весовой категории), в процессе силовой подготовки приходится при развитии максимальной силы ориентироваться в основном на тот способ её увеличения, который направлен на совершенствование нейрорегуляторных механизмов и повышение ёмкости, мощности и подвижности алактатных механизмов энергообеспечения мышечных сокращений. В силовой тренировке борцов-тяжеловесов чаще используется ориентация на прирост максимальной силы путём увеличения анатомического поперечника мышц спортсмена.

В тренировочных занятиях, направленных на развитие максимальной силы, спортсмены практически используют все методы силовой подготовки, кроме плиометрического. Примерное процентное соотношение упражнений, выполняемых с использованием различных методов (по данным специальной литературы и спортивной практики) выглядит следующим образом: концентрический – 35–40 % общего объёма силовой подготовки; переменных сопротивлений – 20–25 %; эксцентрический – 15–20 %; изометрический – 10–15 %; изокинетический – 10–15 %.

Если решается задача увеличения поперечника мышц занимающегося, следует увеличить (до 30–35 %) объём упражнений, выполняемых с использованием метода переменных сопротивлений, и несколько уменьшить объём работы, выполняемой с использованием изометрического, эксцентрического и изокинетического методов.

Если же предстоит повысить уровень максимальной силы спортсмена путём совершенствования его внутри и межмышечной координации, целесообразно увеличить (на 10–15 %) объём работы, выполняемой с использованием эксцентрического и изокинетического методов, и

пропорционально уменьшить объем упражнений, выполняемых с использованием других методов.

Специалисты отмечают, что при развитии максимальной силы без прироста мышечной массы отягощение может колебаться в довольно широких пределах (от 50–60 до 90–100 % максимального), а при эксцентрической работе – от 70–80 до 120–130 %.

Рекомендуется для улучшения внутримышечной координации отдавать предпочтение предельным и околопредельным отягощениям, однако они будут малоэффективными при решении задач совершенствования межмышечной координации.

Движения лучше всего выполнять в умеренном темпе (по 1,5–2,5 с на каждое повторение). В случае использования изометрического метода продолжительность напряжения – 3–5 с.

Количество повторений, выполняемых в каждом подходе, определяется массой отягощения. Если отягощение составляет 90–100 % максимального, то в подходе должно быть от одного до трёх повторений. Уменьшение массы отягощения даёт возможность увеличить количество повторений в подходе. К примеру, если отягощение составляет 50–60 % максимального, количество повторений в подходе может достигать 10–12.

Паузы между подходами составляют до 2–6 мин. И должны обеспечивать восстановление алактатных аэробных резервов организма спортсмена и его работоспособности. При определении продолжительности пауз рекомендуется ориентироваться на показатели частоты сокращений сердца. ЧСС восстанавливается примерно в одно и то же время с работоспособностью спортсмена. Целесообразно заполнять паузы работой малой интенсивности, упражнениями на растягивание и расслабление, массажем мышц и самомассажем.

Для развития максимальной силы, осуществляемого без существенного прироста мышечной массы, рекомендуются, например, приведённые ниже эффективные комплексы упражнений.

1. Спортсмен выполняет 2–3 движения с отягощением, составляющим 90–95 % максимального. Количество подходов в тренировочном сеансе – 2–4, пауза отдыха – 4–6 мин. В этом варианте можно выделить два режима работы мышц. В одном режиме все движения во время работы выполняются без расслабления мышц между повторениями (например, в приседаниях со штангой снаряд удерживается на плечах). В другом режиме после выполнения движения спортсмен на несколько секунд ставит снаряд на стойки, чтобы мгновенно расслабить мышцы («встряхнуть» их). Оба режима эффективны для развития максимальной силы, однако второй из них в большей степени совершенствует способность к взрывному проявлению усилия и расслаблению мышц.

2. Спортсмен осуществляет 5 подходов со снарядом массой:

- 90 % максимальной – 3 раза;
- 95 % – 1 раз;
- 97 % – 1 раз;
- 100 % – 1 раз;
- 100 % + 1 кг – 1 раз.

Или выполняет 4 подхода со снарядом массой:

- 90 % максимальной – 2 раза;
- 95 % – 1 раз;
- 100 % – 1 раз;
- 100 % + 1 кг – 1 раз.

Пауза отдыха между подходами составляет 3–4 мин, и заполняется упражнениями, направленными на расслабление мышц. Если спортсмен чувствует, что при данном его состоянии последний подход окажется безуспешным, то он исключается, и после отдыха (продолжительностью 6–8 мин) повторяются все предыдущие подходы (включая подход со снарядом массой 100 % максимальной).

3. После интенсивной разминки спортсмен осуществляет 4–5 подходов со снарядом массой 100 % максимальной с произвольным отдыхом между подходами.

4. Спортсмен осуществляет работу в уступающем режиме. Масса отягощения – 120–130 % максимальной в данном упражнении. Выполняются 4–5 повторений в трёх подходах с 3–4-минутным отдыхом между ними. Отягощение спортсмен поднимает в исходное положение с помощью партнёров.

5. Спортсмен осуществляет работу, сочетая уступающий и преодолевающий режимы. Например, выполняются приседания со штангой на плечах, масса которой составляет 130–140 % максимальной, с которой спортсмен может встать из приседа (штанга берётся на плечи со стоек). В массу штанги включены специальные подвески с отягощением, которые в конце приседа касаются помоста и отделяются от грифа. С оставшимся отягощением (около 70–80 % максимального в приседаниях) спортсмен быстро выполняет подъём. Подход состоит из 2–3 движений с обязательным расслаблением мышц между ними. В тренировочном сеансе 2 серии с 6–8-минутным отдыхом между ними.

Методика развития максимальной силы

Методике развития максимальной силы за счёт увеличения анатомического поперечника мышц присущи свои специфические особенности. При этом отягощение хотя и не достигает предельных величин, но всё же довольно высоко и составляет 75–90 % уровня максимальной силы. В данном случае удаётся обеспечить оптимальное соотношение между интенсивностью работы мышц и количеством движений, выполняемых в отдельном подходе.

Необходимо учитывать, что при использовании изометрического метода тренирующий эффект у квалифицированных спортсменов отмечается после порога напряжения, составляющего 90–100 % от максимального уровня силы.

Движения при выполнении упражнений, направленных на развитие максимальной силы, рекомендуется выполнять с невысокой скоростью, причём независимо от того, какой из методов силовой подготовки применяется.

Следует также отметить, что высокий темп движений неэффективен при использовании концентрического метода, поскольку в таком случае максимальное (или близкое к нему) проявление силовых качеств отмечается лишь в начале движения, тогда как в других его фазах мышцы не получают должной нагрузки в силу инерции, созданной в начале движения.

При использовании упражнений, направленных на увеличение поперечника мышц, на выполнение каждого движения затрачивается от 3 до 6 с.

Когда спортсменом реализуются большие объёмы работы, направленной на развитие максимальной силы за счёт увеличения мышечной массы, целесообразно следить за тем, чтобы упражнения, выполняемые в медленном темпе, сочетались с упражнениями скоростно-силового, взрывного характера. При этом при развитии максимальной силы удаётся одновременно обеспечивать и хорошие предпосылки для развития скоростной силы и её проявления.

Если же упражнения выполняются в динамическом режиме, необходимо учитывать, что концентрическую часть такой работы следует выполнять примерно вдвое быстрее, чем эксцентрическую (например, если штанга поднимается за 1–1,5 с, то опускаться она должна за 2–3 с). Следовательно, на выполнение одного движения затрачивается 3–4,5 с, а на один подход, включающий 10 повторений – 30–45 с.

Когда решается задача достижения в упражнениях околопредельных и предельных напряжений, продолжительность такой работы должна быть дифференцирована с учётом характера упражнений и объёма мышц, вовлечённых в работу. Когда в работу вовлекаются небольшие мышечные группы, продолжительность каждого напряжения должна составлять 4–5 с.

При вовлечении в работу крупных мышечных групп продолжительность каждого напряжения – 7–8 с.

Специфика воздействия изокинетического метода на мышечную систему предопределяет необходимость выполнения несколько большего количества повторений по сравнению с изотоническим методом и методом переменных сопротивлений.

Результативность изокинетического метода при развитии максимальной силы будет наивысшей в том случаях, когда количество повторений при одной и той же скорости движений увеличивается на 20–30 % по отношению к количеству повторений, являющемуся рациональным для других методов, используемых в силовой подготовке. Продолжительность пауз между отдельными подходами меньше, чем при развитии максимальной силы за счёт увеличения внутри и межмышечной координации, и колеблется в пределах 1–3 мин. Отдых между подходами обычно носит пассивный характер.

Иногда применяются и такие варианты, в которых отдых довольно продолжителен (до 4–5 мин) и обеспечивает восстановление работоспособности. Подобные паузы делаются тогда, когда в каждом из подходов спортсмен выполняет большое количество повторений (10–12), а общая продолжительность работы составляет 40–45 с.

При относительно небольшом количестве повторений (4–6) паузы между подходами должны быть непродолжительными (30–40 с).

