

Академия физического воспитания и спорта
Республики Беларусь

УДК 796.42

ШАЦКИЙ Григорий Борисович

**Использование регионального
упражнения и упражнения
локального воздействия с ударной
стимуляцией мышц в специальной
силовой подготовке
юношей – спринтеров**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Минск - 1997

Работа выполнена в Белорусском государственном институте физической культуры и в Витебском государственном университете.

Научный руководитель - кандидат биологических наук,
доцент Крысанов В.П.

Официальные оппоненты: - доктор педагогических наук,
профессор Масловский Е.А.
- доктор биологических наук,
профессор Сёвкин А.А.

Оппонирующая организация - Белорусская государственная
политехническая академия

Защита диссертации состоится " " 1997г.
в 15.00 час. на заседании совета по защите диссертаций
Д 23.01.01 Академии физического воспитания и спорта
Республики Беларусь (220020 г. Минск, пр.Машерова, 105).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке АФВиС.

Автореферат разослан " " _____ 1997г.

Учёный секретарь
Совета по защите диссертаций

А.Н.Конников

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Одной из актуальных проблем теории и методики юношеского спорта является воспитание физических качеств у юных спортсменов (В.П.Филин, 1990).

К настоящему времени опубликовано большое количество работ, освещающих частные вопросы физической подготовки юных спортсменов (В.Н.Власов, В.П.Филин, 1971; В.П.Крысанов, А.Н.Конников, 1976; В.Г.Алабин с сотр., 1981; Г.В.Черноусов, 1982 и мн. др.), а также вскрывающих важнейшие закономерности, присущие спортивной подготовке различных контингентов спортсменов в связи с их возрастными особенностями (Ф.Г.Казарян, 1975; В.М.Волков, 1976; В.Г.Алабин, 1977-1988; А.А.Гужаловский, 1979; В.П.Филин, Н.А.Фомин, 1980; Ю.Г.Травин, В.В.Дьяконов, 1983 и др.). Дальнейшие исследования проблемы воспитания физических качеств у юных спортсменов, по мнению В.П.Филина (1990), должны быть направлены на разработку новых, более эффективных средств и методов воспитания физических качеств, в том числе с помощью тренажёров и других технических средств.

Проведенные исследования (В.Г.Алабин, А.Д.Скрипко, 1973; А.И.Кузнецов, 1974; И.П.Ратов, 1976; В.Е.Васюк, 1984; А.Н.Конников, 1984) показали, что специальные силовые упражнения локального и регионального воздействия, особенно выполняемые в условиях специально созданных тренажёров, обладают существенно более высоким тренировочным эффектом, чем упражнения общего воздействия. Вместе с тем указывается (И.П.Ратов, 1990), что подавляющее большинство тренажёров, используемых в большом и массовом спорте, не имеет должного научного обоснования.

Экспериментально доказана высокая эффективность скоростно-силовых упражнений с предварительным растягиванием возбуждённых мышц внешней силой (ударная стимуляция) (Ю.В.Верхованский, 1968; Е.С.Бойко, Г.И.Попов, 1976; Д.Н.Денискин, 1982; Э.П.Позубанов, 1983; Л.К.Наков, 1990 и др.), либо за счёт тяги мышц-антагонистов (Б.Н.Шустин, 1970; В.В.Кузнецов, Л.Р.Айунд, 1974).

Учитывая вышесказанное, изучение биомеханических и электрофизиологических закономерностей, проявляющихся при выполне-

нии в условиях использования тренажёров упражнений регионального и локального воздействия с ударной стимуляцией мышц, а также разработка методики применения этих упражнений для специальной силовой подготовки юных спринтеров – актуальны.

Диссертационная работа написана в соответствии с темой 2.4.2 "Совершенствование системы подготовки членов сборных команд БГОИФК и БССР по лёгкой атлетике".

Объект исследования. Спринтеры массовых спортивных разрядов. Пол мужской. Возраст 15–16 лет.

Предмет исследования. Специальная (скоростно-силовая) подготовка юношей-спринтеров.

Рабочая гипотеза. Предполагается, что целенаправленное воздействие на свойства нервно-мышечного аппарата, обеспечивающие проявления стартовой, ускоряющей силы и реактивной способности специфических мышечных групп, оптимизирует тренировку юных спринтеров по критерию времени.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – совершенствование специальной (скоростно-силовой) подготовки юношей-спринтеров 15–16 лет с использованием тренажёрных устройств.

Задачи исследования:

1. Определить методические условия для развития скоростно-силовых качеств мышц-сгибателей бедра у юношей-спринтеров с использованием тренажёрного устройства регионального воздействия.

