7А3.1 4571.5
h208

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

ИВАНОВ Юрий Иванович

На правах рукописи

Г662

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МЫШЦ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ СИЛОВЫХ И СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ СПОРТСМЕНОВ

(на примере тяжелой атлетики)

Специальность 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки"

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

БИБЛИОТЕКА
Высшего института
Институт физкультуры

МОСКВА - 1974

Диссертация выполнена в Московском ордена Ленина авиационном институте им.Серго Орджоникидзе
(ректор, доктор технических наук И.Т. БЕЛЯКОВ)
на кафедре физического воспитания (зав. кафедрой- кандидат педагогических наук Б.И. БУТЕНКО).
Научный руководитель кандидат педагогических наук В.И.ЧУДИНОВ.

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук В.В. КУЗНЕЦОВ;
кандидат педагогических наук А.С. МЕДВЕДЕВ.
Ведущее высшее учебное заведение - Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры.

Автореферат разослан "30" сентября 1974г.
Защита диссертации состоится "30" октября 1974г.
на заседании Совета Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры, Москва, улица Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь,
кандидат педагогических наук Л.С. ИВАНОВА

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА

Проблема рационализации средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки спортсменов постоянно находится в поле зрения ученых и практиков спорта. Интерес к этой проблеме объясняется тем, что уровень развития силовых и скоростно-силовых качеств во многом определяет результативность спортсменов в ряде видов спорта.

В последние годы в плане поиска мощных стимуляторов нервно-мышечного аппарата спортсменов внимание ученых и тренеров было обращено на три режима работы мышц и их различные сочетания. Однако в процессе изучения влияния уступающего, изометрического и преодолевающего режимов работы мышц на развитие силовых и скоростно-силовых качеств спортсменов получены весьма противоречивые факты. Так, например, ряд авторов к наиболее сильно воздействующим средствам при развитии силовых и скоростно-силовых качеств спортсменов относят изометрический режим (В.Д. Моногаров, И.П. Лапутин, 1966), другие - уступающий режим (Ю.З. Захарьянц, 1962), третьи - преодолевающий- (А.А. Янчевский, Р.П. Стеклова, 1966), четвертые - сочетание преодолевающего с уступающим (Ю.В.Верхошанский, 1963:, В.В.Кузнецов, 1965; *L. Dolejs* , 1964, 1970), пятые - сочетание изометрического и уступающего режимов (Г.П. Семенов, 1970 и др.).

Таким образом, закономерность (чем больше мышечное напряжение, тем больше функциональный сдвиг в системах организма) до сих пор однозначно не выявлена в отношении режимов работы мышц и их сочетаний. Не определен также и тренировочный эффект от применения различных режимов работы мышц и их сочетаний в процессе естественной длительной тренировки, направленной на развитие силовых и скоростно-силовых качеств спортсменов.

В специальной литературе можно встретить самые разнообразные мнения и точки зрения по этим вопросам (Г.П.Тенно, 1962, 1964; А.Н. Воробьев, 1962, 1965;В.В. Михайлов, 1965; В.И. Родионов, 1967; П.З. Сирис, 1968; Т. *Hettinger*, Е. *Müller* 1955; *R. Berger* 1962; *U. Bender* ; *H. Kaplan* ; *A. Johnson* 1963 и др.).

В связи с вышеизложенным задачами настоящего исследования являлись следующие:

I. Сравнить эффективность трех режимов работы мышц (преодолевающего, уступающего и статического) в структуре специально-вспомогательных упражнений тяжелоатлетов (величина, продолжительность однократных мышечных напряжений, число повторений при изометрическом и уступающем режиме работы мышц).

2. Сравнить эффективность различных сочетаний трех режимов работы мышц в структуре специально-вспомогательных упражнений тяжелоатлетов.

3. Исследовать влияние сочетания трех режимов работы мышц в процессе тренировки тяжелоатлетов на динамику их спортивных результатов и на изменение некоторых специальных показателей силовой и скоростно-силовой подготовки.

Методы и организация исследования

Для решения поставленных задач был применен следующий комплекс методов исследования:

I. Анализ научно-методической литературы.
2. Педагогические контрольные испытания.
3. Динамометрия.
4. Хронометрия.
5. Лабораторно- педагогические эксперименты.
6. Педагогический эксперимент.
7. Методы вариационной статистики.

