

УД. 4571.48

Ш973

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

129
25.12.70

На правах рукописи

Трусы
Шустин

Б. Н. ШУСТИН
мастер спорта СССР

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
СОЧЕТАНИЯ ПРЕОДОЛЕВАЮЩЕГО
И УСТУПАЮЩЕГО РЕЖИМОВ РАБОТЫ МЫШЦ
НА СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА ЧЕЛОВЕКА
(на примере рывково-тормозных упражнений)**

Специальность 13.734 — Теория и методика физического
воспитания и спортивной тренировки

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

МОСКВА
1970

Диссертация выполнена в Ленинградском институте авиационного приборостроения (ректор — доцент **А. А. Капустин**) на кафедре физического воспитания (зав. кафедрой — доцент **Ю. В. Захаров**).

Научный руководитель —
кандидат педагогических наук доцент **А. И. Кузнецов**

Официальные оппоненты:
доктор медицинских наук **А. С. Обысов**
кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник
В. В. Кузнецов

Внешний отзыв дает кафедра легкой атлетики ГЦИОЛИФКа

Автореферат разослан *22 апреля* 1970 г.

Исх. №.....

Защита
на заседа
ского инс
ул. Казак

. . . . 1970 г.
едователь-
, Москва,

С дисс

института.

Ученый с
кандидат



1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поиск новых средств развития скоростно-силовых качеств человека, являющихся двигательной основой во многих видах спорта, имеет важное теоретическое и практическое значение (С. П. Летунов, 1960 г.).

В ряде работ указывается, что наиболее эффективным средством развития скоростно-силовых качеств являются упражнения, в которых наблюдается сочетание преодолевающего и уступающего режимов работы мышц (В. В. Кузнецов, 1959, 1967; И. П. Ратов, 1962; Ю. В. Верхошанский, 1963; В. И. Чудинов, 1963).

К упражнениям с таким режимом работы мышц относятся рывково-тормозные упражнения, заключающиеся в ряде непрерывных смен очень быстрых движений и последующих их торможений (Н. Г. Озолин, 1949). Необходимо отметить, что специальные исследования по оценке рывково-тормозных упражнений не производилось, хотя в рывково-тормозных упражнениях сочетание уступающей и преодолевающей работы мышц открывает чрезвычайно эффективные возможности для развития «взрывной силы».

Изучение динамики спортивных движений показывает, что работа мышц в значительной мере усложнена вмешательством инерционных и реактивных сил (Н. А. Бернштейн, 1940; В. М. Дьячков, 1963; А. С. Обысов, 1969). В результате этого возникает необходимость при продолжающейся сократительной работе одной мышечной группы остановить ее возможно быстрее напряжением другой — антагонистической группы мышц. Поэтому в физической культуре и спорте проблема обеспечения оптимальных условий работы мышц-антагонистов играет исключительно важную роль.

Обычно, чем раньше включаются в работу антагонисты, тем медленнее движение, тем труднее достичь расслабления. Поэтому необходимо добиваться укорочения периода преждевременного напряжения антагонистов. Этого возможно достичь за счет соответствующих координационных усовершенствований нервно-мышечного аппарата, а также развитием силовых и эластических свойств мышц, которое позволяет достигать более позднего торможения конца движения посредством растягивания более мощного и эластичного антагониста (Н. Г. Озолин, 1949).

В целях развития значительных и максимальных силовых усилий при тренировке в силовых и скоростно-силовых упражнениях, человеку необходимо условно-рефлекторным путем образовать в нервных центрах координационные отношения, связанные с сокращением мышц-агонистов при значительном, а в некоторых случаях и при полном торможении деятельности мышц-антагонистов (Н. В. Зимкин, Э. Б. Коссовская, 1965).

Координация работы мышц-антагонистов с давних пор занимает видное место в исследованиях движений человека. Электромиографическому изучению соотношений активности мышц-антагонистов различных суставов при различных типах движений были посвящены работы ряда исследователей (R. Wagner, 1925; K. Wachholder, 1928; H. Altenburger, 1937; P. C. Персон, 1965 и др.).

Было обнаружено, что при развитии значительной инерции в баллистических движениях агонист активен только на протяжении первой половины движения, затем оно продолжается по инерции на фоне все возрастающей активности антагониста, который затормаживает движение. При этом мышцы-антагонисты работают строго поочередно.

