

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ВЫНОСЛИВОСТИ МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА У БОРЦОВ-САМБИСТОВ

Российский государственный университет физической культуры спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow



КУЛИК
Николай Георгиевич
Профессор кафедры ТiМ
единоборств, кандидат
педагогических наук, ЗТР

KULIK Nikolay
Professor. Department of TiM martial
arts, PhD, ZTR

ДМИТРИЕВ
Богдан
Бакалавр

DMITRIEV Bogdan
Bachelor

Ключевые слова: локальные мышечные способности, сила мышц плечевого пояса.

Аннотация. В статье представлены результаты исследованию адаптационных процессов организма борцов самбистов при выполнении локальной силовой работы статодинамического характера мышцами пояса верхних конечностей в сочетании с динамическими упражнениями. Разработана методика увеличения силы окислительных мышечных волокон. Дана характеристика выполнения упражнений в статодинамическом и динамическом режимах сокращения мышц. В эксперименте, до и после каждого силового упражнения измерялась концентрация лактата в крови с помощью прибора «Акуспорта». Забор крови осуществлялся из кончика пальца. В результате получены следующие данные: в результате динамического силового упражнения происходит статистически достоверное увеличение концентраций лактата. Суперсерия динамических упражнений не ведет к статистически достоверному увеличению концентрации лактата, по сравнению с однократным выполнением задания. Суперсерия статодинамических упражнений приводит к значительному закислению крови. Применение в тренировочном процессе статодинамических упражнений в виде суперсерий приводит к росту максимальной алактатной мощности, потребления кислорода и мощности работы на уровне аэробного и анаэробного порогов. Применение технологии сочетания локальных силовых динамических и статодинамических силовых упражнений способствует значительному росту функциональной подготовленности борцов-самбистов в рамках учебно-тренировочной работы на занятиях в институтах физической культуры.

В результате динамического силового упражнения происходит статистически достоверное ($p < 0,05$) увеличение концентраций лактата. В результате выполнения статодинамического упражнения концентрация лактата растет существенно больше чем после динамического ($p < 0,001$). Суперсерия динамических упражнений не ведет к статистически достоверному увеличению ($p > 0,05$) концентрации лактата, по сравнению с однократным выполнением задания. Суперсерия статодинамических упражнений приводит к значительному закислению крови ($p < 0,001$), а значит к еще большему закислению мышечных волокон. Поэтому можно предположить, что статодинамические упражнения из-за накопления лактата и ионов водорода могут повредить внутреннее строение мышечных волокон, в частности, митохондрий.

Исследование влияния статодинамических упражнений на степень закисления крови показало, что закисление образуется после выполнения суперсерии в пределах 10-16 мМ/л. Эта степень закисления крови предполагает еще большее закисление окислительных мышечных волокон, поэтому можно было предположить, что митохондрии в них могут подвергнуться разрушительному воздействию ионами водорода. В результате должно произойти снижение аэробных возможностей окислительных мышечных волокон, падение показателей мощности на уровне аэробного и анаэробного порогов. С другой стороны, большая масса митохондрий в окислительных мышечных волокнах может справиться с избытком ионов водорода и тогда аэробные возможности могут сохраниться, что создаст условия как для роста массы миофибрилл, так и митохондрий в окислительных мышечных волокнах.

INCREASING THE LEVEL OF MUSCLE ENDURANCE OF SHOULDER GIRDLE FIGHTERS-STUDENTS

Keywords: local muscular abilities, the force of muscles of shoulder girdl.

Abstract. In the article are presented the results to the study of the adaptive processes of the organism of the champions of sambistov with the fulfillment of the local power work of statodinamicheskogo nature by muscles of the belt of upper extremities in combination with the dynamic exercises. The procedure is developed the increase the force oxidizing muscular fibers. Dana is the characteristic of the fulfillment of the exercises in statodinamicheskom and the dynamic behaviors of the reduction myshchts. In the experiment, before and after each power exercise was measured the concentration of lactate in the blood with the aid of the instrument "Akusporta". The fence of the blood was achieved from the tip of finger. Following data are as a result acquired: as a result dynamic power exercise occurs statistically a reliable increase in the concentrations of lactate. A super-series of dynamic exercises does not lead to a statistically reliable increase in the concentration of lactate, in comparison with the single fulfillment of assignments. A super-series of statodinamicheskikh exercises leads to the significant acidification of the blood. Application in the training process of the statodinamicheskikh exercises in the form of super-series leads to an increase in the maximum alaktatnoy power, intake of oxygen and power of work at the level of aerobic and anaerobic thresholds. The application of technology of the combination of local power dynamic and statodinamicheskikh power exercises contributes to a significant increase in the functional preparedness of the champions - of sambistov within the framework of training work in the occupations in the institutes of physical culture.

As a result dynamic power exercise occurs statistically reliable ($r_{0,05}$) an increase in the concentrations of lactate. As a result the fulfillment of statodinamicheskogo exercise the concentration of lactate grows substantially more than after dynamic ($r_{0,001}$). A super-series of dynamic exercises does not lead to a statistically reliable increase ($r_{0,05}$) of the concentration of lactate, in comparison with the single fulfillment of assignments. A super-series of statodinamicheskikh exercises leads to the significant acidification of the blood ($r_{0,001}$), and it means to an even larger acidification of muscular fibers. Therefore possible to assume that statodinamicheskikh exercises because of the accumulation of lactate and hydrogen ions can damage the internal structure of muscular fibers, in particular, mitochondria. A study of the influence of statodinamicheskikh exercises on the degree of the acidification of the blood showed that the acidification is formed after the fulfillment of a super-series within the limits 10-16 of mM/l. This degree of the acidification of the blood assumes an even larger acidification of oxidizing muscular fibers; therefore possible was to assume that mitochondria in them can undergo destructive action by hydrogen ions. As a result must occur reduction in the aerobic possibilities of oxidizing muscular fibers, drop in the indices of power at the level of aerobic and anaerobic thresholds. From other side, the large mass of mitochondria in the oxidizing muscular fibers can manage the surplus of hydrogen ions and then aerobic possibilities can be preserved, which will create conditions both for the increase in the mass of myofibrils and the mitochondria in the oxidizing muscular fibers.

Введение. Проблема физической подготовки в борьбе остается одной из важнейших. Этой проблеме уделяли большое внимание В.М. Игуменов, Б.А. Подливаев, Е.М. Чумаков, Г.С. Туманян и многие другие специалисты. В проблемной лаборатории РГУФК развивались биологические подходы к решению проблем физической подготовки Волков Н.И., Зацюрский В.М., Код Я.М.. Проблема развития локальных мышечных способностей остается пока слабо разработанной. Можно отметить только исследования Е.Б. Мякинченко и В.Н. Селуянова с соав. (2001, 2003). Эти исследования посвящены решению проблем локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта. Актуальность изучения специальной локальной мышечной силы и выносливости у самбистов высокого класса не вызывает сомнений. В работах

Е.С. Перемышлева (1999), С.В. Елисеева (2001) и В.В. Гаврилова (2003) было убедительно показано, что учет этого фактора в подготовке борцов имеет важное значение. Однако в этих работах не было систематического изучения реакции организма борцов на выполнение упражнений локального статодинамического характера мышцами пояса верхних конечностей, сочетание силовых упражнений статодинамического и динамического характера в тренировочном процессе борцов. В связи с этим актуальность проведения данного исследования обоснована тем, что до настоящего времени не имеется научных разработок, посвященных исследованию срочных и долговременных адаптационных процессов организма борцов самбистов при выполнении локальной силовой работы статодинамического характера мышцами

пояса верхних конечностей в сочетании с динамическими упражнениями.

Гипотеза – применение в спортивной тренировке борцов локальных силовых статодинамических и скоростно-силовых динамических упражнений для мышц пояса верхних конечностей, вызывающих интенсификацию анаболических процессов, должно привести к росту силы и выносливости борцов-самбистов.

Цель – разработать методику применения статодинамических и динамических локальных силовых упражнений в подготовке борцов-самбистов на основе особенностей реакции организма на статодинамические и динамические силовые локальные упражнения.

Методика увеличения силы окислительных мышечных волокон предполагает выполнение упражнений в статодинамическом режиме, а гликолитических – в динамическом режиме сокращения мышц. Под статодинамическим режимом понимается выполнение упражнения медленно, с небольшой амплитудой в суставах и без полного расслабления мышц. В этом случае наблюдается окклюзия сосудов, остановка кровообращения в мышцах, поэтому развитие анаэробного гликолиза, быстрое закисление мышечных волокон, боль и локальное утомление в мышце. Под динамическим – выполнение упражнения с напряжением и расслаблением мышц и большой амплитудой движений в суставах.

Реакция организма на эти типы упражнений была изучена в эксперименте. В нем участвовали 8 борцов-самбистов 1-го разряда и МС, масса 65-75 кг, длина тела 165-180 см. Они выполняли 4 тренировочных задания:

1. Динамическое силовое упражнение – жим штанги лежа, с нагрузкой 20-30% от максимального результата (гриф от штанги). В подходе серия включала 20 жимов штанги, продолжительность – 30 с (1x20 раз).

2. Статодинамическое силовое упражнение – жим штанги лежа с малой амплитудой, без полного выпрямления рук и без касания штанги груди. В подходе серия включала 20 жимов штанги, продолжительность серии около 30 с (1x20 раз).

3. Динамическое упражнение по первому варианту выполняется в виде суперсерии – с повторением через интервал отдыха 30 с 5 раз (5x20 раз \wedge 100 раз).

4. Статодинамическое упражнение по второму варианту выполняется в виде суперсерии – с повторением через интервал отдыха 30 с 5 раз (5x20раз-100раз).

До и после каждого силового упражнения измерялась концентрация лактата в крови с помощью «Акуспорта». Забор крови осуществлялся из кончика пальца.

Эти варианты тренировочных заданий выполнялись в разные дни. Результаты исследования

В таблице 1 представлены результаты исследования.

Видно, что в результате динамического силового упражнения происходит статистически достоверное ($p < 0,05$) увеличение концентраций лактата. В результате выполнения статодинамического упражнения концентрация лактата растет существенно больше чем после динамического ($p < 0,001$). Суперсерия динамических упражнений не ведет к статистически достоверному увеличению ($p > 0,05$) концентрации лактата, по сравнению с однократным выполнением задания. Суперсерия статодинамических упражнений приводит к значительному закислению крови ($p < 0,001$), а значит к еще большему закислению мышечных волокон. Поэтому можно предположить, что статодинамические упражнения из-за накопления лактата и ионов водорода могут повредить внутреннее строение мышечных волокон, в частности, митохондрий.

Таблица 1 – Изменение концентрации лактата в крови до и после силовых упражнений в среднем группе (n=8)

Вид эксперимента	X, до	a	X, после	a
Динамический	2,5	0,3	3,5*	0,5
Статодинамический	2,3	0,3	П 'Э Ф!=#	0,8
Динамическая суперсерия	2,2	0,4	5,9*	0,7
Статодинамическая суперсерия	2,3	0,3	П,3***	1,4

Примечание: * различие достоверно при $p < 0,05$; *** различие достоверно при $p < 0,001$.

Таблица 2 – Изменение показателей аэробного и анаэробного порогов, максимальной алактатной мощности после проведения силовой статодинамической тренировки в течение 2 месяцев

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Возраст, г	19,1 ±0,4	19,3 ±0,6	19,4 ±0,5	20,1 ±0,9
Масса, кг	63,5 ±3,6	65,2 ±2,9	64,3 ± 3,1	62,8 ±3,5
Рост, см	171 ±4,5	173 ±4,2	172 ±5,1	173 ±5,2
МАМ до, Вт	624 ± 65	636 ±71	618±58	642 ± 66
МАМпосле, Вт	651 ±72	680 ± 75	701 ±68	715 ±75
P	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
АэПдо, л/мин	0,61 ±0,1	0,65 ±0,1	0,63 ±0,1	0,65 ±0,1
АэШпосле, л/мин	0,86 ±0,1	1,02 ±0,1	1,15 ±0,1	1,42 ±0,1
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
АнПдо, л/мин	0,85 ±0,1	0,95 ±0,1	0,90 ±0,1	0,98±0,1
АнПпосле, л/мин	1,05 ±0,1	1,42 ±0,1	1,55 ±0,1	1,75 ±0,1
АнП после, мл/мин/кг	16,5	21,8	24,1	27,8
lст	9,2	13,4	15,2	16,7
P	<0,001	0,001	0,001	<0,001

Исследование влияния статодинамических упражнений на степень закисления крови показало, что закисление образуется после выполнения суперсерии в пределах 10–16 мМ/л. Эта степень закисления крови предполагает еще большее закисление окислительных мышечных волокон, поэтому можно было предположить, что митохондрии в них могут подвергнуться разрушительному воздействию ионами водорода. В результате должно произойти снижение аэробных возможностей окислительных мышечных волокон, падение показателей мощности на уровне аэробного и анаэробного порогов. С другой стороны, большая масса митохондрий в окислительных мышечных волокнах может справиться с избытком ионов водорода и тогда аэробные возможности могут сохраниться, что создаст условия как для роста массы миофибрилл, так и митохондрий в окислительных мышечных волокнах.