В процессе исследования был использован ряд оригинальных приспособлений и методик.
Эксперименты проводились на базе тяжелоатлетической секции Московского авиационного института. Всего было проведено 5 лабораторных и I основной педагогический эксперименты, в которых в общей сложности приняло участие испытуемых 370 человек. Продолжительность экспериментов составляла от 3 до 9 месяцев.

ТРИ РЕЖИМА РАБОТЫ МЫШЦ В СТРУКТУРЕ СПЕЦИАЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ.

I. Эффективность трех режимов работы мышц (эксперимент № I)

Эксперимент № I был направлен на определение эффективности трех режимов работы мышц при развитии силовых и скоростно-силовых качеств тяжелоатлетов. Для решения этой задачи в учебно-тренировочный процесс 30 штангистов - новичков (3 группы по I0 человек) были включены три режима работы мышц. Все испытуемые тренировались по единой схеме, сложившейся в современной практике подготовки тяжелоатлетов. В начале основной части урока выполнялись классические упражнения, а затем специально-подготовительные с целью совершенствования техники и упражнения для развития силовых и скоростно-силовых качеств; в конце занятия следовали упражнения на гибкость и расслабление.

В плане скоростно-силовой и силовой подготовки испытуемые первой группы (преодолевающий режим) применяли в одном занятии приседание со штангой на плечах, " тягу " толчковым или рывковым хватом с максимальным весом. Число подходов к каждому упражнению составляло 6-7 раз, количество повторений в каждом подходе - 2-3 раза.

Испытуемые второй группы (изометрический режим) по программе силовой и скоростно-силовой подготовки выполняли статические напряжения при неподвижно закрепленном грифе от штанги в следующих упражнениях: " тяга " в трех положениях (на уровне середины голени, нижней трети бедра и на уровне паха), приседание (угол в коленном суставе 45,90 и I35^{0}). В каждом положении максимальные мышечные напряжения длительностью 5-6 сек выполнялись дважды. Контроль за степенью напряжений осуществлялся с помощью динамометра ДПУ-05.

Испытуемые третьей группы (уступающий режим) выполняли опускание штанги в тех же упражнениях ("тяга", приседание). В отличие от преодолевающего режима испытуемые принимали штангу с помощью партнеров в крайнем верхнем положении и, активно сопротивляясь действию силы тяжести в течение 5-6 сек, опускали ее на помост (в случае выполнения " тяги")или снимали груз в нижней точке приседания с помощью партнеров.

Величина отягощения на первых 5-6 занятиях составляла порядка 90% от максимального веса, который испытуемый мог поднять в этих упражнениях. Затем величина отягощения была доведена до 100% от максимума. Через каждые 10-12 дней тренировки вес увеличивался на 5-7,5 кг. Спустя два месяца испытуемые могли опускать отягощения, превышающие на 30-40% их силовые возможности в преодолевающем режиме.

До и после эксперимента у всех испытуемых были определены максимальные показатели мышечной силы в следующих упражнениях: приседание со штангой на плечах, подъем штанги на грудь с неглубоким подседом и прыжок с места вверх (по Абалакову).

Анализ данных трехмесячного эксперимента показывает, что в первом контрольном упражнении - приседании со штангой на плечах - наибольший прирост отмечается в группе, применявшей уступающий режим (15 ± 2,6 кг), на втором месте группа изометрического режима (9,2 ± 2,3 кг) и на третьем - группа преодолевающего режима (8,5 ± 1,6 кг). Статистически достоверным (при P = 0,92) следует считать прирост мышечной силы у испытуемых, тренировавшихся в уступающем режиме по сравнению с двумя другими.

Во втором контрольном упражнении - становой силе - статистически значимым оказалось увеличение результата у испытуемых, использующих статические напряжения (30,2 ± 5,5 кг) и уступающий режим (19,1 ± 3,0 кг). В преодолевающем режиме сдвиг менее существенен (14,6 ± 2,1 кг).