Во многих простых движениях обнаружена одновременная активность мышц антагонистов (А. В. Коробков, 1959; Д. Д. Донской, 1960; Ю. З. Захарьянц, 1964 и др.).

В рывково-тормозных упражнениях имеются большие возможности для совершенствования координационных механизмов, которые осуществляют быструю перемену состояния мышц: сокращение, расслабление, напряжение, а также большие возможности для эффективного развития скоростно-силовых качеств. Эти обстоятельства и послужили основанием для проведения настоящего исследования. Целью последнего являлось изучение рациональности использования рывково-тормозных упражнений при скоростно-силовой подготовке человека.

В работе ставились следующие задачи:

1. Определить оптимальные отягощения при рывково-тормозных упражнениях различной амплитуды.

2. Выяснить рациональность применения рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки детей школьного возраста (12—13 лет) в беге.

3. Установить рациональность применения рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки студентов подготовительного и специального отделений вуза.

4. Обосновать возможность применения рывково-тормозных упражнений в двигательном режиме лиц пожилого возраста, занимающихся в группах здоровья.

II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для выяснения мнения школьных учителей, преподавателей вузов и методистов групп здоровья о возможности применения рывково-тормозных упражнений в процессе физического воспитания школьников, студентов и лиц старшего возраста, методом анкетного опроса было опрошено 26 преподавателей вузов и 12 методистов групп здоровья г. Ленинграда и некоторых других городов и 32 школьных учителя физической культуры.

Для оценки воздействия рывково-тормозных упражнений на мышечную систему, дыхательную систему и сердечно-сосудистую систему применялись методы электромиографии, оксигеометрии и электрокардиографии (медицинская часть исследования выполнялась при участии врача В. Ф. Луткова).

В лабораторных условиях исследовалась возможность определения оптимального отягощения в рывково-тормозных упражнениях по величине электрической активности мышц. Испытуемые (23 студента 17—22 лет) выполняли рывково-тормозные движения предплечьем правой руки с различной амплитудой и максимальной частотой. Испытуемые находились в положении сидя, плечо правой руки опиралось на неподвижную поверхность, амплитуда движений задавалась с помощью механических ограничителей и составляла в одном случае 120° , а в другом случае 30° . Применялись различные отягощения: 1,5; 3; 4,5 кг. Эксперимент проводился после стандартной разминки.

Мышцами-антагонистами в данном случае являлись двуглавая и трехглавая мышцы плеча. Полученные данные обрабатывались по временным, частотным и амплитудным характеристикам.

В педагогическом эксперименте с детьми приняли участие 122 школьника (63 мальчика и 59 девочек) в возрасте 12—13 лет. В начале эксперимента у испытуемых было зафиксировано время в беге на 20 метров с хода. Испытания проводились дважды, в зачет шел лучший результат.

После статистической обработки результатов испытуемые были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Испытуемые экспериментальной группы, занимаясь по общепринятой государственной программе, в начале основной части урока выполняли рывково-тормозные упражнения для сгибателей и разгибателей голени, лежа на спине.

Испытуемые контрольной группы выполняли общепринятые скоростно-силовые упражнения, обеспечивающие последовательное воздействие на мышцы сгибатели и разгибатели бедер. Время выполнения упражнений в экспериментальной и контрольной группах было одинаковым. Всего проведено 15 уроков. В конце эксперимента у испытуемых был произведен повторный прием контрольных нормативов.

Второй педагогический эксперимент проводился с 7-го февраля по 15 июня 1968 года со студентами подготовительного и специального отделений Ленинградского института авиационного приборостроения.

Обследовано 138 студенток, из которых 85 занимаются физической культурой на подготовительном отделении и 53 — на специальном отделении, и 102 студента, из которых 60 занимаются на подготовительном отделении и 42 — на специальном отделении.

Испытуемые подвергались проверке по двум группам тестов. 1-я группа состояла из 12 тестов, характеризующих двигательные возможности студентов. 2-я группа — из 4-х тестов, характеризующих функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

В процессе эксперимента использовались специально разработанные группы рывково-тормозных упражнений, рассчитанные на повышение скоростно-силовых показателей основных мышц туловища, рук и ног.

