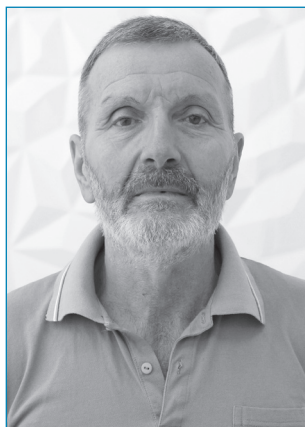


РАЗВИТИЕ СИЛЫ И МОЩНОСТИ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЕДИНОБОРЦЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛИОМЕТРИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ

УДК/UDC 796.015. 2

Поступила в редакцию 14.03.2023 г.



Информация для связи с автором:
samborskiyag@mail.ru

Кандидат педагогических наук, доцент **А.Г. Самборский¹**

Кандидат педагогических наук, доцент **И.Н. Никулин¹**

Аспирант **С.С. Городов¹**

И.И. Лопатин²

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород

²Белгородский юридический институт министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина, Белгород

DEVELOPMENT OF STRENGTH AND POWER IN QUALIFIED MARTIAL ARTISTS USING PLYOMETRIC TRAINING

PhD, Associate Professor **A.G. Samborskiy¹**

PhD, Associate Professor **I.N. Nikulin¹**

Postgraduate student **S.S. Gorodov¹**

I.I. Lopatin²

¹Belgorod State National Research University, Belgorod

²Belgorod Law Institute of Ministry of the Internal of the Russian Federation named after I.D. Putilin, Belgorod

Аннотация

Цель исследования – проанализировать влияние плиометрической тренировки на проявление мощности и генерацию силы у квалифицированных единоборцев, занимающихся в дзюдо и самбо.

Методика и организация исследования. В эксперименте приняли участие 10 спортсменов, специализирующихся в борьбе дзюдо и самбо, имеющие спортивную квалификацию «Кандидат в мастера спорта» и «Мастер спорта России». В экспериментальной программе спортсмены делали прыжки в глубину с дозированной высоты 50 см с последующим выпрыгиванием в длину. Каждый прыжок выполнялся с концентрацией на достижение максимальных усилий. Работа выполнялась серийно, по пять прыжков в серии с отдыхом между сериями 2 мин. Испытуемые такую нагрузку выполняли три раза в неделю. Тесты выполнялись в лаборатории на велоэргометре «Монарк» (Швеция) и динамографическом тренажере.

Результаты исследования и выводы. В результате выполнения тренировочной программы произошло достоверное улучшение таких показателей, как максимальная мощность (на 7,1%), пиковая мощность (на 11,1%), время достижения максимальной мощности (на 22,4%), время достижения 97% максимальной мощности (на 27,8%). В результате проделанной работы улучшились значения максимальной силы и времени ее достижения. Плиометрический режим работы можно рекомендовать для включения в тренировочный процесс спортсменов с целью развития максимальной мощности алактатного анаэробного процесса энергообеспечения и улучшения скорости его развертывания.

Ключевые слова: прыжки в глубину, мышечная сила и мощность, изометрические сокращения мышц, велоэргометрия, Вингейт-тест.

Abstract

Objective of the study was to analyze the effect of deep jumps on the manifestation of power and the generation of strength in qualified martial artists involved in judo and sambo.

Methods and structure of the study. The experiment was attended by 10 athletes specializing in judo and sambo wrestling, with sports qualifications "Candidate for Master of Sports" and "Master of Sports of Russia". In the experimental program, the athletes did deep jumps from a dosed height of 50 cm, followed by long jumps. Each jump was performed with a concentration on achieving maximum effort. The work was carried out serially, five jumps in a series with a rest between series of 2 minutes. The subjects performed this load three times a week. The tests were performed in the laboratory on a Monark bicycle ergometer (Sweden) and a dynamographic simulator.

Results and conclusions. As a result of the training program, there was a significant improvement in such indicators as maximum power (by 7.1%), peak power (by 11.1%), time to reach maximum power (by 22.4%), time to reach 97% of maximum power (by 27.8%). As a result of the work done, the values of the maximum force and the time to achieve it have improved. The plyometric mode of operation can be recommended for inclusion in the training process of athletes in order to develop the maximum power of the alactic anaerobic process of energy supply and improve the speed of its deployment.

Keywords: deep jumps, muscle strength and power, isometric muscle contractions, bicycle ergometry, Wingate test.

Введение. Одним из режимов работы мышц при выполнении скоростно-силовых упражнений является плиометрический. В основе плиометрических движений лежит растягивание мышцы под воздействием значительных отягощений с последующим быстрым переходом к ее сокращению [1, 2]. Упругая энергия во время эксцентрического сокращения накапливается в эластичных компонентах и передается во время концентрического сокращения по мере сокращения сократительных и эластичных компонентов мышечных волокон [3, 4].

Пока еще явно недостаточно методических материалов, отражающих особенности дозирования нагрузки и специфичности воздействий единоборцами, применяющими отдельные плиометрические упражнения для развития силовых и скоростно-силовых способностей.

Цель исследования – проанализировать влияние плиометрической тренировки на проявление мощности и генерацию силы у квалифицированных единоборцев, занимающихся дзюдо и самбо.

Методика и организация исследования. В эксперименте приняли участие 10 спортсменов, специализирующихся в борьбе дзюдо и самбо, квалификации КМС и МС, в возрасте 19–20 лет, ростом 175–187 см, весом тела 67–87 кг.

В экспериментальной программе спортсмены выполняли прыжки в глубину с дозированной высоты 50 см с последующим выпрыгиванием в длину. Каждый прыжок выполнялся с концентрацией на достижение максимальных усилий. Работа выполнялась серийно, по пять прыжков в серии с отдыхом между сериями 2 мин. Испытуемые такую нагрузку выполняли три раза в неделю. Причем, в первом микроцикле было выполнено три серии, во втором – четыре, в третьем и четвертом – по пять серий. Всего в течение месяца было проведено 12 тренировочных занятий, в которых выполнено 255 прыжков в указанном режиме.

Для оценки эффективности использованной методики спортсменам было предложено выполнение работы на велоэргометре с предельной продолжительностью в 30 с, с установкой на достижение и удержание максимальной частоты педалирования (Вингейт-тест). При этом регистрировалась кривая мощности. Тест выполнялся на велоэргометре «Монарк» (Швеция). Цифровые данные с помощью АЦП вводились в компьютер и обрабатывались в программе Excel. Пример записи кривой мощности приведен на рис. 1.

Кроме этого спортсмены в лаборатории на специально сконструированном тренажере выполняли в изометрическом режиме упражнение для четырехглавых мышц бедер на удержание 1 мин максимальных усилий. Упражнение выполнялось сидя на краю скамьи, с углом в коленном суставе равном 130°.

Регистрация усилий производилась с помощью тензодатчиков, цифровые данные через АЦП вводились в компьютер и обрабатывались в программе Excel. Пример записи кривой силы приведен на рис. 2.

После выполнения экспериментальной программы спортсмены прошли повторное лабораторное обследование на ве-

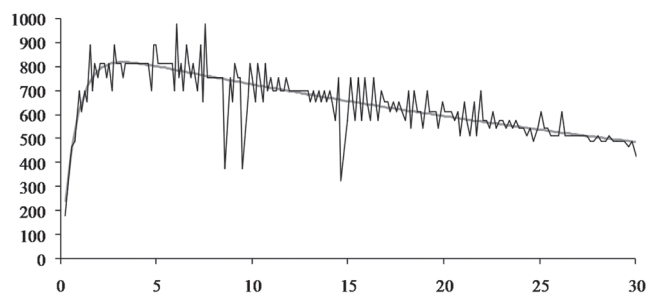


Рис. 1. Кривая мощности спортсмена Д. в Вингейт-тесте. На ординате – мощность, Вт. На абсциссе – время, с. Пилообразная кривая – фактические значения. Сглаженная кривая – расчетные значения

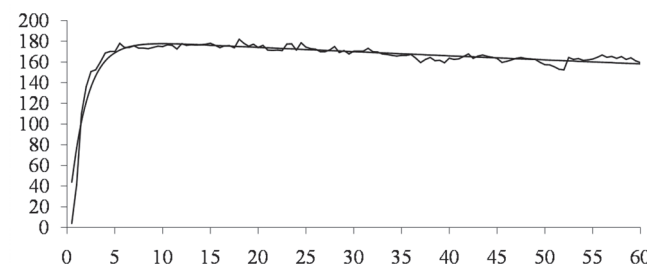


Рис. 2. Кривая силы спортсмена Д. при удержании 1 мин максимальных усилий. На ординате – сила, кг. На абсциссе – время, с. Зубчатая кривая – фактические значения. Сглаженная кривая – расчетные значения

лоэргометре в Вингейт-тесте и удержании 1 мин максимальных усилий.

Результаты исследования и их обсуждение. Данные велоэргометрических испытаний представлены в табл. 1.

Произошло достоверное улучшение таких показателей, как W_0 (на 5,1%), W_{max} (на 7,1%), W_{peak} (на 11,1%), $W_{97\%}$ (на 7,1%), ΣW

Таблица 1. Средние значения показателей, рассчитанных по кривой мощности Вингейт-теста до и после эксперимента

Показатели	Обозначение и размерность	До эксперимента х	После эксперимента х	p
Возможно достижимая мощность	W_0 , Вт	889,2	934,7	< 0,01
Максимальная мощность	W_{max} , Вт	820,3	878,5	< 0,01
Пиковая мощность	W_{peak} , Вт	980	1089	< 0,01
Мощность 97% максимума	$W_{97\%}$, Вт	795,7	852,1	< 0,01
Суммарная мощность	ΣW , Дж	19381,8	20010,2	< 0,01
Время достижения максимальной мощности	T_{max} , с	3,26	2,53	< 0,01
Время достижения 97% максимальной мощности	T_{1} , с	2,16	1,56	< 0,01
Время удержания 97% максимальной мощности	T_{2} , с	5,43	4,16	< 0,01
Время удержания максимальной мощности	$T_{уд}$, с	3,27	2,60	< 0,01
Константа нарастания мощности	K_1 , с ⁻¹	0,020	0,022	> 0,01
Константа снижения мощности	K_2 , с ⁻¹	1,302	1,983	> 0,01

Таблица 2. Средние значения показателей, рассчитанных по кривой силы при удержании максимальных усилий до и после эксперимента

Показатели	Обозначение и размерность	До эксперимента х	После эксперимента х	p
Возможно достижимая сила	F_0 , кг	182,7	198,9	< 0,05
Максимальная сила	F_{max} , кг	177,6	189,7	< 0,05
Пиковая сила	F_{peak} , кг	181,9	197,8	< 0,05
Сила 97% от максимальной	$F_{97\%}$, кг	172,3	184	< 0,05
Суммарная работа	ΣW , Дж	9875,3	11346,2	< 0,05
Время достижения максимальной силы	T_{max} , с	10	6,5	< 0,05
Время достижения 97% максимальной силы	T_1 , с	6	5	< 0,05
Время удержания 97% максимальной силы	T_2 , с	24	18,5	< 0,05
Время удержания максимальной силы	$T_{уд}$, с	18	13,5	< 0,05
Константа нарастания усилий	K_1 , с ⁻¹	0,002	0,007	> 0,05
Константа снижения усилий	K_2 , с ⁻¹	0,552	0,601	> 0,05

(на 3,2%), T_{max} (на 22,4%), T_1 (на 27,8%). В то же время достоверно ухудшились значения таких показателей, как T_2 (на 23,4%) и $T_{уд}$ (на 20,5%). Значения констант нарастания мощности (K_1) и констант снижения мощности (K_2) достоверно не изменились.

Данные о показателях кривой силы при удержании 1 мин максимальных усилий представлены в табл. 2.

Как видно из представленных в таблице данных, произошло достоверное улучшение таких показателей, как F_0 (на 8,9%), F_{max} (на 6,8%), F_{peak} (на 8,7%), $F_{97\%}$ (на 6,8%), ΣF (на 14,9%), T_{max} (на 35%), T_1 (на 16,7%). В то же время достоверно ухудшились значения таких показателей, как T_2 и $T_{уд}$. Значения констант нарастания усилий (K_1) и констант снижения усилий (K_2) достоверно не изменились.

Выводы. Как видно из результатов проведенных исследований, прыжки в глубину в предложенном режиме в целом благотворно влияют на генерацию силы и мощности. Произошло достоверное улучшение таких показателей, как максимальная мощность (на 7,1%), пиковая мощность (на 11,1%), время достижения максимальной мощности (на 22,4%), время достижения 97% максимальной мощности (на 27,8%). В результате проделанной работы улучшились значения максимальной силы и времени ее достижения. Плиометрический режим работы можно рекомендовать для включения в тренировочный процесс спортсменов с целью разви-

тия максимальной мощности алактатного анаэробного процесса энергообеспечения и улучшения скорости его развертывания.

Литература

1. Estimation of Efficiency of Warm-Up Using Plyometric and Progressive Resistance Exercises on Selected Biomechanical and Physiological Parameters of Lower Limbs / G. A. Jakub, S. Anna, B. Dariusz [et al.] // *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*. – 2013. – No. 4. – P. 94-99. – EDN PYSTCV.
2. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. 3-е изд. / Ю.В. Верхошанский. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с.

References

1. Adamchik Ya.G. et al. Otsenka effektivnosti razminki s ispolzovaniyem pliometricheskikh uprazhneniy i uprazhneniy s progressivnym soprotivleniyem na vybrannyye biomekhanicheskiye i fiziologicheskiye parametry nizhnikh konechnostey [Evaluation of the effectiveness of warm-up using plyometric exercises and exercises with progressive resistance on selected biomechanical and physiological parameters of the lower extremities]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*. 2013. No. 4. pp. 94-99.
2. Verkhoshansky Yu.V. Osnovy spetsialnoy silovoy podgotovki v sporte [Fundamentals of special strength training in sport]. 3rd ed. Moscow: Sovetskiy Sport publ., 2013. 216 p.
3. Cavagna G.A. Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. In R.S. Hutton (Ed.), *Exercise and sport sciences reviews*. Journal Publishing Affiliates. Santa Barbara, CA: 1977. Vol. 5. pp. 89-129.
4. Cavagna G.A., & Citterio G. Effect of stretching on the elastic characteristics of the contractile component of the frog striated muscle. *Journal of Physiology*. London, 1974. No. 239. pp. 1-14.

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ АСТЕНИЗИРОВАННЫХ ЮНЫХ КАРАТИСТОВ

Кандидат биологических наук **Н.В. Воробьева**¹
 Доктор биологических наук, профессор **С.Ю. Завалишина**²
С.В. Краснорутский¹, **С.Ф. Широких**³

¹Юго-Западный государственный университет, Курск

²Российский государственный социальный университет, Москва

³Курская академия государственной и муниципальной службы, Курск

УДК/UDC 796.01: 612

Ключевые слова: юноши, карате, функциональное состояние, астения, тренировки, сердце.

Введение. Часто в результате перенесения острой респираторной вирусной инфекции в организме человека могут возникнуть явления астении, существенно снижающие его физические возможности [1]. Ослабить, а затем устранить явления астении, как правило, удается путем регулярных мышечных нагрузок [2]. Известные методики, применяемые при астении в юношеском возрасте, в том числе у спортсменов, все еще нуждаются в дополнительном совершенствовании.

Цель исследования – оценить эффективность схемы оздоровления юных каратистов, направленной на преодоление астении.

Методика и организация исследования. В работе сформированы две группы юных каратистов (17-20 лет), систематически тренирующихся не реже трех раз в течение недели. Каждая группа состояла из 10 юношей с возникшей у них астенией, наступившей в результате перенесения острой респираторной вирусной инфекции. Лица, составившие обе группы, получали реабилитацию в течение 1,5 месяцев. Оздоровление в первой группе велось по традиционному методу. Каратисты, вошедшие во вторую группу, прошли курс коррекции по авторскому методу, включавшему оптимизацию общего режима дня, удлинение времени ночного сна до 9 часов, обогащение диеты по содержанию животного белка и по уровню витаминов, сокращение плотности спортивных тренировок, ежедневные жемчужные ванны с последующим выполнением комплекса общеукрепляющих упражнений. Состояние организма обследованных велось исходно и спустя 1,5 месяца проведенного им оздоровления.

CORRECTION OF FUNCTIONAL PARAMETERS OF ASTENIZED YOUNG KARATISTS

PhD **N.V. Vorobieva**¹
 Dr. Biol., Professor **S.Yu. Zavalishina**²
S.V. Krasnorutsky¹, **S.F. Shirokikh**³

¹Southwest State University, Kursk

²Russian State Social University, Moscow

³Kursk Academy of State and Municipal Service, Kursk

Поступила в редакцию 11.10.2022 г.

Результаты исследования и их обсуждение. По всем тестам исходных различий между группами астенизированных каратистов отмечено не было. В самом начале исследования у каратистов имелось: снижение уровня выносливости, низкий уровень устойчивости к гипоксии, торможение анаэробного обмена и слабость, снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. В конце выполненной реабилитации у юных каратистов в обеих группах получена позитивная динамика регистрируемых функциональных характеристик. Она была более выражена в случае использования авторской схемы оздоровления. Каратисты, составившие эту группу, к концу мероприятий по оздоровлению показали более яркое улучшение их общего функционального состояния. Это подтверждалось более выраженной динамикой основных их функциональных параметров, усилением метаболизма и деятельности сердца. У каратистов первой группы имели место более скромные позитивные изменения регистрируемых параметров при сохранении признаков астении.

Вывод. Разработанная схема оздоровления приводит к выраженному ослаблению астении у юных каратистов. Полученный результат на фоне проведенного оздоровления оказался выше, чем на фоне назначения традиционной схемы реабилитации.

Литература

1. Киперман Я.В. Активность тромбоцитов у тренирующихся в рамках общей физической подготовки людей первого зрелого возраста / Я.В. Киперман, И.Н. Медведев // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10-14. – С. 3093-3097.
2. Медведев И.Н. Функциональные особенности сердца у легкоатлетов / И.Н. Медведев, Е.С. Каченкова // *Теория и практика физической культуры*. – 2021. – № 8. – С. 20-21.

Информация для связи с автором: zavalishinasu@rgsu.net