В третьем контрольном упражнении - подъеме штанги на грудь- наибольший прирост отмечается у спортсменов, которые тренировались в изометрическом режиме(12,7 ± 1,0 кг). Это почти в 2,5 раза больше, чем у спортсменов, применявших преодолевающий режим (5,2 ± 2,7 кг). Критерий t (по Стьюденту)равен 5,81, что свидетельствует о достоверности различий в приросте силы. Результат прироста группы с уступающим режимом (9,7 ± 1,1 кг) также превышает показатели преодолевающей группы (t = 2,25) с вероятностью 96%,но уступает группе со статической работой (t =2,0) с вероятностью 95%.

Показатели четвертого контрольного упражнения - прыжок с/м вверх - увеличились в значительной степени у испытуемых,

которые вели тренировку в преодолевающем режиме (3,7 ± I,8 см). В двух других группах показатели, напротив, снизились соответственно на I,6 ± 0,9 см. при уступающей и на 5,4 ± 0,8 см. при изометрической тренировке.

Таким образом, уступающая и статическая работа мышц, включенная в тренировочный процесс, способствует эффективному развитию силовых качеств спортсменов (приседание, становая сила, подъем штанги на грудь) и снижает уровень проявления скоростно-силовых качеств (прыжок с/м вверх). По сравнению с этими режимами преодолевающая работа при тех же условиях в меньшей степени способствует развитию силовых качеств спортсменов и в большей мере скоростно-силовых.

2. Влияние разной величины усилий в продолжительности однократных статических напряжений на динамику силовых и скоростно-силовых показателей тяжелоатлетов (эксперимент № 2)

Исследование велось в течение I5 недель (два занятия в неделю) на 98 испытуемых. На специально сконструированном приспособлении, позволяющем испытуемому и экспериментатору визуально контролировать время и величину напряжения, выполнялась статическая работа. До и после эксперимента проводились испытания в двух упражнениях, приседание со штангой на плечах и динамометрия при сгибе ног в коленном суставе под углом 90°. Из числа испытуемых были составлены 4 группы. Каждая группа испытуемых выполняла статические напряжения 40,60,80 и I00% от максимума по данным динамометрии и временем удержания этого напряжения в течение 4,6,I0 и I2 сек.

В результате проведенного эксперимента оказалось, что наибольшие изменения произошли в группах, выполнявших статические упражнения с максимальным напряжением (I00%), при времени напряжения 6 сек. Несколько меньше изменения произошли в группах, которые удерживали максимальное напряжение 4, I0, I2 сек. Далее идут группы, которые тренировались с напряжением, равным 80% от максимального. Значительно меньший рост результатов отмечался в группах, применявших статические напряжения с усилием в 40 и 60%.

3. Влияние количества повторений и времени однократных напряжений в изометрическом режиме на динамику силовых качеств тяжелоатлетов (эксперимент № 3)

Для решения этого вопроса был проведен эксперимент, в котором участвовало 150 человек. Испытуемые выполняли статические упражнения с максимальным напряжением мышц ног.

Каждая группа по программе экспериментальной тренировки применяла от 1 до 6 напряжений на каждом занятии. Время одного усилия для всех групп было равным от 4 до 12 сек.(4,6,8, 10,12 сек).

Основным критерием увеличения силы мышц испытуемых был результат, показанный ими в приседании со штангой на плечах.

В таблице 1 приведены результаты этого эксперимента.

Таблица 1

Изменение результатов в приседаниях со штангой на плечах в зависимости от количества повторений изометрических максимальных напряжений (кг)

№ пп	Время напряжений (сек)	Количество повторений					
		1	2	3	4	5	6
		$\bar{x}_2-\bar{x}_1\pm m$	$x_2-x_1\pm m$	$\bar{x}_2-\bar{x}_1\pm m$	$\bar{x}_2-\bar{x}_1\pm m$	$x_2-x_1\pm m$	$\bar{x}_2-\bar{x}_1\pm m$
1	4	5,4 0,8	5,0 2,3	7,5+1,0	11,0 1,0	11,2 1,0	12,0 1,5
2	6	7,9 0,8	8,5 2,0	10,4+1,9	12,5 1,0	13,8 1,4	15,0 2,3
3	8	8,3 1,1	11,0 1,2	12,9+0,6	14,5 2,5	15,0 2,5	15,4 1,9
4	10	8,3 1,1	10,5 1,4	13,5+1,4	13,5 1,2	14,1 1,3	14,6 1,1
5	12	7,9 1,2	10,8 1,9	12,5±1,4	13,5 2,7	14,2 1,8	15,0 1,5

