

ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

УДК 796.012.1

О.И. Загrevский, В.О. Загrevский

МЕТОДЫ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ГИМНАСТОВ

Обосновываются методы силовой подготовки гимнастов, в которых учитываются особенности биомеханики спортивных упражнений. Показано, что развитие силовых качеств гимнастов необходимо осуществлять, учитывая специфику соревновательных упражнений, режимы работы мышц и зависимости «сила – угол», «сила – скорость».

Ключевые слова: силовая подготовка; силовые качества; скоростно-силовые качества; методы; упражнения.

В настоящее время значение силовой и скоростно-силовой подготовки гимнастов возрастает в связи с ростом трудности упражнений на всех гимнастических снарядах. Но часто в практике применяется методика развития силы без учета особенностей биомеханики спортивных упражнений и специфики проявления силовых качеств гимнастов во время их выполнения. Это не способствует росту технического мастерства спортсменов. Процесс обучения гимнастов гимнастическим упражнениям протекает успешнее при условии развития силовых качеств, адекватных специфике разучиваемых двигательных действий. Поэтому исследование вопросов силовой и скоростно-силовой подготовки гимнастов актуально.

Так как в гимнастических упражнениях мышцы осуществляют работу разного характера и в различных режимах, должны применяться методы развития силы, которые непосредственно отражают двигательную деятельность гимнастов [1]. Аналогичного взгляда придерживается В.В. Кузнецов [2], который определяет силовую подготовку как развитие силы мышц, несущих основную нагрузку в специализированном упражнении, при помощи средств, в которых сохраняются специфическая структура этого упражнения и характер нервно-мышечных напряжений.

Поскольку в спортивной гимнастике двигательная деятельность гимнастов проявляется в выполнении статических и динамических упражнений, в практике, в соответствии с режимами работы мышц, используют метод статической и динамической тренировки.

Для развития статической силы применяются упражнения изометрического характера [2, 3 и др.]. Авторы метода изометрических упражнений исходят из того, что сила проявляется соответственно величине напряжения: чем больше сопротивление, тем больше усилие, направленное на него.

По мнению ряда авторов [1, 4 и др.], изометрические упражнения следует применять в виде околомаксимальных или максимальных напряжений длительно – 5–6 секунд. Упражнения выполняются не более чем в 5–6 подходах с 3–4 повторениями. Отдых между повторениями составляет 5–10 секунд, а между подходами около 2–3 минут.

При использовании изометрических упражнений рост силы будет преимущественно в том положении тела, в котором проводится тренировка. Поэтому для эффективного использования этого метода необходимо

учитывать значения величины углов между звеньями тела [5].

Применяя метод статической тренировки, авторы рекомендуют выполнять упражнения с постепенным нарастанием усилий, чтобы мышцы хорошо прорабатывались. В результате такой тренировки происходит увеличение статической силы при отсутствии увеличения скорости движения. Однако исследование Ю.В. Верхошанского [6] показывают, что если изменить характер тренировки и изометрические упражнения выполнять с акцентом на мгновенное напряжение мышц, то происходит рост скоростной силы, причем даже больший, чем при динамической тренировке. Одновременно происходит и большее увеличение максимальной статической силы. На наш взгляд, все это и позволяет признать для гимнастов скоростно-изометрический режим работы наиболее эффективным для развития как статической силы, так и динамической (скоростной).

По данным некоторых авторов [7, 8], упражнения с внешним сопротивлением применяются в спортивной гимнастике в том случае, если необходимо формирование скоростного и силового фактора к проявлению мощного усилия в начале движения.

При развитии динамической силы существует три способа создания максимальных силовых напряжений [9]:

1. Повторное поднятие непредельного веса до выраженного утомления («до отказа»).
2. Поднятие предельного веса.
3. Поднятие непредельного веса с максимальной скоростью.

Соответственно этому автор предлагает три метода развития силы: метод повторных, максимальных и динамических усилий.

Для развития абсолютной силы мышц применяются метод повторных усилий и метод кратковременных максимальных напряжений [2, 6, 9].

Метод повторных усилий заключается в повторном поднимании отягощения, вес которого постепенно увеличивается в соответствии с ростом силы мышц. При этом используются отягощения, которые можно поднимать от 3 до 10 раз за один подход с различной интенсивностью.

Метод кратковременных максимальных напряжений применяется в тренировке тогда, когда требуется быстрое проявление абсолютной силы мышц [6]. В этом случае применяются отягощения весом 85–

95% от максимума с количеством подниманий от 1 до 3 раз за подход. Число подходов на упражнение составляет 6–10.

