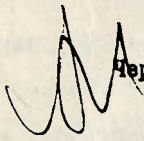


17.12
484

Всесоюзный научно-исследовательский институт
физической культуры

На правах рукописи



Черкесов Юрий Тагирович

УПРАВЛЕНИЕ СТАНОВЛЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ ТЯЖЕЛО-
АТЛЕТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ, ОС-
НОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

13.00.04 Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки (включая методику
лечебной физкультуры)

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва - 1980

8
Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель: доктор педагогических наук,
профессор РАТОВ И. П.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор ДЬЯЧКОВ В. М.
кандидат педагогических наук
САНДАЛОВ И. А.

Ведущая организация: Государственный ордена Ленина и
ордена Красного знамени институт
физической культуры им. П. Ф. Лесгафта

Защита состоялась " 4 " III 1981 г. в 1/8 час.
на заседании специализированного совета К. 046. 04. 01 по присуж-
дению ученой степени кандидата наук Всесоюзного научно-иссле-
довательского института физической культуры, Москва, ул. Каза-
кова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всесоюзно-
го НИИ физической культуры.

Автореферат разослан " 20 " I 1981 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат педагогических наук,
старший научный сотрудник

Смирнов В. И.

8634
БИБЛИОТЕКА
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Эффективность совершенствования спортивного мастерства во многом определяется особенностями применяемых упражнений и величиной нагрузок в них. Для увеличения собственно-силовых возможностей тяжелоатлеты упражняются с большими весами, а скоростные качества мышц и координационную структуру соревновательных упражнений совершенствуют преимущественно на малых и средних весах.

Однако тренировки с большими весами отрицательно влияют на скорость сокращения мышц (Р.А.Роман, 1974) и координационную структуру соревновательных упражнений (В.М.Фролов, 1976). Тренировки с малыми весами, совершенствуя пространственные параметры и развивая быстроту движения, оказывают тормозящее воздействие в развитии основного качества тяжелоатлета - силы (Р.А.Роман, 1974). Другими словами, существующие методы тренировок тяжелоатлетов недостаточно способствуют преодолению возникающих противоречий между нагрузкой и скоростью (В.М.Дьячков, 1972, В.Бабачин, С.Возняк, 1974); между стабилизирующимся навыком и ростом спортивных результатов (И.П.Ратов, 1970, А.Н.Воробьев, 1971, В.М.Дьячков, 1972).

Одной из основных причин, затрудняющих преодоление выше названных противоречий, является, как показал анализ литературных источников, заметное отставание методики тренировки тяжелоатлетов в плане сопряженного совершенствования двигательных качеств (силы, быстроты) и спортивной техники с использованием технических средств. Кроме того, существующие тяжелоатлетические тренажерные методы для развития силы не интенсифицируют процесс развития мышц на скорость их сокращения.

Цель работы заключается в сопряженном совершенствовании двигательных действий тяжелоатлетов с использованием технических средств.

Научная новизна. Впервые научно обоснована эффективность методики тренировки спортсменов с применением тяжелоатлетических упражнений (рывковые, толчковые тяги) в режиме убывающего сопротивления, для которого характерно создание силового акцента работы мышц в начале упражнения и скоростного акцента в конце его.

Практическая значимость. Применение тяжелоатлетических упражнений (рывковые, толчковые тяги) с убывающим сопротивлением позволило повысить качество подготовки тяжелоатлетов низкой и средней квалификации. Совершенствование двигательных действий спортсменов с применением тяг в режиме убывающего сопротивления создало условия для максимального проявления импульса силы реакции опоры, что в конечном итоге способствовало существенному увеличению спортивного результата.

Эффективность метода тренировки с применением "Тяжелоатлетического тренажерного комплекса" в режиме убывающего сопротивления проверена в тренировочном процессе членов сборных команд Российского и Центрального советов ДСО "Буревестник".

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Задачи, методы и организация исследования

В настоящей работе поставлены следующие задачи:

1. Установить особенности проявления кинематических и динамических характеристик в рывке и рывковой тяге в зависимости от величины отягощения и квалификации тяжелоатлетов.

2. Изучить соотношения стартовой силы и максимальной силы в положении подрыва в связи с ростом спортивного мастерства.

3. Разработать тяжелоатлетический тренажерный комплекс, позволяющий регулировать взаимодействие тяжелоатлета с внешними силами, и выявить эффективность выполнения на нем рывковых и толчковых тяг в режиме убывающего и возрастающего сопротивлений, а

также особенности формирования двигательных характеристик.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

- а). Анализ научно-методической литературы.
- б). Педагогические наблюдения.
- в). Метод регистрации высоты подъема штанги.
- г). Комплексная методика для синхронной регистрации кинематических и динамических характеристик движений.
- д). Динамометрия.
- е). Тяжелоатлетический тренажерный комплекс.
- ж). Педагогический эксперимент.
- з). Методы математической статистики.