У студентов подготовительного отделения объем рывково-тормозных упражнений составлял от 5% до 10% всего времени занятия. Рывково-тормозные упражнения использовались в конце подготовительной и в конце основной частей урока.

У студентов специальной группы система использования рывково-тормозных упражнений предусматривала точный учет величины воздействия упражнения и необходимое время восстановления после каждой нагрузки.

Предполагалось, что наиболее целесообразно использование рывково-тормозных упражнений в сочетании с упражнениями на гибкость и расслабление, чередуемыми с ходьбой и пробежками. В данном случае рывково-тормозные упражнения являлись воздействующими, а все другие упражнения — восстанавливающими. Таким образом образовывалась связка упражнений с определенным воздействующим и восстанавливающим эффектом.

Для оценки величины воздействия рывково-тормозных упражнений и восстанавливающих упражнений использовался условный коэффициент «нагрузочности», $K_{нагрузки}$. Время, затрачиваемое на выполнение комплексов рывково-тормозных упражнений и восстанавливающих упражнений составляло от 20% до 30% времени занятия.

Третий эксперимент проводился в июне—июле 1969 г. на лицах старшего возраста, занимающихся в группе здоровья стадиона им. В. И. Ленина.

В эксперименте исследовалась реакция организма пожилых людей, занимающихся в группе здоровья, на скоростно-силовые упражнения общего и избирательно-направленного характера.

В качестве скоростно-силовых нагрузок общего характера применялся бег на месте с предельной частотой движений в течение

10 секунд; в качестве избирательно-направленных нагрузок применялись рывково-тормозные упражнения (скрестные движения прямых ног в вертикальной плоскости, лежа на спине в течение 10 сек.) Всего обследовано 52 человека в возрасте 45--60 лет.

Экспериментальные данные, полученные в работе, обрабатывались нами на ЭВМ БЭСМ-3М и М-20 по программам, разработанным Т. П. Кистер под руководством О. М. Калинина в вычислительном центре ЛГУ им. А. А. Жданова.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Результаты анкетного опроса и педагогических наблюдений

В результате анкетного опроса и педагогических наблюдений выяснено, что:

1) Среди практических работников нет определенного мнения о роли и месте рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки людей различного возраста.

2) Рывково-тормозные упражнения эпизодически используются в процессе физического воспитания школьников, студентов и лиц пожилого возраста, занимающихся в группах здоровья.

3) Особенности состояния здоровья наблюдаемого контингента определяют необходимость индивидуализации скоростно-силовых тренировочных нагрузок.

2. Результаты лабораторных исследований

В результате лабораторных исследований выяснено, что при предельно быстрых движениях как по большой, так и по малой амплитуде без отягощения имеет место одновременная активность мышц-антагонистов, что совпадает с результатами исследований А. В. Коробкова (1959).

Оптимальная величина отягощения, т. е. величина отягощения, вызывающая наибольшую электрическую активность работающих мышц, при движениях по большой амплитуде меньше, чем при движениях по малой амплитуде. По мере приближения веса отягощения к оптимальному, амплитуда осцилляций увеличивается, а частота осцилляций понижается. При отягощении выше оптимального испытуемые не в состоянии сохранить структуру движения, характерную для рывково-тормозных движений. Это проявляется в уменьшении амплитуды и в увеличении частоты осцилляций электрического потенциала мышц, что видимо характеризует интимные взаимоотношения отдельных двигательных единиц при десинхронизации их включения.

Необходимо отметить, что на практике величину оптимального отягощения в рывково-тормозных упражнениях необходимо определять экспериментально в каждом отдельном случае. По-

этому поскольку применение электромиографии возможно лишь в лабораторных условиях, то значительный интерес представляет нахождение приближенных уравнений, выражающих зависимость между величиной оптимального отягощения в рывково-тормозных упражнениях и проявлениями двигательных способностей спортсмена в этих упражнениях.

Нами при помощи метода регрессионного анализа были найдены приближенные уравнения для определения величины оптимального отягощения при выполнении рывково-тормозного упражнения предплечьем правой руки с малой и большой амплитудами движения. В качестве аргументов этих уравнений брались максимальные частоты движений при различных отягощениях.