2. Определить методические условия для развития скоростно-силовых качеств мышц голени и стопы у спринтеров массовых спортивных разрядов с использованием тренажёрного устройства локального воздействия с ударной стимуляцией мышц.

3. Определить тренирующий эффект ударного воздействия на мышцы голени и стопы в условиях использования тренажёрного устройства локального воздействия.

4. Разработать практические рекомендации по специальной силовой подготовке юношей-спринтеров массовых разрядов с использованием упражнения регионального воздействия для развития мышц-сгибателей бедра и упражнения локального воздействия с ударной стимуляцией мышц голени и стопы.

Научная новизна данной работы состоит в том, что на основе параллельной непрерывной регистрации биомеханических и элект-

рофизиологических процессов впервые изучены:

- эффективность работы специфических мышечных групп у юной-спринтеров 15-16 лет в условиях работы на тренажёрных устройствах, позволяющих моделировать режим работы мышц в спринтерском беге;

- зависимость эффективности работы мышц-сгибателей бедра и мышц голени и стопы у спринтеров массовых разрядов от условий выполнения упражнения, величины внешнего сопротивления, длительности работы и спортивной квалификации испытуемых;

- тренирующий эффект упражнения локального воздействия с ударной стимуляцией мышц голени и стопы.

Практическая значимость исследования. С использованием объективных методов изучения биомеханических и электрофизиологических процессов, имеющих место при выполнении скоростно-силовых упражнений регионального и локального воздействия с ударной стимуляцией мышц, разработана методика, позволяющая направленно воздействовать на нервно-мышечный аппарат, существенно повышающая уровень специальной силовой подготовленности юных спортсменов. Применение данной методики оптимизирует тренировку юных спринтеров по критерию времени.

Результаты диссертации могут быть использованы в процессе специальной силовой подготовки юных легкоатлетов; в лекционных курсах по лёгкой атлетике и основам биомеханики для студентов факультетов физической культуры и спорта.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Эффективность работы мышц-сгибателей бедра при выполнении скоростно-силового упражнения регионального воздействия в зависимости от величины внешнего сопротивления, длительности работы и спортивной квалификации испытуемых.

2. Эффективность работы мышц голени и стопы при выполнении скоростно-силового упражнения локального воздействия в зависимости от условий его выполнения, величины внешнего сопротивления, длительности работы и спортивной квалификации испытуемых.

3. Методика воздействия на нервно-мышечный аппарат, совершенствующая стартовую, ускоряющую силу и реактивную способность специфических групп мышц у юной-спринтеров 15-16 лет массовых разрядов.

Опубликованность результатов. По результатам исследования

опубликовано 5 работ.

Личный вклад соискателя состоит в теоретическом и экспериментальном исследовании биомеханических и электрофизиологических процессов при выполнении упражнений на тренажёрных устройствах, предназначенных для развития мышц-сгибателей бедра и мышц голени и стопы. Автором разработана методика применения названных упражнений для специальной силовой подготовки юншей-спринтеров и определена её эффективность в ходе педэксперимента.

Соавторы оказали помощь в проведении лабораторного эксперимента и при обработке материалов исследования.

Апробация результатов диссертации. Основные результаты исследования докладывались на научной сессии, посвящённой презентации АФВиС Республики Беларусь в 1994г., а также на научных сессиях Витебского пединститута в 1992-1995г.г.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованных источников, приложений. Объём работы 135 листов. Работа содержит 17 рисунков, 14 таблиц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленных задач использовались следующие методы: анализ научно-методической литературы, педагогические контрольные испытания, тензодинамография, электромеханография, электромиография, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Исследование состояло из трёх этапов и проводилось на базе Белорусского государственного института физической культуры, Бобруйской школы-интерната спортивного профиля в 1983-86г.г.; Витебского училища олимпийского резерва, Витебской областной ДЮСШ по лёгкой атлетике в 1993-1995г.г.

Спортивная квалификация испытуемых - Iюн. и II разряд по ЕСК 1993-1996г.г., что точно соответствует III и II разрядам по ЕВСК 1985-1988г.г.