Для изучения состояния вопроса была проанализирована научно-методическая литература и проведены педагогические наблюдения.

С целью регистрации пространственных параметров движения штанги в первом педагогическом эксперименте разработано специальное устройство, названное "Высотомер".

Для решения задачи по исследованию особенностей проявления двигательных характеристик рывка и рывковой тяги в связи с отягощением, квалификацией и положением тела тяжелоатлета применена комплексная методика для синхронной регистрации кинематических и динамических характеристик движений, разработанная совместно с инженером А.М.Негучем.

Эта комплексная методика, предназначенная для регистрации вертикальной составляющей реакции опоры, вертикального перемещения и скорости движения штанги и изменений угла в коленном суставе, использовалась и во втором педагогическом эксперименте.

Метод динамометрии применялся при исследовании силы в положении старта и подрыва в связи с уровнем развития спортивного мастерства тяжелоатлетов. С этой целью создано специальное уст-

ройство под названием "Приспособление для измерения силы тяжелоатлета".

Метод тренажерного комплекса применялся при исследовании возможностей управления и формирования двигательных характеристик тяжелоатлета и эффективности тренировок с использованием его в режимах убывающего и возрастающего сопротивлений.

Идея создания "Тяжелоатлетического тренажерного комплекса" возникла в процессе изучения существующих концепций относительно характера и особенностей работы мышц при выполнении скоростно-силовых упражнений, а именно:

естественное сокращение мышц должно происходить так, чтобы величина мышечного напряжения (а следовательно, и внешнего сопротивления) уменьшалась по мере укорочения мышцы, поднимающей груз (A. Fick 1864, 1882, 1903, И. М. Сеченов, 1905);

уменьшение величины нагрузки по мере укорочения мышцы соответствует требованиям естественного движения (A. Fick, 1864, 1882, 1903, A. V. Hill, 1922);

применение тренажерных устройств, позволяющих повысить избирательность воздействия на нервно-мышечный аппарат спортсмена путем использования различных сочетаний режимов работы мышц, является одним из прогрессивных направлений в совершенствовании методики развития скоростно-силовых качеств (В. Алабян, Т. Юшкевич, 1974). Оснащение тренажеров приспособлениями для изменения величины внешнего сопротивления позволяет более эффективно решать задачи сопряжения технической и физической подготовки (И. П. Ратов, 1976).

Статистические методы применены при обработке результатов лабораторного эксперимента по исследованию силы спортсменов разной квалификации при различных положениях системы "тяжелоатлет - штанга" в рывковом хвате и в процессе взаимодействия тяжелоатлетов разной квалификации с различными отягощениями, а также при

обработке данных педагогических экспериментов.

Исследование временных параметров, импульса силы реакции опоры мы осуществляли по двум первым периодам рывка (по структуре, предложенной А. А. Лукашевым).

Особенности проявления кинематических и динамических характеристик в рывке на 65-70%, 100% и рывковой тяге на 105-110% веса исследовались по показателям 19-ти тяжелоатлетов (2 разряд - мастера спорта). Для выявления особенностей проявления этих же характеристик в рывке на 100% весе в связи с ростом спортивного мастерства проводился сравнительный анализ результатов двух групп. В одной из них было 17 спортсменов (1 разряд - мастера спорта), в другой - 18 тяжелоатлетов (3, 2 разряды).

Первый педагогический эксперимент организован в трех юношеских группах (по 12 человек каждая), возраст спортсменов - от 14 до 17 лет. Участники данного эксперимента - спортсмены юношеского разряда и безразрядники, имеющие стаж тренировки не менее 6 месяцев. Группы укомплектованы равноценно с учетом возраста, стажа тренировки, разрядности, собственного веса и роста. Эксперимент длился 4 месяца с 1-го сентября 1975 года до 1-го января 1976 года. Тренировки проводились по общему плану в двух экспериментальных и одной контрольной группах с разницей лишь в том, что в одной экспериментальной группе тяги выполнялись на тренажере с убывающим режимом сопротивления, в другой экспериментальной группе, наоборот, с возрастающим режимом. В контрольной группе тренировки осуществлялись по общепринятой методике без применения тренажера.

Второй педагогический эксперимент проводился в двух группах, по 16 спортсменов в каждой (7 мастеров спорта, 7 кандидатов в мастера спорта, 8 перворазрядников и 10 второразрядников). Группы укомплектованы одинаково с учетом квалификации, стажа тренировки, возраста, собственного веса и роста. Эксперимент длился с 1-го октября 1977 года до 1-го января 1978 года. Спортсмены 2 и 3 раз-

рядов тренировались по одному плану, а перворазрядники, кандидаты в мастера спорта и мастера спорта - по другому. Тренировочный план членов экспериментальной группы отличался тем, что выполнение тяг проводилось на тренажере в убывающем режиме сопротивления.

