

ТРЕНАЖЕРЫ БАЗОВОЙ ЛИНИИ *HEYVUS*[®] – НОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

Ф.А. ШЕМУРАТОВ

*Набережночелнинский филиал Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма,
г. Набережные Челны, Республика Татарстан*

Введение. В настоящее время в системе подготовки спортсменов остаются не решенными многие проблемы, в частности:

– из составляющих системы подготовки (нагрузка, отдых, питание, средства восстановления, стимуляторы) мало изучена область разработки новых средств восстановления после экстремальных нагрузок, особенно средств срочного восстановления;

– поиск средств, позволяющих сопряжено развивать двигательные качества, не привел пока к особому успеху.

В основе этих проблем лежит чрезмерное мышечное напряжение, связанное с разрушением структуры мышечного волокна и цитоскелета, приводящее к следующим негативным явлениям:

– повышается уровень энерготрат, т.к. сокращающейся мышце требуется больше энергии, чем расслабленной;

– в мышцах, находящихся в состоянии постоянного напряжения, нарушается кровообращение;

– накопление в клетках продуктов метаболизма вызывает утомление и возникновение болевых ощущений.

Многочисленные исследования проф. Ю.В. Высочина (г. Санкт-Петербург) и его учеников [2, 3, 5] показывают принципиальную разрешимость указанных проблем. Ими найден системообразующий фактор, лежащий в основе развития большинства психофизиологических и двигательных качеств, необходимых для высокоэффективной деятельности спортсменов, – миорелаксация. По его мнению, целенаправленное совершенствование тормозно-релаксационных процессов и увеличение скорости произвольного расслабления (СПР) мышц позволяет существенно расширить функциональные возможности спортсмена. В качестве важнейшего средства совершенствования функции расслабления мышц он предлагает использовать упражнения активной миорелаксации [3, 6]. К сожалению, овладение приемами активной миорелаксации – процесс сложный и психологически некомфортный.

Указанного недостатка лишены релаксационные упражнения, выполняемые на тренажерах базовой линии *heyvus*[®] [8], в которых в качестве нагрузителя используется упругий элемент с пренебрежимо малой инерционностью (пружина, эластичный жгут). Выполнять такие упражнения просто и комфортно. В элементарном цикле упражнения мышца сокращается в концентрическом режиме. По завершении сокращения в этом режиме происходит произвольное переключение на расслабление, минуя эксцентрический режим, при котором, как известно [7], высока вероятность разрушения структур опорно-двигательного аппарата (ОДА). Возвратная сила упругого нагрузителя «заставляет» мышцу мягко растянуться (удлиниться), т.е. имеет место пассивное механическое стимулирование мышцы. Известно [11], что стимулирование мышцы в виде серии коротких по времени потягиваний вызывает усиление экспрессии генов. Следовательно, логично утверждение – релаксационные упражнения на базе тренажеров *heyvus*[®] инициируют и поддерживают восстановление структур ОДА, что предопределяет их использование в системе спортивной подготовки и реабилитации ОДА после травм различного генеза.

Цель настоящего исследования – показать эффективность использования тренажеров *heyvus*[®] в системе подготовки спортсменов и реабилитации ОДА человека.

Методика и объекты исследования. В мае – июне 2008 г. во Всероссийском научно-исследовательском институте физической культуры и спорта (ВНИИФК, г. Москва) была проведена независимая экспертиза тренажеров *heyvus*[®] на предмет их использования в целях восстановления сенсомоторной системы спортсменов после физических нагрузок большой мощности. В эксперименте участвовало 29 спортсменов-дзюдоистов – 18 мужчин и 11 женщин в возрасте 16-20 лет спортивной квалификации не ниже кандидата в мастера спорта. Тестирование сенсомоторной

системы испытуемых осуществлялось по комплексной технологии, разработанной во ВНИИФК. Для контроля за сократительными и релаксационными характеристиками мышц, функциональным состоянием центральной нервной (ЦНС) и нервно-мышечной систем (НМС) использовался метод полимиографии [2], основанный на синхронной регистрации электромиограммы и динамограммы усилия, развиваемого мышцей при ее произвольном напряжении и расслаблении в изометрическом режиме. На основе измеренных показателей рассчитывались характеристики, учитывающие микроструктуру взаимоотношений центральных и периферических влияний, в том числе скорость произвольного расслабления мышц и баланс нервных процессов «торможение-возбуждение». Уровень физической подготовленности спортсменов оценивался по данным тестирования общефизической (ОФП) и специально-физической (СФП) подготовки.

В другом эксперименте участвовало 22 пловца-мальчика 13-14 лет из учебно-тренировочных групп СДЮШОР по плаванию с/к «Олимпийский», г. Н.Челны, находящиеся на этапе углубленной специализации (по 11 пловцов в экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) группах). Эксперимент продолжался с марта по ноябрь 2008 г. В третьем эксперименте приняло участие 30 борцов на поясах, укомплектованных в ЭГ и КГ группы по 15 борцов в каждой. Спортивная квалификация: 1-й разряд – мастер спорта, возраст: 18-24 лет. Эксперимент проводился с июня по октябрь 2010 г.

Все испытуемые (пловцы, борцы) как ЭГ, так и КГ проводили тренировочные занятия в соответствии с примерными программами для ДЮСШ по видам спорта. Отличие методики тренировки спортсменов из ЭГ состояло в том, что в недельном цикле они после традиционного тренировочного занятия выполняли упражнения на тренажерах *heyvus*[®] в следующих режимах: дважды в течение 45 мин на развитие скоростно-силового качества и трижды по 30 мин на миорелаксацию.

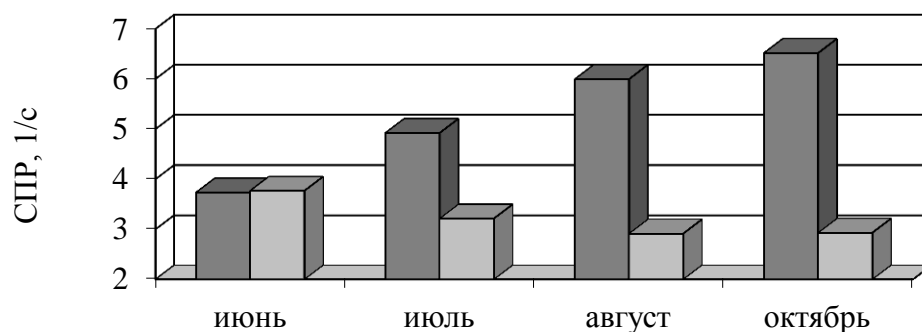
Помимо педагогических экспериментов проводились реабилитационные мероприятия с группой спортсменов после травм ОДА, на которой была апробирована разработанная и описанная в работе [10] авторская методика реабилитации.

Результаты и их обсуждение. Результаты независимой экспертизы тренажеров *heyvus*[®] приведены в отчете [9], где, в частности, отмечено:

- методика скоростно-силовой подготовки дзюдоистов, включающая выполнение упражнений на тренажерах линии *heyvus*[®] в режиме миорелаксации, приводит к увеличению общей и локальной силовой выносливости. Прирост отдельных показателей анаэробного обеспечения превышает 23%;
- использование методики увеличивает максимальную анаэробную мощность спортсменов за короткий промежуток времени – 6 недель, включающий 2 недели на приобретение навыка расслабления;
- влияние методики на скоростно-силовые показатели специальной физической подготовки распространяется не только на тренируемые группы, но и на мышцы-антагонисты;
- имеет место сопряженное развитие силовой выносливости и скоростно-силовых качеств;
- отмечено уменьшение толщины кожно-жировой складки как у мужчин, так и у женщин, а также уменьшение доли общей жировой массы у женщин.

Основные результаты эксперимента с участием пловцов изложены в статье [4], где показано, что использование безынерционных тренажеров *heyvus*[®] в системе подготовки пловцов позволяет интенсифицировать тренировочный процесс, приводит к переносу эффекта применения силовых упражнений в условиях суши на реализацию его последствий в специфических условиях на воде. Установлено, что силовую подготовку пловцов, вопреки общепринятому мнению, можно успешно и без ущерба для здоровья осуществлять не на этапе спортивного совершенствования, а на предшествующем ему этапе углубленной специализации. Суть эксперимента с участием борцов на поясах заключается в следующем: упражнения, выполняемые борцами на тренажерах *heyvus*[®] в режиме миорелаксации, статистически достоверно способствуют интенсификации тренировочного процесса, улучшению функционального состояния мышц, ЦНС и НМС спортсменов, следствием чего является заметный прогресс в уровнях их ОФП и СФП.

Учитывая особую значимость скорости произвольного расслабления мышц для процесса спортивных результатов, на рисунке 1 приведены диаграммы, отражающие динамику СПР в обеих группах борцов.

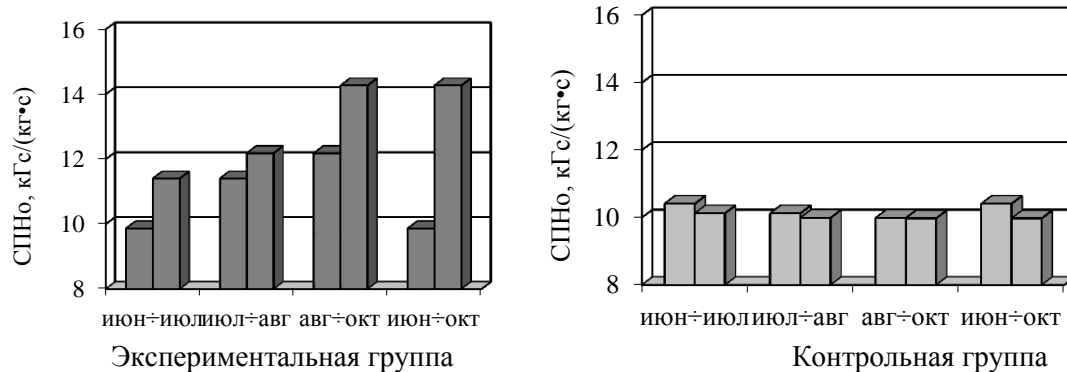


ЭГ	3,734±0,217	4,925±0,185	5,998±0,157	6,520±0,166
КГ	3,769±0,164	3,215±0,088	2,914±0,098	2,932±0,100
t_p	0,127	8,358	16,626	18,469
P	0,900	$<10^{-7}$	$<10^{-13}$	$<10^{-14}$

Рисунок 1 – Динамика скорости произвольного расслабления мышцы (СПР) за время эксперимента

Анализ диаграмм показывает, что испытуемые из ЭГ добились **увеличения** СПР, в то время как испытуемые из КГ **уменьшили** ее. Снижение СПР у борцов из КГ связано, очевидно, с недовосстановлением функциональных систем организма после перенесенных тренировочных нагрузок. Значительное же повышение СПР у борцов из ЭГ ничем другим, кроме как влиянием специальной работы на тренажерах *heuvius*[®] по совершенствованию функции расслабления скелетных мышц, объяснить невозможно.

Аналогичная картина наблюдается и в изменениях других показателей функционального состояния мышц, ЦНС и НМС. В частности, на рисунке 2 приведена сравнительная характеристика относительной скорости произвольного напряжения мышц испытуемых из обеих групп.



Сроки тест-я	M±m	t_p	P
июнь÷июль	9,867±0,684	1,395	0,185
	11,404±1,083		
июль÷август	11,404±1,083	0,578	0,573
	12,185±1,313		
август÷октябрь	12,185±1,313	1,754	0,101
	14,271±1,208		
июнь÷октябрь	9,867±0,685	3,906	0,00158
	14,271±1,208		

Сроки тест-я	M±m	t_p	P
июнь÷июль	10,409±0,733	0,511	0,617
	10,124±1,066		
июль÷август	10,124±1,066	0,214	0,834
	9,990±0,834		
август÷октябрь	9,990±0,834	0,026	0,979
	9,975±0,903		
июнь÷октябрь	10,409±0,733	0,563	0,582
	9,975±0,903		

Рисунок 2 – Сравнительная характеристика относительной скорости произвольного напряжения мышцы (СПНо) за время эксперимента

Подобные тенденции изменения сократительных и релаксационных характеристик мышц неизбежно должны были привести к прогрессу скоростно-силового качества у борцов из ЭГ, а у борцов из КГ – к стабилизации или даже к регрессу указанного качества. Действительно, результаты в тесте СФП «Броски манекена прогибом за 20 сек» говорят в пользу отмеченного утверждения. Если в начале эксперимента борцы из КГ, пусть статистически недостоверно, но превосходили борцов из ЭГ по числу бросков (соответственно, $7,5 \pm 0,32$ и $7,0 \pm 0,32$; $t_p=1,169$; $P=0,252$), то в конце эксперимента ситуация поменялась на противоположную – результаты в тесте у борцов из КГ остались практически неизменными ($7,7 \pm 0,36$ бросков), а у борцов из ЭГ число бросков увеличилось до $9,7 \pm 0,38$, причем, достоверность различий в рассматриваемом показателе при последнем тестировании $P=0,000702$ при $t_p=3,810$.

Специальной работы над улучшением двигательного качества силовой выносливости нами не проводилось. Тем более интересно провести анализ данных в тесте «Броски манекена прогибом 3×30 сек», призванном характеризовать указанное качество. В начале эксперимента существенных различий в числе бросков в группах испытуемых выявлено не было – в ЭГ $26,7 \pm 0,53$, в КГ $28,0 \pm 0,74$ бросков ($t_p=1,396$; $P=0,175$), причем, наблюдалось некоторое преимущество борцов из КГ. В конце эксперимента прогресс в двигательном качестве силовой выносливости отмечен в обеих группах, только в КГ он незначителен (улучшение на один бросок, и различие статистически недостоверно), а в ЭГ улучшение гораздо значительнее – до $34,7 \pm 0,49$ бросков. В конечном итоге борцы из ЭГ совершали в среднем почти на 6 бросков больше, чем борцы из КГ. Достоверность различий между показателями в тесте «Броски манекена прогибом 3×30 сек» тоже впечатляет – $t_p=6,506$; $P < 10^{-6}$.

Полученный нами «побочный» результат в рассматриваемом тесте может быть объяснен только экономизацией метаболической энергии, затрачиваемой скелетными мышцами на реализацию теста, а также улучшением координационных взаимоотношений мышц-антагонистов, участвующих в двигательных действиях борцов.

Опыт реабилитации группы травмированных легкоатлетов-многоборцев описан в работе [1]. Однако, более впечатляющий результат получен нами в реабилитационном сопровождении Заслуженного мастера спорта России по тяжелой атлетике, члена сборной команды России С. Ш – вой, которая на пике спортивной формы в конце 2008 г. получила травму правого коленного сустава – повреждение медиального мениска. Из-за болевого синдрома у нее нарушилась биомеханика движений в коленном суставе, в результате чего не происходило четкого запирания сустава. Артроскопия (краевая резекция мениска с чисткой сустава) положения не исправила. На фоне этого тренировочные занятия начались в недопустимо короткий срок без достаточного лечения. В результате образовалось истончение хряща, дефект мышечной ткани четырехглавой мышцы бедра и контрактура, обусловленная артрозом.

К.м.н. Романовым К.П. (г. Казань) был проведен курс блокад и физиотерапии. Ортезами фиксирован надколенник, после чего проведено два курса реабилитационных мероприятий с использованием тренажеров *heuvus*[®] в течение шести недель по указанной выше методике. Упражнения на тренажерах способствовали формированию рубцовой ткани и постановке коленной чашечки в правильную позицию, что позволило восстановить запираение сустава. В феврале 2009 г. спортсменка приступила к регулярным тренировкам. Динамика спортивных достижений С. Ш – вой: август 2009 г. – чемпионка России (г. Нальчик), ноябрь 2009 г. – 6-е место на чемпионате мира (г. Коян, Ю.Корея), июнь 2010 г. – чемпионка России (г. Курск), сентябрь 2010 г. – чемпионка мира (г. Анталия, Турецкая Республика).

Вывод. Исходя из вышесказанного, можно с уверенностью утверждать, что базовая линия безынерционных тренажеров *heuvus*[®] является тем новым техническим средством в системе подготовки спортсменов, которое позволяет эффективно использовать его не только в целях физической подготовки спортсменов, но и в качестве механотерапевтического средства в системе реабилитации после травм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акмалетдинов, Р.А. Влияние релаксационных упражнений на спортивные достижения и состояние опорно-двигательного аппарата легкоатлетов-многоборцев / Р.А. Акмалетдинов, С.Г. Боровик, Ф.А. Шемуратов // Современные проблемы теории и практики спортивной медицины и физической реабилитации : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Наб. Челны : КамГАФКСиТ, 2009. – С. 9 – 10.
2. Высочин, Ю.В. Полимиография в диагностике функционального состояния нервно-мышечной системы и изучение этиопатогенеза некоторых специфических травм и заболеваний у спортсменов : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.В. Высочин. – Тарту, 1974. – 21 с.

3. Высочин, Ю.В. Активная миорелаксация и саморегуляция в спорте: монография / Ю.В. Высочин, В.В. Лукоянов. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. – 85 с.
4. Гильмутдинов, И.Ф. Совершенствование силовой подготовки пловцов 13-14 лет с использованием безынерционных тренажеров / И.Ф. Гильмутдинов, А.С. Кузнецов, Ф.А. Шемуратов // Теория и практика физической культуры. – 2009. – №10. – С. 83-86.
5. Денисенко, Ю.П. Миорелаксация в системе подготовки футболистов : дис. ... д-ра биол. наук / Ю.П. Денисенко. – М., 2007. – 298 с.
6. Ловицкая, И.В. Упражнения на расслабление мышц / И.В. Ловицкая. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – 104 с.
7. Мак-Комас, А. Дж. Скелетные мышцы / А. Дж. Мак-Комас. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 406 с.
8. Пат.2317806. Российская федерация, МПК А 61н 1/00 (20060.1 Способ воздействия на нервно-мышечную систему человека / Р.А. Акмалетдинов, Е.В. Островский, Ф.А. Шемуратов; заявители и патентообладатели Р.А. Акмалетдинов, Е.В. Островский, Ф.А. Шемуратов. – № 2006130925; заявл. 28.08.2006; опубл. 27.02.2008, Бюллетень № 6. – 1 с.
9. Шемуратов, Ф.А. Экспериментальное изучение тренировочного и восстановительного эффекта новой методики избирательной активно-пассивной тренировки мышц / Ф.А. Шемуратов, Р.А. Акмалетдинов, Д.Ф. Шемуратов // Новые биосенсорные технологии оценки и тренировки двигательных и координационных возможностей человека : отчет о НИР. – М. : ВНИИФК, 2008. – С. 98-109.
10. Шемуратов, Ф.А. Обоснование безопасности использования тренажеров heyvus® в системе реабилитации спортсменов / Ф.А. Шемуратов, М.Р. Салимгареев, Р.А. Акмалетдинов // Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики : материалы VI Международной научно-практической конференции. – Ставрополь : Изд-во СГУ, 2009. – С. 304-309.
11. Энока, Р.Н. Основы кинезиологии / Р.Н. Энока. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 420 с.

SIMULATORS BY OF A BASE LINE *heyvus*® – A NEW TECHNICAL MEANS IN THE SYSTEM OF ATHLETES TRAINING AND REHABILITATION

F. SHEMURATOV

Summary

Broad prospects of simulators use in the system of athletes training. The results of the study use of simulator without inertia in intensification of training process. Results of the use of these simulators as mechanical therapy in the system of athletes rehabilitation after traumas.

©Шемуратов Ф.А.

Поступила в редакцию 10 апреля 2011 г.