На первом этапе (декабрь 1983-февраль 1986г., г.Минск) ис-

следовались биомеханические и электрофизиологические процессы при выполнении упражнений на тренажёрных устройствах, предназначенных для развития мышц-сгибателей бедра (обследовано 27 человек) и для развития мышц голени и стопы (37 человек). Эти упражнения отвечают принципу динамического соответствия соревновательных и специальных упражнений по режиму работы тренируемых мышц, амплитуде рабочего движения и её акцентированному участку (В.П.Крысанов, В.Е.Васяк, 1982; В.П.Крысанов, Г.Б.Шацкий, 1994). Построение работы было основано на опыте В.Е.Васяка (1984) и А.Н.Конникова (1984). Испытуемые работали "до отказа" на одном из тренажёрных устройств с отягощениями в 20, 30, 40, 50% от своего максимального динамического усилия. Отдых между подходами 15 минут. Частота движений максимальная.

На втором этапе дважды проводились педагогические наблюдения. В феврале-марте 1986г. (г.Бобруйск) изучалась динамика эффективности работы тренируемых мышечных групп и уровня специальной силовой подготовленности у 20 юных спринтеров под влиянием 6-недельной (П.М.Мироненко, 1977 и др.) тренировки с использованием тренажёрного устройства с ударной стимуляцией мышц голени и стопы. В апреле-июне 1993г. (г.Витебск) уточнялись основные положения методики использования упражнений на вышеназванных тренажёрных устройствах в специальной силовой подготовке юных легкоатлетов. Наблюдение велось за 6 квалифицированными юными многоборцами.

На третьем этапе (декабрь 1994-май 1995г., г.Витебск) с целью оценки эффективности разработанной методики проводился педагогический эксперимент. В нём приняли участие 16 юношей-спринтеров массовых спортивных разрядов.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДВИЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ НА ТРЕНАЖЁРНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Биомеханические и электрофизиологические процессы при выполнении упражнения регионального воздействия в зависимости от величины внешнего сопротивления, спортивной квалификации испытуемых (см.табл.1) и длительности работы.

При увеличении внешнего сопротивления с 20 до 40% от максимума у испытуемых обоих спортивных разрядов значительный рост

эффективности рабочих (преодолевающих) движений происходит без увеличения показателей возбуждения мышц.

Таблица I
Биомеханические и электрофизиологические показатели при работе на тренажёрном устройстве для развития мышц-сгибателей бедра

Показатели	: P, :	III р-д, n=15	II р-д, n=12	ΔX
	: %:	($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	
Средняя мощность рабочих движений	20	512 \pm 5	822 \pm 14	310*
	30	688 \pm 10*	1314 \pm 29*	626*
N, мм/с	40	1010 \pm 24*	1691 \pm 39*	681*
	50	1037 \pm 25*	1830 \pm 67*	739*
Максимальная скорость рабочих движений	20	1,02 \pm 0,01	1,57 \pm 0,04	0,55*
	30	0,99 \pm 0,01	1,69 \pm 0,03*	0,70*
	40	1,15 \pm 0,01*	1,67 \pm 0,02*	0,52*
V _{макс.} , м/с	50	0,92 \pm 0,01*	1,58 \pm 0,04	0,66*
Амплитуда рабочих движений	20	0,20 \pm 0,01	0,29 \pm 0,01	0,09*
	30	0,18 \pm 0,01	0,29 \pm 0,01	0,11*
h, м	40	0,19 \pm 0,01	0,26 \pm 0,01	0,07*
	50	0,15 \pm 0,01*	0,23 \pm 0,01*	0,08*
Длительность уступающего движения	20	0,318 \pm 0,002	0,309 \pm 0,002	-0,009*
	30	0,307 \pm 0,004*	0,274 \pm 0,003*	-0,033*
	40	0,309 \pm 0,009	0,264 \pm 0,002*	-0,045*
t ₀ , с	50	0,308 \pm 0,008	0,235 \pm 0,006*	-0,073*
Суммарная биоэлектрическая активность	20	690 \pm 10	635 \pm 6	-37*
	30	687 \pm 12	574 \pm 7*	-113*
	40	660 \pm 24	586 \pm 8*	-74*
S, мкв ²	50	604 \pm 20*	537 \pm 16*	-67*
Время на половине максимальной амплитуды ЭМГ	20	0,422 \pm 0,005	0,356 \pm 0,008	-0,066*
	30	0,434 \pm 0,005	0,361 \pm 0,005	-0,073*
	40	0,444 \pm 0,009	0,332 \pm 0,006	-0,112*
t _{на а/2} , с	50	0,425 \pm 0,007	0,351 \pm 0,006	-0,074*

Примечание: * - статистически значимые (p<0,05) различия с 20%-ным весом и между группами.