Результаты исследования

Двигательные характеристики рывка и рывковой тяги в зависимости от величины отягощения в группе спортсменов 2 разряда - мастеров спорта

При исследовании характеристик движений мы воспользовались структурой рывка, предложенной А.А. Лукашевым. I период - "тяги" - состоит из фазы взаимодействия атлета со штангой до момента отделения ее от помоста (первая фаза) и фазы предварительного разгона штанги (вторая фаза); II период - "подрыв" - включает в себя фазу подведения коленей (третья фаза) и фазу финального разгона (четвертая фаза); III период - "подсед" - состоит из фазы взаимодействия атлета со штангой в безопорном подседе (пятая фаза) и фазы взаимодействия атлета со штангой в опорном подседе (шестая фаза).

В результате проведенных исследований обнаружено, что длительность выполнения как I-го, так и 2-го периодов рывка на 65-70% и 100% весах существенно не отличается. В рывковой же тяге на 105-110% весе длительность I-го и 2-го периодов статистически больше, чем в рывке на 100% весе.

Характер распределения импульса силы реакции опоры (в процентах) в I-ом и 2-ом периодах рывка на 65-70%, 100% весах и в рывковой тяге на 105-110% весе существенно не отличается. Отсюда следует, что тренировки на 65-70% и 105-110% весах не подвергают изменению ритмическую структуру I-го и 2-го периодов рывка.

Двигательные характеристики рывка на 100% весе у тяжелоатлетов различной квалификации

Если продолжительность движения штанги в первых двух перио-

дах принять за 100%, то в группе спортсменов I разряда, кмс и м/с I-й период составляет 74,10 \pm 4,92%, а в группе тяжелоатлетов 3 и 2 разрядов - 71,13 \pm 2,60%. Разница, составляющая 2,97%, достоверна ($< 0,05$). И наоборот, длительность движения штанги во 2-ом периоде у спортсменов более высокой квалификации на столько же меньше, чем в группе низкой квалификации ($< 0,05$). Общее время выполнения этих периодов рывка в группе спортсменов I разряда, кмс и м/с (1,15 \pm 0,23 с.) статистически не отличается ($> 0,05$) от аналогичного показателя в группе 3 и 2 разрядов (1,18 \pm 0,11 с.).

При исследовании особенностей проявления скорости движения штанги при выполнении рывка тяжелоатлетами различной квалификации первый максимум скорости (первый пик) и минимум скорости (максимальное падение скорости между первым и вторым пиками) рассматривались в процентном отношении ко второму максимуму скорости (второй пик).

По результатам проведенного исследования (табл. I) у тяжелоатлетов более высокой квалификации первый максимум и минимум скорости выше, чем у спортсменов низкой квалификации.

Таблица I
Пиковые значения скорости движения штанги 100% геса в рывке у тяжелоатлетов разной квалификации

Г р у п п ы	V_1 макс. (%)		V миним. (%)		V_2 макс. (м/с.)
	\bar{x}	$\pm \sigma$	\bar{x}	$\pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$
3, 2 р.р.	74,41	13,33	62,43	11,01	2,10 0,36
Ир., кмс, м/с	90,31	10,06	73,55	9,46	2,00 0,27
Р а з н и ц а :	16,71		11,12		0,10
Достоверность различия (P)	$< 0,05$		$< 0,05$		$> 0,05$

Из таблицы 2 видно, что импульс силы реакции опоры в I-ом периоде рывка в группе I разряда, кмс и м/с также выше, по сравнению со спортсменами низкой квалификации. И наоборот, во 2-ом периоде рывка в группе спортсменов более высокой квалификации им-

пульс силы реакции опоры ниже, чем в группе спортсменов низкой квалификации.

Таблица 2
Импульс силы реакции опоры (J) в рывке (100%) по периодам в группах 3, 2 р. и 1р., кмс, м/с

Периоды	J по периодам (%)				Разница	Достоверность различия (P)
	3, 2 р.		1р., кмс, м/с			
	\bar{x}	$\pm \sigma$	\bar{x}	$\pm \sigma$		
1	68,72	4,23	73,31	2,89	4,59	< 0,05
2	31,28	4,23	26,69	2,89	4,59	< 0,05
J общ. (кг.с.):	103,59	26,14	126,09	27,06	22,50	< 0,05

Результаты исследования вертикальной составляющей силы реакции опоры по пиковым значениям (в процентах от веса штанги) в рывке на 100% весе у тяжелоатлетов различной квалификации показали следующее.

Значение первого пика силы реакции опоры у спортсменов более высокой квалификации (156,94 \pm 9,84%) на 7,37% больше, чем у атлетов низкой квалификации (149,57 \pm 10,06%), что позволяет говорить о достоверности различия этих двух значений (< 0,05). Значение силы реакции опоры во втором пике (133,88 \pm 16,62%) и минимум силы реакции опоры (63,01 \pm 16,86%) в группе спортсменов более высокой квалификации не отличается от их значений у тяжелоатлетов низкой квалификации, где второй пик равен 125,90 \pm 17,21%, а минимум силы реакции опоры - 55,42 \pm 14,09% (> 0,05). Максимум же силы реакции опоры в фазе финального усилия у спортсменов более высокой квалификации (206,82 \pm 19,88%) меньше, чем у тяжелоатлетов низкой квалификации (227,58 \pm 26,63%). Разность, равная 20,76%, статистически достоверна (< 0,05).