Для малой амплитуды движений уравнение имеет вид:

$$Y = 0,25X_1 + 0,21X_2 + 0,14X_3 + 0,09X_4 + 0,81.$$

Для большой амплитуды движений уравнение имеет вид:

$$Y = 0,18X_1 + 0,22X_2 + 0,19X_3 + 0,11X_4 + 0,22,$$

где Y — величина оптимального отягощения;

X_1 — максимальная частота движений без отягощения;

X_2 — максимальная частота движений с отягощением 1,5 кг;

X_3 — максимальная частота движений с отягощением 3 кг;

X_4 — максимальная частота движений с отягощением 4,5 кг.

Полученные уравнения практически могут быть использованы для определения оптимальной величины отягощения в рывково-тормозных упражнениях предплечьем правой руки с угловыми амплитудами 120° и 30°.

3. Результаты педагогического эксперимента с детьми 12—13 лет

Результаты контрольных испытаний у детей 12—13 лет в беге на 20 метров с хода в начале и в конце эксперимента приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Результаты в беге на 20 метров с хода у детей 12—13 лет в начале и в конце эксперимента

Группы	Начало эксперимента		Конец эксперимента	
	$\bar{X}_1 \pm \sigma_1$ (сек)	$\bar{X}_2 \pm \sigma_2$ (сек)	$\bar{X}_1 \pm \sigma_1$ (сек)	$\bar{X}_2 \pm \sigma_2$ (сек)
Мальчики	3,62 ± 0,32	3,66 ± 0,38	3,46 ± 0,52	3,12 ± 0,47
Девочки	3,86 ± 0,38	3,82 ± 0,42	3,61 ± 0,44	3,38 ± 0,48

Примечание: \bar{X}_1 — оценка среднего времени пробегания 20 метров с хода испытуемыми контрольной группы;

\bar{X}_2 — оценка среднего времени пробегания 20 метров с хода испытуемыми экспериментальной группы.

Данные таблицы 1 свидетельствуют об отсутствии достоверной разницы в показателях времени пробегания 20 метров с хода испытуемыми экспериментальной и контрольной групп в начале эксперимента ($p > 0,05$). В ходе эксперимента показатели испытуемых в беге 20 метров с хода как в экспериментальных, так и в контрольных группах существенно возросли ($p < 0,05$). Следует отметить, что в конце эксперимента результаты испытуемых экспериментальных групп стали существенно выше результатов испытуемых контрольных групп. Это свидетельствует о высокой эффективности применения рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки детей 12—13 лет.

В процессе эксперимента подавляющее большинство испытуемых относительно легко переносило тренировочные нагрузки, что согласуется с данными ряда исследований, свидетельствующих о достаточно высокой приспособляемости организма детей подросткового возраста к скоростно-силовым нагрузкам (В. С. Фарфель, 1955; Л. И. Стогова, 1964; Р. Е. Мотылянская, 1965; А. В. Коробков, 1968; В. П. Филин, 1968 и др.).

4. Результаты педагогического эксперимента со студентами подготовительного и специального отделений

Оценки средних значений и стандартных отклонений результатов в используемых тестах у студентов подготовительного и специального отделений в начале и в конце эксперимента приводятся в таблице 2.

Сравнение результатов обследования студентов подготовительного и специального отделений до начала эксперимента позволяет заключить, что двигательные возможности студенток подготовительного отделения по всем тестам, характеризующим силовую и скоростно-силовую подготовку, несколько выше, чем у студенток специального отделения, однако разница между ними не всегда значима. Достоверные различия ($p < 0,05$) получены по 1-му, 2-му и 9-му тестам. В то же время по всем тестам, характеризующим функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, между результатами студенток подготовительного и специального отделений получены различия на высоком уровне значимости ($p < 0,01$).

У студентов подготовительного отделения результаты в большинстве двигательных тестов лучше, чем у студентов специального отделения, однако разница в большинстве случаев также статистически незначима. Достоверные различия ($p < 0,05$) имеют место по 2-му, 7-му, 8-му и 9-му тестам. По всем тестам, характеризующим функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, между результатами студентов подготовительного и специального отделений до начала эксперимента обнаружены достоверные различия ($p < 0,05$).