Спринтеры II разряда имеют достоверно бoльшие значения

средней мощности, максимальной скорости и амплитуды рабочих движений при достоверно меньших значениях электрофизиологических показателей и длительности уступающего движения. Это полностью соответствует представлениям об увеличении механической производительности рабочего движения за счёт использования эластических свойств или реактивной способности мышц (В.М.Зациорский с соавт., 1976; Д.К.Наков, 1990). Снижение S при переходе к 50%-ному весу связано со значительным уменьшением амплитуды рабочих движений (В.Б.Либерман, 1957) и не свидетельствует об увеличении проявления реактивной способности мышц.

Биомеханический анализ показал, что относительно длительности работы "до отказа" благоприятные условия для повышения мощности сгибания бедра существуют в течение 50-65% времени выполнения упражнения; для развития реактивной способности мышц-сгибателей бедра - на протяжении 55-70% времени работы.

Биомеханические и электрофизиологические процессы при выполнении упражнения л о к а л ь н о г о воздействия в зависимости от величины внешнего сопротивления, спортивной квалификации испытуемых (см.табл.2), условий выполнения и длительности работы.

У спринтеров обоих разрядов по мере увеличения внешнего сопротивления с 20 до 40% от максимума значительно возрастает крутизна и амплитуда кривой "сила-время". Время амортизации и электрическая активность мышц при этом достоверно увеличиваются (в группе спринтеров II разряда это отмечается при переходе от 30 к 40%-ному весу), процессы возбуждения мышц в значительной мере смещаются в фазу амортизации.

Спринтеров II разряда при выполнении данного упражнения отличают значительно более высокие значения скорости развития усилия и возбуждения мышц, а также более тесная связь электрофизиологических процессов со стартовой силой мышц, чем с ускоряющей силой и максимальной скоростью рабочих движений. При значительно больших абсолютных весах отягощений и значительно меньших показателях возбуждения мышц спринтеры II разряда развивают такую же максимальную скорость рабочих движений, как и третьеразрядники.

Удар, наносимый отягощением при его обратном ходе, существенно меняет состояние нервно-мышечного аппарата испытуемых и характеристики рабочих движений. В частности, в зависимости от величины внешнего сопротивления стартовая сила мышц возрастает на 160-400%, максимальная скорость рабочих движений - на 60-63%, суммарная биоэлектрическая активность медиальной икроножной мышцы уменьшается на 40-70% ($p < 0,05$).

Эти факты согласуются с данными о проявлениях реактивной способности и ударной стимуляции мышц (Ю.А.Коряк, 1980-82; В.М.Зациорский, 1986 и др.), и свидетельствуют о том, что такие проявления более выражены у спринтеров II разряда, и, независимо от спортивной квалификации спринтеров, усиливаются при увеличении внешнего сопротивления до 40% от максимума.

Таблица 2

Биомеханические и электрофизиологические показатели при работе на тренажёрном устройстве для развития мышц голени и стопы

Показатели	: P, :	III р-д, n=18	II р-д, n=19	ΔX
	: % :	($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	
I	2	3	4	5
Максимальное	20	661 ± 14	733 ± 13	72*
усилие	30	861 ± 24*	1013 ± 30*	152*
F макс., н	40	977 ± 25*	1130 ± 25*	153*
	50	1128 ± 31*	1167 ± 30*	39
Стартовая сила	20	6706 ± 186	8333 ± 275	1627*
мышц	30	8057 ± 245*	10137 ± 294*	2078*
Q, н/с	40	9225 ± 255*	10255 ± 304*	1030*
	50	7627 ± 284*	8412 ± 324	785
Ускоряющая сила	20	6324 ± 176	5333 ± 147	-991*
мышц	30	6833 ± 245	7549 ± 225*	716*
G, н/с	40	7706 ± 324*	8667 ± 343*	961*
	50	6892 ± 353	6882 ± 304*	-10
Время амортиза-	20	0,094 ± 0,003	0,080 ± 0,004	-0,014*
ции	30	0,104 ± 0,003*	0,087 ± 0,004	-0,017*
t ам., с	40	0,111 ± 0,002*	0,104 ± 0,003*	-0,007
	50	0,120 ± 0,001*	0,107 ± 0,002*	-0,013*