Развитие скоростной силы

Основные факторы, определяющие уровень скоростной силы – внутримышечная координация и скорость сокращений двигательных единиц. Роль поперечника мышц определяется спецификой проявления скоростной силы в том или ином виде спорта. Причём в тех из них, в которых спортсмену приходится преодолевать больше сопротивления (для борцов – это масса собственного тела, а также масса тела и усилия соперника), требуется проявление скоростной силы в специфических условиях больших

сопротивлений, потому роль поперечника мышц тут достаточно велика. Следует также отметить и то, что чем выше техника движений, тем более эффективна внутри- и межмышечная координация, рациональные динамические, временные и пространственные характеристики движений, со степенью освоенности которых (техника движений) тесно связаны проявления скоростной силы.

Скоростно-силовые качества – один из важнейших компонентов структуры подготовленности спортсменов, специализирующихся в греко-римской, вольной борьбе, самбо и дзюдо (Ивлев, 1980; Новиков, 1986; Туманян, 1998; Игуменов, Подливаев, Шиян, 1987).

Основные направления скоростно-силовой подготовки борцов опираются на следующие положения физиологии движений человека: уровень и специфику меж- и внутримышечной координации, собственную реактивность мышц спортсмена. Для совершенствования межмышечной координации рекомендуется использовать упражнения, сходные с основными «коронными» соревновательными упражнениями конкретного борца. Для совершенствования внутримышечной координации предлагается применять упражнения, позволяющие центральной нервной системе борца одновременно включать в работу наибольшее количество двигательных единиц, достичь высокой частоты импульсации мионов мотонейронами и оптимальной синхронизации функционирующих мотонейронов. Именно от согласованности этих трёх нейрофизиологических механизмов зависит идеальная внутримышечная координация. Для того чтобы вызвать наибольшие физиологические сдвиги, нужно реализовывать нагрузочные тренировочные задания, например, упражнения с большими отягощениями. Для совершенствования третьего компонента – собственной реактивности мышц спортсмена – рекомендуется применять такие силовые упражнения, в которых масса отягощения варьирует в пределах 7–13 повторных максимумов (ПМ). Морфологические исследования показали, что при ПМ 7–

10 и 11–13 увеличивается собственная реактивность мышц, тогда как при ПМ 1–3 и 4–6 – совершенствуется межмышечная координация.

Для полноценного развития скоростной силы требуется комплексное применение различных методов, причём особенно эффективны в данном случае эксцентрический, плиометрический и изокинетический (Платонов, 1997). Наиболее целесообразно для рационального и оптимального построения тренировки, направленной на развитие скоростной силы, использовать разнообразный набор средств силовой подготовки (всевозможные тренажёры, специальное оборудование и т. д.).

Если для совершенствования скоростной силы используется эксцентрический метод, то спортсмен должен выполнять упражнения с околопредельной и даже предельной скоростью.

При развитии скоростной силы очень важно обращать внимание на то, чтобы обеспечивать как можно более быстрые переключения от напряжения мышцы к их сокращению (и, наоборот, от сокращения к напряжению). Чтобы создать условия для полноценного расслабления между отдельными движениями в подходе, следует делать между ними

1–2-секундные паузы, акцентируя при этом внимание на необходимости как можно более полного расслабления мышц. Среди используемых для этой цели специальных методических приёмов можно упомянуть следующие рекомендации. Вначале отягощение, составляющее 60–80 % максимального, поднимается примерно на 1/3 амплитуды основного движения, а затем быстро опускается и с мгновенным переключением на преодолевающую работу разгоняется с максимальной скоростью в противоположном направлении. В подходе выполняются 3–5 повторений с расслаблением между ними (отягощение ставится на упор). В серии

3–4 подхода с 4–5-минутными паузами между ними.

Существует довольно эффективный приём для преобразования максимальной силы в скоростную. Спортсмен начинает движение с большим отягощением. Это способствует включению в работу большого количества

двигательных единиц. В тот момент, когда заданное усилие достигается, сопротивление резко снижается, благодаря чему создаются особые условия для проявления скоростной силы. Отмечается, что после упомянутого выше внезапного уменьшения сопротивления мобилизуются скрытые резервы, вследствие чего последующая динамическая фаза может быть выполнена спортсменом с чрезвычайно высокой скоростью.

Этот приём наиболее успешно реализуется при использовании специальных тренажёров, имеющих механический, гидравлический или электромагнитный привод. Действенно также применение общепринятых тренировочных средств.

Спортсмен начинает движение с большим отягощением, при достижении соответствующего угла в суставах полностью или частично освобождается от отягощения и завершает упражнение в облегчённых условиях.

Аналогичные условия можно создать и за счёт того, что занимающемуся, выполняющему упражнение, помогает партнёр. В таком случае спортсмен преодолевает сопротивление, которое составляет 30–50 % максимальной силы выполняемого упражнения. При этом в заранее определённой фазе движения партнёр препятствует выполнению движения, вынуждая того, кто осуществляет упражнение, резко увеличить усилие. Через 1–2 с партнёр внезапно перестаёт оказывать сопротивление, и спортсмен, выполняющий упражнение, получает дополнительные условия для реализации скоростной силы.

Подобные условия можно создать и при чередовании упражнений, способствующих развитию максимальной силы, и упражнений, направленных на развитие скоростной силы. При этом чередуются подходы, в которых занимающийся выполняет одно и то же упражнение, но с разными сопротивлениями. Например, если в первом подходе спортсмен

2–3 раза приседает со штангой большой массы (80–85 % его максимальной силы), то во втором подходе он выполняет то же упражнение с

высокой скоростью и сопротивлением, составляющим 40–50 % максимальной силы.

Спортсмены, которые специализируются в видах спорта, требующих больших усилий (к этому числу относятся и различные виды борьбы), используют довольно большие отягощения, составляющие 70–90 % уровня максимальной силы того, кто выполняет упражнение. Поскольку борец акцентирует внимание на развитие взрывной силы, сопротивление необходимо увеличить до верхних границ. Известно также, что продолжительность отдельных упражнений должна обеспечивать спортсмену возможность их выполнения без утомления и без снижения скорости движений. Количество повторений в отдельных подходах – от одного до пяти-шести. Продолжительность работы в каждом подходе колеблется в зависимости от характера упражнений, сопротивления, подготовленности спортсмена и его квалификации – от 3–4 с до 10–15 с.

Паузы для отдыха должны быть такой продолжительности, чтобы обеспечивалось восстановление работоспособности спортсмена и устранялся алактатный кислородный долг. При кратковременных (продолжительностью 2–3 с) упражнениях, которые не требуют вовлечения в работу больших мышечных групп, паузы между упражнениями – 30–40 с. Если в работу вовлекаются большие объёмы мышц или отдельное упражнение достаточно продолжительно, спортсмену требуется более длительный отдых, и тогда паузы между упражнениями могут составлять 3–5 минут. Непродолжительные паузы заполняются пассивным отдыхом, который иногда дополняется самомассажем мышц, а продолжительные – малоинтенсивной работой (например, упражнениями на растягивание мышц), что должно способствовать ускорению процессов восстановления, обеспечивать оптимальное условие для выполнения спортсменом следующего задания сократить (примерно на 10–15 %) продолжительность отдыха между отдельными упражнениями и подходами.

Если для развития скоростной силы используется изометрический метод, спортсмен выполняет кратковременные (продолжительностью

2–3 с) усилия взрывного характера, стремясь при этом к максимально быстрому развитию мышечного напряжения до 80–90 % максимального. В одном подходе до 5–6 повторений, паузы между подходами – 2–3 мин (до полного восстановления работоспособности). Напряжение мышц должно сменяться как можно более полным их расслаблением. С учётом этого рекомендуется паузы между подходами заполнять упражнениями на расслабление и растягивание мышц, а также самомассаж.

При использовании для развития скоростной силы изокинетического метода рекомендуется выполнять упражнения с высокой угловой скоростью, поскольку применение специальных изокинетических тренажеров позволяет осуществлять движение со скоростью, значительно большей (в 2–3 раза) по сравнению со скоростью движений, которые выполняются с применением традиционных отягощений.

Если для развития скоростной силы применяется метод переменных сопротивлений, то основное внимание следует сконцентрировать на возможно более полном растяжении работающих мышц в уступающей фазе движения и на необходимости быстрого перехода от эксцентрической работы к концентрической. Что же касается других компонентов нагрузки (таких, как продолжительность упражнений, пауз и т. д.), то при определении их в случае использования метода переменных сопротивлений, так же как и изокинетического метода, нужно учитывать требования, предъявляемые при применении эксцентрического метода.

Исключительно важную роль в развитии скоростной силы играет плиометрический метод. Специалисты отмечают, что при использовании этого метода подвергаются специальной тренировке эластичные возможности мышц и эффективность перехода от растягивания мышц к их сокращению.

Если в качестве фактора, стимулирующего проявление скоростной силы, используется предварительное растягивание мышц, необходимо следить, чтобы за достижением мышцей растянутого состояния, обеспеченного силой мышц-антагонистов, сразу следовала фаза активного сокращения мышц-синергистов. Только в таком случае потенциальная энергия эластичных элементов растянутых мышц будет суммироваться с энергией мышечного сокращения и таким образом обеспечивать проявление скоростной силы. Если же плавный переход от предварительного растяжения мышц к сокращению отсутствует, то эффективность упражнения снижается.