Этот метод способствует приросту силы без значительного увеличения мышечной массы, что имеет значение для такого вида спорта, как спортивная гимнастика, где преимущественно требуется развитие относительной силы.

Метод динамических усилий применяется при развитии способности к быстрому проявлению силы. Максимальное силовое напряжение в этом случае создается за счет перемещения неопределенного отягощения с наивысшей скоростью. Вес отягощения составляет около 20% от максимума.

Как отмечает Ю.В. Верхошанский [10], быстрая сила имеет множество качественных оттенков. Условно автор классифицирует быструю силу, выделяя в ней:

1. Движения, в которых преимущественную роль играет быстрота перемещения в условиях преодоления относительно небольшого сопротивления.

2. Движения, в которых рабочий эффект связан с быстротой развития двигательных усилий в условиях преодоления значительных сопротивлений.

В первом случае абсолютная сила мышц не имеет существенного значения, а во втором зависит от силовых возможностей спортсмена, от его максимальной силы.

Поэтому в процессе силовой подготовки, направленной на повышение скорости движения, нужно решать две основные задачи [9, 6, 11]:

1. Повышать уровень максимальной (статической) мышечной силы.

2. Развивать способность к проявлению большой силы в условиях быстрых движений (динамическая сила).

Поскольку существует несколько видов силовых качеств, применение упражнений с сопротивлениями будет зависеть от того, на развитие какого из этих качеств они направлены. В соответствии с этим различны скорость и темп выполнения упражнений, количество повторений в подходах и их число, вес отягощения и т.д.

На величину проявления мышечной силы влияют многие факторы. Рассмотрим основные из них: зависимость «сила – суставной угол» и зависимость «сила – скорость».

Зависимость «сила – угол» проявляется в том, что величина мышечного усилия зависит от величины суставного угла. Здесь следует иметь в виду, что для различных суставов эта зависимость различная. По нашим данным [12], максимальные мышечные усилия, направленные на уменьшение угла между руками и туловищем (работают сгибатели плеч), гимнасты развивают при угле в плечевых суставах равном 180° (по отношению к туловищу – руки вверх). С уменьшением же величины угла до 0° (положение, при котором руки расположены вдоль туловища) и далее до максимально возможной анатомически обусловленной величины уменьшается и проявляемая спортсменом сила тяги мышц. Следовательно, для сгибателей плеч – зависимость прямая (чем меньше угол в плечевых суставах, тем меньше развиваемая сила тяги мышц). Для разгибателей плеч зависимость обратная – чем меньше угол,

тем больше развиваемая сила тяги мышц. По данным Б.А. Плетнева [5], наибольший прирост силовых качеств происходит при том суставном угле, в котором отмечались наибольшие мышечные напряжения. Эти факты необходимо учитывать в тренировочном процессе гимнастов.

Например, гимнаст изучает большой оборот назад на перекладине. В этом упражнении основная рабочая функция после прохождения гимнастом вертикали вниз осуществляется мышцами сгибателями плеч от 180° до 135° [13]. В качестве силовой подготовки гимнаст применяет следующее упражнение: из положения лежа на спине, руки вдоль туловища с грифом штанги (с дополнительным отягощением), поднять руки вверх и вернуться в исходное положение.

Будет ли эффективно это упражнение? Нет. Во-первых, биомеханический анализ условий выполнения этого упражнения показывает, что изменение суставного угла осуществляется в диапазоне от 0° в исходном положении (руки вдоль туловища) и до 90° в конечном положении (руки вертикально), что не соответствует кинематической структуре изучаемого упражнения (большого оборота назад). Во-вторых, предложенное силовое упражнение направлено для развития силы мышц разгибателей плеч, а не сгибателей.

При развитии силовых качеств гимнастов нужно также учитывать зависимость «сила – скорость». По данным исследований О.И. Загrevского [12], чем больше скорость изменения величины суставных углов, тем меньше величина проявляемых гимнастом мышечных усилий.

Например, при скорости изменения угла до 2,5 рад/с гимнасты могут проявить 90–96% силовых возможностей от статического режима работы мышц. Таким образом, при достижении этой скорости изменения суставного угла испытываемые практически развивали мышечные усилия, близкие к статическому режиму работы мышц.