Продолжение табл. 2

I	2	3	4	5
Максимальная	20	0,68 \pm 0,02	0,61 \pm 0,01	-0,02
скорость рабочих	30	0,64 \pm 0,02	0,62 \pm 0,02	-0,02
движений	40	0,57 \pm 0,02*	0,53 \pm 0,02*	-0,04
V _{макс.} , м/с	50	0,52 \pm 0,02*	0,46 \pm 0,02*	-0,06
Время от начала	20	0,098 \pm 0,002	0,104 \pm 0,003	0,006
возбуждения мышц до	30	0,119 \pm 0,003*	0,112 \pm 0,002*	-0,007
начала рабочего	40	0,122 \pm 0,003*	0,128 \pm 0,003*	0,006
движения, с	50	0,119 \pm 0,002*	0,120 \pm 0,001*	0,001
Время от начала	20	0,069 \pm 0,003	0,043 \pm 0,003	-0,026*
рабочего движения	30	0,054 \pm 0,003*	0,025 \pm 0,002*	-0,029*
до максимального	40	0,037 \pm 0,003*	0,018 \pm 0,005*	-0,019*
возбуждения мышц, с	50	0,045 \pm 0,003*	0,036 \pm 0,002	-0,009*
Суммарная	20	83 \pm 2	70 \pm 1	-13*
биоэлектрическая	30	92 \pm 2*	74 \pm 2	-18*
активность	40	94 \pm 2*	70 \pm 2	-24*
S, мкв ²	50	101 \pm 2*	68 \pm 2	-33*
Время на половине	20	0,183 \pm 0,005	0,155 \pm 0,002	-0,028*
максимальной	30	0,194 \pm 0,005	0,134 \pm 0,003*	-0,060*
амплитуды ЭМГ	40	0,182 \pm 0,005	0,175 \pm 0,004*	-0,007
t на a/2, с	50	0,207 \pm 0,006*	0,186 \pm 0,006*	-0,021*

Примечание: * - статистически значимые (p<0,05) различия с 20%-ным весом и между группами.

Биомеханический анализ показал, что относительно длительности работы "до отказа" благоприятные условия для увеличения стартовой и ускоряющей силы мышц при подошвенном сгибании стопы существуют в течение 30-50% времени выполнения упражнения; для развития реактивной способности мышц - в течение 70-90% времени работы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА УПРАЖНЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С УДАРНОЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ МЫШЦ ГОЛЕНИ И СТОПЫ, И УПРАЖНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МЫШЦ-СГИБАТЕЛЕЙ БЕДРА

Педагогические наблюдения. Тестирование на тренажёрном устройстве показало, что у испытуемых после 12 занятий с использованием упражнения локального воздействия с ударной стимуляцией мышц голени и стопы скорость возбуждения и расслабления тренируемых мышц возросла на 13-20%, скорость развития усилия - на 10-35%, время перехода от уступающего к преодолевающему движению уменьшилось на 11-13% ($p < 0,05$). Рост концентрации электрофизиологических процессов в тренируемых мышцах сопровождался не столько ростом величин максимального усилия и максимальной скорости рабочих движений, сколько смещением силового акцента в направлении фазы амортизации. Однако названные сдвиги не сопровождались значимым улучшением результатов в контрольных упражнениях.

Скорректированная методика применения исследуемых упражнений была использована в тренировке юных многоборцев и показала свою эффективность.

Педагогический эксперимент. Тренировочная программа была разработана с учётом данных В.Г.Алабина (1982), А.Н.Конникова (1984) и др., а также результатов наших исследований.

Таблица 3

Параметры нагрузки тренировочного занятия в педэксперименте

Параметры нагрузки	Упр. лок. возд.			Упр. рег. возд.		
	недели			недели		
	I-6	9-14	17-22	I-6	9-14	17-22
\bar{t} работы, % от макс.	40	50	55	40	50	55
$\bar{\Sigma}$ подходов	13	16	14	12	16	12
\bar{n} подходов к весу, % от $\bar{\Sigma}$						
20%-ный вес	40	18	-	25	30	-
30%-ный вес	33	41	37	40	35	48
40%-ный вес	27	35	57	33	32	48
50%-ный вес	2	4	6	2	3	4

В экспериментальной группе уровень специальной силовой

подготовленности значительно возрос после окончания второго тренировочного мезоцикла, т.е. на 16-й неделе педэксперимента. Об этом свидетельствует значительное улучшение результатов в контрольных упражнениях (см.табл.4). В контрольной группе сопоставимые по величине сдвиги (-0,8% в беге на 60 м и 3,5% в прыжках в длину с места) были зафиксированы на 24-й неделе тренировки.

В экспериментальной группе также был получен достоверно больший прирост результата в беге на 300 м, -1,6% по сравнению с -0,3% в контрольной группе.