Специалисты предупреждают, что занимающемуся, прежде чем он будет выполнять большой объём тренировочной работы по развитию скоростной силы с использованием плиометрического метода, необходимо достичь значительного уровня максимальной силы, так как в противном случае ситуация чревата снижением эффективности тренировки и большой вероятностью возникновения травм.

Для развития скоростной силы мышц-разгибателей ног предлагается в качестве эффективного средства такое упражнение, как прыжок в глубину. Глубина прыжка зависит от массы и физической подготовленности спортсмена и колеблется от 40–100 см при приземлении и отталкивании оптимальный угол в коленном суставе составляет 120–140°, а в нижней фазе торможения – 90–100°.

Аналогичный методический приём рекомендуется и для развития скоростной силы мышц-разгибателей рук. В этом случае эффективным средством являются различные варианты падений в упор лёжа.

Поскольку при применении упомянутых выше и некоторых других упражнений с использованием спортсменом массы своего тела трудно точно регулировать нагрузку, специалисты советуют отдавать предпочтение упражнениям с отягощениями (штангой и т. д.).

Действенным средством развития скоростной силы может служить комплексное использование различных методов.

Что касается развития скоростных способностей и качеств в единоборствах, то сначала дать определение данного понятия.

Скоростные способности спортсмена – это комплекс его функциональных свойств, которые обеспечивают выполнение двигательных действий за минимальное время. Различают элементарные и комплексные формы проявления скоростных способностей.

Элементарные формы проявляются в латентном времени простых и сложных двигательных реакций спортсмена, в скорости выполнения или отдельного движения при незначительном внешнем сопротивлении и в частоте движений. При этом следует помнить, что во всех элементарных формах проявление скоростных способностей определяется в основном такими двумя факторами, как оперативность деятельности нейромоторного механизма и способность к быстрой мобилизации двигательного действия.

Первый из двух факторов (оперативность деятельности нейромоторного механизма) во многом обусловлен генетически и в тренировочном процессе спортсмена может совершенствоваться лишь в незначительной степени. Второй же из упомянутых факторов – способность к быстрой мобилизации двигательного действия – поддается тренировке и потому служит основным резервом при развитии элементарных форм быстроты.

Такие специалисты, как Ю.В. Верхошанский, Дж. Уилмер, Д. Костил, отмечают, что быстрота конкретного двигательного действия обеспечивается главным образом за счет приспособления моторного аппарата к заданным условиям решения двигательной задачи и овладения рациональной мышечной координацией, что способствует полноценному использованию, присущих тому или иному спортсмену индивидуальных возможностей нервно-мышечной системы.

Установлено, что целесообразные и результативные реагирования спортсмена (особенно в сложных ситуациях спортивных единоборств, в том числе и в различных видах спортивной борьбы) можно объяснить

выполнением ими действий по типу реакций антиципации – предвосхищения. В подобных случаях спортсмен реагирует не на появление того или иного раздражителя, а предугадывает во времени или в пространстве сигнал к началу своих действий, предвосхищая момент и место действия соперника. Такая реакция предвосхищения – одна из форм вероятного прогнозирования является весьма важным качеством, которое обеспечивает высокую результативность спортивной деятельности в сложных скоростных взаимодействиях.

Комплексные же формы проявления скоростных способностей в сложных двигательных актах, которые характерны для тренировочной и соревновательной деятельности в разных видах спорта (включая и спортивную борьбу), обеспечиваются элементарными формами проявления быстроты в различных сочетаниях и в совокупности ее с другими двигательными качествами и техническими навыками. Именно к таким комплексным проявлениям скоростных способностей относятся, например, подсечки и броски в борьбе.

Подвижность нервных процессов, выражающаяся в совершенстве протекания возбуждения и торможения в различных отделах нервной системы и уровень нервно-мышечной координации – основные предпосылки комплексных проявлений скоростных способностей. Их уровень зависит от таких особенностей мышечной ткани, как соотношение различных мышечных волокон, их эластичность и растяжимость, а также внутри- и межмышечной координации. Выявлено, что проявление спортсменами скоростных способностей достаточно тесно связано с уровнями развития силы, гибкости и координационных способностей (ловкости), с возможностями биохимических процессов к быстрой мобилизации и ресинтезу алактатных анаэробных поставщиков энергии, уровнем волевых качеств и совершенством спортивной техники того или иного спортсмена.

Поскольку локальные качества и навыки, которые обуславливают уровень развития скоростных способностей, многообразны, а многие из них

удается совершенствовать с помощью специально организованной тренировки, это позволяет существенно улучшить различные формы проявления комплексных скоростных качеств.

Из нескольких специфических режимов скоростной работы, свойственных различным видам спорта, борьбе присущ ациклический режим, характеризующийся однократным проявлением концентрированного взрывного усилия. При выполнении работы в ациклическом режиме, определяемом, главным образом, мышечными усилиями, рационально организованными во времени и пространстве, увеличение скоростных способностей спортсмена может обеспечиваться, в первую очередь, повышением способности его центральной нервной системы к мощной эффективной импульсации двигательных единиц, вовлеченных в работу, упоминавшимся уже совершенствованием внутри- и межмышечной координации и расширением возможностей алактатного механизма высвобождения энергии, а также формированием целесообразной структуры двигательного действия. При этом скорость ациклической работы в значительной мере зависит от уровня максимальной мощности, являющейся результатом комплексного выражения силы и скорости. Проявление мощности определяется уровнем развития силового (динамическая и скоростная сила) и скоростного (время реакции и время одиночного движения) компонентов, а также способностью спортсмена к комплексной реализации этих компонентов в условиях выполнения того или иного конкретного двигательного действия.

Элементарные формы проявления быстроты создают предпосылки для успешной скоростной подготовки, а ее основу должно составлять развитие комплексных скоростных способностей, вытекающих из содержания соревновательной деятельности в конкретном виде спорта. Поэтому в работе над развитием скоростных качеств должны быть взаимосвязаны, с одной стороны, дифференцированное совершенствование отдельных составляющих скоростных способностей спортсмена время реакции, время одиночного

движения, частота движений и др.), с другой – интегральное совершенствование скоростных способностей, объединяющее локальные способности в целых двигательных актах, характерных для того или иного вида спорта. Средствами скоростной подготовки служат различные упражнения, которые требуют быстрой реакции, высокой скорости выполнения отдельных движений и максимальной частоты движений. Такие упражнения по своему характеру подразделяются на общеподготовительные, вспомогательные и специальные. Специально подготовительные упражнения строятся в соответствии со структурой скоростных качеств и особенностями их проявления в соревновательной деятельности, представляют собой различные действия, свойственные одному виду спорта (или группе видов спорта) и требующие высокого развития скоростных способностей (например, выполнение приемов в спортивной борьбе). Эффективным средством комплексного совершенствования скоростных способностей являются соревновательные упражнения.

Необходимо учесть, что к какому типу (локальный, частичный или глобальный характер) относятся упражнения, используемые для развития скоростных способностей. Многие приемы в различных видах спортивной борьбы являются упражнениями глобального характера, вовлекающими в работу большие мышечные объемы.

По результатам исследований, объектом которых стали борцы вольного стиля, были выделены факторы, определяющие структуру физической подготовленности спортсменов в соревновательном периоде: вклад скоростно-силовых способностей составил 32,80 %, силовой подготовки (с учетом антропометрических показателей) – 26,99 %, скоростных качеств – 9,32 %, технического мастерства на основе силовой выносливости – 8,22 %.

Хотя скорость и сила – самостоятельные физические качества, однако изолированно они в спорте (в том числе и в борьбе) не проявляются. Поскольку сила и скорость связаны обратно пропорциональной

зависимостью, то наиболее высокая мощность достигается борцами не при предельных значениях силы и скорости движения, а всего лишь при

$1/3$ их максимальных значениях.

Так как быстрота борца проявляется в его технических действиях, выполнение которых требует та или иная тактическая задача схватки, конкретные условия для проявления быстроты создаются только во взаимодействии спортсмена с его партнером, выполняющим роль соперника. С учетом этого, с целью развития быстроты, специфической для борьбы, спортсмены упражняются в выполнении приемов, контрприемов, защит и их комбинации.

Известно, что быстрота в борьбе определяется резкостью борца, то есть скоростью его перехода от состояния покоя в состояние быстрого движения или быстротой перемены направления воздействия, и что резкость позволяет борцу опережать соперника в атаке, успешно выполнять комбинации, своевременно применять контрприемы.

Для развития такой резкости в подготовительной части тренировочного занятия рекомендуется борцам выполнять следующие одна за другой неожиданные для спортсмена команды, на которые он должен как можно быстрее отреагировать соответствующими действиями, например: «Приседания. Положение лежа на спине. Стойка на голове. Низкий старт. «Мост». Забегание вправо. Забегание влево. Упор присев. Прыжок. Положение лежа на спине. Стойка на лопатках. Кувырок назад. Положение лежа на животе. Захват ноги руками. Прогиб. На коленях. Переворот вперед, прогнувшись с упором руками. «Мост». Переворот назад. Положение сидя. «Стойка».