При скорости, доходящей до 4,5 рад/с, мышцы сгибатели плеч развивают напряжение почти в два раза меньше величины, зарегистрированной в статическом режиме, и используют при этом около 60% своих силовых возможностей.

И, наконец, при скорости изменения угла в плечевых суставах в пределах до 6,0–7,0 рад/с величина мышечных усилий составляет только 1/3 от статического режима. Это говорит о том, что гимнасты при такой скорости изменения суставных углов могут использовать 31–37% силовых ресурсов от статического режима работы мышц. Автором показано, что чем сложнее гимнастическое упражнение, т.е. чем выше оценивается его трудность по правилам соревнований, тем больше скорости изменения суставных углов гимнаста при выполнении упражнения. Их увеличение приводит к тому, что мышечные усилия гимнаста приближаются к минимуму, что не позволяет спортсмену вносить дополнительную энергетику в упражнение и значительно уменьшает надежность исполнения сложных упражнений, а в ряде случаев ведет и к невозможности их изучения и выполнения по причине силовой неготовности.

Возникает противоречие: чтобы изучить более сложное упражнение, требующее от исполнителя уве-

личивающихся скоростей изменения суставных углов (в плечевых и тазобедренных суставах), гимнасту нужно приложить увеличивающиеся мышечные усилия (этого требует биомеханика спортивного упражнения), а анатомические и физиологические особенности опорно-двигательного аппарата спортсмена не позволяют это сделать. Мышечные усилия при возрастающих скоростях изменения суставных углов при выполнении спортивных упражнений уменьшаются. Поэтому гимнастам и приходится постоянно наращивать свой силовой потенциал для овладения более сложными двигательными действиями.

В этой связи нами была исследована эффективность различных режимов работы мышц при развитии силовых и скоростно-силовых качеств гимнастов [12]. Для решения этой задачи в учебно-тренировочный процесс 21 гимнаста в возрасте 11–13 лет (3 группы по 7 человек) были включены статический и динамический режимы работы мышц.

Испытуемые первой группы (изометрический режим) выполняли статические напряжения мышцами-сгибателями плеч в следующих положениях:

1 – основная стойка (руки внизу, угол между руками и туловищем равен 0°);

2 – основная стойка, руки вперед (угол между руками и туловищем равен 90°).

Гимнастам давалась установка на максимально быстрое напряжение мышц с удержанием максимального мышечного напряжения в течение 4–5 секунд. В каждом положении задание выполнялось дважды с интервалом отдыха 10–15 секунд. Всего выполнялось 6–7 подходов на каждое упражнение с интервалом отдыха между ними 1,5–2 минуты. В процессе выполнения заданий осуществлялся контроль за величиной мышечных усилий с помощью динамометра.

Вторая группа (уступающе-преодолевающий режим) применяла комплекс, состоявший из двух упражнений и включавший в себя:

1 – из основной стойки, руки вверх, опустить руки вниз, а затем поднять вверх;

2 – лежа на скамейке, руки вперед (на спине) – опускание рук вниз и возвращение в исходное положение.

Упражнения выполнялись с максимальным весом индивидуально для каждого испытуемого. Вес отягощений составлял 7–10 кг. Число подходов к каждому упражнению составляло 6–7 раз, количество повторений в каждом подходе 2–3 раза. Темп движений средний, интервалы отдыха между подходами в пределах 1,5 минуты.

Испытуемые третьей группы выполняли рывково-тормозные упражнения (уступающе-преодолевающий режим). Комплекс состоял из следующих заданий:

1 – из основной стойки, взмахи руками вверх-вниз с гантелями;

2 – лежа на спине, руки вперед – рывки руками вниз-вверх с гантелями.

Вес отягощения составлял 20% от максимального. Интенсивность выполнения заданий максимальная, с количеством повторений 7–10 раз в одном подходе. Общее количество подходов 14–16 на 2 упражнения с интервалом отдыха 1–1,5 минуты между ними.

До и после эксперимента у испытуемых трех групп были определены максимальные результаты мышечной силы при углах между руками и туловищем равных 0° и 90° . Кроме этого определялись показатели, характеризующие зависимость «сила – скорость». Результаты эксперимента приведены в табл. 1.

Анализ результатов показывает, что после 30 тренировочных занятий в первом контрольном упражнении (при угле между руками и туловищем равном 0°) наибольший прирост моментов мышечных сил сгибателей плеч наблюдается в группе № 1 и № 2. Прирост в группе № 2 составил $2,98 \pm 0,50 \pm 0,19$ кгМ, а в группе № 1 – $2,35 \pm 0,29 \pm 0,11$ кгМ. И на третьем месте оказалась группа № 3 ($0,97 \pm 0,36 \pm 0,13$ кгМ), применявшая рывково-тормозные упражнения с отягощением 20% от максимума в уступающе-преодолевающем режиме.

Таблица 1

Показатели моментов мышечных сил сгибателей плеч у юных гимнастов до и после эксперимента в зависимости от режима тренировки, кгМ

№ группы	Суставной угол	До эксперимента	После эксперимента
		$\bar{X} \pm \sigma \pm m$	$\bar{X} \pm \sigma \pm m$
1	0°	$5,62 \pm 1,50 \pm 0,56$	$7,97 \pm 1,43 \pm 0,54$
2	0°	$5,91 \pm 1,37 \pm 0,52$	$8,89 \pm 1,35 \pm 0,51$
3	0°	$6,21 \pm 1,30 \pm 0,49$	$7,18 \pm 1,02 \pm 0,38$
1	90°	$4,68 \pm 1,27 \pm 0,48$	$7,53 \pm 1,27 \pm 0,48$
2	90°	$4,90 \pm 1,31 \pm 0,49$	$7,96 \pm 1,11 \pm 0,42$
3	90°	$5,15 \pm 1,17 \pm 0,44$	$6,24 \pm 1,50 \pm 0,43$

Эти результаты свидетельствуют о том, что у первой и второй групп прирост, по сравнению с третьей группой, статистически достоверен ($p < 0,05$ и $p < 0,05$).

Во втором контрольном измерении, при угле в плечевых суставах равном 90° , статистически значимым оказалось увеличение результатов у первой и второй групп ($p < 0,05$), а в группе применявшей рывково-тормозные упражнения (№ 3), сдвиг менее существен. Прирост первой группы составил $2,85 \pm 0,44 \pm 0,19$ кгМ, во второй – $3,06 \pm 0,44 \pm 0,16$ кгМ, в третьей группе – $1,09 \pm 0,39 \pm 0,15$ кгМ.

Таким образом, группы, применявшие в занятиях упражнения с максимальным напряжением мышц (№ 1 и 2), повысили свои силовые качества в большей мере, чем группа № 3, применявшая в занятиях упражнения с небольшим отягощением.

С целью выяснения влияния различных режимов работы мышц на показатели, характеризующие зависимость «сила – скорость», были зафиксированы соответствующие значения скорости изменения суставного угла в плечевых суставах и величины мышечных сил. Экспериментальные данные приведены в табл. 2.

Анализ результатов, приведенных в табл. 2, показывает, что рост скоростно-силовых качеств по-разному сказался на зависимости «сила – скорость» в связи с различием тренировочного режима работы мышц.

Группа № 1, выполнявшая упражнения в изометрическом режиме, увеличила свои скоростно-силовые качества в динамическом режиме работы мышц.

Тренировка в уступающе-преодолевающем режиме с большими внешними сопротивлениями (группа № 2) также способствует росту скоростно-силовых качеств в динамическом режиме. Из результатов видно, что с уве-

личением скорости изменения угла в плечевых суставах величина проявляемой силы несколько уменьшилась, но исходных величин (до начала эксперимента) не достигла. Таким образом, показатели зависимости «сила – скорость» у этой группы превзошли показатели, зафиксированные до педагогического эксперимента.

Таблица 2

Показатели зависимости «сила – скорость» у юных гимнастов до и после педагогического эксперимента

И. п.	№ группы	До эксперимента		После эксперимента	
		Скорость изменения суставного угла, рад/с	(кгМ/кг веса) $\bar{x} \pm \sigma \pm m$	Скорость изменения суставного угла, рад/с	(кгМ/кг веса) $\bar{x} \pm \sigma \pm m$
45°	1	3,5	$0,100 \pm 0,041 \pm \pm 0,0004$	3,9	$0,112 \pm 0,036 \pm \pm 0,0002$
	2	3,6	$0,107 \pm 0,034 \pm \pm 0,0002$	3,9	$0,127 \pm 0,042 \pm \pm 0,0002$
	3	3,7	$0,093 \pm 0,031 \pm \pm 0,0002$	3,7	$0,097 \pm 0,034 \pm \pm 0,0002$
90°	1	5,0	$0,078 \pm 0,038 \pm \pm 0,0003$	5,5	$0,069 \pm 0,029 \pm \pm 0,0001$
	2	5,1	$0,075 \pm 0,028 \pm \pm 0,0001$	5,6	$0,077 \pm 0,040 \pm \pm 0,0003$
	3	4,9	$0,072 \pm 0,031 \pm \pm 0,0002$	5,2	$0,078 \pm 0,058 \pm \pm 0,0004$

И, наконец, у группы № 3, выполнявшей рывково-тормозные упражнения с малыми отягощениями, зависимость «сила – скорость» после эксперимента имеет характер, представленный в табл. 2. Силовые качества, проявляемые в динамическом режиме работы мышц, повысились незначительно.

Выявленные зависимости показывают, что в тех упражнениях, где требуется проявление максимальных величин мышечных сил в зоне больших внешних отягощений, эффективны упражнения статического и уступающе-преодолевающего характера с большими отягощениями, позволяющие значительно, чем рыв-

ково-тормозные упражнения, повысить исходный уровень силовых и скоростно-силовых качеств гимнастов.

Таким образом, как можно предполагать, для поднятия всей кривой зависимости «сила – скорость» требуется сочетание упражнений с большими сопротивлениями и с малыми. Это положение согласуется с тем, что только при одновременном повышении максимальных величин скорости и силы увеличится скорость во всем диапазоне внешних сопротивлений [9].

Экспериментальная проверка предлагаемой схемы сочетания различных режимов работы мышц при развитии силовых качеств гимнастов была проведена при обучении группе упражнений «перелет Ткачева» на перекладине [14] в процессе специальной силовой подготовки и показала хорошие результаты.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. При воспитании силовых и скоростно-силовых качеств необходимо учитывать режимы тренировочной работы мышц.

2. Для воспитания силовых качеств наиболее эффективна методика упражнений в статическом и уступающе-преодолевающем режимах с максимальным мышечным напряжением – по сравнению с рывково-тормозными упражнениями с небольшими внешними отягощениями.

3. Для воспитания скоростно-силовых качеств режимы статического, уступающе-преодолевающего и рывково-тормозного характера следует применять в зависимости от задач:

а) в тех упражнениях, где требуется максимальное значение величины мышечных сил, эффективны упражнения статического и уступающе-преодолевающего характера, с предпочтением последних;

б) в тех упражнениях, где не требуется проявление максимальных мышечных сил, более эффективны упражнения рывково-тормозного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Менхин Ю.В. Физическая подготовка // Гимнастика в трех измерениях. М. : Физкультура и спорт, 1979. С. 71–142.
2. Кузнецов В.В. Специальная силовая подготовка спортсменов высших разрядов. М. : Сов. Россия, 1975. 192 с.
3. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать. М. : Астрель ; АСТ, 2003. 863 с.
4. Семенов Л.П., Анциперов В.В. Обучение юных гимнастов сложным силовым статическим элементам // Гимнастика : сб. ст. М. : Физкультура и спорт, 1979. Вып. 1. С. 34–36.
5. Плетнев Б.А. Сравнительная эффективность мышечной деятельности в тренировке тяжелоатлетов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1975. 25 с.
6. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки. 2-е изд., перераб. М. : Физкультура и спорт, 1977. 214 с.
7. Негребецкий И.А., Саиурин В.Р. Обучение силовым упражнениям // Гимнастика : сб. ст. М. : Физкультура и спорт, 1986. Вып. 1. С. 23–27.
8. Уилмор Дж.К., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности : пер. с англ. Киев, 1997. 504 с.
9. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена. М. : Физкультура и спорт, 1966. 198 с.
10. Верхошанский Ю.В. Роль и место специализированной силовой подготовки в тренировочном процессе // Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции «Скоростно-силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов». М., 1989. С. 5–6.
11. Баранчук С.Н., Савчук А.Н. Влияние скоростно-силовых качеств на мастерство борцов вольного стиля // Современные педагогические и информационные технологии в физической культуре и спорте : материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. (25–26 марта 2010 г.) : в 2 ч. Томск : Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2010. С. 12–14.
12. Загrevский О.И. Построение техники гимнастических упражнений на основе математического моделирования на ЭВМ : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Омск, 2000. 52 с.
13. Загrevский В.И., Загrevский О.И. Биомеханика физических упражнений. Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. 274 с.
14. Загrevский В.О. Техника выполнения и методика обучения группе упражнений «перелет Ткачева» на перекладине : дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2012. 206 с.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 27 сентября 2013 г.