Таблица 4

Динамика результатов в контрольных упражнениях
в ходе педагогического эксперимента

Упражнения	t	Стат. характ.	Контрольная группа (n=8)	Эксперимент. группа (n=8)	$\Delta \bar{d}$
Бег на 60 м со старта, с	фон	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	7,39±0,070	7,36±0,070	-
	8	$\bar{d} \pm S\bar{d}$	0,14±0,033*	-0,03±0,021	-0,17*
	16	"	0,04±0,034	-0,07±0,015*	-0,11*
	24	"	-0,06±0,031	-0,11±0,029*	-0,05
Бег на 300 м со старта, с	фон	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	42,41±0,310	42,35±0,310	-
	8	$\bar{d} \pm S\bar{d}$	0,55±0,125*	-0,06±0,113	-0,61*
	16	"	0,13±0,112	-0,28±0,092*	-0,41*
	24	"	-0,11±0,109	-0,61±0,074*	-0,50*
Прыжок в длину с места, м	фон	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	2,60±0,020	2,60±0,100	-
	8	$\bar{d} \pm S\bar{d}$	-0,05±0,013*	-0,03±0,023	0,02
	16	"	-0,02±0,015	0,06±0,017*	0,08*
	24	"	0,09±0,017*	0,11±0,016*	0,02
Пятерной прыжок с места с ноги на ногу, м	фон	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	12,75±0,150	12,80±0,160	-
	8	$\bar{d} \pm S\bar{d}$	-0,25±0,068*	-0,16±0,077	0,09
	16	"	-0,02±0,056	0,10±0,036*	0,12
	24	"	0,33±0,038*	0,30±0,040*	-0,03

Примечание: * - статистически значимые ($p < 0,05$) сдвиги и различия между группами.

В экспериментальной группе достоверное улучшение результатов, а значит и уровня специальной силовой подготовленности

ти достигнуто при меньшей нагрузке на организм занимающихся. Об этом косвенно свидетельствует то, что на общеподготовительном этапе подготовительного периода (8-я неделя педэксперимента) в экспериментальной группе не отмечено ухудшения результатов в беге, а в прыжках отрицательный сдвиг был недостоверным. В контрольной группе в указанное время результаты в беге и прыжках существенно снизились и оставались ниже исходного уровня, но уже незначительно, до 16-й недели тренировки.

ВЫВОДЫ

1. Эффективность работы тренируемых мышечных групп при выполнении упражнения регионального воздействия для развития мышц-сгибателей бедра и упражнения локального воздействия с ударной стимуляцией мышц голени и стопы существенно возрастает по мере увеличения внешнего сопротивления с 20 до 40% от максимума независимо от спортивной квалификации юных спринтеров.

При этих условиях прирост средней мощности и максимальной скорости сгибания бедра достигает 106 и 13%; стартовой и ускоряющей силы мышц при подошвенном сгибании стопы - 38 и 62% соответственно. Везде $p < 0,05$.

2. Эффективность работы тренируемых мышечных групп закономерно изменяется при непрерывном выполнении вышеуказанных упражнений, независимо от величины внешнего сопротивления и спортивной квалификации юной спринтерской группы.

Биомеханический анализ показал, что относительно длительности работы "до отказа" благоприятные условия для повышения мощности сгибания бедра существуют в течение 50-65% времени работы, для развития реактивной способности мышц-сгибателей бедра - на протяжении 55-70% времени выполнения упражнения; для увеличения стартовой и ускоряющей силы мышц при подошвенном сгибании стопы - в продолжении 30-50% времени работы, для развития реактивной способности мышц голени и стопы - в течение 70-90% времени выполнения упражнения.

3. Эффективность работы мышц-сгибателей бедра и мышц голени и стопы значительно увеличивается с ростом спортивной ква-

лификации испытуемых.

У спринтеров II разряда, по сравнению со спринтерами менее высокой квалификации, средняя мощность и максимальная скорость сгибания бедра выше на 76 и 71%, стартовая и ускоряющая сила мышц при подошвенном сгибании стопы - на 26 и 12% соответственно. Везде $p < 0,05$.

4. Повышение эффективности работы специфических мышечных групп с ростом спортивной квалификации юных спринтеров сопровождается увеличением вклада эластических сил или реактивной способности мышц в осуществление рабочих движений.

У спринтеров II разряда при выполнении упражнения для развития мышц-сгибателей бедра изменения мощности преодолеваемого движения на 87,1-93,3%, $p < 0,05$, определяются изменениями длительности уступающего движения и на 0,7-25,6% динамикой процессов возбуждения мышц. У спринтеров менее высокой квалификации названные показатели достигают соответственно 57,2-93,1% и 56,9-94,5%, $p < 0,05$.