Полезность выполнения борцом упражнений по внезапно подаваемым командам как средства для развития быстроты отмечают также А.П. Купцов (1978) и другие специалисты.

Для развития быстроты предлагается использовать такие упражнения, как передвижения в упоре лежа ногами вперед или головой вперед – на

скорость, сальто вперед и назад, перевороты вперед и назад, подкидное сальто, рывки в беге, прыжки в длину с места и с разбега на ковре, прыжки в высоту с места и с разбега на ковре, прыжки с поворотом на 360 градусов и более в обе стороны. Различные игры на ковре содействуют развитию как ловкости, так и быстроты.

В основной части тренировочного занятия рекомендуется в качестве средств для совершенствования быстроты и резкости использовать: выполнение различных точных технических действий (поскольку правильный вариант проведения приема обычно является самым быстрым и экономичным), сокращение времени, проходящего от начала осуществления захвата, до выполнения приема; освоение связок и комбинаций элементов техники в учебно-тренировочных схватках, схватках по заданию и в произвольных схватках; схватки со сравнительно более легкими и более быстрыми соперниками.

Совершенствование скоростных качеств борца подразделяют на развитие общей быстроты (способности выполнять движения с большой скоростью) и специальной быстроты (способности борца достигать результата деятельности при минимальной скорости движений).

Быстрота борца, измеряемая временем законченного действия, зависит от быстроты реакции спортсмена, от соотношения силы мышц и той массы, которую они должны перемещать при выполнении действия; частоты смены одних движений другими; совершенства выполнения борцом технических действий. Быстрота реакции зависит от того, насколько быстро протекают нервные процессы, от их подвижности и быстроты смены возбуждения и торможения в нервных центрах.

Простые реакции имеют место в спортивной борьбе при попытке нарушения равновесия или изменении позы спортсмена, когда на тот или иной условный раздражитель борец должен ответить одним заранее известным способом. Однако часто в борьбе спортсменам приходится иметь дело со сложными реакциями, когда на один условный раздражитель может

быть несколько ответных действий, и выбор действия, наиболее выгодного в данных конкретных условиях, представляет трудность, которая снижает быстроту реакции борца. Кроме того, ему по ходу выполнения приема или защиты нередко приходится видоизменять их, учитывая действия соперника. В этом случае недостаточная быстрая реакция может привести к неудаче. Ситуация усложняется необходимостью постоянно реагировать на всевозможные, быстроменяющиеся по направлению и скорости движения соперника. Для эффективного выполнения приема борцу необходимо отличить истинные движения соперника от ложных (т. е. от тех, которые выполняются им для того, чтобы ввести в заблуждение и вызвать неправильную реакцию). Необходимо уловить нужный момент в движении соперника и именно тогда – не раньше и не позже – произвести свое действие. Все упомянутые ниже моменты могут увеличить латентное время двигательной реакции, а точность работы анализаторов призвана сократить его. Совершенствовать быстроту двигательной реакции помогают такие общеразвивающие упражнения, в которых борцу необходимо как можно быстрее реагировать на различные слуховые, зрительные, тактильные сигналы, выполняя определенное действие, которое должно быть оптимальным в данной ситуации.

Совершенствовать быстроту борцов рекомендуют с помощью методов усложнения и упрощения условий. При использовании первого метода создаются условия, максимально приближенные к соревновательным, или даже более трудные, например, за счет выполнения упражнений с партнером более тяжелой весовой категории, более высокой квалификации и т. д. Второй метод предусматривает использование облегченных условий, например: партнер более легкой весовой категории; снаряд, более легкий, чем обычно; несопротивляющийся или слабосопротивляющийся партнер и т. п.

Борьба с более легким соперником способствует совершенствованию быстроты. Более легкий соперник обычно движется во время схватки

быстрее, поэтому более тяжелый борец по сравнению с ним должен стремиться успеть отреагировать на эти движения соответствующими действиями. Наряду с этим, обладающий большей силой более тяжелый борец, выполняя прием, придает более легкому сопернику большее ускорение. Следовательно, у борца может выработаться стереотип быстрого выполнения приемов. Таким образом, постепенно повышая или понижая массу соперников, подбираемых для тренировочных схваток, борец совершенствует способность применять быстроту выполнения различных технических действий в соревновательных схватках.

Однако не все элементы борьбы следует выполнять с максимальной скоростью. Например, такие действия борца, как переворот с захватом руки на «ключ», дожимание соперника, находящегося в опасном положении, перевороты разгибанием, удушающие и болевые приемы, требуют от спортсмена прежде всего своевременности действий и их точности.

Один из вариантов развития быстроты – использование сочетания таких компонентов, как соотношение силы мышц борца и перемещаемой им массы. Для совершенствования быстроты с помощью этих факторов рекомендуется применять метод выполнения упражнений в облегченных условиях. Суть этого метода заключается в том, что спортсмен начинает выполнение упражнений с меньшей, чем обычно нагрузкой, но с максимальной быстротой (проводя с этой целью схватки с соперником меньшей массы), а в дальнейшем многократно повторяя упражнение, постепенно доводит нагрузку (перемещая в ходе схваток массу) до нормы, при этом сохраняя быстроту.

Еще один вариант развития быстроты – использование метода выполнения упражнения с затруднениями. Борцу предлагают упражнения, в ходе которых ему приходится перемещать, причем с высокой скоростью, несколько большую, чем обычно, массу. После таких упражнений борец вновь выполняет упражнения по перемещению обычной для себя массы, но эти действия осуществляет с большей скоростью.

Частота смены одних движений другими зависит в борьбе не только от скорости и точности реакции спортсмена, но и от умения борца быстро расслаблять свои мышцы (поскольку закрепощение мышц не способствует проявлению скоростных качеств). В различных экспериментах было установлено, что у опытных борцов быстрота расслабления мышц выше, чем у новичков.

Как общеразвивающие упражнения, при выполнении которых одни движения быстро сменяются другими, так и соответствующие специальные упражнения способствуют развитию быстроты движений борца.

Среди методов, используемых для совершенствования общей быстроты борца можно выделить такие, как уменьшения времени, интервальный, переменный, нарастания времени схватки.

Первый, из перечисленных методов, связан с сокращением времени, отводимого на решение двигательной задачи. Например, проводится схватка, в которой перед каждым борцом ставится задача – выполнить прием в короткий промежуток времени (в течение 1–2 мин), чтобы ликвидировать «преимущество» соперника, имеющего превосходство и победить.

При интервальном методе развития общей быстроты борцу предлагают провести в быстром темпе 3–5 схваток, продолжительностью по

1–2 мин каждая с 3–5-минутными интервалами отдыха между схватками. Постепенно паузы для отдыха сокращаются, тогда как время схваток и их темп сохраняются на прежнем уровне.

При использовании переменного метода перед борцом ставится задача ведения схватки в переменном темпе со спуртами на короткие промежутки времени (1–2 мин), повышая быстроту своих действий до предела. В дальнейшем от занятия к занятию сокращаются промежутки времени, в течение которого борьба ведется в малом темпе.

Когда используется метод нарастания времени схватки, борцу предлагается провести ее в быстром темпе за короткое время. В дальнейшем, от занятия к занятию, отводимое время на схватку понемногу увеличивается,

но при этом следят, чтобы быстрота не снижалась.

Что касается специальной быстроты борца (его способности достигать результата спортивной деятельности при минимальной скорости движений), следует иметь в виду, что в борьбе минимальная для того или иного спортсмена скорость движений чаще всего является субъективной, так как для соперника та же скорость движений может оказаться максимальной.

Необходимо учитывать и то, что в этой группе спортивных единоборств одним из важных факторов, свидетельствующих о мастерстве борца, служит его способность выполнять приемы медленно, но с высокой результативностью, что и является показателем степени развития специальной быстроты.

Отмечая, что повысить быстроту движений позволяет совершенствование выполнения им технических действий, необходимо подчеркнуть, что сокращения времени выполнения технического действия можно достичь путем изменения последовательности выполнения его элементов, а так же за счет сложения скоростей движения, сил, сокращения пути движения, уменьшения плеча рычага.

Вариант совершенствования технических действий за счет изменения последовательности выполнения элементов осуществляется путем их наложения друг на друга. Несколько элементов действия, которые обычно осваиваются последовательно, один за другим, в данном случае (с целью увеличения быстроты движений) выполняются слитно – одним движением или же с измененной последовательностью элементов этого движения. Например, прием «бросок подворотом захватом руки и шеи» при обучении выполняется в такой последовательности составляющих элементов: захват, поворот спиной к сопернику, подбив, падение. В реальной схватке опытные борцы выполняют элементы этого приема в такой последовательности: начинают его с падения, в процессе которого проводят захват, поворот и подбив, причем в этом случае захват и подбив выполняются почти одновременно, увеличивается момент силы, а ее приложение оказывается

наиболее выгодным по направлению. Все это вместе взятое позволяет увеличить быстроту проведения приема.