Таблица 2

Результаты статистической обработки данных эксперимента со студентами

№№ п.п.	Ж е н щ и н ы						М у ж ч и н ы					
	подготовительное отделение			специальное отделение			подготовительное отделение			специальное отделение		
	\bar{X}	σ	P	\bar{X}	σ	P	\bar{X}	σ	P	\bar{X}	σ	P
1	12,2	5,5	<0,05	10,6	5,7	<0,05	3,9	2,1	<0,01	3,7	1,7	<0,01
	14,1	6,0		12,9	5,5		5,4	1,9		5,0	2,2	
2	16,6	7,2	<0,05	14,4	7,0	<0,05	18,9	5,8	<0,05	16,0	8,9	>0,05
	18,9	8,1		16,8	6,7		21,3	7,1		18,1	7,8	
3	32,9	6,6	>0,05	31,6	7,2	>0,05	56,0	10,1	>0,05	55,9	7,8	>0,05
	32,8	5,9		32,7	5,4		57,1	9,4		54,8	9,0	
4	28,8	6,1	>0,05	28,9	6,2	>0,05	50,3	9,8	>0,05	50,4	9,4	>0,05
	29,9	6,3		29,4	6,0		51,2	8,7		50,7	9,2	
5	11,9	1,5	<0,01	11,9	1,7	<0,01	12,9	1,9	<0,01	12,5	1,9	<0,01
	15,6	2,1		14,6	1,6		16,2	2,1		15,8	2,4	
6	487,9	70,1	<0,05	476,7	69,0	<0,05	871,2	117,9	<0,05	862,0	144,3	>0,05
	511,3	55,9		502,0	63,4		917,0	125,1		903,9	118,3	
7	449,9	58,1	<0,01	441,5	61,1	<0,02	720,3	76,9	<0,01	674,4	88,8	<0,05
	482,3	54,2		471,7	58,1		801,6	92,1		735,1	88,1	
8	480,2	42,0	<0,01	479,0	37,1	<0,02	668,4	69,6	<0,02	626,0	79,0	<0,05
	508,9	44,1		498,8	31,8		707,4	77,3		685,6	69,7	

1-я группа тестов

Продолжение таблицы 2

№№ пп.	Ж е н щ и н ы				М у ж ч и н ы								
	подготовительное отделение		специальное отделение		подготовительное отделение		специальное отделение						
	\bar{X}	σ	P	\bar{X}	σ	P	\bar{X}	σ					
1-я группа тестов	9	152,4 172,7	15,8 22,3	<0,01	152,3 176,7	17,5 15,8	<0,01	218,2 232,4	15,5 21,2	<0,01	196,6 221,8	29,6 19,2	<0,01
	10	31,7 33,1	5,2 3,8	<0,05	31,4 32,9	3,3 3,4	<0,05	49,1 55,1	9,0 9,9	<0,01	46,1 50,2	8,6 10,2	<0,05
	11	9,1 11,3	4,1 3,7	<0,01	8,0 10,2	3,7 4,0	<0,02	13,0 15,8	4,6 3,9	<0,01	13,3 14,9	5,2 4,1	<0,05
	12	14,6 16,2	5,1 5,0	<0,05	13,9 15,8	5,4 4,9	<0,05	17,1 23,7	7,6 6,5	<0,01	18,1 21,1	6,5 6,3	<0,05
2-я группа тестов	1	24,0 22,8	3,0 3,1	<0,05	25,7 24,1	3,7 2,5	<0,05	23,3 22,9	2,3 2,9	>0,05	24,3 23,3	2,3 2,4	<0,05
	2	22,8 22,6	3,2 2,8	>0,05	25,8 24,2	4,1 3,3	<0,05	23,0 22,8	2,2 3,1	>0,05	24,8 23,6	3,1 2,5	<0,05
	3	22,8 22,8	3,3 3,7	>0,05	25,1 23,9	3,0 3,1	<0,05	22,5 22,7	3,3 2,7	>0,05	23,9 23,5	2,9 2,6	<0,05
	4	23,6 22,9	2,9 2,4	>0,05	26,1 24,2	4,1 2,9	<0,05	23,2 23,0	2,8 2,6	>0,05	24,3 23,3	2,2 2,4	<0,05

Примечание. В числителе приводятся результаты испытуемых в начале эксперимента, в знаменателе — в конце эксперимента.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что в процессе проведения эксперимента результаты испытуемых в большинстве тестов, характеризующих двигательные возможности человека, существенно возросли, что говорит о высокой эффективности рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки. Статистически недостоверным ($p > 0,05$) является прирост результатов только в двух тестах первой группы (тесты 3, 4), измеряющих динамометрию рук. Это объясняется отсутствием в занятиях упражнений, направленных на развитие силы кистей.