При выполнении упражнения для развития мышц голени и стопы динамика процессов возбуждения мышц определяет до 42,0%, $p < 0,05$, изменений стартовой силы мышц и до 28,0% изменений максимальной скорости преодолеваемого движения у спринтеров II разряда. У спринтеров менее высокой квалификации - до 22,0%, $p > 0,05$, и до 53,0%, $p < 0,05$, соответственно.

5. Ударная стимуляция мышц голени и стопы при выполнении упражнения локального воздействия значительно повышает эффективность работы тренируемых мышц у юных спринтеров независимо от их спортивной квалификации.

Биомеханический анализ показал, что удар, наносимый отягощением при его обратном ходе, существенно меняет состояние нервно-мышечного аппарата и характеристики рабочего движения. В зависимости от величины внешнего сопротивления стартовая сила мышц возрастает на 160-417%, ускоряющая сила - на 110-179%, максимальная скорость рабочих движений - на 60-63%, максимальная скорость возбуждения мышц - на 20-40%. Суммарная биоэлектрическая активность медиальной икроножной мышцы уменьшается на 40-70%, время до половины максимальной амплитуды сглаженной ЭМГ - на 20-40%, время до максимальной амплитуды ЭМГ - на 18-40%, время на половине максимальной амплитуды

ды ЭМГ - на 20-56%. Везде $p < 0,05$.

6. Упражнение локального воздействия с ударной стимуляцией мышц голени и стопы обладает значительным тренирующим потенциалом.

По данным электромиографии у юношей-спринтеров массовых разрядов после 12 занятий длительность процессов возбуждения и расслабления мышц при выполнении данного упражнения уменьшилась на 11,0-23,0%, максимальная скорость возбуждения мышц возросла на 11,7%. Вследствие этого время амортизации уменьшилось на 32,1-65,1%, стартовая сила мышц возросла на 36,1%, ускоряющая - на 20,7%. Время вбрасывания уменьшилось на 1,6-2,0 с, а время до наступления значительных негативных сдвигов при работе "до отказа" возросло на 5,7 с. Везде $p < 0,05$.

7. Направленное развитие свойств нервно-мышечного аппарата, обеспечивающих скоростную силу и реактивную способность мышц ног, осуществляемое в условиях работы регионального и локального воздействия, оптимизирует тренировку юношей-спринтеров по критерию экономии времени.

У испытуемых, использовавших для развития стартовой, ускоряющей силы и реактивной способности специфических групп мышц упражнения регионального и локального воздействия, значимый прирост результатов в контрольных упражнениях наступил на 8 недель раньше, чем у испытуемых, применявших для развития скоростно-силовых качеств мышц ног преимущественно упражнения общего воздействия. В первой группе также получен значительно больший прирост результата в беге на 300 м.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Крысанов В.П., Шацкий Г.Б. Электромеханодинмографическая характеристика двигательных реакций при выполнении скоростно-силового упражнения с применением ударной стимуляции мышц у юношей-спринтеров 15-16 лет // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 20. - Мн.: Полямя, 1990. - С. 112-114.

2. Крысанов В.П., Шацкий Г.Б. Тренировочное устройство для тренировки спринтеров // Проблемы совершенствования научно-исследовательской и методической работы: Мат.научн.сессии,

посвящённой презентации АФВис Республики Беларусь. - Минск, 1994. - С.98-99.

3. Крысанов В.П., Шацкий Г.Б. Тренажёр для развития мышц голени и стопы у спринтеров // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 24. - Мн.: Полямя, 1994. - С. 65-67.

4. Крысанов В.П., Шацкий Г.Б. Скоростно-силовая подготовка юношей-спринтеров в условиях применения ударной стимуляции мышц // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 25. - Мн.: центр "Менск" Бел. ФПРК, 1995. - С. 117-120.

5. Крысанов В.П., Шацкий Г.Б., Безлюдов В.А., Клим Р.И. Электрофизиологическая характеристика концентрического и ауксотонического режимов работы мышц у юношей-спринтеров 15-16 лет в условиях использования тренажёрного устройства с ударным воздействием // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 26. - Минск, 1996. - С. 45-47.

РЕЗЮМЕ

Шацкий Григорий Борисович. Использование регионального упражнения и упражнения локального воздействия с ударной стимуляцией мышц в специальной силовой подготовке юношей-спринтеров.

Ключевые олова: спринт, тренажёр, модель, мышца, мощность, стимуляция.

Объект исследования. Спринтеры массовых спортивных разрядов. Пол мужской. Возраст 15-16 лет.