Значительно увеличить быстроту проведения борцом технических действий помогает и сложение скоростей, осуществляемое за счет одновременного движения различных звеньев тела спортсмена. Например, борец может сделать захват быстрее если начнет движение шагая вперед, выдвигая таз, наклоняясь и разгибая руку, благодаря чему получается своеобразный «захлест». При выполнении боковой подсечки борец может увеличивать быстроту движения ноги, если начнет прием с движения таза вперед и его поворота, вынесения бедра и голени.

для повышения быстроты выполнения борцом технических действий существует такое средство, как сложение скоростей встречных движений. Если, например, та часть тела соперника, на которую собирается воздействовать борец, движется навстречу, то происходит сложение двух скоростей, а в результате техническое действие выполняется быстрее. Необходимо учитывать, что выигрывая в таких случаях в скорости технического действия борец нередко проигрывает в силе. Подобные действия обычно применяются тогда, когда для решения задачи спортсмену достаточно остановить движение какой-либо части тела соперника.

Сложение сил дает возможность увеличить ускорение, придаваемое телу борца или телу соперника при выполнении атакующих или защитных действий. Если при выполнении приема борец сможет придать телу соперника большее ускорение (приложив для этого к его телу большую силу), то прием будет проведен быстрее.

Уменьшая путь движения той или иной части своего тела до встречи с частью тела соперника, борец уменьшает время, затрачиваемое на проведение приема и, следовательно, увеличивает быстроту его выполнения. Например, предварительное вынесение таза вперед, по направлению к месту подбива, позволяет борцу значительно быстрее произвести бросок подворотом. Благодаря предварительному наклону и опусканию рук вниз

можно более быстро выполнить захват ног, а вынесение вперед бедра создает предпосылки для более быстрого проведения подсечки, подножки, подхвата, зацепа и многих других приемов с действием ног.

Уменьшение момента инерции позволяет спортсмену в процессе борьбы выполнять вращательные движения. Например, борец сможет быстрее провести поворот, если части тела (массы), движущиеся по кругу, будут находиться на меньшем расстоянии от оси вращения. Учитывая, что для броска борец чаще всего выполняет повороты вокруг продольной оси тела, чтобы увеличить быстроту поворота, следует постараться расположить ноги и руки поближе к оси вращения, а туловище выпрямить. Если же поворот будет выполняться с согнутым туловищем, широко расставленными ногами и отставленной в сторону рукой, все что существенно замедлит выполнение поворота.

Проведение вращательных движений вокруг поперечной оси будет происходить быстрее, если борец согнется, сгруппировавшись и таким образом приближая части своего тела к оси вращения. Поэтому различные движения, связанные с кувырками вперед, назад, бросками через голову, производятся более быстро в плотной группировке и, наоборот, выполняются более медленно, если борец лишь незначительно сгибает ноги и спину.

Ускорить выполнения движения можно уменьшив плечо рычага, за счет этого сокращается путь, совершаемый телом, и уменьшается сопротивление, преодолеваемое мышцами. Например, поднять согнутую ногу и согнутую руку можно быстрее, чем прямую, поскольку сила тяжести будет меньше противодействовать движению, общий центр тяжести тела приблизится к месту воздействия силы мышцы, тем самым сократится плечо рычага. Кроме того, одновременно уменьшится и момент инерции, что увеличивает быстроту выполнения борцом такого действия.

Специалисты также утверждают, что борец должен не только совершенствовать быстроту выполнения своих технических действий, но и научиться снижать быстроту защитных действий соперника: либо

противодействовать его усилиям, либо увеличивая момент инерции, либо увеличивая путь движения частей тела соперника до момента воздействия на них.

В борьбе спортсмен свои недостатки в одних формах быстроты может компенсировать преимуществом в других ее формах – и в этом заключается одно из проявлений индивидуальных особенностей спортивного мастерства борца.

Важное значение имеет совершенствование быстроты двигательной реакции, преодоление трудностей, связанных с развитием у борца умения своевременно реагировать на появление благоприятных для него ситуаций в ходе поединка, активные атакующие или же контратакующие действия соперника.

Существует три основных вида реакции, встречающихся в спортивной борьбе: простая, выбора и слежения.

Простая реакция, с помощью которой борец получает первые сведения о поведении соперника, проявляется тогда, когда спортсмен в ходе поединка реагирует на начало приема, производимого соперником, а также на начало его защитных или контратакующих действий, не определяя конкретной их направленности. У борцов средней квалификации время простой реакции составляет 220–260 мс. Для совершенствования простой реакции борцу полезно выполнять по свистку, хлопку или другой заранее оговоренной команде тренера, заранее заготовленные действия (например, принять определенную позу, изменить ее, начать движение, остановиться, изменить направление движения и т. д.), причем борец не должен предвидеть момент подачи команды.

Реакция выбора проявляется тогда, когда борец из двух заготовленных им действий применяет только одно в соответствии с подачей определенного сигнала, или же когда борец из двух или более вариантов сигнала определяет тот, который соответствует заготовленному действию. У борцов средней квалификации время реакции выбора составляет 280-320 мс. Развитие

реакции выбора лучше всего осуществлять в ходе учебно-тренировочных схваток. Например, партнеру, выполняющему роль соперника, дается задание – угрожать двумя различными захватами или же проведением приема в обе стороны, а борец должен правильно выбрать наиболее опасное действие соперника и отразить его. Реакция выбора хорошо отрабатывается на специальных тренажерах.

Реакция слежения проявляется тогда, когда борец начинает свое действие после того, как его соперник, находящийся в движении, достигнет определенного положения. Если борец начинает свое действие до наступления нужного момента, время его реакции слежения – положительная величина, если с опозданием – отрицательная величина. Соответственно время реакции слежения может быть и нулевым – в том случае, если борец начинает свое действие в тот момент, когда движущийся соперник достигает определенного положения. Лучше всего борцу совершенствовать реакцию слежения в паре с партнером либо на тренажерах.

С помощью специальной тренировки можно добиться незначительного улучшения отдельных видов реакции, однако это не может оказать существенного влияния на результативность действий борца во время схваток. Важно, чтобы спортсмен хорошо овладел всеми формами проявления готовности действовать, причем спортивная ценность этих действий определяется не только (и даже не столько) принципом «чем быстрее, тем лучше», сколько своевременностью применения нужного приема. И именно в этом проявляется необходимая в борьбе специфическая форма быстроты.

Для повышения эффективности скоростной подготовки большое значение имеет вариативность двигательных действий при выполнении соревновательных и специально подготовительных упражнений за счет чередования нормальных, облегченных и затрудненных условий. Например, в спортивной борьбе это может быть чередование бросков манекенов разной массы (большая, средняя, малая) в максимальном темпе.

В спортивной борьбе при использовании комбинаций приемов (сочетаний доведенных до автоматизма технико-тактических действий атакующего, перемежающихся с оборонительными действиями соперника) от борца в условиях соревнований требуется проявление быстроты и скорости как в локальных, так и в глобальных комбинационных движениях, имеющих, как правило, сложную по координации и направлению движений структуру. О быстроте борца обычно судят по тому, как быстро и точно он выполняет различные приемы атаки и защиты и с какой скоростью переходит от сложных движений к истинной атаке. Наиболее действенное средство развития быстроты – проявление ответной реакции на различные действия соперника. Для этого следует возможно чаще выполнять на тренировках контрприемы, тем самым создавая условия для опережения соперника в нападении и защите. В основу развития специальной быстроты должны быть положены специальные упражнения, приемы и их элементы, контрприемы, знание и систематическое совершенствование которых будет постоянно повышать исполнительное мастерство занимающихся в комбинационной борьбе.

Специалисты, работающие в видах спортивной борьбы, знают, что с помощью одних и тех же общеразвивающих упражнений могут решаться задачи по развитию тех или иных физических качеств – в зависимости от различий в дозировке нагрузок, темпе выполнения упражнений, величине преодолеваемой силы и в других параметрах. Например, если учитывать массу отягощений, упражнения с гирями будут преимущественно направлены на развитие силы. Если учитывать время выполнения таких упражнений с гирями или количество их повторений, то тогда упражнения будут иметь преимущественную направленность на совершенствование выносливости. Если в упражнениях с гирями увеличивать скорость выполнения, либо изменять темп и ритм, эти упражнения приобретут преимущественную направленность на развитие быстроты.

Поэтому ряд упражнений (с гириями, гантелями и некоторыми другими отягощениями) можно использовать и для развития быстроты.

Для развития быстроты движений ног и их силы (также совершенствования выносливости, ловкости и гибкости) борцы могут использовать упражнения со скакалкой, которые за короткое время оказывают значительную нагрузку не только на мышцы ног спортсмена, но и на деятельность органов кровообращения и дыхания.

Ниже приводятся некоторые упражнения со скакалкой, рекомендуемые Е.М. Чумаковым (1996).

1. Прыжки на обеих ногах, на один оборот скакалки – два прыжка.
2. Прыжки на одной ноге, на один оборот скакалки – два прыжка.
3. То же, что и в упражнениях 1 и 2, но на один оборот скакалки – один прыжок.
4. То же, что в упражнениях 1 и 3, но скакалка движется в обратном направлении (снизу – вперед – назад).
5. Прыжки на обеих ногах, на один прыжок – два оборота скакалки.
6. То же, что в упражнении 5, но прыжки на одной ноге или попеременно – на правой ноге, на левой.
7. Прыжки со скрещиванием рук: два прыжка – на один оборот скакалки, затем на один оборот – один прыжок (один оборот скакалки – без скрещивания рук, другой – скрещивая руки).
8. Прыжки на обеих ногах, один прыжок через скакалку, на двух последующих прыжках скакалка проносится сбоку (сначала справа, затем слева).
9. Прыжки в приседе – через скакалку, сложенную вдвое или вчетверо. То же, но прыжки в стойке.
10. Прыжки через скакалку, вращаемую одним концом по кругу (держат ее за другой конец)
11. Опускание скакалки за спину, не сгибая руки (хват узкий).

Поскольку хорошей базой для развития быстроты борца является его разносторонняя физическая подготовка, эффективными средствами совершенствования скоростных качеств спортсменов, специализирующихся в различных видах борьбы, служат бег на короткие дистанции, прыжки, различные спортивные игры.

Среди упражнений спринтерского характера можно упомянуть, например, бег на 100 м, в котором сильнейшие борцы показывают результаты в диапазоне 12–14 с (в зависимости от весовых категорий) и «челночный» бег 3´10 м: (результаты сильнейших борцов – 7–8,1 с), а среди прыжковых упражнений – прыжок в длину с места (результаты сильнейших борцов 240–260 см) и прыжок в длину с разбега (результаты сильнейших борцов – в диапазоне 5,1–5,4 м).

Для развития быстроты так же рекомендуются такие упражнения, как, например, 10 подтягиваний на перекладине – на время (сильнейшим это удается сделать, в зависимости от весовых категорий за 11,1–15 с),

10 отжиманий в упоре лежа – на время (сильнейшие борцы, в зависимости от весовых категорий, затрачивают на это 6,5–8 с), 10 подъемов штанги, масса которой составляет 80 % массы тела спортсмена – на время (сильнейшие борцы, в зависимости от весовых категорий, делают это упражнение 10,5–15 с), 10 основных бросков партнера – на время (сильнейшие борцы в зависимости от весовых категорий, выполняют это за 16–32 с), 10 раз сесть (из положения лежа) – на время (сильнейшим борцам это удается сделать, в зависимости от весовых категорий, за 9,4–15 с). Упомянутые упражнения могут использоваться в качестве контрольных нормативов физической подготовки борцов применительно к развитию их быстроты.

3. Методы контроля изменений различных систем организма спортсмена под воздействием тренировочных нагрузок.

Процесс подготовки спортсменов в сложно-координационных видах спорта высокой квалификации, включая и различные виды борьбы, требует

научного подхода, основанного на учете уровня общей и специальной физической подготовленности, а также характера тренировочных и соревновательных нагрузок. Такой подход, как отмечают Н.Г. Озолин, В.В. Петровский, А.А. Тер-Ованесян, М.А. Годик, Ю.В. Верхошанский, В.Н., Платонов и другие авторы, дает возможность вести подготовку спортсменов в соответствии с современными требованиями, аналогичными требованиям, предъявляемым к управляемым процессам. В этом случае контроль рассматривается как аппарат управления, позволяющий организовать взаимодействие в системе тренер - спортсмен по аналогии с кибернетическими обратными связями.

Как свидетельствует опыт ведущих тренеров различных стран, эффективным является контроль, позволяющий унифицировать процесс спортивной подготовки путем индивидуализации норм тренировочных и соревновательных нагрузок, рационального комплексирования средств тренировки, избирательного подхода к физической, технической, тактической подготовке и другим видам подготовки спортсменов (Новиков, Дахновский, 1987; Туманян, 1998; Бойко, Данько, 1997; и др.).

В современных условиях тренировочный процесс строится на основе объективной информации о состоянии двигательных функций спортсменов. При этом организация тренировочного процесса может быть действенной лишь при условии наличия объективной оценки функционального состояния спортсмена и его двигательной функции во времени при строгом учете нагрузок. Эффективность управления тренировочным процессом зависит от объективности и точности той информации, которой располагает тренер о спортсмене.

М.А. Годик, В.А. Запорожанов и ряд других специалистов отмечают, что контроль предполагает: а) оценку состояния спортсмена в данный момент; б) сопоставление результатов последнего обследования с более ранними данными, полученными у этого же спортсмена на разных этапах тренировки,

после отдельных упражнений в тренировочном занятии, в состоянии спортивной формы, в период достижения лучших спортивных результатов и т.д.; в) сопоставление результатов обследования конкретного спортсмена с результатами других спортсменов и модельными характеристиками сильнейших спортсменов — олимпийских чемпионов, чемпионов мира и др.

Многие специалисты подчеркивают, что следует различать три вида состояния двигательной функции спортсменов: перманентное, текущее и оперативное.

Перманентное состояние — следствие кумулятивного тренировочного эффекта, охватывает длительный период времени при становлении и поддержании спортивной формы на том или ином этапе подготовки, при изменении функционального уровня спортсмена с ростом его спортивного мастерства (из года в год, от разряда к разряду и т.д.).

Текущее состояние изменяется ежедневно под влиянием тренировочных и соревновательных нагрузок, различных по объему, интенсивности и направленности, а также отдыха и других факторов.

Оперативное состояние изменяется в процессе тренировочного занятия под влиянием входящих в его структуру однократных нагрузок различного объема, интенсивности и направленности.

Информация о каждом из упомянутых видов состояния двигательной функции спортсмена дает возможность повысить эффективность тренировочного процесса, способствует увеличению темпов подготовки спортсменов высокой квалификации, обеспечивает стабильность спортивных результатов (Бойко, Данько, 1997; и др.).

При осуществлении контроля можно использовать большое число различных показателей, которыми характеризуются двигательные реакции и эмоциональное состояние спортсмена, если эти показатели помогают

принятию оптимальных решений относительно организации тренировочного процесса. Это показатели:

- медико-биологические (включая анатомо-морфологические, физиологические и др.);
- психологические (характеризующие силу и подвижность нервных процессов, способность спортсмена к усвоению информации и ее переработке, состояние анализаторной деятельности и т.д.);
- педагогические (характеризующие уровень тактической подготовленности спортсмена, стабильность его выступлений в соревнованиях и др.).

Используемые в процессе контроля показатели должны удовлетворять таким трем требованиям: 1) возрастным и квалификационным особенностям спортсменов, что обусловлено характером корреляционных взаимосвязей результатов с широким кругом показателей двигательной функции спортсменов разной квалификации; 2) специфике спортивной специализации (наиболее приемлемыми являются те показатели, которые по своему характеру в процессе обследования максимально соответствуют специфике соревновательной деятельности); 3) информативности и надежности (при этом надежность показателя выражается в конкретных величинах, принятых для определения достоверности различий средних арифметических значений, а информативность показателя характеризуется степенью точности измерения того свойства или качества, для оценки которого он используется).

Изучение факторной структуры специальной физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в различных видах борьбы, позволяет унифицировать методы контроля путем выбора комплексов показателей, объективно характеризующих широкий спектр двигательных возможностей. В то же время необходимо учитывать

неоднозначность специфических требований, выдвигаемых при отборе показателей в целях этапного, текущего, оперативного контроля.

Наиболее надежными считаются те показатели, использование которых является обоснованным с позиций физиологических механизмов возникновения взаимосвязи (в частности, со спортивными результатами) и подтверждается бесспорными количественными данными о степени взаимосвязи. При этом весьма важен выбор критерия для оценки состояния спортсмена (Бойко, Данько, 1997; и др.). Предлагается использовать для этих целей два основных критерия:

- сопоставление результатов обследования конкретного спортсмена с данными, зарегистрированными у большой группы спортсменов (в этом случае объективность выводов о состоянии обследованного спортсмена может быть существенно повышена путем сопоставления его показателей с модельными характеристиками, разработанными с учетом пола, возраста, спортивной квалификации и специализации спортсменов, что позволяет тренеру сделать выводы об уровне физического развития своего ученика);
- использование результатов измерений, зафиксированных у спортсмена, и сравнение их значений с теми, которые наблюдались у него в предыдущих обследованиях.

Динамика перманентного состояния спортсмена определяется сопоставлением комплекса показателей с выполненными тренировочными нагрузками. При этом наиболее информативными будут те показатели, которые в наибольшей степени изменяются под воздействием нагрузок. К примеру, если с помощью определенных показателей обнаруживаются специфические изменения, произошедшие под влиянием упражнений силового или скоростного характера, то эти показатели целесообразно использовать в качестве средств этапного контроля для оценки скоростно-силовых компонентов двигательной функции спортсменов.

Для оперативного контроля, в отличие от этапного, должны использоваться различные тесты. Так, если перманентное состояние оценивается (при этапном контроле) с помощью показателей, которые не учитывают динамику повседневных колебаний, то для оценки текущего состояния могут использоваться показатели, отличающиеся сравнительно высокой вариативностью при повторных измерениях, проведенных в разные дни.

Поскольку состояние двигательной функции спортсмена изменяется и в процессе одного тренировочного занятия (в частности, выполнение подготовительной части — разминка — способствует оптимизации функционального состояния организма, в основной части занятия под действием тренировочных нагрузок уровень работоспособности спортсмена снижается из-за развивающегося утомления), учет срочных реакций организма на нагрузку позволяет повысить эффективность занятия путем его оптимизации в зависимости от индивидуальных особенностей спортсмена. При этом особый интерес в практике оперативного контроля представляет получение правильных ответов на вопросы о целесообразном количестве повторений тех или иных упражнений в тренировочном занятии, эффективности режима отдыха между ними, выборе рациональных средств тренировки, оптимальной продолжительности и интенсивности. Периодическое использование методов оперативного контроля позволяет тренеру эффективно планировать нагрузки в отдельных занятиях, индивидуализируя подбор упражнений, и, с учетом особенностей функционального состояния организма спортсмена, вносить в занятие те или другие коррективы.

Под оперативным контролем, как правило, понимают контроль нацеленный на регистрацию срочного эффекта от выполненного упражнения или серии упражнений, а также занятия в целом. Как вариант можно определять величину и направленность биохимических сдвигов в организме

спортсмена или провести серию педагогических тестов. Это позволит установить соотношение между параметрами физической и физиологической нагрузки тренировочного упражнения.

Для биохимического контроля, проводимого непосредственно после тренировочного занятия используют следующие показатели:

Концентрация лактата (молочной кислоты) в крови

Молочная кислота, являясь конечным продуктом гликолиза, скапливается внутри сокращающихся мышечных клеток. По мере накопления молочной кислоты происходит угнетение гликолиза и снижение скорости образования АТФ за счет лактатной системы. Таким образом, емкость лактатной системы ограничивается не содержанием ее энергитических субстратов (гликогена, глюкозы), а количеством конечного продукта деятельности этой системы – молочной кислоты. Из этого следует, что никакое повышение мышечных запасов гликогена (например, путем углеводной диеты) не может оказать существенного влияния на емкость лактатной системы и работоспособность организма при высокоинтенсивных нагрузках.

Наиболее экстренным поставщиком энергии для мышечного сокращения является алактатный механизм, а лишь после 20-30 сек. интенсивной работы начинается усиление гликолиза, максимум которого достигается через 40-80 сек.

Учитывая особенности лактатной энергитической системы, повышение физической работоспособности за счет гликолиза возможно путем:

- увеличения скорости включения и мощности гликолиза;
- увеличения емкости лактатной системы (для данной системы это представляет собой, по существу, способность мышечных клеток «терпеть» максимальный лактат в течение более продолжительного времени).

Так, увеличение скорости включения гликолиза и скорости образования лактата можно достичь постоянно повторяющимися сериями

кратковременных тренировочных нагрузок на уровне лактата 7-12 ммоль/л, с перерывом до 10 мин. В данном случае отдых необходим не для восстановления использованных субстратов окисления (гликогена, глюкозы), а для снижения концентрации лактата в мышечной ткани. Поскольку концентрация лактата быстрее снижается при увеличении кровотока в мышцах, рекомендуется проводить специализированные восстановительные процедуры во время отдыха.

Определение уровня лактата дает возможность объективно оценить функциональное состояние не только гликолитической энергетической системы, но и, в определенной мере, креатинфосфокиназной (алактатной) и аэробной (окислительного фосфорилирования) систем и воздействие тренировочных нагрузок на организм спортсмена.

Мочевина

Мочевина – нетоксичное азотосодержащее вещество, образующее в ходе связывания токсичного для организма человека аммиака. Около 50% остаточного азота (небелковые азотсодержащие вещества крови, остающиеся после осаждения белков) представлено мочевиной. Синтезируется печенью из аминокислот в цикле Кребса с участием ферментных систем. Синтез сопровождается поглощением энергии, источником которой является АТФ. Мочевина - осмотически активное вещество, играющее важную роль в механизмах концентрирования мочи. Выводится мочевина преимущественно почками. Уровень ее в крови обусловлен соотношением процессов образования и выведения.

Выработка мочевины прямо зависит от уровня катаболизма и потребления белка; кроме того, она реабсорбируется в собирательных трубочках, причем ее реабсорбция тесно связана с реабсорбцией воды: она снижается при водном диурезе (низком уровне АДГ) и ускоряется при высоком уровне АДГ, гиповолемии и замедлении тока канальцевой жидкости.

В спортивной практике уровень мочевины в сыворотке крови широко используется для оценки переносимости спортсменом тренировочных и соревновательных нагрузок, процессов восстановления в организме.

Для получения объективной информации концентрацию мочевины определяют на следующий день после тренировки утром натощак. Если выполненная физическая нагрузка адекватна функциональным возможностям организма и произошло относительно быстрое восстановление метаболизма, то содержание мочевины в крови утром натощак возвращается к норме. Связано это с уравниванием скорости синтеза и распада белков в тканях организма, что свидетельствует о его восстановлении. Если содержание мочевины на следующее утро остается выше нормы, то это свидетельствует о недовосстановлении организма, либо развитии его утомления.

Стоит помнить, что образование мочевины у здорового человека зависит от характера питания: при преобладании в диете белковых продуктов (мясо, рыба, яйца, сыр, творог) концентрация мочевины может повышаться до верхних границ нормы, а при растительной диете - снижаться. Повышенный уровень мочевины может быть обусловлен особенностями диеты, дегидратацией и усиленной физической нагрузкой.

Кортизол

Основной глюкокортикоидный (стероидный) гормон, индикатор функции коры надпочечников, вырабатывается в пучковой зоне коры надпочечников. В крови 75% кортизола связано с кортикостероидсвязывающим глобулином (транскортином), который синтезируется печенью, 15% слабо связано с альбумином, около 10% циркулирующего кортизола находится в свободной форме. Кортизол подвергается метаболическим превращениям преимущественно в печени, но также и в других тканях, период полураспада гормона составляет 80-110 минут, конъюгаты кортизола фильтруются в почечных клубочках и удаляются с мочой.

Кортизол (как и все глюкокортикоиды) играет ключевую роль в реакциях организма на стрессовую ситуацию. Кортизол участвует в поддержании артериального давления крови, усиливает сосудосуживающее действие других гормонов. Воздействие на углеводный обмен связано с повышением концентрации доступной глюкозы в крови за счет увеличения ее синтеза и снижения утилизации на периферии (антагонист инсулина). Кортизол обладает катаболическим действием на белковый метаболизм. Влияние на обмен липидов приводит к торможению синтеза и усилению расщепления жиров с освобождением глицерина и жирных кислот, повышению концентрации холестерина, накоплению кетоновых тел.

Изучение уровня кортизола в крови целесообразно для оценки мобилизационных резервов организма. Он рассматривается как основной «гормон стресса», и увеличение его концентрации в крови является ответной реакцией организма на физические, физиологические и психологические нагрузки. Избыточные количества кортизола могут негативно влиять на костную и мышечную ткань, сердечно-сосудистую функцию, иммунную защиту, функцию щитовидной железы, контроль массы тела, сон, регуляцию уровня глюкозы и ускорять процесс старения. Высокий уровень кортизола после тренировки характеризуется недовосстановлением организма спортсменов после предшествующей нагрузки.

Педагогические наблюдения и тестирования в процессе оперативного контроля

Тестирование силовых и скоростных качеств борцов

Для обеспечения объективности контроля силовых качеств необходимо дифференцированно подходить к измерениям, учитывать различные особенности проявления силы.

Статическая сила измеряется, как правило, с помощью динамометра. Этот простой и широко распространенный метод позволяет измерить силу практически всех групп мышц, участвующих в специфических движениях,

которые являются типичными для данного вида спорта. Динамическая сила характеризуется величиной поднимаемого отягощения или преодолеваемого сопротивления и измеряется тензодинамометрическим методом в процессе выполнения упражнений.

Следует учитывать, что для определения силовых возможностей спортсмена статический режим мало приемлем, поскольку силовые возможности, проявляемые спортсменом при статической и динамической работе, мало взаимосвязаны между собой. Кроме того, статический режим позволяет оценить силу спортсмена лишь в определенной точке выполняемого им движения, однако и такие данные не могут характеризовать эту силу во всем диапазоне движения.

Контроль максимальной силы спортсмена осуществляется наиболее точно в изокинетическом режиме.

Помимо общего силового потенциала мышц спортсмена, которые несут основную нагрузку при выполнении упражнений, характерных для конкретного вида спорта, целесообразно также определить уровень комплексного проявления силовых возможностей в процессе выполнения спортсменом силовых упражнений.

При контроле силы определяют ее абсолютные величины и относительные - в пересчете на 1 кг массы тела спортсмена.

При оценке взрывной силы рекомендуется пользоваться скоростно-силовым индексом (импульс силы), представляющим собой отношение максимальной силы ко времени ее проявления. Взрывную силу можно оценить косвенно - по времени выполнения спортсменом того или иного движения с заданным сопротивлением (применительно к видам борьбы - по времени выполнения имитационного движения со строго заданным отягощением, составляющим 50-75 % максимально возможного).

Оценивать силовую выносливость целесообразно по выполнению спортсменом движений имитационного характера, которые по форме и усилию функционирования нервно-мышечного аппарата близки к соревновательным (для борцов это — имитация специальных движений на силовых тренажерах).

Скоростные качества спортсмена можно контролировать, дифференцируя различные формы проявления быстроты — латентное время двигательной реакции, быстроту локальных движений, частоту движений (Годик, 1980; и др.).

Поскольку такие физические качества, как сила и быстрота, в условиях произвольных движений спортсменов проявляются взаимосвязано, а степень проявления этих качеств во многом зависит от уровня овладения техникой соревновательного упражнения, в качестве тестов для контроля скоростно-силовых компонентов двигательной функции целесообразно использовать преимущественно те упражнения, которые по структуре движений и характеру нервно-мышечных усилий адекватны соревновательным (Бойко, Данько, 1997).

Так как в различных видах борьбы ведущими физическими качествами спортсмена являются быстрота и сила (как общая, так и сила отдельных мышечных групп) и быстрое реагирование сочетается с большими скоростно-силовыми усилиями, борец, обладающий более высоким уровнем развития этих качеств, способен демонстрировать в схватках более сложную технику (Приймаков, Евгеньева, 1988).

Учитывая, что в единоборствах (в том числе и в борьбе) спортсмену приходится преодолевать не только сопротивление соперника, но и его массу, борец должен обладать большой максимальной силой. Проведение некоторых приемов в борьбе (даже с манекеном) связано, по данным А.А. Новикова (1987), с приложением усилий до 200 кг.

Результаты исследований абсолютной и относительной силы 22 групп мышц у сильнейших борцов позволили установить, что:

- показатели мышечной силы у борцов высокой квалификации в 2-2,5 раза выше, чем у нетренированных мужчин, и значительно превышают аналогичные показатели, зафиксированные у пловцов, лыжников, конькобежцев, легкоатлетов, а в некоторых случаях - даже тяжелоатлетов;

- симметричное развитие силы правой и левой частей тела более пропорциональное, чем у представителей других спортивных специализаций (конькобежцев, легкоатлетов, тяжелоатлетов), что можно сказать и о соотношении силы мышц-сгибателей и мышц-разгибателей;

- наиболее сильными группами мышц являются разгибатели туловища, бедра и подошвенные сгибатели стопы, а наиболее слабыми — сгибатели голени и туловища, тыльные сгибатели стопы.

Существенных различий в силовых показателях представителей различных видов спортивной борьбы не отмечается. Однако можно говорить о некоторых особенностях топографии силы мышц у представителей греко-римской борьбы и дзюдо - с одной стороны, и вольной борьбы - с другой. Для борцов вольного стиля характерны высокие показатели силы сгибателей предплечья, разгибателей бедра и туловища, для спортсменов, специализирующихся в греко-римской борьбе, - высокие показатели силы сгибателей и разгибателей бедра, для дзюдоистов - высокие показатели силы разгибателей стопы, сгибателей голени и бедра, что обусловлено спецификой технических приемов в разных видах борьбы.

Двигательные качества проявляются в быстроте реакций борца, во времени выполнения им одного приема, серии приемов.

Отмечено, что у борцов вольного стиля самая быстрая реакция - на действие звукового раздражителя, а у спортсменов, специализирующихся в греко-римской борьбе, — на тактильный раздражитель.

Тестирование специальной выносливости борцов

Уровень развития выносливости спортсменов (в том числе и в различных видах борьбы) в процессе тренировки изменяется от года к году, от этапа к этапу - в силу кумулятивного (накопительного) эффекта, а контролируется методами этапного контроля.

Показатели выносливости изменяются и в более мелких структурных образованиях тренировочного процесса - мезо- и микроциклах, отдельных тренировочных занятиях, что свидетельствует о динамике работоспособности спортсмена под воздействием различных нагрузок.

Для контроля выносливости спортсменов используются различные специфические и неспецифические тесты.

Неспецифические тесты ориентированы на физическую деятельность, которая по координационной структуре движений и особенностям функционирования обеспечивающих систем отличается от соревновательной деятельности в данном виде спорта и чаще всего основана на беге или ходьбе на тредбане либо педалировании на велоэргометре.

Специфические тесты основываются на выполнении той работы, координационная структура движений и деятельность систем обеспечения которой максимально приближены к специфике соревновательной деятельности в соответствующем виде спорта. Для таких целей используются различные сочетания специально-подготовительных упражнений (в борьбе это могут быть, например, дозированные серии бросков).

Наиболее информативными показателями специалисты признают те, которые регистрируются в условиях соревновательной деятельности и позволяют рассматривать в качестве критериев выносливости временные, пространственные и силовые характеристики движений.

Так как выносливость в различных условиях спортивной деятельности проявляется своеобразно, контролировать ее нужно дифференцированно.

В единоборствах, как и в спортивных играх и некоторых других видах спорта, критериями выносливости спортсменов могут служить точность, эффективность, результативность спортивной деятельности в обстановке, максимально приближенной к соревновательной.

Поскольку на показатели выносливости существенно влияют сила и быстрота спортсмена, специалисты рекомендуют контролировать выносливость с учетом развития других качеств, прежде всего - силы и быстроты.

Специальная выносливость в значительной мере определяет эффективность соревновательной деятельности борцов, включая интенсивность работы, выполняемой спортсменом во время схватки, его способность восстанавливать свои силы, результативно проводить технические приемы, принимать рациональные тактические решения в условиях прогрессирующего утомления и т.д. (Бойко, Данько, 1997; и др.).

Контроль сенсомоторной системы борцов

Во время борьбы управление движениями основывается на информации о действиях соперника и положении своего тела, поступающей от рецепторов зрительного, тактильного, двигательного и вестибулярного анализаторов (Приймаков, Евгеньева, 1988). При этом в зависимости от условий схватки удельный вес информации, поступающей от тех или иных анализаторов, может изменяться.

В тех ситуациях, когда борцовский поединок ведется вне захвата, большое значение имеет зрительный анализатор как один из существенных коммуникативных каналов связи между соперниками. Роль зрения в управлении движениями более выражена у борцов вольного стиля. Как свидетельствуют наблюдения, проведенные О.П. Юшковым, В.Г.

Олейником, у борцов вольного стиля латентный период простой зрительно-моторной реакции меньше, чем у спортсменов, специализирующихся в греко-римской борьбе. Однако латентный период реакции на тактильный раздражитель (прикасание) у представителей греко-римской борьбы меньше, чем у борцов вольного стиля.

Значительность информации, получаемой от тактильных и мышечных рецепторов, возрастает при борьбе в плотном захвате. Проведенные О.П. Юшковым, В.Г. Олейником исследования, объектом которых были спортсмены высших разрядов, показали, что у тех, кто специализируется в греко-римской борьбе, во время схватки, проводимой с завязанными глазами, сохраняется правильная структура приемов, уменьшается время их выполнения, а в некоторых фазах четко прослеживается увеличение усилий. У борцов же вольного стиля во время схватки, проводимой с завязанными глазами, упомянутые показатели всегда ухудшаются.

По мнению тех же авторов, улучшение силовых и временных параметров приемов борьбы при ограничении зрительного контроля связано с обострением двигательных ощущений и активизацией вегетативных процессов.

Механические раздражения воспринимаются тактильными рецепторами в широком диапазоне интенсивности, однако им в большей степени, чем проприоцептивным, свойственна адаптация.

У квалифицированных борцов высоко развита проприоцептивная чувствительность. В борьбе двигательный анализатор является универсальным, поскольку борец может работать с полным отсутствием зрительного и слухового контроля. Однако выполнять точные координированные движения без проприорецепции невозможно, так как с помощью проприорецепторов осуществляются как обратные связи моторного аппарата, так и межсистемные моторно-висцеральные рефлекссы.

Отмечается, что вестибулярная рецепция играет существенную роль при сохранении равновесия в различных позах, а также при наклонах, поворотах и в пространственной ориентации во время проведения приемов, связанных с изменениями положения головы и всего тела в пространстве. Борец должен обладать не только высокой устойчивостью вестибулярного аппарата к раздражениям, возникающим при рывках, толчках, скручиваниях, направленных на выведение спортсмена из состояния равновесия, но и высокой чувствительностью вестибулярных рецепторов к угловым и линейным ускорениям, возникающим во время единоборства.

Для контроля сенсомоторной системы, выполняющей одну из основных функций в процессе подготовки борцов, используются показатели точности временных, пространственных и силовых характеристик при выполнении элементарных движений, поскольку чем лучше тренирован нервно-мышечный аппарат борца, тем точнее и рациональнее движения спортсмена.

Особый смысл контроль состояния сенсомоторной системы приобретает применительно к текущему и оперативному контролю состояния борцов.

В условиях многолетней подготовки борцов совершенствуется нервно-мышечный аппарат, что обуславливает становление их спортивно-технического мастерства. Показатели сенсомоторики могут использоваться в качестве критериев такого становления.