В результате проведенного исследования зависимости отношения максимальных статических сил в положениях старта и подрыва от уровня спортивного мастерства выявлено следующее:

Если максимальную силу в положении подрыва условно принять за 100%, то по отношению к ней максимальная сила в позе старта у спортсменов более высокой квалификации составит $79,39 \pm 7,95\%$, у тяжелоатлетов низкой квалификации - $72,14 \pm 7,12\%$, т.е. на 7,25% меньше. Различие достоверно ($< 0,05$).

Тяжелоатлетический тренажерный комплекс и исследование возможностей создания различных режимов биодинамики при его использовании

На разработанном нами "Тяжелоатлетическом тренажерном комплексе" создавались условия для плавного изменения интенсивности воздействия внешней силы на спортсмена в процессе выполнения тяжелоатлетических упражнений (рывковых, толчковых и становых тяг) с контролируемым и фиксацией различных характеристик выполняемого упражнения. Конструкция этого тренажера представлена на рисунке I.

Тренировка на данном тренажере может осуществляться в режимах убывающего и возрастающего сопротивлений. В первом случае тяговый трос II, связанный с грифом штанги, сматывается с конической части вала от меньшего диаметра к большему. Во втором случае сматывание осуществляется в обратном порядке - от большего диаметра к меньшему.

Исследование характера изменения силы сопротивления "устройства" осуществлялось методом тензометрирования.

В результате проведенного исследования взаимодействия спортсмена с системой "штанга - устройство" обнаружено следующее:

Использование тренажера в режиме возрастающего сопротивления в рывковой тяге способствует большему проявлению импульса силы реакции опоры во 2-ом периоде, чем в 1-ом, по сравнению с традиционной рывковой тягой. А в убывающем режиме сопротивления, наоборот, его проявление в 1-ом периоде значительно больше, чем во 2-ом периоде. Проявление же общего импульса силы реакции опоры

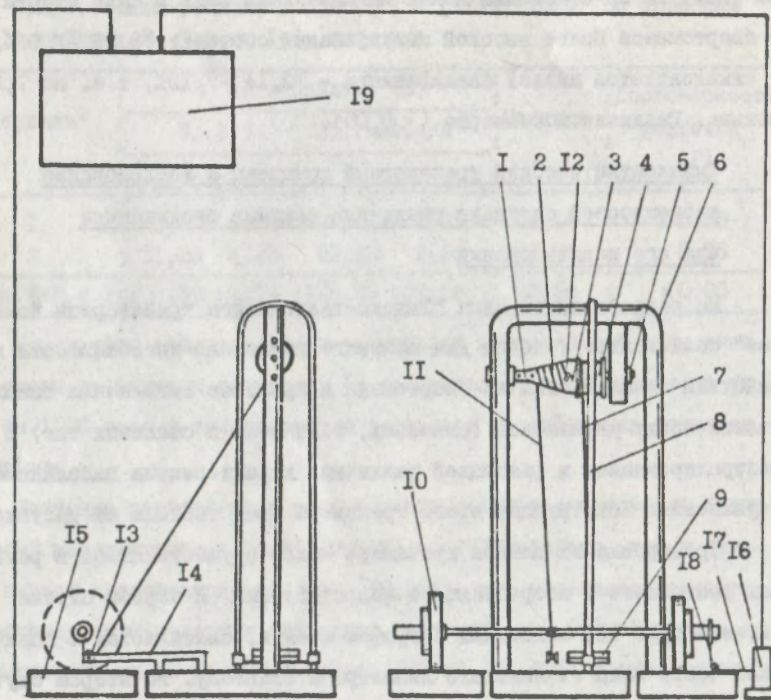


Рис. 1

ТЯЖЕЛОАТЛЕТИЧЕСКИЙ ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС

- 1 - цилиндро-конический вал, 2 - винтовая желобчатая резьба, 3 - отверстие, 4 - барабан, 5 - ось, 6 - стойки, 7 - трос, 8 - направляющие стойки, 9 - груз, 10 - штанга, 11 - трос, 12 - штирь, 13 - ролик, 14 - крепление, 15 - тензоплатформа, 16 - датчик перемещения и скорости, 17 - леска, 18 - ролик, 19 - регистрирующее устройство.

двух периодов существенно больше при выполнении рывковой тяги в убывающем режиме сопротивления на всех равнозначных нагрузках.