Во всех тестах второй группы у испытуемых специального отделения прирост результатов в ходе эксперимента статистически достоверен ($p < 0,05$). Таким образом, рывково-тормозные упражнения одновременно с развитием скоростно-силовых качеств занимающихся оказали существенное положительное влияние на сердечно-сосудистую систему испытуемых.

В процессе эксперимента было выяснено, что объединение рывково-тормозных и восстанавливающих упражнений в связки и микроциклы позволяет значительно увеличить нагрузку в занятии и доводить суммарную величину коэффициента нагрузки до 3-х условных единиц, в то время как по данным наших педагогических наблюдений в специальных группах коэффициент нагрузки не превышает 1—1,5 условных единиц.

5. Результаты эксперимента с лицами старшего возраста

В результате проведения эксперимента с лицами старшего возраста обнаружено, что разброс значений продолжительности циклов сердечных сокращений у испытуемых относительно невелик. После стандартной разминки среднее количество сердечных сокращений равнялось 93,7 удара в минуту, после бега на месте — 135,2 удара, после рывково-тормозного упражнения — 120,0 удара в минуту.

Восстановление частоты сердечных сокращений после нагрузки у испытуемых замедлено, причем частота пульса понижается неравномерно.

Данные ЭКГ исследования свидетельствуют о соответствии предлагаемых в разминке упражнений умеренной мощности функциональным возможностям сердечно-сосудистой системы испытуемых.

По данным ЭКГ исследования у 32% испытуемых выявлен неудовлетворительный тип реакции сердца на скоростно-силовую нагрузку общего характера — бег на месте с максимальной частотой движений в течение 10 сек.

Анализ данных ЭКГ у испытуемых после применения избирательно-направленных рывково-тормозных упражнений показал,

что реакция сердечно-сосудистой системы испытуемых на избирательно-направленные рывково-тормозные упражнения свидетельствует о соответствии нагрузки их функциональным возможностям.

Анализ данных снижения насыщения крови кислородом у испытуемых выявил существенные различия в этом показателе при беге на месте и скрестных движениях ног в положении лежа на спине. Рывково-тормозные упражнения (скрестные движения ног) не вызывают патологических реакций организма лиц пожилого возраста и поэтому могут быть рекомендованы для использования в занятиях групп здоровья.

В заключение необходимо отметить, что полученные результаты согласуются с данными Н. Г. Озолина (1949) о высокой эффективности рывково-тормозных упражнений как средства развития силы и быстроты.

Высокая эффективность рывково-тормозных упражнений подтверждает имеющиеся представления о повышении тренировочного воздействия скоростно-силовых упражнений при сочетании преодолевающего и уступающего режимов работы мышц (В. В. Кузнецов, 1959 и др.).

Проведенные исследования выявили рациональность применения рывково-тормозных упражнений в процессе скоростно-силовой подготовки человека.

В ы в о д ы

1. В отечественной и зарубежной литературе роль и значение рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки людей различного возраста раскрыты недостаточно.

2. Результаты анкетного опроса и педагогических наблюдений показали, что рывково-тормозные упражнения мало используются в процессе физического воспитания школьников, студентов и лиц пожилого возраста, занимающихся в группах здоровья. Среди практических работников нет определенного мнения о роли и месте рывково-тормозных упражнений в физическом воспитании людей различного возраста.

3. Вес отягощения оказывает существенное влияние на характер биоэлектрической активности мышц в рывково-тормозных упражнениях. Оптимальным отягощением в рывково-тормозных упражнениях следует считать то наибольшее отягощение, при котором движение сохраняет баллистический характер. При чрезмерном отягощении возникает фаза суперпозиции, т. е. фаза одновре-

менной активности мышц-антагонистов, которая характеризуется уменьшением амплитуды биопотенциалов мышц и увеличением их частоты.

4. Результаты педагогического эксперимента со школьниками 12—13 лет выявили высокую эффективность рывково-тормозных упражнений как средства скоростно-силовой подготовки.