Цель работы - совершенствование специальной (скоростно-силовой) подготовки юношей-спринтеров 15-16 лет с использованием тренажёрных устройств.

Методы исследования: тензодинамография, электромеханография, электромиография - с применением осциллографов СИ-18 и Н-107; педагогический эксперимент.

С использованием объективных методов впервые определена эффективность работы специфических групп мышц у юношей-спринтеров в различных условиях выполнения модельных упражнений на тренажёрных устройствах, в том числе в условиях ударной стиму-

ляции мышц.

Применение данных упражнений оптимизирует тренировку юных спринтеров по критерию времени. Эффективность работы мышц существенно возрастает при увеличении отягощения до 40% от максимума. Оптимальная длительность работы (в % от максимальной): для повышения мощности сокращения и развития реактивной способности мышц-сгибателей бедра - 50-65% и 55-70%; для увеличения стартовой, ускоряющей силы и развития реактивной способности мышц голени и стопы - 30-50% и 70-90%.

Данные упражнения внедрены в учебно-тренировочный процесс групп юных спринтеров Витебского УОР и СДЮСШ. Они могут применяться также для физической подготовки юных многоборцев.

РЭЗЮМЕ

Шацкі Рыгор Барысавіч. Выкарыстанне рэгіянальнага практыкавання і практыкавання лакальнага уздзеяння з ударнай стымуляцыяй мышц у спецыяльнай сілавой падрыхтоўке внакоў-спрынтэраў.

Ключавыя словы: спрынт, трэнажор, мадэль, мышца, магутнасць, стымуляцыя.

Аб'ект даследавання. Спрынтэры мноштвенных спартыўных разрадаў. Пол мужчынскі. Узрост 15-16 гадоў.

Мэта работы - уласканаленне спецыяльнай (скорасна-сілавой) падрыхтоўкі внакоў-спрынтэраў 15-16 гадоў з выкарыстаннем трэнажорных канструкцый.

Метады даследавання: тэнзадынамаграфія, электрамеханаграфія, электраміяграфія - з прымяненнем асцылографаў СІ-18 і Н-107; педагагічны эксперымент.

З выкарыстаннем аб'ектыўных метадаў упершыню вызначана эфектыўнасць работы спецыфічных груп мышц у внакоў-спрынтэраў у розных умовах выканання мадэльных практыкаванняў на трэнажорных канструкцыях, у тым ліку ў умовах ударнай стымуляцыі мышц.

Прымяненне гэтых практыкаванняў аптымізуе трэніроўку юных спрынтэраў па крытэрыю часу. Эфектыўнасць работы трэніруемых мышц значна ўзрастае з павелічэннем знешняга супраціўлення да 40% ад максімума. Аптымальная працягласць работы (у % ад

максимальнай): для павышэння магутнасці скарачэння і развіцця рэактыўнай здольнасці м'яз-сцінацеляў сцягна - 50-65% і 55-70%; для павелічэння стартавай, паскарочэй сілы і рэактыўнай здольнасці м'яз голені і ступні - 30-50% і 70-90% адпаведна.

Гэтыя практыкаванні укаранены у вучэбна-трэніровачны працэс груп юных спрынтэраў Віцебскага ВАР і СДЮСШ. Яны могуць прымяняцца і у фізічнай падрыхтоўке юных мнагаборцаў.

SUMMARY

Grigory Bor'sov'ch Shatsky. Use of the regional exercise and the local exercise with a beat stimulation of muscles for the special force preparing of youth-sprinters.

The key words: sprint, exercise, machine, model, muscle, power, stimulation.

Objekt of research. Low qualified sprinters. Sex-masculine. 15-16 years old.

The task of the work - perfection of the 15-16 years old youth-sprinter's special training with a use of exercise machines.

Methods of research: parallel continuous registration of the curves "force-time", "way-time" and muscles electric activity by the oscillographs С1-18 and Н-107; pedagogical experiment.

For the first time, the affectivity of the youth-sprinter's specific muscle groups work has objective defined during model work in the exercise machines.

These exercises make a training more optimum according to the time criterion. The affectivity of the training work essentially rises when an outer resistance increases to 40% from maximum. An optimal duration of the work (in % from the max) is: for the rise of contraction power and development of reactive ability of the muscles thigh-bender - 50-65% and 55-70%; for the increase of start and accelerate force and development of reactive ability of the shin and foot muscles - 30-50% and 70-90% according.

These exercises have inculcated upon the training process of youthful sprinters in Vitebsk SOR and in the regional track and field school. They can be used for the force preparing of youthful decathloners too.

May