

2. Бойко, В.Ф. Физическая подготовка борцов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В.Ф. Бойко, Г.В. Данько. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – С. 3–5.

3. Шахмурадов, Ю.А. Начальная технико-тактическая подготовка в вольной борьбе: метод. разработка для студентов, слушателей ВШТ и ФПК ГЦОЛИФК / Ю.А. Шахмурадов, Г.Б. Бардамов, В.Л. Дементьев. – М.: ГЦОЛИФК, 1992. – 64 с.

4. Медведь, А.В. Совершенствование подготовки мастеров спортивной борьбы / А.В. Медведь, Е.И. Качурко. – Минск: Полымя, 1985. – 144 с.

5. Примерная программа для системы дополнительного образования детей детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и училищ олимпийского резерва / Б.А. Подливаев [и др.]. – М.: Советский спорт, 2003. – 216 с.

6. Ивко, В.С. Организация и планирование спортивно-педагогического совершенствования на кафедре спортивной борьбы БГУФК / В.С. Ивко, Л.А. Либерман. – Минск: БГУФК, 2009. – Т.4: Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и резерва в единоборствах. Научно-педагогическая школа В.И. Рудницкого: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – С. 51–52.

7. Косяченко, Г.П. Научно-информационное обеспечение высшего физкультурного образования / Г.П. Косяченко // Олимпийский спорт и спорт для всех: тез. докл. V Междунар. науч. конгр. – Минск: БГАФК, 2001. – С. 305.

8. Косяченко, Г.П. Спортивно-педагогическое совершенствование студентов по вольной борьбе / Г.П. Косяченко, В.М. Сенько, А.И. Лихач // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Респ. Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: А.А. Михеев (гл. ред.) [и др.] / НИИ физич. культуры и спорта Респ. Беларусь. – Минск: РУМЦ ФВН, 2013. – Вып. 12. – С. 55–64.

03.09.2013

УДК 796.012.442:796.015.1

## **РАЗВИТИЕ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У МЕТАТЕЛЕЙ-ПАРАЛИМПИЙЦЕВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДОЗИРОВАННОЙ ВИБРАЦИОННОЙ ТРЕНИРОВКИ**

**М.К. Борщ,**

**А.А. Михеев, д-р пед. наук, д-р биол. наук, доцент,**

НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь;

**Н.А. Михеев, А.Н. Новиков, С.М. Сиднев,**

Академия МВД Республики Беларусь

*Аннотация*

*Проведено экспериментальное исследование с целью обоснования метода вибрационной тренировки для ускоренного развития силовых способностей высококвалифицированных метателей-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения. Дозированная вибрационная тренировка при частоте вибрации 28–30 Гц, амплитуде 4 мм и продолжительности воздействия не более 7 ми-*

нут за одну стимуляцию, 21 минуты за три серии и 63 минут за шесть серий стимуляций может быть предложена в качестве альтернативы упражнениям с отягощениями.

## **DEVELOPMENT OF STRENGTH QUALITIES ON PARALYMPICS THROWERS WITH APPLICATION OF VIBRATION TRAINING**

### *Abstract*

*The experimental study of development of strength abilities on Paralympic elite throwers with application of the method of vibration training was carried out. Dozed vibration training with the frequency 28–30 Hz, amplitude 4 mm and total duration of the exposure up to 7 min for one stimulation session, 21 min for 3 sessions and 63 min for 6 sessions can be offered as an alternative method for development muscle strength without additional free weights.*

### *Введение*

В настоящее время соревновательные результаты спортсменов-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения в некоторых видах спорта приближаются к результатам в традиционных олимпийских дисциплинах. Для достижения рекордных результатов необходимо постоянно повышать тренировочные нагрузки. Спортсмены-инвалиды по зрению, балансируя на грани риска, в своей тренировке вынуждены применять отягощения, которые могут вызвать ухудшение здоровья, например, отслоение сетчатки глаза. В связи с этим весьма актуальной является проблема исследования альтернативных тренирующих методов воздействия на организм, дающих возможность эффективно развивать физические качества, необходимые для обеспечения высокого соревновательного результата спортсменов-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения, но при этом безопасные для состояния их здоровья [1–9].

Специальная работоспособность спортсмена-метателя во многом зависит от уровня силовой подготовленности. Увеличение силы основных мышечных групп создает благоприятные условия для развития скоростно-силовых способностей, выносливости, статического и динамического равновесия [10]. Следуя общепринятой трактовке силы как способности преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий, необходимо констатировать, что силовые способности, непосредственно проявляющиеся в величине рабочего (двигательного) усилия, обеспечиваются целостной реакцией организма, связанной с мобилизацией различных физиологических систем.