Испытуемые (мальчики) экспериментальной группы, в которой использовались рывково-тормозные упражнения, достигли более высоких показателей в скоростно-силовом упражнении (бег на 20 метров с хода) по сравнению с результатами контрольной группы, в которой применялись последовательные скоростно-силовые нагрузки на мышцы сгибатели и разгибатели бедер ($p < 0,05$). У девочек экспериментальной группы результаты в беге на 20 метров с хода также оказались выше, чем у девочек контрольной группы ($p < 0,05$).

5. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что рывково-тормозные упражнения являются эффективным средством развития скоростно-силовых качеств студентов подготовительного и специального отделений.

6. Рывково-тормозные упражнения избирательно-направленного характера могут быть использованы в двигательном режиме лиц старшего возраста, занимающихся в группах здоровья.

7. Проведенное экспериментально-педагогическое исследование выявило высокую эффективность воздействия сочетания преодолевающего и уступающего режимов работы мышц на скоростно-силовые качества человека.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Исследование техники академической гребли в бассейне. Материалы к итоговой научной конференции ЛНИИФК. Ленинград, 1968 г. (Совместно с Ю. А. Жигаловым.)

2. Динамика физической подготовленности студентов в связи со специализацией курса физического воспитания. Материалы XIX научно-технической конференции по физическому воспитанию и спорту вузов Ленинграда, 1969 г. (Совместно с В. У. Агеевцем, В. Е. Борилкевичем.)

3. Силовые и скоростно-силовые упражнения в процессе длительных малоинтенсивных нагрузок. Тезисы докладов второго симпозиума по применению электроники в курортной медицине (биотелеметрия), Ленинград, 1969 г. (Совместно с Ю. В. Захаровым, А. И. Кузнецовым, Л. В. Маевской, О. Н. Степановым.)

4. Функциональный механизм рывково-тормозных упражнений при различных отягощениях. Научные основы физического воспитания. Материалы XX юбилейной научной конференции по физическому воспитанию студентов вузов г. Ленинграда, 1970 г.

5. Сравнительный анализ структуры физической подготовленности студентов подготовительного и специального отделений. Научные основы физического воспитания. Материалы XX юбилейной научной конференции по физическому воспитанию студентов вузов г. Ленинграда, 1970 г. (Совместно с Ю. В. Захаровым.)

6. Исследование некоторых особенностей подготовки студентов к сдаче норм комплекса «Готов к защите Родины». Научные основы физического воспитания. Материалы XX юбилейной научной конференции по физическому воспитанию студентов вузов г. Ленинграда, 1970 г. (Совместно с Н. М. Поповым.)

7. Рывково-тормозные упражнения как метод силовой и скоростно-силовой подготовки в физическом воспитании и спортивной тренировке. Материалы научно-методической конференции по физической культуре и спорту, г. Красноярск, 1970 г.

8. Сравнительный анализ особенностей двигательной и вегетативной регуляции у студентов подготовительного и специального отделений при физических нагрузках. Материалы научно-методической конференции по физической культуре и спорту, г. Красноярск, 1970 г. (Совместно с А. И. Кузнецовым.)

9. Влияние образования двигательного динамического стереотипа на воздействие скоростно-силовых нагрузок. Материалы II расширенной конференции по проблемам высшей нервной деятельности, г. Кутаиси, 1970 г. (Совместно с А. И. Кузнецовым и Л. В. Маевской.) Принято к печати.

10. Вработывание как показатель адаптации к тренировочным нагрузкам. Тезисы научных сообщений XI съезда Всесоюзного физиологического общества имени И. П. Павлова, г. Ленинград, 1970 г. (Совместно с Ю. В. Захаровым, А. И. Кузнецовым.) Принято к печати.

Материалы диссертационной работы доложены:

1. На итоговой научной конференции ЛНИИФК, 1968 г.

2. На научно-методической конференции, посвященной 150-летию ЛГУ имени А. А. Жданова, г. Ленинград, 1969 г.

3. На XIX научно-теоретической конференции по физическому воспитанию и спорту вузов г. Ленинграда, 1969 г.

4. На втором симпозиуме по применению электроники в курортной медицине (биотелеметрии), г. Ленинград, 1969 г.

3568

БИБЛИОТЕКА

ЛЕНИНГРАДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР