

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА СТИМУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ТРЕНИРОВКЕ СПОРТСМЕНОВ

А.А. Михеев, д-р пед. наук, д-р биол. наук, доцент, *Н.А. Михеев*,
Белорусский государственный университет физической культуры

В статье приводятся данные исследований эффективности метода стимуляции биологической активности (вибромюстимуляции) с целью ускоренного развития физических качеств единоборцев. Применение метода оказало положительное воздействие на увеличение абсолютной силы и силовой выносливости мышц кисти, которые возросли соответственно на 24,3 и 21,8 %.

RESEARCH OF APPLICATION OF A METHOD OF BIOLOGICAL ACTIVITY STIMULATION IN ATHLETES' TRAINING

Research data of efficiency of a method of biological activity stimulation (vibration myostimulation) for the purpose of accelerated development of physical qualities of combat wrestlers are presented in the article. Application of the method made a positive impact on increase in absolute force and power endurance of hands muscles which increased on 24.3 and 21.8 percent, respectively.

Введение. В спорте всегда был чрезвычайно актуален вопрос о совершенствовании системы подготовки спортсменов [1]. При этом проблема исследования альтернативных тренирующих методов воздействия на организм спортсменов является перспективной и с течением времени приобретает все большую остроту [2]. К числу таких методов можно причислить дозированную вибрационную тренировку (ДВТ) [3]. Это легковоспроизводимый, неинвазивный, немедикаментозный метод, предполагающий использование физических упражнений на фоне вибрации с частотой 28–30 Гц при амплитуде – 4 мм [4]. Сведения об эффективности других частотных и амплитудных диапазонов для роста спортивных результатов разнородны и немногочисленны. Предварительные исследования подтверждают положение о том, что детальная разработка и применение высокоэффективных альтернативных методов воздействия на организм, несомненно, позволит разорвать методологическую ограниченность традиционного подхода к решению проблем спортивной тренировки и откроет более широкие возможности ее управлением [5–8].

Целью исследования явилось экспериментальное обоснование метода дозированной вибрационной тренировки с целью ускоренного развития физических качеств единоборцев.

В задачи исследования входило определение динамики силовых показателей и гибкости у единоборцев в процессе применения метода вибростимуляции.

Методы и материалы. Для решения поставленных задач были использованы следующие теоретические и экспериментальные методы исследования:

- анализ и обобщение литературных данных;
- биохимические методы исследования
- педагогический эксперимент;
- педагогические тестирования (динамометрия, гониометрия);
- методы математической статистики.

Результаты и обсуждение. Для определения эффективности направленной дозированной вибрации с целью эффективного развития силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса был проведен эксперимент, в котором приняли участие 18 спортсменов мужского пола в возрасте 16–21 года, имеющие квалификацию мастеров спорта (6 испытуемых), кандидатов в мастера спорта (5 испытуемых) и I разряда (7 испытуемых). Участники эксперимента были разделены на 2 группы – контрольную и экспериментальную, по 9 человек в каждой. Количество испытуемых каждого квалификационного уровня в группах было равным. Средний возраст участников экспериментальной группы составил $17,5 \pm 1,4$ лет, средняя масса тела – $65,31 \pm 3,12$ кг, средняя длина тела – $177,50 \pm 2,50$ см, средняя масса мышечной ткани – $39,75 \pm 1,90$ %, средняя масса жировой ткани – $16,35 \pm 2,25$ %, средний стаж занятий спортом – $8,5 \pm 2,5$ лет. Средний возраст участников контрольной группы составил $18,3 \pm 2,3$ лет, средняя масса тела – $64,42 \pm 2,25$ кг, средняя длина тела – $176,50 \pm 4,50$ см, средняя масса мышечной ткани – $38,65 \pm 1,05$ %, средняя масса жировой ткани – $17,35 \pm 2,10$ %, средний стаж занятий спортом – $7,9 \pm 2,8$ лет. Спортсменам было предложено в течение одного семидневного микроцикла выполнить тренировочную программу, направленную на развитие силы и силовой выносливости. Испытуемые обеих групп должны были выполнить одинаковую по объему и интенсивности тренировочную работу: 6 ежедневных занятий с выполнением одной и той же тренировочной серии – 20 сгибаний-разгибаний рук в упоре лежа на груди, которая повторялась 6 раз с интервалом отдыха, равным 1 минуте. Время выполнения тренировочной серии в 1 занятии составляло 8 минут. Суммарное время упражнений – 48 минут. Испытуемые контрольной группы выполняли сгибания и разгибания рук в упоре лежа на полу, а спортсмены экспериментальной группы – опираясь руками на вибратор стимулятора, работающий с частотой 28 Гц. Перед началом эксперимента были проведены тестовые испытания. Сила мышц плечевого пояса определялась методом динамометрии. Спортсмен, лежа на спине, выполнял сгибание в плечевых суставах выпрямленных рук, предварительно разогнутых до угла 90° («руки перед собой»). Измерение силы производилось динамометром часового типа, соединенного с руками посредством тросов. Силовая выносливость определялась по количеству сгибательно-разгибательных движений рук в упоре лежа на груди. После проведения эксперимента были проведены повторные тестовые испытания. Результаты представлены в таблицах 1. и 2.

Таблица 1. – Среднегрупповые показатели силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса испытуемых экспериментальной группы

Стат. показатели	Показатели силы, кг			Показатели силовой выносливости, кол-во повторений		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
\bar{X}	33,56	48,44	44,21	52,22	58,89	13,49
σ	5,13	10,67	22,07	9,09	8,48	6,39
t	-5,61			-7,84		
p	<0,05			<0,001		

У испытуемых экспериментальной группы наблюдались достоверные приросты ($p < 0,05$) в показателях силы – $33,56 \pm 5,13$ кг до начала и $48,44 \pm 10,67$ кг после завершения эксперимента, что составило $44,21 \pm 22,07$ %. Показатели силовой выносливости также достоверно возросли ($p < 0,001$). Количество сгибаний-разгибаний в упоре лежа на груди до серии стимуляций равнялось $52,22 \pm 9,09$ раз, а после серии – $58,89 \pm 8,48$ полных циклов движений (прирост 13,49 %). Изменения в показателях силы и силовой выносливости у испытуемых контрольной группы были менее значительны (таблица 2.).

Таблица 2. – Среднегрупповые показатели силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса испытуемых контрольной группы

Стат. показатели	Показатели силы, кг			Показатели силовой выносливости, кол-во повторений		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
\bar{X}	34,89	35,44	1,96	54,11	54,44	0,84
σ	5,64	5,10	5,10	7,67	6,98	2,68
t	0,92			-0,71		
p	<0,5			<0,5		

Анализ результатов проведенных экспериментов дал основание сделать вывод о большей эффективности развития физических качеств спортсменов при использовании метода стимуляции биологической активности (вибромюостимуляции) по сравнению с традиционными методами. После 6 стимуляционных занятий (суммарное время вибронагрузки 48 минут) показатели силы и силовой выносливости мышц рук у дзюдоистов экспериментальной группы достоверно возросли, в отличие от показателей испытуемых контрольной группы. Очевидно, что эффективное развитие этих качеств с использованием традиционных методик требует большего объема специальной работы. Это означает, что применение метода СБА позволяет экономить тренировочное время, что является одним из факторов оптимизации тренировочного процесса. Кроме того, развитие силы методом СБА не связано с применением больших дополнительных отягощений, что позволяет избежать мышечных контрактур, травм связочно-суставного аппарата, других негативных явлений, прямо влияющих на эффективность тренировки.

Определенные резервы совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств единоборцев связаны с использованием упражнений статико-динамического характера. Эти упражнения сочетают в различных вариантах режимы уступающей, преодолевающей и изометрической работы и дают особенно ощутимый эффект. Стимуляция биологической активности (СБА), несомненно, является мощным раздражителем, способствующим развитию силы. Были проведены биохимические исследования до и после выполнения спортсменами вибрационных упражнений, состоящих из пяти серий приседаний и отжиманий с отдыхом между подходами до 2 минут. Повышение активности фермента креатинфосфокиназы (КФК) с исходного значения 50,0–260,0 до 70,0–602,0 Е/л после нагрузки, а также изменение концентрации креатинина от 65,4–80,0 до 86,0 – 117,0 Е/л свидетельствует о том, что СБА моделировала силовой характер работы. При этом СБА позволяет значительно ускорить процесс развития силы (таблица 3.).

Одной из важнейших сторон специальной физической подготовки единоборцев является совершенствование выносливости к локальной мышечной работе. Результаты проведенного опроса специалистов показали, что все респонденты признают важность специальной тренировки мышц кистей рук, принимающих наиболее активное участие при выполнении различных захватов в стойке. Однако обычно ограничиваются подбором традиционных средств: лазание по канату, упражнения с гириями, кистевыми эспандерами.

Таблица 3. – Изменения показателей физической подготовленности до и после применения метода СБА у единоборцев

Показатели		До	После	Прирост, %
Кистевая динамометрия, кг	лев. кисть	34,4±6,4	36,8±6,5	7,21±6,82
	пр. кисть	39,8±6,2	39,11±11,04	-7,53±10,81
Тяга в стойке борца, кг	пр. рука	69,6±22,4	75,4±19,0	10,04±11,23
	лев. рука	66,8±14,6	77,8±16,2	17,11±8,15
Подвижность в тазобедренных суставах, см	пр. нога	99,4±18,7	112,0±15,9	19,82±4,86
	лев. нога	99,8±19,3	109,5±24,1	13,25±10,31
Время полета после прыжка вверх, с		0,47±0,04	0,52±0,04	10,02±6,92
Становая динамометрия, кг		154,8±36,1	183,0±27,5	12,20±9,55

С целью определения эффективности влияния вибростимуляции (метод СБА) на увеличение абсолютной силы и силовой выносливости мышц кисти была проведена серия из восьми вибростимуляционных занятий с шестью высококвалифицированными единоборцами. Применение метода оказало положительное воздействие на увеличение абсолютной силы и силовой выносливости мышц кистей рук. Особо следует отметить тот факт, что после прекращения стимуляции уровень силы сохранился на протяжении трех недель. Для выявления динамики развития силы мышц кисти при применении серийной формы

стимуляций было проведено еще одно, 8-недельное исследование. За этот период спортсмены должны были выполнить 3 тренировочных блока, каждый из которых включал в себя период тренировки и период отдыха. Динамика развития силы мышц кисти правой и левой рук показана на рисунке 1.

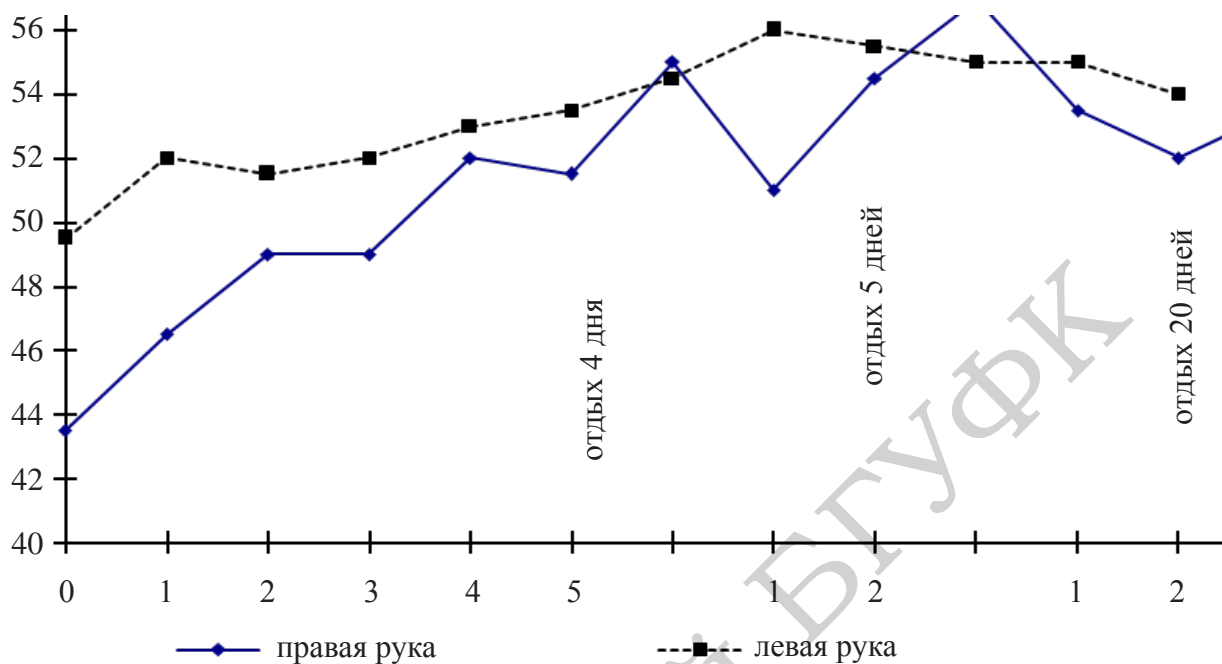


Рисунок 1. – Динамика развития силы мышц кистей рук под воздействием СБА

После первой серии, состоящей из 5 тренировочных занятий (которые заключались в выполнении сжиманий вибрационного эспандера по 6–8 подходов для каждой руки до полного утомления с интервалом отдыха 2 минуты), сила мышц правой руки возросла на 19 %, а левой, при более высоком исходном уровне – на 9 %. Измерения, произведенные после четырехдневного отдыха показали, что за это время сила обеих рук увеличилась: правой руки – дополнительно на 8 %, а левой – на 2 %. При этом по абсолютным показателям силовые показатели правой и левой рук сравнялись (при исходном отставании правой руки на 5,5 кг).

После второй серии, состоящей из двух стимуляций, показатели силы остались на том же уровне, что и до начала серии. Затем последовал очередной (пятидневный) период отдыха, после чего спортсмены выполнили измерения. Оказалось, что за время отдыха сила кисти правой руки возросла еще на 3 % от уже достигнутого уровня (при этом левая – без изменений). В итоге прирост силы правой руки по отношению к исходному показателю после второй серии стимуляций составил 30 %, а левой – 12 %. Очевидно достигнутый уровень силы был максимальным или даже несколько превзошел его, поскольку в ходе следующей серии он несколько (2 %) снизился и продержался на этом уровне, как минимум 20 дней, когда были сделаны последние измерения.

Известно, что активная гибкость является информативным показателем не только уровня подвижности суставов, но и качественного состояния нерв-

но-мышечного аппарата: возбудимости, эластичности, характера взаимодействия мышц-антагонистов и т. д. Для определения эффективности применения вибрационных упражнений по методу стимуляции биологической активности с целью ускоренного развития подвижности в плечевых суставах был проведен эксперимент, в котором приняли участие 16 спортсменов-единоборцев мужского пола. До начала эксперимента было проведено педагогическое тестирование с использованием метода гониометрии. Определялся уровень активной гибкости в плечевых суставах в двух плоскостях – горизонтальной и сагиттальной.

Активная гибкость в плечевых суставах в горизонтальной плоскости определяется следующим образом. Спортсмен становится лицом к стене, при этом подбородком и пальцами стоп касается стены. Из исходного положения «стоя, руки в стороны» выполняет сведение рук за спиной в горизонтальной плоскости. Состояние активной гибкости оценивается по расстоянию между внутренними краями запястий. Активная гибкость в сагиттальной плоскости определяется следующим образом. Из исходного положения «лежа на полу лицом вниз, руки над головой» спортсмен выполняет разгибание рук в плечевых суставах, не отрывая при этом подбородка от пола. Состояние активной гибкости оценивается по расстоянию в сантиметрах от пола до запястья. По результатам тестирования были сформированы 2 группы – экспериментальная и контрольная, в которых испытуемые с лучшими и худшими показателями активной гибкости были распределены равномерно. Средние показатели в контрольной группе составили $87,25 \pm 17,6$ см в горизонтальной плоскости и $38,63 \pm 5,95$ см – в сагиттальной. Средний возраст группы испытуемых составил $25,5 \pm 1,1$ лет, средняя масса тела – $72,21 \pm 2,23$ кг, средняя длина тела – $178,50 \pm 3,50$ см, средняя масса мышечной ткани – $41,60 \pm 1,95$ %, средняя масса жировой ткани – $18,30 \pm 2,15$ %, средний стаж занятий спортом – $16,5 \pm 2,6$ лет. В экспериментальной группе средние показатели активной гибкости составили $88,38 \pm 16,48$ см в горизонтальной плоскости и $37,25 \pm 6,61$ см – в сагиттальной. Средний возраст в группе испытуемых составил $26,3 \pm 1,8$ лет, средняя масса тела – $73,30 \pm 1,41$ кг, средняя длина тела – $177,50 \pm 2,50$ см, средняя масса мышечной ткани – $40,17 \pm 2,05$ %, средняя масса жировой ткани – $17,50 \pm 1,95$ %, средний стаж занятий спортом – $15,5 \pm 1,5$ лет. Спортсмены контрольной группы занимались по общепринятой методике: выполняли упражнения, направленные на растягивание мышц в горизонтальной и сагиттальной плоскостях самостоятельно и с партнером, в висах, с махами и т. д. Спортсмены экспериментальной группы для развития гибкости применяли метод СБА. Программа состояла из серии упражнений на вибрационных гимнастических кольцах. Время каждой тренировки в обеих группах было регламентировано и равнялось 20 минутам. После окончания серии занятий были проведены повторные тестирования. Данные, полученные в результате эксперимента, представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Среднегрупповые показатели подвижности в плечевых суставах у испытуемых контрольной и экспериментальной групп

Стат. показатели	Показатели подвижности, см											
	Экспериментальная группа						Контрольная группа					
	Горизонтальная плоскость			Сагиттальная плоскость			Горизонтальная плоскость			Сагиттальная плоскость		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
\bar{X}	88,38	73,75	-16,9	37,25	41,38	12,25	87,25	86,50	-0,85	38,63	39,13	1,55
σ	16,48	16,47	6,20	6,61	4,72	9,52	17,60	17,40	1,97	5,95	5,57	4,17
t	8,71			-3,89			1,21			-0,94		
p	<0,001			<0,006			<0,265			<0,381		

Анализ результатов эксперимента дал основание сделать вывод о большей эффективности развития физических качеств единоборцев при использовании метода стимуляции биологической активности (вибромюстимуляции) по сравнению с традиционными методами. После 6 вибростимуляционных занятий (суммарное время вибронагрузки 120 минут) показатели активной гибкости плечевого пояса у единоборцев экспериментальной группы достоверно возросли (в отличие от показателей испытуемых контрольной группы) и составили в горизонтальной плоскости до и после эксперимента соответственно $88,38 \pm 16,48$ и $73,73 \pm 16,47$ см. В сагиттальной плоскости эти показатели составили $37,25 \pm 6,61$ и $41,38 \pm 4,72$ см.

Выводы. Применение метода вибростимуляции оказало положительное воздействие на увеличение силы тяговых движений, которые возросли соответственно на 10,04 и 17,11 %. Показатели силовой выносливости мышц плечевого пояса увеличились на 13,5 %.

После 6 вибростимуляционных занятий (суммарное время вибронагрузки 120 минут) показатели активной гибкости плечевого пояса у единоборцев экспериментальной группы достоверно возросли (в отличие от показателей испытуемых контрольной группы) и составили в горизонтальной плоскости до и после эксперимента соответственно $88,38 \pm 16,48$ и $73,73 \pm 16,47$ см. В сагиттальной плоскости эти показатели составили $37,25 \pm 6,61$ и $41,38 \pm 4,72$ см.

1. Платонов, В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – С. 476–494.

2. Ратов, И. П. Перспективы преобразования системы подготовки спортсменов на основе использования технических средств и тренажеров / И. П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – 1976. – № 10. – С. 60–65.

3. Михеев, А. А. Стимуляция биологической активности как метод управления развитием физических качеств спортсменов : в 2 ч. / А. А. Михеев. – Минск, 1999. – 398 с.

4. Михеев, А. А. Систематизация средств, методов и методических приемов методики Стимуляции Биологической Активности / А. А. Михеев // Научные проблемы подготовки