Сила сокращения скелетных мышц связывается как минимум с тремя группами физиологических факторов – центрально-нервными, организующими возбуждающие влияния на мотонейроны и регулируемыми взаимодействием мышц; периферическими, определяющими сократительные свойства и текущее функциональное состояние мышц; энергетическими, обеспечивающими механический эффект сокращения мышц.

Роль центрально-нервных факторов в проявлении силового напряжения выражается в регулировании частоты импульсации, степени синхронизации возбуждающих влияний на мотонейроны, количества рекрутируемых двигательных единиц (ДЕ) (внутримышечная координация), а также в согласовании активности вовлекаемых в сокращение мышечных групп (межмышечная координация). Повышение мышечной силы определяется преимущественно развитием адаптационных изменений на уровне центральной нервной системы (ЦНС), приводящих к повышению способности моторных центров мобилизовать большее число мотонейронов и совершенствованию межмышечной координации [10–14]. Предполагается, что при тренировке происходит вовлечение в активность заторможенных ранее мотонейронов, что и увеличивает число моторных единиц, участвующих в сокращении мышцы.

*Целью* настоящего исследования явилось экспериментальное обоснование эффективности метода вибрационной тренировки для ускоренного развития силовых способностей высококвалифицированных метателей-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения без применения дополнительных отягощений.

#### *Организация исследования*

В исследовании приняли участие 5 метателей-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения. В соответствии с планом последовательного педагогического эксперимента спортсменам было предложено выполнить две тренировочные программы: экспериментальную и контрольную. Экспериментальная двухнедельная программа тренировки состояла из 6 занятий с использованием метода вибростимуляции. В соответствии с контрольной программой спортсмены выполняли тренировочную идентичную программу в традиционном режиме. Суть метода вибростимуляции заключалась в том, что спортсмены при выполнении упражнения опирались конечностями на вибрационные устройства, работающие с частотой 28 Гц и амплитудой 4 мм. Вибрационная нагрузка для улучшения силовых характеристик спортсменов создавалась посредством выполнения физических упражнений в динамическом режиме с применением повторного метода.

В таблице 1 приведены педагогические характеристики тренировочного протокола отдельного занятия экспериментальной и контрольной программы с указанием суммарного объема традиционной/вибрационной нагрузки.

Таблица 1 – Тренировочный протокол отдельного экспериментального (вибрационного) и контрольного (традиционного) занятий с использованием интервальных упражнений регионального характера при продолжительности пауз отдыха 3–5 минут

Номер упражнения	Количество подходов в тренировке	Суммарное количество циклов движений	Суммарная продолжительность нагрузки
1. Для мышц рук и плечевого пояса в динамическом режиме	4	60	1 мин
2. Для мышц бедра в динамическом режиме	4	60	1 мин

Окончание таблицы 1

Номер упражнения	Количество подходов в тренировке	Суммарное количество циклов движений	Суммарная продолжительность нагрузки
3. Для икроножных мышц в динамическом режиме	4	40	40 с
4. Для мышц-сгибателей кисти в динамическом режиме	4	80	1 мин 20 с
5. Для растягивания мышц задней поверхности бедра в статическом режиме	1	–	2 мин
6. Для растягивания икроножных мышц в статическом режиме	1	–	1 мин

Для определения динамики физических качеств и специальной подготовленности использовались следующие тесты:

- определение взрывной силы мышц ног с помощью теста «прыжок вверх с места»;
- определение силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса при выполнении сгибаний и разгибаний рук в упоре лежа на груди;
- легкоатлетические тестирования для спортсменов, специализирующихся в метаниях – бросок ядра снизу вперед.

Все расчеты производились согласно общепринятым требованиям математико-статистической обработки с помощью компьютерной программы Statistica, версия 6.0 для Windows.

*Результаты исследований и их обсуждение*

В таблице 2 представлены результаты педагогического тестирования силовых способностей метателей-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения в процессе выполнения экспериментальной вибрационной и контрольной традиционной тренировочных программ.

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что через 4 недели после применения вибромиостимуляции взрывная сила мышц ног спортсменов-паралимпийцев в среднем по группе достоверно возросла на 17,2 % ( $p < 0,05$ ). В динамике после 3 стимуляций наблюдалось недостоверное улучшение показателей в среднем по группе на 3,3 %, а после 6 тренировок было зафиксировано достоверное улучшение на 13,4 % ( $p < 0,05$ ). При этом у двух спортсменов наибольшие индивидуальные приросты показателей наблюдались после 3 тренировочных занятий – на 51,0 и 12,7 % соответственно. У спортсменов контрольной группы статистически достоверных изменений выявлено не было.

В таблице 3 представлены результаты педагогического тестирования силовой выносливости спортсменов-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения в процессе выполнения экспериментальной (вибрационной) и контрольной (традиционной) программы тренировки.

Таблица 2 – Динамика показателей взрывной силы паралимпийцев-метателей в процессе выполнения экспериментальной (вибрационной) и контрольной (традиционной) тренировочных программ

Статистические показатели	Показатели взрывной силы (прыжок вверх с места, см)			
	1	2	3	4
Экспериментальная программа				
$\bar{X}$	48,8	50,4	55,3*	57,1*
$\sigma$	7,3	9,2	8,9	9,3
$S_{\bar{X}}$	1,6	2,0	1,9	2,0
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	3,3	13,4	17,2
Контрольная программа				
$\bar{X}$	49,5	49,9	51,3	52,1
$\sigma$	6,4	6,4	6,5	7,2
$S_{\bar{X}}$	1,4	1,4	1,4	1,6
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	0,7	3,7	5,2
Примечания: 1 – исходные показатели, 2 – после 3 занятий, 3 – после 6 занятий, 4 – через 1 месяц; * – достоверные различия между данными тестирований контрольной и экспериментальной тренировочных серий при $p < 0,05$				

Таблица 3 – Динамика результатов педагогического тестирования силовых возможностей спортсменов-паралимпийцев в процессе выполнения экспериментальной (вибрационной) и контрольной (традиционной) тренировочных программ

Статистические показатели	Показатели силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса (сгибания и разгибания рук в упоре лежа на груди, кол-во полных циклов движений)			
	1	2	3	4
Экспериментальная программа				
$\bar{X}$	26,4	30,5	33,6*	36,7*
$\sigma$	8,9	9,2	9,4	9,9
$S_{\bar{X}}$	1,9	2,0	2,1	2,2
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	15,5	27,0	38,7
Контрольная программа				
$\bar{X}$	26,9	28,8	29,8	29,2
$\sigma$	8,7	8,4	8,6	8,4
$S_{\bar{X}}$	1,9	1,8	1,9	1,8
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	6,9	10,6	8,5
Примечания: 1 – исходные показатели, 2 – после 3 занятий, 3 – после 6 занятий, 4 – через 1 месяц; * – достоверные различия между данными тестирований контрольной и экспериментальной тренировочных серий при $p < 0,05$				

В процессе выполнения экспериментальной программы показатели силовой выносливости у всех спортсменов группы имели тенденцию к улучшению. Так, после третьей тренировки количество движений в тестовой процедуре относительно исходной величины возросло на 15,5 % ( $p < 0,05$ ), после шестой – на 27,0 % ( $p < 0,05$ ), а через 4 недели – на 38,7 %. Как следует из данных, представленных в таблице, у спортсменов контрольной группы статистически достоверных изменений выявлено не было.

В таблице 4 представлены результаты педагогического тестирования специальной подготовленности спортсменов-паралимпийцев с глубоким нарушением зрения, специализирующихся в легкоатлетических метаниях в процессе выполнения экспериментальной (вибрационной) и контрольной (традиционной) программы тренировки.

Таблица 4 – Результаты педагогического тестирования специальной подготовленности легкоатлетов-метателей с глубоким нарушением зрения в процессе выполнения экспериментальной (вибрационной) и контрольной (традиционной) тренировочных программ

Статистические показатели	Показатели специальной подготовленности (бросок ядра снизу вперед, м)			
	1	2	3	4
Экспериментальная программа				
$\bar{X}$	13,38	13,84	14,34	15,08*
$\sigma$	1,1	1,0	1,0	0,8
$S_{\bar{X}}$	0,51	0,47	0,43	0,34
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	3,4	7,2	12,7
Контрольная программа				
$\bar{X}$	14,22	14,2	14,35	14,7
$\sigma$	1,2	0,9	0,9	0,9
$S_{\bar{X}}$	0,52	0,42	0,41	0,41
Динамика показателей относительно исходной величины				
%	–	-0,14	0,91	3,35
Примечания: 1 – исходные показатели, 2 – после 3 занятий, 3 – после 6 занятий, 4 – через 1 месяц; * – достоверные различия между данными тестирования контрольной и экспериментальной тренировочных серий при $p < 0,05$				

В результате исследования специальной подготовленности легкоатлетов-метателей с глубоким нарушением зрения до и после проведения экспериментальной вибрационной программы было выявлено, что в тесте «бросок ядра снизу вперед» в среднем по группе после третьей серии стимуляций произошло недостоверное улучшение результатов на 3,4 %, после шестой серии – на 7,2 %, и через 4 недели после окончания программы было зафиксировано достоверное улучшение результатов в среднем по группе на 12,7 %. В процессе выполнения контрольной программы достоверных изменений зафиксировано не было.

### *Заключение*

В результате исследования определена оптимальная доза вибрационных упражнений, приводящая к достоверному развитию силовых способностей без применения дополнительных отягощений. Дозированная вибрационная тренировка при частоте вибрации 28–30 Гц, амплитуде 4 мм и продолжительности воздействия не более 7 минут за одну стимуляцию, 21 минуты за три серии и 63 минут за шесть серий стимуляций может быть предложена в качестве альтернативы упражнениям с отягощениями.

Метод вибрационной тренировки способствует улучшению физических качеств и повышению специальной работоспособности паралимпийцев-метателей с глубоким нарушением зрения. У метателей наблюдались достоверные приросты в тестах, отражающих уровень развития физических качеств, а в отставленный период через 4 недели этот уровень снижался до исходных показателей. Улучшение соревновательных результатов происходит на протяжении всего периода выполнения программы вибрационной тренировки и в отставленном периоде. Очевидно, 4-недельный временной диапазон необходим для адаптации техники движений к увеличенным силовым возможностям.

### *Список использованных источников*

1. Михеев, А.А. Стимуляция биологической активности как метод управления развитием физических качеств спортсменов: в 2 ч. / А.А. Михеев. – Минск, 1999. – 398 с.
2. Михеев, А.А. Развитие физических качеств спортсменов с применением метода стимуляции биологической активности организма: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / А.А. Михеев. – М., 2004. – 424 с.
3. Михеев, А.А. Биологические основы дозированной вибрационной тренировки спортсменов: монография / А.А. Михеев. – Минск: БГУФК, 2006. – 240 с.
4. Михеев, А.А. Теория вибрационной тренировки (биологическое обоснование дозированного вибротренинга): монография / А.А. Михеев. – Минск: БГУФК, 2007. – 596 с.
5. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды / В.Т. Назаров. – Минск: Польша, 1986. – 93 с.
6. Назаров, В.Т. Оптимизация человека / В.Т. Назаров. – Рига, 1997. – 188 с.
7. Назаров, В.Т. Развитие подвижности рук в плечевых суставах методом биомеханической стимуляции мышечной деятельности / В.Т. Назаров, Л.В. Жилинский // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта. – Минск: Польша, 1985. – Вып. 15. – С. 74–76.
8. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция мышц – средство развития подвижности в тазобедренных суставах / В.Т. Назаров, В.Э., Некрашевич // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта. – Минск: Польша, 1986. – Вып. 16. – С. 109–112.
9. Назаров, В.Т. Применение биомеханической стимуляции мышц для развития подвижности в голеностопных суставах спортсменов, специализирующихся в плавании кролем / В.Т. Назаров, В.Г. Киселев, Н.Я. Олешко // Тез. докл. XI регион. науч.-практ. конф. респ. Прибалтики и БССР по проблемам спортивной тренировки. – Рига, 1986. – С. 12–14.
10. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсмена / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 331 с.

11. Меерсон, Ф.З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – С. 10–76.

12. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.

13. Сологуб, Е.Б. Центральные механизмы адаптации к предельным физическим нагрузкам / Е.Б. Сологуб // Физиол. проблемы адаптации. – Тарту: Минвуз СССР, 1984. – С. 98–99.

14. Трёмбач, А.Б. Физиологические механизмы формирования и регуляции двигательного навыка у человека: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.Б. Трёмбач. – СПб., 1991. – 322 с.

22.10.2012

УДК 796 (154.4)

**АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ФОРМИРУЮЩЕГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА, НАПРАВЛЕННОГО  
НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ  
В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОГРАНИЧНИКОВ**

**Л.В. Марищук, д-р психол. наук, профессор,**

Российский государственный социальный университет;

**А.В. Козыревский,**

Государственное учреждение образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь»

*Аннотация*

*В статье анализируются результаты исходного среза формирующего педагогического эксперимента, направленного на совершенствование профессионально значимых физических и психических качеств курсантов Института пограничной службы Республики Беларусь средствами физической подготовки. Дефинируются физические качества. Представлены данные академической успеваемости, физической подготовленности, физического развития, уровня развития памяти, внимания и мышления курсантов экспериментальных и контрольной группы.*

**THE INITIAL RESULTS OF FORMING PEDAGOGICAL EXPERIMENT  
DIRECTED TO PROFESSIONAL IMPORTANT QUALITIES FORMING ON  
THE PROCESS OF FRONTIER GUARD CADETS PHYSICAL TRAINING**

*Abstract*

*In this article, the results of the of forming pedagogical experiment first stage with frontier guard cadets directed to professional important (physical and psichical)*