Для проверки этих предположений был проведен педагогический эксперимент. Студенты РГУФКСИТ (n=16), специализации борьбы самбо, были разбиты на 4 группы по 4 человека. На занятиях по повышению спортивной квалификации они в конце учебно-тренировочного занятия выполняли статодинамические упражнения. Статодинамические упражнения выполнялись для мышц-разгибателей рук (отжимания от пола) и сгибателей рук (подтягивание на низкой перекладине – высота 1 м). Все упражнения выполнялись

медленно, 20 раз за 30 с, до сильного болевого ощущения в мышцах. Каждая суперсерия включала 3 серии (60 раз). Отжимания и подтягивания чередовались друг за другом с интервалом не более 10 с. Эксперимент продолжался 2 месяца. В результате испытуемые выполнили следующий объем силовых упражнений:

Группа 1 выполнила 4 тренировки за 2 месяца (12 серий на мышечную группу, 240 раз).

Группа 2 выполнила 8 тренировок (24 серии на мышечную группу, 480 раз).

Группа 3 выполнила 12 тренировок (36 серий на мышечную группу, 720 раз).

Группа 4 выполнила 18 тренировок (54 серии на мышечную группу 1080 раз). Результаты представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что между группами нет статистически достоверного различия по показателям возраста, массы тела и роста. В начале эксперимента не были обнаружены достоверные различия между всеми функциональными показателями.

После проведения эксперимента в каждой группе были обнаружены статистически достоверные изменения (сравнение связанных выборок по T-критерию Стьюдента). Следовательно, применение в тренировочном процессе статодинамических упражнений в виде суперсерий приводит к росту максимальной алактатной мощности,

Таблица 3 – Результаты сравнительного педагогического эксперимента

Группа	Условия	МAM, Вт	МАЭП, Вт	МАНП, Вт
Контрольная	До-Х - а	634 41	56 13	91 15
	После - Х - о	645 49	66 15	102 19
	l	0,6	1,3	1,4
	P	>0,05	>0,05	>0,05
Экспериментальная	До -Х - о	645 48	63 16	95 18
	После – Х - а	797 50	125 22	184 21
	l	4,6	6,6	9,8
	P	<0,001	<0,001	<0,001
Различие между группами	T	7,2	7,3	9,6
	P	<0,001	<0,001	<0,001

потребления кислорода и мощности работы на уровне аэробного и анаэробного порогов.

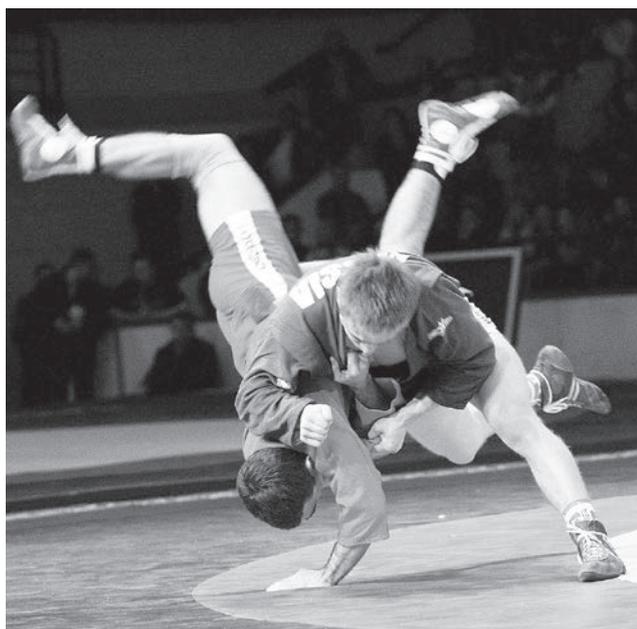
Надо заметить, что после применения методики с использованием статодинамических упражнений уровень аэробных возможностей в экспериментальной группе достиг или превысил уровень подготовленности спортсменов сборной команды России по самбо.

В связи с разным объемом проделанной силовой тренировочной работы был выполнен корреляционный анализ между количеством серий статодинамических упражнений и приростом максимальной алактатной мощности и потреблением кислорода на уровне аэробного и

анаэробного порога. В результате были получены коэффициенты корреляции: Я – Количество серий – МAM К – 0,88 ($p < 0,01$), К – Количество серий – потребление кислорода на уровне АЭП Я- 0,92 К – Количество серий – анаэробный порог К- 0,89 ($p < 0,01$).

Таким образом, применение в тренировочном процессе статодинамических силовых упражнений приводит к росту скоростно-силовых и аэробных способностей тренируемых мышц.

Применение локальных статодинамических и динамических упражнений в подготовке борцов-самбистов студентов института физической культуры апробировалось в следующем педагогическом эксперименте. В нем участвовали 18 борцов-самбистов и дзюдоистов высокой квалификации. Они участвовали в тренировочном процессе в подготовительном периоде. Испытуемые были разделены на контрольную и экспериментальную группы по 9 борцов в каждой. Различие в организации тренировочного процесса между группами заключалось в том, что в течение двух месяцев в экспериментальной группе на каждом учебно-тренировочном занятии по специализации, за неделю выполнялись динамические упражнения для мышц-сгибателей и разгибателей рук (всего было выполнено 22 тренировочных занятия по 100 движений для каждой мышечной группы), а затем статодинамические упражнения для мышц пояса верхних конечностей, которые выполнялись в виде суперсерий по три подхода в каждой суперсерии.



Динамические – $(200 \text{ раз} = 100 + 100) * 22 \text{ занятия} = 4400 \text{ раз}$. Статодинамические $(20 \text{ раз} * 3) * 3 = 180 \text{ раз} * 22 \text{ тренировки} = 3960 \text{ раз}$ - 1 мышечная группа. И столько же для второй – 3960 раз.

Анализ представленных данных показал, что учебно-тренировочная деятельность не ведет к достоверным изменениям в функциональном состоянии мышц пояса верхних конечностей. В экспериментальной группе наблюдались достоверные изменения как скоростно-силовых (МAM), так и аэробных способностей борцов (МАЭП, МАНП).

Таким образом, применение технологии сочетания локальных силовых динамических и статодинамических силовых упражнений способствует значительному росту функциональной подготовленности борцов-самбистов в рамках учебно-тренировочной работы на занятиях в институтах физической культуры.

Литература

1. Бегидов, В. С. Взаимосвязь особенностей проявления анаэробных возможностей и реализации технико-тактического потенциала у борцов в условиях соревновательных поединков / В. С. Бегидов, А. Н. Пархоменко, В. В. Шиян // Теория и практика физ. культуры. – 1988. – № 11. – С. 45-47.
2. Игуменов, В. М. Проблема планирования соревновательной подготовки в спортивной борьбе / В. М. Игуменов, В. В. Шиян // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 61.
3. Каражанов, Б. К. Влияние анаэробных нагрузок на динамику показателей работоспособности квалифицированных дзюдоистов / Б. К. Каражанов, К. С. Сариев, В. В. Шиян // Теория и практика физ. культуры. – 1991. – № 4. – С. 19-20.
4. Туманян, Г. С. Биоэнергетические основы совершенствования системы подготовки квалифицированных

борцов / Г. С. Туманян, В. В. Шиян, В. М. Невзоров // Спортивная борьба : Ежегодник. – М. : ФиС, 1986. – С. 43-44.

5. Шиян, В. В. Специальная выносливость дзюдоистов и средства ее развития: дис. ... канд. пед. наук / Шиян В. В. – М. : ГЦОЛИФК, 1983. – 125 с.

6. Шиян, В. В. Теория и практика российского дзюдо: каковы перспективы интеграции? / В. В. Шиян, В. М. Невзоров // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 5. – С. 19-26.

7. Шиян, В. В. Совершенствование специальной выносливости борцов / В. В. Шиян, – М. : ФОН, 1997. – 166 с.

References

1. Begidov, V. S. the Relationship between features of the anaerobic capacity and implementation of technical-tactical potential of the wrestlers in terms of competitive fights / V. S. Begidov, A. N. Parkhomenko, V. V. Shiyan // Theory and practice NAT. culture. – 1988. – No. 11. – pp. 45-47.
2. Igumenov, V. M. the Problem of planning precompetitive training in wrestling / V. M. Igumenov, V. V. Shiyan // Teoriya and practice of physical culture. – 1998. – No. 5. – P. 61.
3. Karazhanov, B. K. Influence of anaerobic exercise on the dynamics of health indicators of qualified judokas / B. K. Karazhanov, K. S. Sariev, V. V. Shiyan // Theory and practice NAT. culture. – 1991. – No. 4. – pp. 19-20.
4. Tumanyan, G. S. Bioenergetic bases of perfection of system of preparation of qualified wrestlers / G. S. Tumanyan, V. V. Shiyan, V. M. Nevzorov // wrestling : Yearbook. – М. : FIS, 1986. – pp. 43-44.
5. Shiyan, V. V. Special endurance of judokas and means of its development: dis. kand. PED. Sciences / V. V. Shiyan – М. : gtsolifk, 1983. – 125 p.
6. Shiyan, V. V. Theory and practice of Russian judo: what prospects for integration? / V. V. Shiyan, V. M. Nevzorov // Theory and practice of physical culture. – 2005. – No. 5. – pp. 19-26.
7. Shiyan, V. V. special endurance of wrestlers / V. V. Shiyan, – М. : VON, 1997. – 166 p.