При выполнении рывковой тяги в режимах возрастающего и убывающего сопротивлений подвергаются изменению кинематические параметры. При возрастающем режиме длительность 2-го периода увеличивается, а максимум скорости уменьшается по сравнению с общепринятой тягой. А в убывающем режиме, наоборот, время выполнения I-го периода увеличивается, а 2-го - уменьшается. Второй максимум скорости проявляется сравнительно больше, чем первый (рис.2).

Данные первого педагогического эксперимента свидетельствуют о достоверном приросте результатов в рывке, толчке и сумме двоеборья (табл.3) в группе, где использовался тренажер в режиме убывающего сопротивления.

Таблица 3
Прирост результатов в рывке, толчке и сумме двоеборья

№ пп	Г р у п п ы	рывок (кг)		толчок (кг)		сумма (кг)	
		$\Delta \bar{x}$	$\pm \sigma$	$\Delta \bar{x}$	$\pm \sigma$	$\Delta \bar{x}$	$\pm \sigma$
1	Контрольная	6,88	3,06	9,79	3,83	16,67	6,90
2	Применявшая тренажер в режиме возрастающего сопротивления	7,92	3,07	11,04	5,36	18,96	7,67
3	Применявшая тренажер в режиме убывающего сопротивления	11,45	3,83	16,66	3,06	28,12	6,90
Сравниваемые группы:		Достоверность различия (P)					
I - 2		> 0,05		> 0,05		> 0,05	
I - 3		< 0,05		< 0,05		< 0,05	
2 - 3		< 0,05		< 0,05		< 0,05	

Прирост высоты подъема штанги 100% веса в рывковой тяге (13,33 \pm 6,13 см) и толчковой (13,41 \pm 4,90 см) и становой силы (22,92 \pm 5,50 кг) в группе, где применялся тренажер с убывающим режимом сопротивления также достоверно больше (< 0,05), чем в контрольной группе и группе, применявшей тренажер в режиме возра-

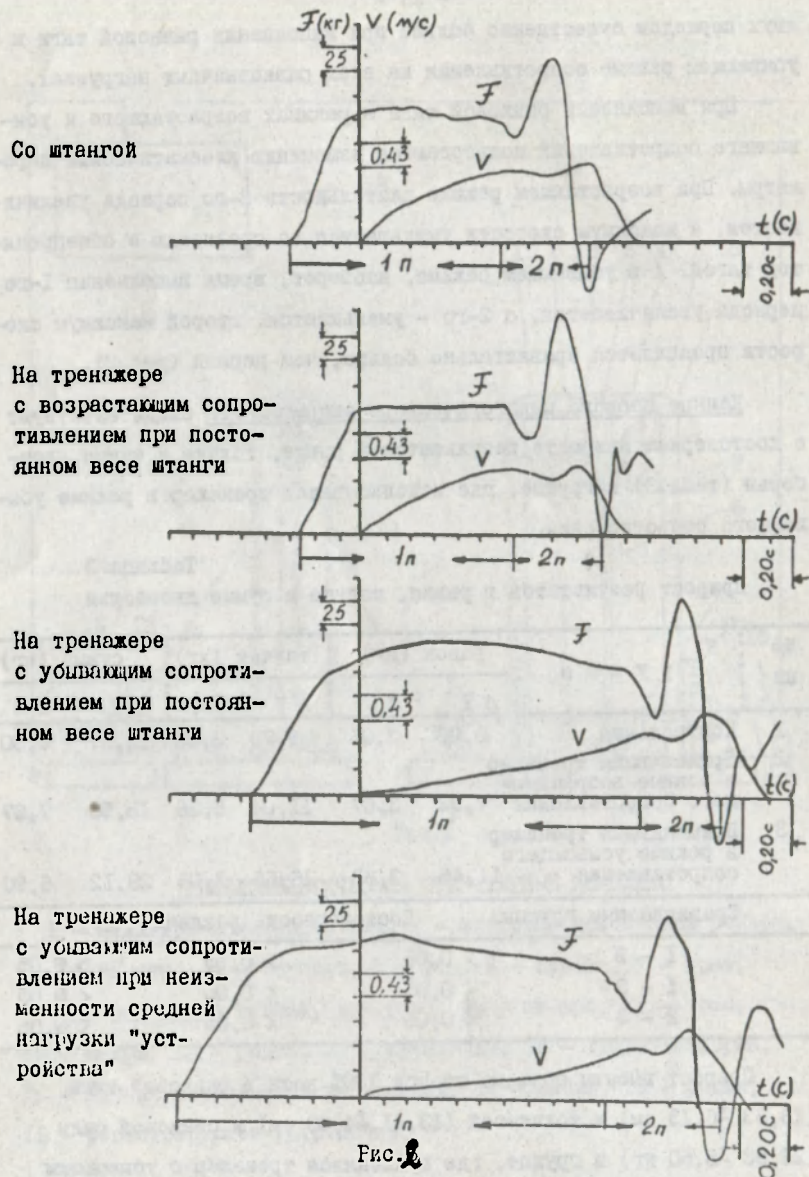


Рис. 2

ОСЦИЛЛОГРАММЫ ГИНКОВЫХ ТЯГ С РАЗЛИЧНЫМИ РЕЖИМАМИ СОПРОТИВЛЕНИЯ НА 100% РЕЗУЛЬТАТЕ В РЫБКЕ

отакшего сопротивления. В контрольной группе прирост составил в рывковой тяге $7,33 \pm 4,91$ см, в толчковой тяге - $9,58 \pm 4,29$ см, а в становой силе - $15,75 \pm 7,36$ кг. В группе, где использовался тренажер в возрастающем режиме сопротивления, прирост результатов соответственно равен $5,66 \pm 2,45$ см, $8,00 \pm 3,83$ см и $14,83 \pm 7,55$ кг. Между показателями этих упражнений в контрольной группе и в группе, применявшей тренажер в режиме возрастающего сопротивления, достоверного различия не найдено ($> 0,05$).

Прирост силы в положении подрыва в группах, где тренировки проводились на тренажере в режимах убывающего и возрастающего сопротивлений (соответственно $31,50 \pm 8,28$ кг и $28,42 \pm 6,44$ кг), больше, чем в контрольной группе - $22,50 \pm 6,75$ кг ($< 0,05$). А разница прироста силы между экспериментальными группами ($3,08$ кг) в этом положении не существенна ($> 0,05$).

Результаты второго педагогического эксперимента выявили значительное увеличение стартовой силы в экспериментальной группе ($23,84 \pm 6,48$ кг), где применялся тренажер с убывающим сопротивлением, по сравнению с контрольной группой - $12,53 \pm 5,76$ кг ($< 0,05$). А разница в приросте силы в положении подрыва между контрольной ($14,50 \pm 7,20$ кг) и экспериментальной ($17,40 \pm 7,93$ кг) группами, составляющая $2,90$ кг, не существенна ($> 0,05$).

Увеличение длительности I-го периода рывка в контрольной группе составляет $2,31 \pm 0,11\%$, в экспериментальной группе - $3,70 \pm 0,88\%$. 2-й период уменьшился соответственно на $2,31 \pm 0,11\%$ и на $3,70 \pm 0,88\%$. Сравнительный анализ показал, что разница в увеличении длительности I-го периода рывка между контрольной и экспериментальной группами не существенна, не достоверно и различие уменьшения длительности 2-го периода ($> 0,05$).

При исследовании импульса силы реакции опоры нами обнаружено достоверное различие увеличения только суммарного значения его двух периодов. Так, величина прироста общего импульса силы реакции

опоры в экспериментальной группе ($12,27 \pm 0,68$ кг.с.) значительно больше по сравнению с контрольной группой - $6,58 \pm 0,64$ кг.с. ($< 0,05$). Наряду с достоверным изменением общего импульса силы реакции опоры в экспериментальной группе увеличились и результаты в рывке и сумме двоеборья (табл.4).

Таблица 4
Прирост результатов в рывке, толчке и сумме двоеборья

Упражнения	П р и р о с т (кг)		Разница	P
	контрольная группа	экспериментальная группа		
Рывок	$8,28 \pm 5,66$	$14,84 \pm 5,66$	6,56	$< 0,05$
Толчок	$13,75 \pm 8,50$	$17,34 \pm 7,08$	3,59	$> 0,05$
Сумма	$22,03 \pm 10,62$	$32,19 \pm 11,33$	10,16	$< 0,05$

Обсуждение результатов исследования

Анализируя материалы исследования, можно отметить следующее. Достоверное повышение первого максимума и минимума скорости относительно второго максимума с ростом квалификации вызвано изменением соотношений импульсов силы реакции опоры периодов и силы реакции опоры в отдельных точках.

Относительное увеличение импульса силы реакции опоры I-го периода и силы реакции опоры в момент отделения штанги от помоста, а также уменьшение импульса силы реакции опоры 2-го периода и пикового значения силы реакции опоры в фазе финального разгона объясняется, с одной стороны, отставанием развития силы мышц-сгибателей кистей рук от крупных мышц-разгибателей ног и туловища. В связи с этим последние не могут реализовать имеющийся силовой потенциал. А с другой стороны, это явление, видимо, связано со сравнительно медленным темпом развития скоростных возможностей атлета в сравнении с силовыми, наблюдаемым на практике.

Результаты исследования на тренажерном комплексе позволили выявить, что применение его с различными режимами сопротивлений

в тяге способствует автоматическому изменению нагрузки на мышцы, а через нее - регулированию двигательных действий тяжелоатлета в непосредственном выполнении упражнений.

Использование тренажера в убывающем режиме сопротивления создает естественные условия движения, т.е. по мере укорочения мышц уменьшается величина нагрузки.

8634
Значительное проявление импульса силы реакции опоры в условиях преодоления убывающего сопротивления объясняется большим предварительным напряжением мышц (В.В.Кузнецов, 1972, 1975), которое создается за счет преодоления большой нагрузки на старте, и плавным уменьшением ее, обеспечивающим более мощную работу мышц и большую скорость их сокращения (С.В.Возняк, 1966, Ю.В.Верхошанский, 1977). К тому же крупные (силовые, относительно медлительные) и мелкие (скоростные, но сравнительно слабые в силовом отношении) мышцы при этом режиме используются в полном соответствии с их силовыми и скоростными возможностями и последовательностью их включения (Д.Н.Соколов, 1967, Ф.Я.Верховский, 1972, И.П.Ратов, 1974, И.П.Жеков, 1976).

Значительный прирост результатов в классических упражнениях и сумме двоеборья в группах, применявших убывающий режим сопротивления (первый и второй эксперименты), происходил за счет существенного изменения биодинамических характеристик движения, вызванного особенностями условий совершенствования двигательных действий тяжелоатлетов с применением технических средств.

Так, рост результатов в соревновательных упражнениях обусловливается существенным увеличением суммарного импульса силы реакции опоры двух периодов, развитием скоростно-силовых качеств, увеличением стартовой силы и силы в момент подрыва.

Эффективность развития скоростных качеств мышц с применением предложенного метода тренировки объясняется особенностями условий работы мышц.

Плавное уменьшение нагрузки в процессе выполнения упражнения создает условия скоростного режима работы мышц на тех участках движения, где проявление динамической силы зависит в большей мере от скорости сокращения самих мышц.

Значительный прирост результата в положении подрыва при выполнении такого многосуставного движения, как тяга рывковая, в убывающем режиме сопротивления (первый эксперимент) подтвердил явление переноса развития силы с одного положения тела на другое в изометрическом упражнении (В.М. Запирский, Л.М. Райцин, 1974) и силовых движениях в одном суставе (Л.М. Райцин, С.К. Сарсания, 1975).

Отсутствие во втором эксперименте достоверного прироста силы в позе подрыва в группе, где применялся метод тренировки с режимом убывающего сопротивления, объясняется дисгармонией в развитии силы крупных мышц и мышц кистей у спортсменов более высокой квалификации.

Пропорциональное увеличение импульсов силы реакции опоры двух периодов в экспериментальной группе (второй эксперимент) обуславливается, с одной стороны, возросшей стартовой силой, которая способствует большему проявлению импульса силы реакции опоры в I-ом периоде. С другой стороны, оно связано с развитием скорости сокращения мышц, от которой зависит проявление динамической силы во 2-ом периоде.

Таким образом, процесс тренировки с использованием тренажерного комплекса позволил найти эффективные условия сопряженного совершенствования двигательных действий тяжелоатлетов. Выполнение упражнений на подобном тренажерном устройстве с предельным переменным режимом сопротивления в сопровождении программированной электростимуляционной активизацией работы мышц (И.П. Ратов, 1976) будет одним из наиболее эффективных направлений совершенствования спортивного мастерства. Такой метод тренировки обеспечит осуществление оптимально направленного развития двигательных качеств и

формирования навыка.

Тренировка с преодолением убывающего сопротивления может способствовать сопряженному развитию силы и скорости сокращения мышц и в других скоростно-силовых видах спорта.

ВЫВОДЫ

1. Соответствующие кинематические и динамические характеристики рывка и рывковой тяги на малых и больших весах являются в одних случаях одинаковыми, в других - различными. В частности:

длительность 1-го и 2-го периодов и общее время выполнения этих периодов в рывке на малом (65-70%) и максимальном (100%) весах не имеет различий;

общая длительность 1-го и 2-го периодов рывковой тяги на 105-110% веса больше их длительности в рывке на 100% весе;

процентное соотношение импульсов силы реакции опоры 1-го и 2-го периодов при подъеме 65-70%, 100% весов в рывке и 105-110% веса в рывковой тяге идентично.

2. В связи с ростом спортивной квалификации имеется особенности проявления двигательных характеристик рывка на 100% весе. Так, у мастеров спорта, кандидатов в мастера спорта и перворазрядников, по сравнению с тяжелоатлетами низкой квалификации (2 и 3 разряды), меньшим по величине оказалось только пиковое значение вертикальной составляющей силы реакции опоры (в процентах от веса штанги) в фазе финального разгона, а большие величины имеют:

вертикальная составляющая силы реакции опоры в момент отделения штанги от помоста;

импульс силы реакции опоры 1-го периода по отношению ко 2-му периоду;

первый максимум и минимум скорости в процентном отношении ко второму максимуму скорости;

длительность движения штанги в 1-ом периоде в процентном

отношении к суммарному времени выполнения двух периодов в рывке; стартовая сила по отношению к максимальной в положении подрыва без применения специальных ремней, которая обусловливается дисгармонией в развитии силы крупных мышц (мышц-разгибателей ног и туловища) и мышц-сгибателей кистей, проявляющейся с ростом спортивного мастерства.

3. Сконструирован тяжелоатлетический тренажерный комплекс, позволяющий создавать мышцам спортсмена программированные переменные режимы убывающего и возрастающего сопротивлений и осуществлять комплексную регистрацию двигательных характеристик. В процессе исследования его действия обнаружены возможности по управлению двигательными характеристиками тяжелоатлета:

а). Различные переменные режимы сопротивлений в тяге способствуют автоматическому изменению нагрузки на мышцы, а через нее - регулированию двигательных действий тяжелоатлета при непосредственном выполнении упражнения;

б). Режим возрастающего сопротивления в тяге рывковой способствует увеличению проявления импульса силы реакции опоры 2-го периода по отношению к 1-му периоду, а убывающее сопротивление, наоборот, значительно большему проявлению импульса силы реакции опоры 1-го периода по отношению ко 2-му. Кроме того, в режиме убывающего сопротивления общий импульс силы реакции опоры 1-го и 2-го периодов рывковой тяги проявляется больше, чем в обычной рывковой тяге с одинаковыми средними сопротивлениями;

в). Соответственно характеру изменения величины нагрузки, создаваемой спортсмену тренажером, изменяется проявление силовых, скоростных и временных параметров движения штанги;

г). выполнение рывковой тяги на тренажерном комплексе осуществляется в условиях программированного проявления силового и скоростного акцентов движения.

4. Применение различных переменных режимов сопротивления в тренировочном процессе вызывает различные эффекты в развитии силы становой, стартовой, силы в позе подрыва и скоростно-силовых качеств. Под этим углом зрения преимущество имеет убывающий режим сопротивления, так как он оптимально удовлетворяет "запросы" мышц на силу и скорость их сокращения на различных участках движения.

5. Задаваемый тяжелоатлетам убывающий режим нагрузки способствует дифференцированному развитию силы и скорости сокращения мышц, что очень важно для достижения наибольшей конечной скорости движения.

6. Выгодное отличие метода тренировки с применением тяг на тренажерном комплексе в режиме убывающего сопротивления от тренировки с применением обычных тяг и тяг на тренажерном комплексе в режиме возрастающего сопротивления обусловлено наиболее оптимальной автоматизацией следовых изменений, вызываемых в организме спортсмена процессом совершенствования двигательных действий.

7. Создающиеся условия сопряженного совершенствования двигательных действий тяжелоатлетов с использованием предложенных технических средств являются наиболее перспективными в решении задачи по преодолению противоречий между нагрузкой и скоростью, между стабилизирующимся навыком и ростом спортивных результатов.

8. При выполнении работы на тренажерном комплексе с преодолением убывающего режима сопротивления полностью подтверждается положение, выдвинутое А. Гиск и И.М.Сеченовым о том, что естественное сокращение мышц должно происходить так, чтобы величина мышечного напряжения (а следовательно, и внешнего сопротивления) уменьшалась по мере укорочения мышцы, поднимающей груз.

9. Преимущественный прирост результатов с применением тренажерного комплекса в режиме убывающего сопротивления подтверждает эффективность и возможность создания оптимальных условий для со-

пряженного совершенствования двигательных качеств и навыка с применением технических средств.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Прибор для регистрации пространственных параметров движения штанги.-В кн.: Тяжелая атлетика:Ежегодник 1974. М.:Физкультура и спорт, 1974, с. 39-40.
2. Метод срочной информации о временных и пространственных параметрах движений в процессе технической подготовки спортсменов.-В кн.: IV итоговая научная конференция профессорско-преподавательского состава. Краснодар, 1975, с. 13.
3. Тренажер для развития силы.-В кн.: Тяжелая атлетика:Ежегодник 1976. М.: Физкультура и спорт, 1976, с. 66-67.
4. Развитие скоростно-силовых качеств мышц под влиянием внешней среды с уступающим сопротивлением.- Легкая атлетика, 1976, № 9, с. 22.
5. А.с. 611623 (СССР). Устройство для развития силы мышц/ Ю.Т.Черкесов.- Заявл. 02.01.75, № 2093321/28-12; Опубл. в Б.И., 1978, № 23. М.Кл. А63В21/22 УДК 685.648(088.8).
6. А.с. 766608 (СССР). Устройство для тренировки бегунов/ Ю.Т.Черкесов.- Заявл. 21.11.77, № 2546149/28-12; Опубл. в Б.И., 1980, № 36. М.Кл. А63В69/00 УДК 685.648.
7. А.с. (СССР). Устройство для тренировки штангистов/ Ю.Т.Черкесов.- Заявл. 16.02.78, № 2580806/28-12

Материалы диссертации доложены:

- а) на итоговых научно-методических конференциях Адыгейского государственного педагогического института (Майкоп, 1977, 1978, 1979, 1980 г.г.);
- б) на семинарах тренеров по тяжелой атлетике Российского республиканского совета ДСО "Буревестник" (Майкоп, 1977 г., Туапсе, 1980 г.).