Статистический анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что наиболее эффективными соотношениями между количеством повторений и временем удержания каждого мышечного напряжения можно считать следующие:

4 подхода - 8 сек каждое напряжение (критерий $-t-$ по Стьюденту -3,82 при уровне значимости 98,7%);

5 подходов -6 сек и 8 сек. каждое напряжение (t -2,57 при уровне значимости 95,8%);

6 подходов - 6 сек и 8 сек каждое напряжение (t -2,9 при уровне значимости - 98,6%).

4. Влияние различных вариантов выполнения уступающей работы на изменение некоторых силовых и скоростно-силовых показателей (эксперимент № 4)

В данном лабораторном эксперименте в основном решались задачи, связанные с использованием в тренировке тяжелоатлетов упражнений уступающего характера, а именно, выяснилось, какое количество подходов и число повторений за подход способствует в наибольшей мере увеличению силовых и скоростно-силовых качеств тяжелоатлетов.

За основу были взяты четыре способа выполнения упражнений.

I группа - вместо подъема штанги (тяга, приседение) спортсмен, наоборот, только опускал ее на помост или подставки. Вес штанги составлял I20-I40% от максимального. В каждом упражнении выполнялось 6 подходов - по одному опусканию.

2 группа - в одном подходе опускание штанги весом I20-I40% производилось дважды, т.е. после одного опускания спортсмену подавали ее снова и он вторично опускал ее вниз всего 3 подхода на каждое упражнение.

3 группа - в одном подходе вначале спортсмен опускал штангу на помост, весом I20-I40%, затем поднимал ее вверх, но уже с меньшим весом (70-80% от максимального) - 6 подходов.

4 группа - то же самое, что и в третьей группе, но число подходов было не шесть, а три.

Уступающие упражнения в структуре специально-вспомогательных упражнений (тяга и приседание со штангой) использовались систематически два раза в неделю в течение 3-х месяцев.

Других специальных упражнений для увеличения силы мышц спины и ног в занятиях не применялось.

Перед началом эксперимента у всех испытуемых были определены максимальные результаты в следующих контрольных упражнениях:

I. Приседание со штангой на плечах с максимальным весом.

2. Становая динамометрия.

3. Прыжок вверх с места.

4. Подъем штанги максимального веса на грудь.

Выбор именно этих контрольных тестов был обусловлен задачами всестороннего изучения различных экспериментальных программ.

После окончания эксперимента повторные измерения показали следующее. Все рассматриваемые варианты применения уступающих упражнений способствовали росту показателей во всех контрольных упражнениях. Испытуемые первых двух групп, которые выполняли только уступающую работу, в большей мере увеличили свои силовые, нежели скоростно-силовые качества. В то же время испытуемые, применявшие уступающие упражнения в сочетании с преодолевающими, напротив, повысили больше свои скоростно-силовые качества, чем силовые (табл.2).

Таблица 2

Величина прироста силовых и скоростно-силовых показателей в зависимости от способа выполнения уступающих упражнений

№ пп	Контрольные упражнения	I группа	2 группа	3 группа	4 группа
		$\bar{x}_2 - \bar{x}_1 \pm m$	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1 \pm m$	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1 \pm m$	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1 \pm m$
I.	Приседания с весом(кг)	I5,2±I,9	I3,7±I,7	9,5±0,6	9,2±I,I
2.	Становая динамометрия (кг)	30,4±4,0	25,5±7,2	28,7±3,0	27,2±2,I
3.	Подъем на грудь (кг)	I0,2±0,7	II,7±0,9	I0,2±0,9	9,0±0,7
4.	Прыжок вверх (см)	3,7±0,6	0,5±0,4	7,3±0,6	3,6±I,4

Приседание со штангой на плечах: наибольшее увеличение силы мышц ног оказалось у групп, использующих только уступающие упражнения. Увеличение результатов соответственно равно I5,2± I,9 и I3,7± I,7 кг. Выполнение же упражнений с сочетанием уступающей и преодолевающей работы мышц, привело к несколько меньшему приросту этого показателя: 3 группа -9,5±0,7 и 4 группа - 9,2±I,I кг.

Статистическая обработка полученных данных показала надежную достоверность прироста в исследуемых показателях. Достоверность различий средних величин оказалась довольно высокая:

I и Ш группы – (критерий t – по Стьюденту – 4,03 при уровне значимости 99,0%)в пользу I группы;

I и IУ группы– (t – 3,7I при уровне значимости 99,0%) в пользу I группы;

П и Ш группы – (t – 2,57 – уровень значимости 96,6%) в пользу П группы;

П и IУ группы– (t – 2,45 – уровень значимости 95/8%) в пользу П группы.

Становая динамометрия. Увеличение второго показателя у всех испытуемых было примерно одинаковым. Так, разница между средним результатом I и 2 группы – группы (наибольший показатель). Наименьший показатель составляет всего 4,9 кг. Таким образом, можно считать установленным, что все четыре варианта применения уступающих упражнений в тренировке тяжелоатлетов способствуют увеличению становой силы примерно в равной степени.

Подъем штанги на грудь. В этом упражнении существенной разницы в увеличении результата среди испытуемых различных групп не обнаружилось, за исключением П и IУ групп: у П группы средний результат увеличился на 11,7 кг, у 1У – на 9 кг. Достоверность средних величин существенна (t – 2,5 при уровне значимости равной 96,4% по Стьюденту).

Прыжок вверх с места. Анализ изменения результата в прыжке вверх с места показал, что наибольшие сдвиги оказались у Ш группы (7,3+ 0,6 см), которая использовала уступающие упражнения в сочетании с преодолевающими в шести подходах.

Достоверность различия средних величин весьма высокая:

Ш и I группы – (t 6,83 при уровне значимости 99,8%) в пользу Ш группы;

Ш и П группы – (t -5,96 при уровне значимости 99,0%) в пользу Ш группы;

Ш и IУ группы – (t -3,2I при уровне значимости 97,2%) в пользу Ш группы.

Меньше всего увеличился этот показатель во второй группе, которая выполняла уступающие упражнения с двухразовым опусканием веса за один подход – 0,5 ÷ 0,4 см.

У первой и четвертой групп прирост результата в прыжке вверх оказался практически одинаковым: 3,7 ± 0,6 см и 3,6 ± 1,4 см.

5. Эффективность сочетаний трех режимов работы мышц в структуре специально-вспомогательных упражнений тяжелоатлетов (эксперимент № 5)

Из 38 испытуемых были составлены 4 группы и в течение 4-х месяцев тренировались следующим образом.

В 1-й группе и в одно тренировочное занятие были включены статические и уступающие упражнения с общим временем напряжения 95-100 сек. Это время составляли 3-4 статических или уступающих упражнения, выполняемые 6 раз с длительностью каждого напряжения в 5-6 сек. Статические напряжения мышц проводились в 5-6 положениях, число уступающих напряжений (100-140% от максимума)в одном занятии доходило до 16-18.

Во 2-й группе и чистое время статических и уступающих упражнений составляло 70-75 сек. Однако проводились эти упражнения в сочетании с преодолевающим режимом.

Каждое упражнение выполнялось в 3-4 подходах с интервалом 1-1,5 мин.

В 3-й группе – отличался от предыдущего тем, что сочетание производилось в одном и том же упражнении (скажем,"тяга"), но в разных подходах. В 1-3 группах использовались также прыжки в глубину с различной высоты без отягощения и с отягощением с последующим выпрыгиванием вверх в количестве 25-30 раз.

В 4-й группе упражнения выполнялись со штангой весом 70-100% от максимума, число повторений за один подход было от 1 до 3 раз. Количество подходов на одно упражнение было от 6 до 8 раз. В этом варианте в таком же объеме применялись прыжковые упражнения (напрыгивания на гимнастический конь, прыжки в высоту с доставанием высоко подвешенных предметов, прыжки в длину с места).

До и после эксперимента регистрировались следующие показатели: