

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**



**СОВРЕМЕННЫЕ
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Ежеквартальный
научно-практический журнал
№ 3 (2018)

Орехово-Зуево
Факультет биологии, химии и экологии ГГТУ
2018

Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»

№ 3, 2018

Журнал основан

в ноябре 2015

kaf_fv@ggtu.ru

**СОВРЕМЕННЫЕ
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Ежеквартальный
научно-практический журнал

№ 3 (2018)

Орехово-Зуево
Факультет биологии, химии и экологии ГГТУ
2018

ISSN 2414-4460

Современные здоровьесберегающие технологии - №3. – 2018. – 92 с.

За достоверность всех данных, представленных в материалах конференции, несут ответственность авторы научных статей. Статьи представлены в авторском варианте.

Главный редактор:

Воронин Денис Михайлович - кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент (Орехово-Зуево, Россия)

Редакционная коллегия:

Попадюха Юрий Андреевич - доктор технических наук, профессор (г. Киев, Украина)

Макарова Элина Владимировна - доктор наук по физическому воспитанию и спорту, доцент (г. Москва, Россия)

Volodymyr Saienko - dr. hab., profesor nadzwyczajny Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu (Opole, Polska)

Нечаев Александр Владимирович - кандидат педагогических наук, доцент (г. Коломна, Россия)

Митова Елена Александровна - кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент (г. Днепрпетровск, Украина)

Хотулёва Ольга Викторовна - кандидат биологических наук, доцент (г. Орехово-Зуево, Россия)

Завальцева Ольга Александровна - кандидат биологических наук, доцент (г. Орехово-Зуево, Россия)

Баканов Максим Викторович – кандидат педагогических наук, доцент (г. Орехово-Зуево, Россия)

Журнал входит в наукометрическую систему РИНЦ (лицензионный договор №50-0212013).

Журнал зарегистрирован в Международном Центре ISSN в Париже (идентификационный номер электронной версии: ISSN 2414-4460), действующий при поддержке ЮНЕСКО и Правительства Франции.

© ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», 2018

© Оформление.

Факультет биологии, химии и экологии
ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», 2018

Факультет биологии, химии и экологии Государственного гуманитарно-технологического университета.

142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 22.

www.ggtu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

М.В. Баканов, А.Ю. Титлов, Д.Б. Асфандияров ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ АДАПТАЦИИ КОНЬКОБЕЖЦЕ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ	
М.В. Баканов, А.Ю. Титлов, Д.Б. Асфандияров ОЦЕНКА ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЮНЫХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ 13-15 ЛЕТ	
Д.М. Воронин, Е.Г. Воронина ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА	
Ю.А. Попадюха ПОДВОДНЫЕ ВЕЛОТРЕНАЖЕРЫ В СПОРТЕ, ОЗДОРОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ	
Ю.А. Попадюха СОВРЕМЕННЫЕ АВТОНОМНЫЕ ВОДНЫЕ МОДУЛИ СО ВСТРОЕННЫМИ ПОДВОДНЫМИ БЕГОВЫМИ ДОРОЖКАМИ В ОЗДОРОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ	
Е.Г. Тычина, К.С. Тихонова, А.В. Стрельников РАЗВИТИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ ЮНЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРАЖНЕНИЙ НА РАСТЯЖКУ	
С.В. Шалда КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРЕВЕНТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА НАЧИНАЮЩИХ СПОРТСМЕНОВ МУЖСКОГО ПАУЭРЛИФТИНГА СРЕДСТВАМИ ФИТНЕСА	
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО	

CONTENTS

<p>M. Bakanov, A. Titov, D. Asfandiyarov AGE DYNAMICS AND GENETIC BACKGROUND OF ADAPTATION SKATERS TO TRAINING LOADS</p>	
<p>M. Bakanov, A. Titov, D. Asfandiyarov EVALUATION OF TRAINING EFFECTS IN THE PREPARATION OF YOUNG SKATERS 13-15 YEARS</p>	
<p>D. Voronin, E. Voronina PHYSICAL REHABILITATION FOR INJURIES OF THE KNEE JOINT</p>	
<p>Y. Popadiukha UNDERWATER TRAINERS IN SPORTS, HEALTH AND REHABILITATION</p>	
<p>Y. Popadiukha SUSTAINABLE AUTONOMOUS WATER MODULES WITH BUILT-IN UNDERWATER TREADS IN THE HEALTH AND REHABILITATION</p>	
<p>E. Tychina, K. Tikhonova, A. Strelnikov THE DEVELOPMENT OF SPEED-POWER QUALITIES OF YOUNG CYCLISTS USING STRETCHING EXERCISES</p>	
<p>S. Shalda THE CONCEPT OF THE PROGRAM OF PREVENTIVE PHYSICAL REHABILITATION OF DAMAGE OF LUMBARIAN SPINE DIVISION OF BEGINNING SPORTSMANS OF MEN'S POWERLIFTING BY MEANS OF FITNESS</p>	
<p>INFORMATION LETTER</p>	

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ АДАПТАЦИИ КОНЬКОБЕЖЦЕ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ

М.В. Баканов, А.Ю. Титлов, Д.Б. Асфандияров

Государственный гуманитарно-технический университет, г.Орехово-Зуево

Государственный социально-гуманитарный университет, г.Коломна

Спортивная школа Олимпийского резерва «КОМЕТА», г.Коломна

Аннотация. В данной статье показано, что адаптация к физическим нагрузкам спортсменов различных возрастных групп имеет существенные различия. Характерные особенности адаптации заключаются в специфике приспособительных реакций организма в каждой возрастной группе в зависимости от величины и направленности тренировочных нагрузок.

Ключевые слова: конькобежец, адаптация, генетические предпосылки, тренировка, физические нагрузки, функциональные показатели.

Постановка проблемы. Анализ многочисленных исследований показывает, что адаптация к физическим нагрузкам спортсменов различных возрастных групп имеет существенные различия. Характерные особенности адаптации заключаются в специфике приспособительных реакций организма в каждой возрастной группе в зависимости от величины и направленности тренировочных нагрузок [1, 4, 5].

В юношеском возрасте развитие сердечно-сосудистой системы сопровождается увеличением размеров сердца, его ударного и минутного объемов. Параллельно повышается физическая работоспособность организма, поскольку функциональные системы адекватно реагируют на оптимальные по интенсивности физические нагрузки [2, 4].

Цель исследования – определение индивидуальных особенностей генетического потенциала спортсмена

Результаты исследования. Прирост функциональных возможностей организма юношей определяет развитие систем, ответственных за транспорт кислорода и его мышечную утилизацию. В результате тренировки повышается уровень гликогена в мышцах, скорость утилизации во время работы возрастает с одновременным увеличением активности специфических ферментов. Физическая работоспособность обусловлена запасами гликогена в мышцах в период адаптации к нагрузкам. При продолжительном исследовании возрастной динамики максимального потребления кислорода в зависимости от физической активности было определено, что годовой прирост аэробной мощности может варьировать от 1 до 5

мл/кг мин. На этот показатель наибольшее влияние оказывает направленность и величина физических нагрузок. Улучшение функций сердечно-сосудистой системы в результате физической тренировки сопровождается уменьшением ЧСС при субмаксимальных нагрузках. Влияние длительности работы и отдыха на аэробные функции определено в экспериментах, в которых периоды работы варьировали от 4 до 27 минут, а отдыха - от 1 до 3 минут. Через пять недель тренировок зафиксировано достоверное увеличение $\max \dot{V}O_2$ на 7-10 % [3, 6].

При анализе результатов исследования максимального потребления кислорода у испытуемых с различной степенью тренированности в различных возрастных группах, получены следующие результаты. Для динамики потребления кислорода характерен быстрый прирост показателей в юношеском возрасте, а пиковое значение $\max \dot{V}O_2$ достигается примерно в 20-24 года. Однако во всех возрастных группах у тренированных лиц аэробная мощность достоверно выше по сравнению с менее тренированными испытуемыми. На способность к продолжительной интенсивной работе в конькобежном спорте влияет развитие кардиореспираторных систем организма. Генетическая обусловленность прироста аэробной производительности доказана многочисленными исследованиями. Фактором, ограничивающим максимальную выносливость, является индивидуальная чувствительность к недостатку кислорода.

Выявление показателей эффективности функционирования при предельных физических нагрузках необходимо в практической деятельности в связи с тем, что они определяются совокупным участием генетически детерминированных параметров жизнедеятельности. При анализе генетических предпосылок адаптации к физическим нагрузкам следует отметить ряд особенностей. В спортивной деятельности конькобежцев определяющее значение имеет уровень развития таких качеств, как выносливость, устойчивость к экстремальным воздействиям, индивидуальная чувствительность к гипоксическим условиям работы [2, 3].

Многочисленными исследованиями доказано, что способность организма переносить большие объемы физических нагрузок генетически закреплена в наследственном аппарате. Они способны меняться под воздействием выполняемых тренировочных программ. Принадлежность к определенному генетическому типу определяется совокупностью морфологических показателей. Диагностировать генетический потенциал при ранней ориентации и отборе в группы видов спорта позволяет метод изучения дерматоглифики. В процессе исследований качественные показатели уточняются и дополняются количественной обработкой информативных элементов пальцевых узоров [3, 6].

Выводы. При оценке индивидуальных особенностей генетического потенциала спортсмена выявляются доминантные и лимитирующие функциональные свойства организма. Выполненные к настоящему времени исследования служат основанием для применения

пальцевой дерматоглифики в комплексной системе отбора при исходной оценке генетической предрасположенности спортсмена к конкретному виду спортивной деятельности. В спортивном отборе особое значение придается конституциональным характеристикам, которые представляют общее суммарное свойство организма реагировать определенным образом на внешние воздействия. В циклических видах спорта индивидуальная чувствительность к дефициту кислорода предопределяет эффективность спортивного отбора в соответствии с характером профессиональной деятельности.

Литература

1. Бажанова С.В. Индивидуализация тренировочного процесса высококвалифицированных конькобежцев / дис. канд. пед. наук – 13.00.04 Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры – Челябинск, 1998. – 176 с.

2. Баканов М.В. Индивидуализация тренировочного процесса юных конькобежцев на этапе начальной специализации как фактор повышения его эффективности // ЧЕЛОВЕК, ЗДОРОВЬЕ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ИЗМЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ, Материалы XIII международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся, 2003. Издательство: Коломенский государственный педагогический институт. – С. 203-208.

3. Баканов М.В. Программирование тренировочного процесса конькобежцев высокой квалификации с учётом факторной структуры подготовленности: Дисс... канд. пед. наук. - М., ВНИИФК, 2005. – 185 с.

4. Крылова С.В. Индивидуализация учебно-воспитательного процесса конькобежцев групп начальной спортивной специализации в соревновательном периоде / дис. канд. пед. наук – 13.00.04 Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры – Челябинск, 2000. – 159 с.

5. Полозкова Н. Алгоритм индивидуализации подготовки высококвалифицированных конькобежцев // Теория и практика физической культуры – 2007. - № 9. – С. 46-51.

6. Титлов А.Ю. Критерии адаптации квалифицированных конькобежцев к тренировочным нагрузкам / Вестник спортивной науки ВНИИФК - 2011 - № 6. - С. 13-16

Summary

AGE DYNAMICS AND GENETIC BACKGROUND OF ADAPTATION SKATERS TO TRAINING LOADS

M. Bakanov, A. Titov, D. Asfandiyarov

State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo

State social-humanitarian University, Kolomna

Sports school of Olympic Reserve of "COMET», Kolomna

Abstract. This paper shows that adaptation to endurance athletes of different age groups have significant differences. Characteristic features of adaptation are the specifics of adaptive reactions of the organism in each age group, depending on the size and orientation of training loads.

Keywords: speed skater, adaptation, genetic background, training, exercise, functional performance.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Баканов Максим Викторович - кандидат педагогических наук, доцент, Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Bakanov Maxim - the candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, State University, Orekhovo-Zuevo, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Титлов Александр Юрьевич – кандидат педагогических наук, профессор, Государственный социально-гуманитарный университет, Коломна, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Titlow Alexander – candidate of pedagogical Sciences, Professor, State social-humanitarian University, Kolomna, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Асфандияров Денис Борисович – тренер Спортивной школы Олимпийского Резерва «КОМЕТА», Коломна, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Asfandiyarov Denis Borisovich – the coach Sports school of Olympic Reserve of "COMET», Kolomna, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

ОЦЕНКА ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЮНЫХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ 13-15 ЛЕТ

М.В. Баканов, А.Ю. Титлов, Д.Б. Асфандияров

Государственный гуманитарно-технический университет, г.Орехово-Зуево

Государственный социально-гуманитарный университет, г.Коломна

Спортивная школа Олимпийского резерва «КОМЕТА», г.Коломна

Аннотация. Для успешного управления подготовкой юных конькобежцев необходима информация об ответных реакциях организма на тренировочные нагрузки. Учитывая специфику конькобежного спорта, на практике возникает потребность в объективных способах оценки срочного и отставленного тренировочного эффекта при выполнении различных упражнений.

Ключевые слова: конькобежец, адаптация, генетические предпосылки, тренировка, физические нагрузки, функциональные показатели.

Постановка проблемы. При выполнении экспериментальной части исследований ставились задачи исследовать морфологический и функциональный статус конькобежцев 13-15 лет, а также динамику показателей работоспособности юных спортсменов. В годичном цикле подготовки изучалось влияние физических нагрузок разной направленности, срочный эффект воздействия упражнений, динамика функциональных показателей, определяющих специальную работоспособность юных спортсменов. Необходимую информацию давал комплекс методов, применяемых в условиях специфической деятельности спортсменов:

- мониторинг пульсовых характеристик всех видов тренировочной и соревновательной деятельности юных конькобежцев;
- эргометрический анализ физических нагрузок различной направленности, применяемых в круглогодичной подготовке;
- анализ показателей функционального состояния, включая биохимические и физиологические параметры, характеризующие динамику функционального состояния [1, 3, 4].

Цель исследования: выявить комплекс адаптивных изменений биоэнергетических функций у конькобежцев в процессе тренировки.

Организация исследования. Исследования проведены на базе СШОР «Комета» с участием юных спортсменов, специализирующихся в конькобежном спорте, в условиях круглогодичной тренировочной и соревновательной деятельности на крытом катке г. Коломна.

Результаты исследования. На первом этапе исследования была определена степень биологического созревания организма юных спортсменов. При планировании объемов и направленности нагрузок учитывались реальные темпы биологического развития. Для этого анализировались рентгенограммы кистей с дистальными концами предплечий. Оценка биологической зрелости варьировала в пределах $5,2 \pm 0,7$ балла. Степень окостенения устанавливалась в соответствии со сроками появления точек окостенения, имеющих главное практическое значение в рентгенологии.

Для определения биохимического статуса юных спортсменов были проведены биохимические исследования крови, по которым давалась оценка общего состояния организма юных спортсменов, определились особенности функционирования различных систем организма, регуляция водно-солевого обмена и костного метаболизма. Клинический анализ крови позволил оценить функциональное состояние, показатели крови находились в пределах нормы у всех обследуемых.

Анализ морфофункционального состояния базировался на оценке отношения мышечного жирового и костного компонентов. Мышечный и жировой компоненты рассматривались в качестве маркеров адаптивных сдвигов в организме. Тотальные размеры тела соответствовали уровню развития, который характерен для данного вида спорта. Длина и масса тела составили в среднем $166,2 \pm 8,5$ см и $54,8 \pm 8,6$ кг, весоростовой индекс равен 329,7 грамм на сантиметр. Оценка комплекса признаков, отражающих особенности телосложения конькобежцев, позволила выявить набор морфологических показателей, максимально значимых для конькобежцев [1, 3].

Результатом длительных систематических тренировок умеренной интенсивности явился комплекс адаптивных изменений биоэнергетических функций. Исследования подтвердили эффективность выполненных нагрузок для повышения работоспособности юных спортсменов.

Комплексное тестирование испытуемых проводилось по окончании каждого этапа подготовки. На всех этапах круглогодичной подготовки изучалась динамика пульсовых характеристик тренировочной и соревновательной деятельности юных конькобежцев. В процессе работы была изучена, в частности, динамика ЧСС при выполнении интервальных тренировочных занятий в соревновательном периоде годичного цикла.

В результате кинетического анализа пульсовых кривых, изученных во время работы и в восстановительном периоде, были получены количественные характеристики биологических критериев, определяющих функциональное состояние конькобежцев на разных этапах подготовки. В соревновательных условиях на дистанциях 500 и 1000 м ЧСС возрастало со

110 до 185-190 уд/ мин. Пульсовой долг в восстановительном периоде после преодоления этих дистанций достигал соответственно 830 и 1460 ударов [3, 5].

Реакция ЧСС на нагрузки при выполнении повторной работы контролировалась на более длинных дистанциях от 3200м до 6200 м. Интенсивная тренировка на длинных дистанциях вызвала повышение пульса до 180-190 уд/мин. во время работы и снижение его до 110-120 уд/мин. в период восстановления. Такая тренировка оказывает комплексное тренирующее воздействие на системы организма.

Разработанная методика оценки срочного эффекта тренировки позволила рационально планировать интенсивность тренировочных нагрузок в разных периодах подготовки. Исследования показали, что структура специальной работоспособности существенно меняется по мере адаптации организма к физическим нагрузкам.

Результатом систематической коррекции интенсивности тренировочных нагрузок явилось планомерное повышение функционального потенциала и спортивных результатов юных конькобежцев. При сравнении начала и конца соревновательного этапа подготовки выявлены достоверные различия спортивных достижений на разных соревновательных дистанциях. Спортивные показатели в многоборье за сезон в среднем по группе улучшились на 6,7%, что позволило испытуемым выполнить запланированные квалификационные нормативы [1, 2, 3].

Выводы. На каждом этапе подготовки юных конькобежцев необходимо накапливать сумму тренирующих воздействий, которая обеспечит переход на новый функциональный уровень. Анализ критериев интенсивности работы приводит к выявлению индивидуальных особенностей юных спортсменов и определению допустимых границ применяемых нагрузок, а регулярно выполняемый мониторинг ЧСС при тренировочной и соревновательной деятельности юных конькобежцев дает возможность эффективно управлять процессом их подготовки.

Литература

1. Асфандияров Д.Б. Психологическая подготовка конькобежцев к соревновательному периоду / Д.Б. Асфандияров, М.В. Баканов, А.Ю.Титлов // Актуальные проблемы психологического сопровождения профессиональной и учебно - профессиональной деятельности. Материалы 2 Всероссийской научно-практической конференции. - 2016. - С. 66-69.

2. Баканов М.В. Программирование тренировочного процесса конькобежцев высокой квалификации с учетом факторной структуры подготовленности/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Коломенский государственный педагогический институт. Коломна, 2005. – 169 с.

3. Баканов М.В. Соотношения скоростных и силовых качеств конькобежцев разной квалификации/ М.В Баканов, А.Ю. Титлов // Вестник спортивной науки. - 2015. - № 4. - С. 19-23

4. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов - М.: Физкультура и спорт, 1988. - 330 с.

5. Титлов А.Ю. Объективизация контроля тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки юных конькобежцев / А.Ю.Титлов, Д.Б. Асфандияров // Вестник спортивной науки. – № 2. – 2010. – С. 32-36.

Summary

EVALUATION OF TRAINING EFFECTS IN THE PREPARATION OF YOUNG SKATERS 13-15 YEARS

M. Bakanov, A. Titov, D. Asfandiyarov

State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo

State social-humanitarian University, Kolomna

Sports school of Olympic Reserve of "COMET», Kolomna

Abstract. To successfully manage the training of young skaters need information about the response of the body to the training load. Taking into account the specifics of skating, in practice there is a need for objective methods of assessing the urgent and delayed training effect in the performance of various exercises.

Keywords: speed skater, adaptation, genetic background, training, exercise, functional performance.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Баканов Максим Викторович - кандидат педагогических наук, доцент, Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Bakanov Maxim - the candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuevo, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Титлов Александр Юрьевич – кандидат педагогических наук, профессор, Государственный социально-гуманитарный университет, Коломна, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Titlow Alexander – candidate of pedagogical Sciences, Professor, State social-humanitarian university, Kolomna, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Асфандияров Денис Борисович – тренер Спортивной школы Олимпийского Резерва «КОМЕТА», Коломна, Россия. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

Asfandiyarov Denis – the coach Sports school of Olympic Reserve of "COMET», Kolomna, Russia. E-mail: Sport.mgosgi@yandex.ru

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Д.М. Воронин, Е.Г. Воронина

Государственный гуманитарно-технологический университет, г. Орехово-Зуево

Аннотация. Данная статья посвящена обзору основных травм коленного сустава, формированию общего алгоритма физической реабилитации после оперативных вмешательств на коленный сустав. Рассмотрены основные механизмы травматизации коленного сустава, а также подходы реабилитации постоперационных дефектов. В качестве основного примера взято повреждение мениска. Представлены основные методы физической реабилитации, а также комплексы лечебной гимнастики, после оперативных вмешательств по поводу травм коленного сустава.

Ключевые слова: травмы коленного сустава, оперативное вмешательство, алгоритм физической реабилитации, методы, физиотерапия, лечебная гимнастика.

Постановка проблемы. Травмы коленного сустава статистически составляют большую часть травм нижней конечности, причем не только у спортсменов. Существует большое количество разработок по восстановлению коленного сустава после травм, но единые подходы к алгоритму реабилитации не сформированы. В нашей работе мы попытаемся унифицировать данные подходы [3, 6, 10].

Среди внутренних травм колена преобладают разрывы менисков, по сведениям разных авторов, на их долю приходится часть от 32 до 85%. При этом на долю медиального мениска приходится 45,5—87% случаев, латерального— 2,7—15%, обоих менисков — 47,3%, сочетанные травмы менисков и связочного аппарата составили от 2 до 20% случаев [1, 4, 10].

Раннее применение физических упражнений при травмах коленного сустава связано, в первую очередь, с упреждением вероятных осложнений, стимуляцией компенсаторно-приспособительных реакций деятельности органов и систем организма. Лечебное действие физических упражнений четко проявляется в виде четырех основных механизмов: тонизирующего влияния, трофического действия, формирования компенсаций и нормализации функций.

Выполнение физических упражнений привлекает больного к сознательному и активному участию в осуществлении собственного лечения, что улучшает его психоэмоциональное состояние и общий тонус организма, придает уверенности в своих силах и близком выздоровлении [3, 7, 8].

Анализ последних публикаций. Важную роль в предупреждении и ликвидации посттравматических изменений играют физические упражнения - специально организованные с определённой целью и строго дозированные движения. Они являются одним из важных факторов, поддерживающих жизнедеятельность здорового человека и стимулирующих восстановительные и компенсаторные механизмы в организме у человека больного, так как через систему центральных регуляций вовлекаются все приспособительные процессы для обеспечения гомеостаза. И. П. Павлов отмечал, что движение представляет естественную функцию, необходимую для существования человека, воздействующий на весь организм и относящийся «к главной реактивной деятельности организма».

Регулярное выполнение физических упражнений создаёт доминантные очаги возбуждения в коре головного мозга, что по механизму отрицательно индукции приводит к подавлению очагов застойного возбуждения, т.е. ликвидирует «болевыe пункты». Систематическое применение в комплексном лечении больного физических упражнений ликвидирует отрицательное влияние гиподинамии на организм, оказывает разностороннее благоприятное воздействие. Ритмичное сокращение и расслабление скелетных мышц, натяжение и расслабление сухожилий способствуют улучшению венозного оттока, профилактике венозного застоя, нормализации микроциркуляции в тканях. Физические упражнения предупреждают развитие атрофий и дегенеративных изменений в тканях и органах. В выборе методики ЛФК необходимо учитывать ряд факторов. Характер и тяжесть травмы, стадию патологического процесса, физическое и психическое состояние больного, его физическую подготовку. Комплекс упражнений должен составляться строго индивидуально с учётом фазы процесса. При лечении травм опорно-двигательного аппарата широко используются методики физиотерапии. В ранние сроки после травм используют УВЧ, ультразвук, магнитотерапию. Это позволяет уменьшить отёк, улучшить микроциркуляцию в повреждённой конечности, уменьшить болевой синдром [2, 5, 10].

После прекращения иммобилизации назначают электрофорез, фонофорез с различными лекарственными препаратами, лазеротерапию, электростимуляции мышц. Массаж и мануальная терапия позволяют укрепить мышцы, сделать их более эластичными, восстановить или увеличить объём движений в суставах, скорректировать мышечный дисбаланс, возникающий после длительного вынужденного положения позвоночника и конечностей. Восстановительное лечение должно начинаться, не дожидаясь консолидации перелома, прекращения иммобилизации или снятия швов, а как можно раньше. В оптимальном варианте на вторые-третьи сутки после травмы или операции. Чем раньше начато проведение реабилитационных мероприятий, тем лучше результат.

Непосредственным действием упражнений вызываются определенные сдвиги, возникающие в сердечнососудистой системе. Они проявляются в активизации крово- и лимфо- обращения в зоне повреждения, увеличении объема и скорости кровотока, что устраняет нарушения периферического кровообращения, отеки. Движения уменьшают застойные явления в паренхиматозных органах, полых венах, способствуя поступлению крови к сердцу и облегчению его работы. Все это, вместе с другими методами лечения, предотвращает тромбоэмболии. ЛФК противодействует атрофии мышц, развитию контрактур, тугоподвижности в суставах, анкилозу, стимулирует создание временных компенсаций, восстановлению нарушенных операцией или травмой функций органов и систем. Она восстанавливает двигательные навыки, ходьбу, правильную осанку, укрепляет мышцы, тренирует пациента и готовит его к физическим нагрузкам бытового и производственного характера [3, 5, 10].

Цель работы: формирование общего алгоритма реабилитации при травмах коленного сустава.

Объект исследования: восстановление после травмы коленного сустава

Предмет исследования: физическая реабилитация при травмах коленного сустава.

Результаты исследования. Коленный сустав – самый большой и самый сложный по строению сустав. Это обусловлено тем, что в коленном суставе сочленяются самые длинные кости – рычаги нижней конечности, которые имеют наибольший размах движений при ходьбе. По конструкции этот сустав комплексный, двухосевой, а по форме – двухотростковый. Коленный сустав образован выростками и наколенной поверхностью бедренной кости, верхней суставной поверхностью большеберцовой кости и суставной поверхностью надколенника. Все суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом.

Медиальный и боковой мыщелки бедренной кости имеют форму отрезка эллипсоида, разделенные межотростковой ямкой. Верхняя суставная поверхность большеберцовой кости также состоит из двух отдельных несколько вогнутых поверхностей, сочленяется с соответствующими отростками бедренной кости, но эти поверхности не конгруэнтные. Межотростковое возвышение большеберцовой кости «заходит» в межотростковую ямку бедренной кости. Для увеличения конгруэнтности суставные поверхности дополняются двумя внутрисуставным волокнистым хрящом полулунной формы – менисками, которые расположены между суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей. Каждый мениск имеет вид изогнутой пластинки, которая на поперечном сечении имеет треугольную форму. Внешний утолщенный край (6-8 мм) мениска срощен с капсулой сустава, а истонченный медиальный край свободный и обращен внутрь сустава. Боковой мениск более согнут, меньше диаметром. Медиальный мениск имеет больший диаметр, но является более узким и тонким (до

6 мм). Передние и задние концы обоих менисков прикрепляются к межотростковому возвышению большеберцовой кости.

Капсула сустава начинается несколько выше края суставной поверхности бедренной кости, спереди поднимается вверх от надколенниковой поверхности, по боковой поверхности проходит между отростками, последние остаются вне полости сустава. Спереди прикрепляется по краю суставной поверхности надколенника. Снизу на большеберцовой кости прикрепляется по нижнему краю медиального и бокового мыщелка. Спереди синовиальная перегородка образует наднаколенную сумку, которая поднимается высоко вверх между бедренной костью и квадрицепсом бедра. Суставная капсула образует ряд синовиальных сумок, которые значительно увеличивают полость сустава. Кроме того, вокруг капсулы коленного сустава есть еще немало сумок сухожилий мышц, которые имеют одноименное с мышцами название.

Коленный сустав укреплен прочными внутрикапсульными и внекапсульными связками. К внутрикапсульным связкам, кроме уже названных, принадлежат две крестовидные связки, передняя и задняя, поперечная связка колена и менисково-бедренные связки, передняя и задняя. Передняя крестовидная связка начинается от внутренней поверхности бокового мыщелка бедренной кости и прикрепляется к переднему межотростковому полю большеберцовой кости. Задняя крестовидная связка начинается от боковой поверхности медиального мыщелка бедренной кости и прикрепляется к заднему межотростковому полю большеберцовой кости. Крестовидные связки ограничивают сгибание, разгибание и вращение внутрь голени. В составе этих связок выделяют менисково-бедренные связки, переднюю и заднюю. Поперечная связка колена соединяет переднюю поверхность обоих менисков.

К внекапсульным связкам относятся мощные, крепкие связки. Обходная малоберцовая связка расположена на боковой поверхности коленного сустава, ее диаметр равен примерно 5 мм. Она начинается от бокового надмыщелка бедренной кости и прикрепляется к боковой поверхности головки малоберцовой кости. Обходная большеберцовая связка расположена на медиальной поверхности коленного сустава, имеет ширину 10-12 мм и сращена с капсулой сустава. Она начинается от медиального надмыщелка бедренной кости и прикрепляется к наиболее выступающей части медиального мыщелка большеберцовой кости. Коллатеральные связки ограничивают разгибание и вращение голени наружу [3, 4].

Продолжением сухожилия четырехглавой мышцы бедра, которое охватывает надколенник, является толстый широкий волокнистый тяж – связка надколенника, которая начинается от верхушки надколенника и прикрепляется к бугристости большеберцовой кости. Медиальный и боковой держатели надколенника представлены отдельными пучками сухо-

жилия четырехглавой мышцы бедра. Они отходят по бокам надколенника соответственно медиальному и боковому надвыросткам бедренной кости.

На задней поверхности суставной капсулы расположены две мощные связки. Косая подколенная связка является частью сухожилия полуперепончатой мышцы, она начинается от заднеприсреднего края медиального мыщелка большеберцовой кости, направляется кверху и вбок, вплетается в капсулу сустава и прикрепляется к задней поверхности бедренной кости над ее боковым надвыростком. Дугообразная подколенная связка начинается на задней поверхности головки малоберцовой кости и бокового надмыщелка бедренной кости, поднимается вверх, дугообразно изгибаясь, частично прикрепляется к средней части кривой подколенной связки, далее спускаются вниз и прикрепляется к задней поверхности большеберцовой кости.

В коленном суставе возможны следующие движения: вокруг фронтальной оси осуществляется сгибание голени до 130° и ее разгибание до 180° ; при согнутой голени под углом $80-90^\circ$ вокруг вертикальной оси происходит ее вращение внутрь примерно на 10° и вращение наружу до 40° . При сгибании голени в коленном суставе расслабляются связки, создавая условия для ее вращательных движений вокруг вертикальной оси. При этих движениях мениски скользят по суставной поверхности большеберцовой кости. При разогнутом суставе связки натягиваются и мыщелки бедренной кости упираются в верхнюю суставную поверхность большеберцовой кости, бедро и голень образуют единую прочную опору. Благодаря тому, что мениски толще к периферии, происходит увеличение вогнутости суставной поверхности большой берцовой кости, чем обеспечивается лучший контакт с мышцами бедра. Кроме того, мениски служат своеобразными амортизаторами, смягчающими удары по хрящам голени и бедра при беге, прыжках, падениях на прямую ногу. Но как раз благодаря такой роли защитника хрящей суставных поверхностей мениски принимают на себя удары костей голени и бедра при значительных по силе травмах, резких некоординированных движениях в суставе. Внешний мениск более подвижен, чем внутренний, поэтому его травмируют реже. Внутренний мениск менее подвижен и связан с внутренней боковой связкой коленного сустава, что часто вызывает совместное травмирование со связкой. Сбоку от сустава мениски сращены с капсулой сустава и получают кровоснабжение от артерий капсулы. Внутренние части находятся в глубине сустава и собственного кровоснабжения не имеют, а насыщение их тканей осуществляется за счет циркуляции внутрисиновиальной жидкости. Поэтому повреждения менисков рядом с капсулой сустава срастаются хорошо, а разрывы внутренней части в глубине коленного сустава не срастаются совсем. Мениск травмируется, раздавленный соседними костями. Такие травмы чаще возникают у спортсменов, школьников и студентов при занятиях физкультурой. Наиболее опасными по отношению к травмам коленных

суставов являются такие виды спорта как футбол, хоккей, спортивная гимнастика, легкая атлетика [6, 9, 10].

Коленный сустав имеет возрастные особенности. У младенцев медиальный и боковой мыщелки бедренной кости почти одинакового размера, они скошенные кверху и назад, а мыщелки большеберцовой кости – вниз и обратно. Кроме того, мыщелки обеих костей скошены в присреднем направлении и развернуты наружу, что и обуславливает овальную форму нижних конечностей в течение первого года жизни ребенка. Капсула коленного сустава натянута, плотная, связки не сформированы, а мениски представлены тонкими соединительнотканными пластинками. Короткие крестовидные связки значительно ограничивают размах движений в коленном суставе. В течение первых 5 лет жизни мениски интенсивно растут, но только у подростков они приобретают формы и размеры взрослого человека. Начиная с юношеского возраста, эластичность суставного хряща постепенно уменьшается. У 8-12 летних детей мыщелки бедренной кости принимают форму взрослого человека. Надколенная сумка у новорожденных не сообщается с полостью сустава, она формируется в течение первых лет жизни, но в 6% случаев эта сумка и у взрослого человека не сообщается с полостью коленного сустава. Коленный сустав мало защищен мягкими тканями и чаще других травмируется.

Травма – это повреждение с нарушением (или без нарушения) целостности тканей, вызванное любыми внешними воздействиями: механическими, физическими, химическими и другими. Различают бытовой, транспортный, военный и спортивный виды травматизма. Травмы, возникающие сразу после одномоментного воздействия, называются острыми, а от многократных воздействий малой силы – хроническими. Чаще всего встречаются механические травмы. Различают закрытые травмы (ушибы, растяжения, разрывы, вывихи, переломы костей) и открытые травмы (раны). Повреждения опорно-двигательного аппарата приводит не только к нарушению целостности и функции поврежденного сегмента, но и вызывает изменения деятельности центральной нервной системы, сердечнососудистой, дыхательной систем, желудочно-кишечного тракта, органов выделения, желез внутренней секреции.

Травмы делятся на контактные и бесконтактные. Контактные травмы являются следствием воздействия внешней силы, которая была направлена в область коленного сустава. Положения колена, направление силы, ее величина и определяют, какие структуры коленного сустава и насколько будут повреждены.

Наиболее распространенной травмой коленного сустава является разрыв коллатеральной малоберцовой связки. Первыми структурами, которые подлежат разрыву, являются коллатеральная малоберцовая связка и медиальная капсула, за ними передняя крестообразная связка и, возможно, медиальная часть мениска. Если нога почти полностью выпрямлена в

коленном суставе, то существует вероятность разрыва передней крестообразной вместо задней крестообразной или вместе одной и второй.

Таким образом, повреждение передней крестообразной связки может произойти в совокупности с повреждением других связок или изолированно, теоретически - при действии силы, которая направлена вперед на большеберцовую кость, вызывает ее движение вперед относительно бедренной кости, например, при ударе спортсмена сзади под колено.

Повреждение передней крестообразной связки также происходит при вынужденном чрезмерном разгибании коленного сустава, например, при сгибании голени. Травма задней крестообразной связки может произойти при чрезмерном разгибании или действия силы, которая направлена на большеберцовую кость, например, при резком перемещении колена назад или жестком контакте ноги с поверхностью коленного сустава, согнутого под углом 90°.

Бесконтактные травмы связок коленного сустава также достаточно распространены в спорте. Они имеют место при изменении направления, когда наблюдается совокупность ускорения четырехглавой мышцы, вальгусная силы и силы внешнего вращения, действующих на слегка согнутый коленный сустав. Спортсмен при этом нередко испытывает «щелчек» и возникает ощущение, что колено «сместилось» как следствие повреждения одного из нескольких связок [3, 6, 9].

Исследования, проведенные в 1980г. в США, показало, что травмы коленного и голеностопного суставов составляют 25% всех повреждений организма. По данным Государственного Университета «Институт патологии и суставов им. М. И. Ситенко АМН Украины», 50% больных с внутренним повреждением коленного сустава – это больные с повреждением мениска. Частые повреждения коленного сустава обусловлены тем, что сустав размещается поверхностно; кроме того, при фиксированной стопе и резком повороте туловища связки коленного сустава в результате очень большой нагрузки разрываются.

Коленный сустав может вывести из строя две причины: травмы и болезни. Чаще всего причиной проблем являются травмы. Для молодых людей характерны повреждения связок и сустава и других мягких тканей сустава, а для людей пожилого возраста – переломы.

Причинами могут быть - форсированное ротационное движение в коленном суставе, вызывающее смещение суставных концов костей в неподходящих суставам направлениям или объеме, чаще всего сгибание и ротация в коленном суставе при нагруженной конечности. Частая травма у футболистов, лыжников. Механизм травмы – резкий поворот бедра при фиксированной голени. Также причинами могут быть: колено несет нагрузку и является опорным в момент повреждения; коленный сустав при действующей нагрузке слегка изогнут; в суставе происходит форсированное вращение.

Разрыв мениска может произойти в положении стоя на коленях при резком повороте туловища, при ходьбе или беге в нагруженной ноге. Неправильное приземление при прыжках, падении на ногу во время игры, резкий поворот при фиксированной стопе (лыжников)

I степень. Сустав стабилен, отек минимальный, сохраняется почти полностью сила и объем движений в суставе.

II степень (разрыв 25-75% волокон): выраженная боль и повышенная чувствительность на внутренней стороне колена, которая обычно сопровождается его слабостью; неспособность вытянуть ногу или прямо поставить пятку на землю и перенести на нее свой вес; умеренная нестабильность; легкий отек (или его отсутствие, если не поврежден мениск или передняя скрещенная связка).

III степень (полный разрыв связок): немедленно возникающая боль на внутренней стороне колена; полная потеря стабильности на внутренней стороне колена; отек от небольшого до умеренного.

Чаще травмируется коллатеральная малоберцовая связка, которая повреждается при резком отклонении голени наружу. При частичном разрыве боковых связок накладывалась на 3-4 недели глубокая задняя лонгета. При полном разрыве показано оперативное лечение, после которого накладывалась гипсовая повязка до средней трети бедра на 2-3 недели.

Физическая реабилитация проводится по трем классическим периодам.

Повреждения крестообразных связок относятся к наиболее тяжелым травмам коленного сустава, которые сильно нарушают функцию сустава. При неполном разрыве крестообразных связок накладывалась гипсовая повязка до средней трети бедра на 3-5 недель. При полном разрыве крестообразных связок проводится оперативная замена лавсановой лентой или другим материалом.

Чаще повреждается передняя крестообразная связка, которая не позволяет бедренной кости скользить в тыльную сторону. Наиболее часто встречается травма лыжников – повреждение внутренней крестообразной связки, а также повреждение передней крестообразной связки (не берется во внимание повреждение мениска). Если повреждается передняя крестообразная связка, существует большая вероятность, что порвутся и мениски, потому что колено так нестабильно, периодически выскакивает. Этот процесс в свою очередь очень сильно повреждает хрящ. Вместе с тем вывод один – необходимо искать помощи у врачей и восстанавливать связки.

Растяжение передней крестообразной связки практически всегда является полным разрывом. Если повреждена только передняя крестообразная связка, локальная чувствительность вокруг сустава отсутствует.

Повреждения менисков. Мениски полностью формируются примерно до 18 летнего возраста. Мениск по форме похож на ноготь и его строение специфично – примерно 2/3 частям не поставляется кровь. Практически кровоснабжается только место прикрепления мениска к капсуле (так называемая красная зона), которая охватывает сустав. Только невредимо хрящевое покрытие гарантирует бесперебойное «движение без трения». Хрящ – очень прочное вещество, которое обеспечивает эластичность и гладкость суставных поверхностей. Клетки хряща непрерывно делятся и восстанавливаются, потому и суставы человека могут функционировать так долго. Пока человек молодой, у нее нет нарушений обмена веществ и кровоснабжения, обычно хрящ в хорошем состоянии – гладкий и эластичный. Если в нем появляется фистончик, он быстро заменяется новыми клетками. Любые проблемы в биомеханике коленного сустава влияют на состояние хряща. Поэтому так важно не откладывать визит к специалисту, если появляются боли или ощущения дискомфорта в коленях. Если дефект в хряще, боли зачастую притуплены, могут быть и ночные боли.

В каждом коленном суставе два мениска – это хрящеподобное образование в виде полумесяца. Функция менисков – стабилизировать и амортизировать коленный сустав, заполняя полость, которая образуется между поверхностями суставов (потому что они не идеально прилегают друг к другу), а также увеличивающие контактные поверхности. На мениски ежедневно действует большая нагрузка, поэтому они часто травмируются, причем это не всегда бывает во время спортивной активности, очень часто это бывает в быту при приседании, вставании. Повреждение происходит потому, что во время движения мениск не успевает вернуться на свое место, зажимается между поверхностями суставов и пережимается. Если повреждение находится в пределах красной зоны, мениск пытаются сшить, если нет – его вынимают. Вместе с тем часть мениска, которая осталась может выполнять свои функции. Признаки повреждения мениска: боли, отек в области коленного сустава; ощущение, что что-то цепляется при сгибании и разгибании; в суставной сумке коленного сустава собирается жидкость; ощущение, что колено выскакивает с места; ощущение нестабильности.

Различают продольные разрывы менисков (прикапсулярный и типа «ручка лейки»), поперечные разрывы частичные и полные, лоскутные. Разрывы менисков могут сочетаться с повреждением связочного аппарата коленного сустава. Основная классификация: 0 степень – отсутствие атипичного сигнала; I степень – неравномерные внутрименисковые очаговые сигналы повышенной интенсивности; II степень – линейные внутрименисковые сигналы повышенной интенсивности, направленные от капсулярной поверхности мениска к свободному краю, но такие, которые не выходят на поверхность мениска; III степень – линейные и очаговые сигналы повышенной интенсивности, выходящие на менисковые поверхности.

Различают отрыв менисков от места прикрепления капсулы сустава и разрыв тела мениска. При разрыве мениска оторванная часть сохраняет связь с телом мениска. Такой разрыв называют разрывом мениска по типу «ручка лейки». Чаще возникают разрывы менисков и комбинированные повреждения. Травматические повреждения менисков могут быть совмещены и с другими травмами структур коленного сустава: обходных и крестообразных связок, капсулы сустава. Оторванная часть мениска, связанная с телом, может перемещаться в полости сустава и зажиматься между суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей. Возникает блокада сустава, проявляющаяся неожиданной резкой болью и контрактурой движений в суставе. Особенно часто такая блокада возникает при разрыве внутреннего мениска по типу «ручка лейки».

Для исключения повреждения костных структур проводят рентгеновские снимки. Разрывы мениска на снимках не видны, так как мениски прозрачны для рентгеновских лучей. Полностью установить диагноз помогают рентгеновские снимки с контрастированием сустава, но более современным методом служит магниторезонансная томография или эндоскопическая артроскопия (осмотр внутренней поверхности сустава при помощи артроскопа). В качестве первой помощи проводится обезболивание, накладывается шина и пациента транспортируют в травматологический стационар.

Повреждения внутреннего мениска могут быть следующими: разрыв самого мениска, разрыв связки, фиксирующей внутренний мениск, разрыв патологически измененного мениска.

Разрыв наружного мениска возникает по тому же механизму, что и внутреннего, с той лишь разницей, что ротационное движение голени совершается в противоположном направлении, не наружу, а внутрь. У взрослых разрыв наружного мениска встречается редко, но у детей старшего возраста и подростков, у которых «внутренние повреждения» коленного сустава, встречаются редко, наружный мениск разрывается относительно часто [5, 10].

При травме коленного сустава реабилитация подразумевает ЛФК, которая включает в себя строго регламентированные движения.

Движения, по сути, самая важная составляющая, по которой удастся удерживать оптимальный уровень активности здорового человека. С помощью движений восстанавливается ослабленный после заболевания, организм. Кроме этого, ЛФК помогает перенести травму или период обострения заболевания.

Регулярные занятия ЛФК в рамках комплексного лечения человека с ограниченной подвижностью, показывают высокую эффективность. ЛФК восстанавливает работу функций организма после травмы.

Лечебные упражнения характеризуются ритмичными расслаблениями и сокращениями мышц колена, и натяжением сухожилий. Это заметно улучшает кровообращение и не допускает венозного застоя. Обменные процессы и микроциркуляция тканей при ЛФК улучшаются. Таким образом, ЛФК – не только реабилитация, но и средство профилактики против атрофии и патологического процесса в мышцах.

Выбирая метод ЛФК, врач изучает несколько факторов: характер травмы колена, степень тяжести травмы, потенциал компенсаторного механизма, психологическое и физическое состояние больного, физическую подготовку больного.

В большинстве случаев применяется физиотерапия. На ранних сроках восстановление включает в себя использование ультразвука, УВЧ и магнитотерапии. Методы снимают боли и отеки, а также улучшают процессы обмена в поврежденном суставе.

После периода иммобилизации можно использовать: электростимуляцию мышц, лазеротерапию, электрофорез, фонофорез с лекарствами.

Мануальная терапия и массаж существенно укрепляют мышцы, увеличивая эластичность, суставы становятся подвижнее. Это эффективная реабилитация после длительного застоя в конечностях.

Следует начинать восстановление, как можно раньше. Восстановление и реабилитация разрывов мышц и связок колена, а также вывихов при переломах происходит по одному алгоритму: физиотерапия, ЛФК, массаж, нанесение мазей.

Поскольку колено является таким сложным суставом, важно, чтобы спортсмен, повредивший колено, избрал всесторонний подход к его восстановлению. Особенно необходимо полностью восстановить мощные мышцы вокруг сустава до возвращения к спортивным занятиям, оказывающим на колено большую нагрузку. Без этой поддерживающей системы мышц высока вероятность повторного повреждения. Восстановление необходимо начинать как можно раньше, чтобы предотвратить потерю подвижности и силы. Длительная бездеятельность после травмы вызывает дефицит силы и подвижности, которые нуждаются в восстановлении перед возвращением к спортивным занятиям. Задержки в реабилитации влекут за собой задержки с возвращением в спорт. После повреждения, не требующего операции или длительной иммобилизации, тренировки диапазона движений можно начинать, как только спадет боль и отек - обычно не позднее чем через сорок восемь часов после появления симптомов повреждения, а часто уже через двадцать четыре часа. Даже после некоторых операций - например, после операции по поводу разорванного мениска - тренировка диапазона движений в колене должна начинаться через двадцать четыре часа. При других операциях, таких, как исправление крестообразных связок, тренировка диапазона движений может

начинаться уже через пять дней через операции, и не позднее, чем через две-три недели [5, 9, 10].

Пациенту следует накладывать съемную шину, чтобы можно было ее снимать на время занятий физиотерапией, или ортопедическое фиксирующее устройство, позволяющее производить некоторые движения. Упражнения - это наиболее успешный путь для восстановления спортсмена до состояния готовности. Физиотерапевт может также использовать лед, поверхностное прогревание, глубокое прогревание, массаж, электрическую стимуляцию и физические манипуляции в колене, чтобы способствовать заживлению и сделать более удобным выполнение упражнений. Начальный уровень интенсивности упражнений зависит от тяжести повреждений. Послеоперационные тренировки диапазона движений обычно начинаются с первого уровня. На этой стадии упражнения в движении являются активными, с посторонней помощью - физиотерапевт помогает пациенту использовать свою собственную силу ног для движения в допустимых пределах. Если повреждение слишком тяжелое для такого рода упражнений, пациент может положиться на пассивные упражнения - физиотерапевт сам производит движения в поврежденном колене в допустимом диапазоне. Тренажеры, обеспечивающие непрерывные пассивные движения, могут быть взяты пациентом домой, так что он или она могут делать этот тип тренировок диапазона движений дома. После операции развитие атрофии мышц предупреждается изометрическими упражнениями. Под руководством физиотерапевта эти тренировки обычно можно начинать сразу после операции.

Изометрические упражнения помогают поддерживать силу в важных мышцах, окружающих колено, без нарушения процессов заживления, потому что длина мышц остается неизменной. Спортсмены, пострадавшие от небольших или умеренных повреждений колена, могут начинать с упражнений второго уровня. На начальных стадиях реабилитационной программы основной целью является восстановление диапазона движений в суставе; дополнительной целью является предупреждение атрофии в окружающих мышцах. По мере развития реабилитационной программы в нее включается все больше упражнений на развитие силы. Тренировки диапазона движений всегда должны осуществляться ниже болевого порога. Любое упражнение, вызывающее боль, должно быть прекращено.

На примере восстановления после операции повреждений мениска можно рассматривать физическую реабилитацию при травмах коленного сустава в целом, так как общие принципы восстановления сохраняются. Актуальность проблемы подтверждает большая частота повреждений менисков коленного сустава у спортсменов, специализирующихся в вольной борьбе в период расцвета их спортивной деятельности. Повреждения менисков коленного сустава - один из наиболее часто встречающихся видов патологии опорно-

двигательного аппарата спортсменов. Так, по данным исследований, повреждения менисков составляют 21,4% всей патологии опорно-двигательного аппарата. Наиболее часто этот вид повреждений встречается у спортсменов, занимающихся единоборствами (от 20,1 до 55,6%), игровых (33,11%) и сложнокоординационных видов спорта (18,36%). Процесс реабилитации после менискэктомии можно разделить на три этапа:

I (щадящий) этап физической реабилитации относится к раннему послеоперационному периоду (2-3 день после операции): нормализация трофики оперированного сустава и купирование послеоперационного воспаления; стимуляция сократительной способности мышц оперированной конечности, в первую очередь мышц бедра; противодействие гиподинамии, поддержание общей работоспособности спортсмена; профилактика контрактуры оперированного сустава.

Для решения поставленных задач применяются следующие средства:

- лечение положением (оперированная конечность укладывается в среднефизиологическое положение под углом сгибания 135° на шине Беллера для создания покоя и уменьшения напряжения суставной капсулы при скоплении в ней воспалительной жидкости);

- основная форма физической реабилитации - занятие лечебной гимнастикой, которое проводится в исходных положениях лежа на спине, на животе, сидя, стоя на здоровой ноге;

- со 2-3-го дня после операции при отсутствии гемартроза (синовита) применяются изометрические напряжения четырехглавой мышцы бедра в виде специальных упражнений. Дозировка изометрических напряжений мышц бедра в начале, после операции 1-2 с., а затем 10-20 с. и 1-2 мин. Для профилактики сгибательной контрактуры коленного сустава, при отсутствии выпота в суставе, на 6-7-й день после операции ножной конец кровати опускают;

- выполняются укладки на разгибание оперированного сустава. Для этого под пятку подкладывают валик диаметром 5-10 см, так, чтобы оперированный сустав слегка провисал. В таком положении спортсмен находится 5-7 мин, а затем длительность укладки увеличивается до 7-10 мин. Укладка повторяется 2-3 раза. К 10-му дню удается полностью ликвидировать сгибательную контрактуру. В занятие лечебной гимнастикой включаются общеразвивающие упражнения для всех мышечных групп. Продолжительность занятий лечебной гимнастикой вначале 15-20 мин, а к концу восстановительного этапа доходит до 30-40 мин.

Лечебный массаж и другие физиотерапевтические процедуры желательно не проводить, так как они поддерживают явления синовита.

II (функциональный) этап физической реабилитации (10-12 день после операции): ликвидация контрактуры коленного сустава; восстановление нормальной походки; адаптация к длительной ходьбе и бытовым нагрузкам; укрепление мышц оперированной конечности.

Применяются следующие формы физической реабилитации: занятия лечебной гимнастикой в тренажерном зале; занятия физическими упражнениями в бассейне; тренировка в ходьбе; самостоятельные занятия спортсменов в палате по выполнению двигательных заданий; применяются также упражнения на велоэргометре и для всех мышечных групп; специальное упражнение - полуприседание, которое выполняется перед зеркалом для того, чтобы контролировать равномерное давление нагрузки на обе ноги.

Продолжительность занятий - 60 мин. Занятия проводятся 2 раза в день. Занятия физическими упражнениями в бассейне проводятся при температуре +30°, +32°. Выполняются следующие упражнения в воде: ходьба, облегченные упражнения для оперированного сустава с целью ликвидации остаточных явлений контрактуры и укрепления мышц бедра, ягодичной области и голени, плавание кролем на груди и спине. Время занятий - 20-40 мин.

Тренировка в ходьбе проводится: в первый день в темпе 80 шаг/мин спортсмены проходят 1 км за 10 мин. Впоследствии увеличивается расстояние и время ходьбы (до 30-45 мин).

III (тренировочный) этап физической реабилитации (16-18 день после операции): полное восстановление функции оперированного сустава; восстановление силовой выносливости и скоростно-силовых качеств, связанных со спецификой вида спорта.

Основным средством реабилитации являются физические упражнения, которые по объему, специфике и интенсивности приближаются к начальному этапу спортивной тренировки. Занятия физическими упражнениями продолжительностью до 1,5-2 ч проводятся в тренажерном зале и в бассейне. В занятия включается медленный бег вначале на тредбане, а после двух-трех тренировок - медленный бег в естественных условиях [3, 9, 10].

Приведем примеры комплексов ЛФК для пациентов, перенесших операцию на менисках. Лечебная физическая культура в 1-й день после оперативного вмешательства.

1. Пассивные движения с углом 10°/70°.
2. Изометрическое сокращение четырехглавой мышцы бедра.
3. Сгибания/разгибания в голеностопном суставе.
4. Круг стопами влево(вправо).
5. Поднимание/опускание выпрямленной ноги.

ЛФК проводится 3-4 раза в день в течение 5-10 мин.

Массаж: бедра и голени в разогнутом состоянии.

Физиотерапия: электростимуляция мышц бедра и голени.

Лечебная физическая культура на 2-3-й день после оперативного вмешательства.

- То же самое.

- Ходьба с помощью ортопедических костылей
- Пассивные движения с углом $10^{\circ}/70^{\circ}$.

ЛФК проводится 3-4 раза в день в течение 5-10 мин.

Массаж: четырехглавая мышца бедра, массаж пузырем со льдом задней поверхности бедра от ягодичной складки до нижней трети бедра.

Физиотерапия: электростимуляция мышц бедра, голени в разгибании.

Лечебная физическая культура на 4-14-й день после оперативного вмешательства.

- То же самое.
- активные сгибания/разгибания в положении лежа с углом $30^{\circ}/60^{\circ}$;
- в положении лежа на боку поднятие и опускание левой (правой) ноги.
- Тренировка приводящих мышц (исключая ротационные движения голени);
- медленная ходьба на месте;
- обучение ходьбе по лестнице.

ЛФК проводится в течение 10-15 мин, 3-4 раза в день.

Массаж мышц бедра, голени, деликатный массаж сгибателей. (Первую неделю во время массажа подложить под коленный сустав подушку для стабилизации).

Лечебная физическая культура на 2-5-й неделе после оперативного вмешательства.

- то же самое (угол пассивных разгибаний/сгибаний увеличиваем с $10^{\circ}/70^{\circ}$ до $0/100^{\circ}$, активных с $30^{\circ}/60^{\circ}$ до $15^{\circ}/90^{\circ}$);
- велотренажер с постепенным опусканием сиденья;
- беговая дорожка при достаточной мышечной силе (медленно);
- миниприседания;
- выпады вперед (осторожно);
- прыжки на двух ногах (осторожные, низкие);
- растягивание мышц бедра, связок коленного сустава;
- и.п. – сидя, травмирована нога согнута до возможного угла (без чувства боли). Осторожно нажимаем на бедро так, чтобы чувствовать связки и мышцы, придержать на 3-5 сек на ощущении легкой боли;
- и.п. – сидя, травмирована нога согнута до возможного угла (без боли) и почти лежит внутренней стороной бедра и стопы на кровати, пытаемся положить ногу на кровать, но при ощущении боли отпускаем до легкого ощущения, что связка натянута. Зафиксировать на 3-4 сек. и вернуться в и.п.;
- и.п. – стоя на коленях, 1-выдох и присесть до легкого ощущения боли, 2-вдох, не меняя положения; 3 - выдох, попробовать присесть еще немного; 4-и.п.;

Массаж мышц бедра, голени, деликатный массаж сгибателей.

Лечебная физическая культура на 6-8-й неделе после оперативного вмешательства.

- то же самое (угол пассивных разгибаний/сгибаний увеличиваем с $0^{\circ}/100^{\circ}$ до $0^{\circ}/140^{\circ}$, активных с $15^{\circ}/90^{\circ}$ до $0^{\circ}/120^{\circ}$)
- нормальная ходьба по лестнице вверх
- подскоки на двух, на одной ноге (осторожно, без ощущения боли);
- приседания до возможного угла, фиксация в приседе на 1-2 сек, 8-12 приседаний.

Лечебная физическая культура в 3-5-й месяц после оперативного вмешательства.

- то же самое (угол активных разгибаний/сгибаний должно быть $0/140$);
- хождение по лестнице вверх, вниз;
- езда на велосипеде с нагрузкой на здоровую ногу;
- ходьба с нагрузкой;
- бег трусцой (4-й месяц - бег с торможением, повороты при сухом суставе, 5-й месяц - бег со сменой направления движения);
- плавание с досочкой между ногами, затем кролем 2 недели;
- соскоки, перепрыгивание, выпрыгивание;
- выпады;
- приседания (полные, но медленные).

Выводы. Сформирован алгоритм применения физической реабилитации после оперативных вмешательств для коррекции травм коленного сустава. При травмах коленного сустава применяется трехэтапная модель реабилитации. Наиболее значимыми методами физической реабилитации после оперативных вмешательств на коленном суставе являются: ЛФК, массаж, физиотерапия, механотерапия.

Литература

1. Амжад А.Б. Хамандони Электромиография как метод объективизации результатов физической реабилитации травм связочного аппарата коленного сустава после хирургического лечения // ППМБПФВС. - 2008. - №1. - С.8-11.
2. Гиршин С.Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы). – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2007. - 352с.
3. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов. – М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 1998. – 480 с.
4. Егоров Д.И. Алгоритм диагностического обследования пациента с травмой коленного сустава // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2006. - №5. - С.338-339.

5. Захарова Л.С. Реабилитация физической работоспособности у спортсменов после менискэктомии / Традиционные и нетрадиционные методы оздоровления детей: Тезисы IV международной научно-практической конференции. - М., 1995. - С. 114-115.
6. Макаров Г.А. Спортивная медицина : Ученик. – М.: Советский спорт, 2004. - 480с.
7. Мухин В.В. Физическая реабилитация – К.: Олімпійська література, 2005. – 470 с.
8. Попов С.Н. Физическая реабилитация – М.: Высшее образование, 2005. – 601 с.
9. Спортивные травмы (клиническая практика предупреждения и лечения) / Под ред. П.А.Ф.Х. Ренстрейма. – К.: Олимпийская литература, 2003. - 383с.
10. Шатанави Мутасим Махмуд Физическая реабилитация спортсменов после травмы коленного сустава (на примере повреждения мениска). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / 13.00.04 - Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры –М.: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-04/dissertaciya-fizicheskaya-reabilitatsiya-sportsmenov-posle-travmy-kolennogo-sustava#ixzz5OQwqjIVK>

Summary

PHYSICAL REHABILITATION FOR INJURIES OF THE KNEE JOINT

D. Voronin, E. Voronina

State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo

Abstract. This article is devoted to the review of the main injuries of the knee joint, the formation of a General algorithm of physical rehabilitation after surgery on the knee joint. The main mechanisms of knee joint traumatization, as well as approaches to rehabilitation of postoperative defects are considered. The main example is meniscus injury. The basic methods of physical rehabilitation, as well as complexes of therapeutic gymnastics, after surgery for injuries of the knee joint are presented.

Key words: knee injuries, surgery, algorithm of physical rehabilitation, methods, physiotherapy, therapeutic gymnastics.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Воронин Денис Михайлович - кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, декан факультета биологии, химии и экологии, Государственный гуманитарно-технологический университет, г. Орехово-Зуево. E-mail: doctordennis@yandex.ru

Voronin Denis - dean of the faculty of biology, chemistry and ecology of State humanitarian university of technology, candidate of science in physical education and sport, associate professor, Orekhovo-Zuevo. E-mail: doctordennis@yandex.ru

Воронина Екатерина Геннадиевна – преподаватель спецдисциплин, Профессионально-педагогический колледж Государственный гуманитарно-технологический университет, г. Орехово-Зуево, Россия. E-mail: m-kate-g@yandex.ru

Voronina Ekaterina – a teacher of special disciplines, Professional-pedagogical college of the State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuevo. E-mail: m-kate-g@yandex.ru

ПОДВОДНЫЕ ВЕЛОТРЕНАЖЕРЫ В СПОРТЕ, ОЗДОРОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Ю.А. Попадюха

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоя Сикорского», г. Киев

Аннотация: в статье рассмотрены особенности современных подводных велотренажеров: Waterflex WX-WR3, AquuACTIVE Bike Superior, Waterflex Water Rider 4S, Galaxy, AQUAEXERCISER, Aquatix BPM Aquabike, Waterflex Inobike, Cardi'Eau Bike, Cardi'Eau Bike Clipsable, Cardi'eau Bongo, Pro-Cardi'eau, Tidalwave, Hexabike Premium i Optima, Hexabike, SeaBike Base для применения в программах оздоровления и реабилитации людей с проблемами опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: подводные велотренажеры, опорно-двигательный аппарат, спорт, оздоровление, реабилитация, сердечно-сосудистая система.

Постановка проблемы. В спорте, быту и на производстве часто встречаются заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека [1, 3]. Травмы и заболевания позвоночника (ПЗВ), нижних конечностей и мышц спины приводят к нетрудоспособности. Разрабатываются различные средства изучения, анализа и коррекции состояния ОДА человека, некоторые из них внедрены в практику спорта, оздоровления и реабилитации. Широко применяются акватренажеры, позволяющие эффективно укреплять ОДА, сердечно-сосудистую систему (ССС) человека.

Метод гидрокинезотерапии находится на стыке методов физиотерапевтического воздействия и эффективен при восстановлении ОДА и ССС, использует упражнения в воде совместно с подводным массажем, коррекцией положением, которые в водной среде повышают подвижность суставов, расслабляют мышцы и снижают боль. Упражнения в воде из-за ее плотности воды требуют от человека определенных усилий преодоления водного сопротивления, оказывают психотерапевтическое воздействие, улучшают самочувствие и уверенность человека. При выполнении водных упражнений в бассейне с температурой воды 28-32° С применяют 3 уровня погружения: до пояса, плеч и подбородка, широко используют акватренажеры, в основном подводные велосипеды, при помощи которых эффективность таких упражнений повышается.

Занятия на подводных велосипедах часто превосходят тренировки в спортзале, а положительный результат достигается быстрее и при меньших нагрузках, они полезны для лю-

дей любого возраста с разной физической подготовкой. Средняя глубина нахождения тренажеров ~ 110-140 см, а длительность занятия 40-60 минут. Показания для проведения занятий на акваэронажерах: снижение нагрузки на ПЗВ и суставы при нарушениях ОДА; увеличение поступления в организм кислорода, повышение силовых показателей, упругости кожи и выносливости; увеличение легочного объема; улучшение кровообращения и профилактика заболеваний ССС; борьба с избыточным весом; развитие чувства равновесия и баланса; укрепление всех мышечных групп; положительное влияние на работу нервной системы: уменьшение стресса, улучшение настроения и сна.

Для восстановления, укрепления мышечных групп ОДА, снижения жировой ткани в организме, укрепления работы ССС и дыхательной системы широко используют *подводные велосипеды (аквабайки)*, помогающие снизить лишний вес, укрепить мышцы рук, ног, брюшного пресса, повысить выносливость. Несмотря на применение различных видов подводных велосипедов [3, 14, 15, 17, 24] еще мало используются образцы современных подводных велосипедов для улучшения восстановления спортсменов в спорте, повышения эффективности оздоровления и физической реабилитации человека [11, 12, 16, 19, 20]. Для повышения эффективности восстановления в спорте, оздоровления и физической реабилитации людей с проблемами ОДА и ССС целесообразно применять комплекс современных подводных велотренажеров [4, 5, 21, 22, 23].

Анализ последних публикаций по исследуемой проблеме. Ведущие мировые компании: Poolstar, Jointec, Cardi'Eau, Hexagone (Франция), Acquatic (Италия), Access Able Designs (США), Модуль (Россия) и др. создают различных типов подводные велотренажеры: реабилитационные, устанавливаемые на дно бассейна, подвесные и для фитнеса [3, 6, 7, 9, 10]. В спортивных и фитнес-тренировках, реабилитационных мероприятиях, широко применяются подводные велотренажеры [13, 14, 18, 24]. На основании приведенного, использование современных подводных велотренажеров ведущих мировых производителей для повышения эффективности спортивной подготовки и восстановления, процессов оздоровления и физической реабилитации при заболеваниях ССС и повреждениях ОДА является актуальной научной проблемой сохранения здоровья человека.

Актуальность. Работа выполнена согласно плану НИР «Разработка технологий физической терапии и средств их осуществления» (№ гос. регистрации 0117U002933) кафедры биобезопасности и здоровья человека Национального технического университета Украины «КПИ имени Игоря Сикорского».

Цель исследования – рассмотреть особенности повышения эффективности подготовки и восстановления в спорте, оздоровления и реабилитации человека при заболеваниях

ССС и повреждениях ОДА с использованием комплекса современных подводных велотренажеров.

Задачи исследования: провести анализ конструктивных и функциональных особенностей комплекса современных подводных велотренажеров для подготовки и восстановления в спорте, оздоровления и реабилитации человека при заболеваниях ССС и повреждениях ОДА.

Организация и методы исследования. Использован анализ специальной научной, научно-методической литературы и информационных источников Интернет, методы теоретического исследования.

Результаты исследования. Рассмотренный комплекс современных подводных велотренажеров для подготовки и восстановления в спорте, оздоровления и реабилитации человека при заболеваниях ССС и повреждениях ОДА содержит: Waterflex WX-WR 3-5, Water Rider 4S, Aquaexerciser, Inobike, Cardi'Eau Bike: Clipsable, Bongo и Pro, Hexabike Premium, Optima и Hexagone (Франция), AcquACTIVE Bike Superior, Galaxy, BPM Acquabike (Италия), Tidalwave (США), SeaBike (Россия).

Подводные велотренажеры Waterflex WX-WR 3,4,5 и Water Rider 4S (Poolstar, Франция) разработаны для проведения кардиотренировок, укрепления ССС, улучшения дыхательных процессов, ускорения обмена веществ (рис. 1), работа в различных режимах нагрузки способствуют укреплению мышц ног и ягодиц. Сила сопротивления воды создает дополнительную нагрузку и массажный эффект. Они оснащены системой самоконтроля нагрузки для набора формы и поддержания ее в дальнейшем, а большой выбор регулировок адаптирует их для любого пользователя, улучшает комфорт, бережет суставы. Тренажеры сочетают в себе улучшенную эргономику и стильный дизайн, новые технологические инновации, значительно упрощают их использование, имеют легкий вес. Пользователи могут крутить педали в наиболее комфортном темпе.

Корпус тренажеров изготовлен из морской нержавеющей стали AISI-316L с последующей антикоррозионной обработкой. Анатомическое седло выполнено из перфорированного поливинилхлорида, педали из вспененного пластика - оптимальный вариант для занятий босиком. Роликовые колеса имеют подшипники для повышенной маневренности, мягкое покрытие и не оставляют следов на поверхности бассейна. Обеспечен слив воды после поднятия аквабиксов, они имеют удобную ручку, значительно упрощающую транспортировку. Применение: аквареабилитация, кардиотренировки, коррекция фигуры, аквафитнес, отдых на воде.



1.



2.

Рис. 1. Виды подводных велотренажеров Waterflex WX-WR 3-5 (1) и Water Rider 4S (2)

Преимущества подводных тренажеров Waterflex WX-WR 3-5, Water Rider 4S:

- технология дренаж-экспресс, вода сливается за секунды, тренажер становится легче прежде чем вынуть его из бассейна; ручка облегчает перенос и подъем его из бассейна; удобная система регулировки руля и седла по высоте и ширине зажимами, имеет маркировку, для индивидуальной настройки для конкретного человека; безупречная эргономика:

- уменьшенное расстояние между седлом и педалью для достижения реалистичности езды; биомеханика технологии Ergo ride с учетом анатомии человека, для снижения нагрузки на суставы; Water Rider 4S имеет 5 скоростей AquaPalm с централизованной регулировкой, устанавливаемые из положения сидя, возможна имитация наклона человека;

- механическое и гидравлическое сопротивление для дополнительных нагрузок; спортивный руль обеспечивает 3 положения, создавая максимальный комфорт, особенно при «спортивном» хвате; литые из каучука анатомической формы педали Aquaspeed 2 имеют фиксаторы ступни (размеры 36-44), обеспечивают повышенное водное сопротивление при вращении педалей вперед и назад.

Особенности подводных велотренажеров Waterflex WX-WR 3-5, Water Rider 4S: гидравлическая/нерегулируемая нагрузка с уровнем 0-11%; для Water Rider 4S - регулировка пя-

ти скоростей, механическое и гидравлическое сопротивление для дополнительных нагрузок, крепкий руль не допускает напряжения мышц спины, вес 25 кг, габариты (см) 60x108x140; регулировка габаритов 6 положений (2 - руль, 2 - седло, 2 - рама); габариты в рабочем положении (см): 95x55x155; вес 19,6 кг; рост человека: 130-205 см, а вес <150 кг; глубина бассейна: 120-160 см; уровень воды 110-150 см; угол наклона дна бассейна: 20°; вода: морская, пресная (хлорированная, минеральная); покрытие бассейна - любое; уровень pH 6,7-7,2-7,6; установка - дно бассейна.

Водные велосипеды серии *Aquatix BPM Aquabike, Galaxy* (Aquatix, Италия).

Велосипед серии Three (рис. 2. - 1) - аппарат с механической регулировкой нагрузки служит для занятий с высокой активностью. *Особенности*: регулировка руля со специальным покрытием и седла по высоте; габариты (см): 123x60,5x144; глубина использования: 1-1,4 м; светодиодная индикация; вес: 22 кг.

Велосипед серии TWO (рис. 2. - 2) аналогичен аппарату серии Three только с отсутствием светодиодной индикации; *серии ONE* (рис. 2. - 3) аналогичен аппарату серии TWO только с отсутствием механической регулировки нагрузки.

Подводный горизонтальный велосипед *Galaxy* с механической регулировкой интенсивности служит для облегчения тренировок людей, у которых есть поясничные патологии, или для разработки суставов нижних конечностей (рис. 2. - 4). Он является оптимальным для любых пользователей, в том числе и для полной тренировки (для разработки рук и ног), используется с почти полным погружением корпуса (что невозможно с вертикальными подводными велосипедами). Имеет удобное сиденье с мягкой и в то же время крепкой пены. Идеальный для тренировок в мелких бассейнах.

Особенности подводного горизонтального велосипеда Galaxy:

- для круговых тренировок, реабилитации/спортивного восстановления; эргономичное сиденье из поливинилхлорида; подгонка педалей и сидения под любой рост пользователя; удобные и комфортные педали из вспененного каучука с регулируемыми креплениями для занятий в технических носках и без них;

- колеса с шарикоподшипниками; повышенная маневренность; использование в мелких бассейнах с глубиной 70-100 см; минимальная высота поверхности воды 70 см; габариты (см): 92x146x53;

материал: нержавеющая сталь 304 (AFA0800); тип воды: морская, пресная (хлорированная, минеральная); покрытие бассейна - любое; уровень pH 6,7-7,2-7,6.



Рис. 2. Виды водных велосипедов Aquatix BPM Aquabike (1-3) и Galaxy (4)

Подводный велотренажер Waterflex Inobike 6 (Poolstar, Франция) обладает фиксированной системой двойного сопротивления (лопасти + педали), делает этот тренажер идеальным аппаратом для выполнения кардиоупражнений (рис. 3). Система пропеллера с 6 неподвижными лезвиями создает сопротивление, пропорциональное скорости вращения педалей, идеально адаптируется к необходимым усилиям.



Рис. 3. Виды подводного велотренажера Waterflex Inobike 6

Педали Aquaspeed 2 термоформованные и оснащены фиксированными ремнями, оптимальными для использования босиком, ребро педали добавляет дополнительное сопротивление. Спортивная конструкция руля позволяет использовать 3 различных тренировочных позиции для удовлетворения потребностей каждого человека. Максимальное удобство использования для пользователя достигается с помощью эталонной маркировки, которая позволяет изменить положение седла и руля. Рамочная геометрия конструкции (X-образная) имеет защиту от коррозии, придает большую стабильность и прочность даже при использовании тренажера стоя.

Особенности подводного велотренажера Waterflex Inobike 6: рама из квадратной трубы, руль эргономичного дизайна; педали с шарикоподшипниками из нержавеющей стали имеют кольца уплотнители; эргономичное седло - гибкий, анатомический дизайн, удобный для сидения и легкий в обслуживании; седло и руль регулируемые по глубине и высоте предохранительным пружинным винтом индивидуально под каждого пользователя; не изменяемое сопротивление благодаря конструкции педали; максимальная устойчивость, надежность и минимальное обслуживание; простота и легкость в использовании, комфорт и безопасность; функциональность и компактность; рекомендуемая глубина бассейна (м): 1,1 - 1,6; материал: морская нержавеющая матовая сталь AISI-316 с антикоррозийной обработкой; габариты (см): минимальные - 96x55x120; максимальные - 120x55x164; вес: 21 кг; 4 присоски для фиксации на дне бассейна; колеса с шарикоподшипниками из нержавеющей стали обеспечивают легкое перемещение; затягивание: инновационная система щелчка и поворота для вертикального положения, предотвращает травмы; педали обеспечивают занятия босиком; тип воды: морская, пресная (хлорированная, минеральная); тип покрытия бассейна: любой - какой; уровень pH 6,7-7,2-7,6.

Водные велосипеды компании Cardi'Eau (Франция). Велотренажер Vike обеспечивает водные многопозиционные занятия с тремя пользователями одновременно и выполнением до 80 различных упражнений в бассейне глубиной 1,1 - 1,3 м (рис. 4. - 1). Он обеспечивает мультипозиционную аэробику с помощью своих 2 рулей, встроенного шага и 4 упругих эспандеров, которые крепятся за основание конструкции. Ввиду гидродинамического сопротивления воды сегменты тела человека (руки, ноги, все тело) при движении, испытывают на себе ее плотность и сопротивление. Турбулентные потоки воды вокруг погруженной части тела массируют его, облегчают кровообращение и улучшают работу ССС, исключают накопление в мышцах молочной кислоты и предотвращают судороги контрактуры, растяжение и т.д.

С помощью тренажера во время выполнения упражнений в воде усилия оценивают выполняя упражнения более или менее быстро с музыкой или без нее, с использованием эргономичного руля, эластичных эспандеров, шаговых, опорных стоек.

С помощью аппарата укрепляется ОДА, ССС и дыхательная система, благодаря воздействию на эргономические педали улучшается венозный возврат крови, обеспечивается расслабляющий массаж ног и живота; эргономичные ручки Solicit и две пары эспандеров обеспечивают работу всех мышечных групп верхней и нижней части тела в воде, над ее поверхностью при одновременном педалировании или поочередно независимо друг от друга. Конструкция оригинальной формы из нержавеющей стали имеет высокую устойчивость в воде, педали имеют противоскользящие лотки, легкая транспортировка обеспечивается благодаря двум колесам, расположенным спереди на основании устройства.

Водный велотренажер Bike Clipsable (рис. 4. – 2) имеет аналогичные функции, что и водный велотренажер Bike, но есть и определенные различия: быстрая установка благодаря системе монтажа на ручке, наличие узла фиксации с замковым колесом за трубу из нержавеющей стали, встроенную в стенку бассейна. Его преимущества: защита устройства или дна бассейна благодаря двум колесам, опирающимся на стенку бассейна; адаптируется ко всем диаметрам труб, установленным в бассейнах; педали имеют противоскользящие лотки.

Водный мини-велотренажер Bongo (рис. 4. – 3) имеет аналогичные функции, что и традиционный водный велотренажер, но с дополнительным требованием постоянно и интенсивно работать педалями в малом бассейне; назначение: интенсивная тренировка ССС и координации, укрепление ОДА - мышц бедер, брюшного пресса.

Подвесной водный велотренажер Pro идеально подходит для интенсивных занятий в воде на большой глубине бассейна более 1,4 м (рис. 4. - 4).

Особенности водных велотренажеров Cardi'Eau: рама из квадратной трубы, руль эргономичного дизайна; педали с противоскользящими лотками обеспечивают тренировки босиком; эргономичное седло - анатомический дизайн, удобное для сидения; рекомендуемая глубина бассейна (м): 1,1-1,3, для Bongo 1,0-1,4, для Pro - более 1,4; материалы: морская нержавеющая сталь 316L, пластмасса; для Bike: работа с группой людей одновременно с помощью аксессуаров; габариты (м): 1,3x0,6x1, Bongo 1,1x0,5x1,2 для Pro 1,2x0,65x 1,15; вес: 18 кг, Bike Clipsable - 20, Bongo - 14, Pro - 23; рост человека 1,3-1,9 м; аксессуары для Bike - эспандеры; для Bongo: находится на 4-х неопреновых прокладках с всасывающим эффектом; установка - дно бассейна; для Pro: устройство опирается двумя большими колесами о стенку бассейна; вода: морская, пресная (хлорированная, минеральная); покрытие любое; уровень pH 6,7-7,2-7,6.



1.



2.



3.



4.

Рис. 4. Водные велосипеды компании Cardi'Eau: Bike, Bike Clipsable, Bongo, Pro

Водный велотренажер Tidalwave (Access Able Designs, США) имеет уникальный дизайн и складывающийся маховик (систему педалей). Различные уровни сопротивления, регулируемое сиденье и руль позволяют пользователям всех возрастов тренироваться на тренажере в комфортных условиях (рис. 5).

Дополнительное полулежащее сиденье имеет спинку и ручки сиденья, обеспечивающие поддержку и безопасность, особенно при физической реабилитации. Тренажер обеспечивает веселые и эффективные занятия в воде в процессе физической реабилитации с низкой степенью воздействия.

Особенности: используется в тренировках кардио, мышечного укрепления / координации, реабилитации / спортивного восстановления; эргономичные удобные сиденья и руль регулируемые по высоте; работа ног и улучшение венозной системы активизации путем укрепления постуральных мышц нижней части тела; несколько уровней сопротивления; легко складывается для хранения; наличие стандартного и спортивного вариантов сиденья; колеса для транспортировки; вес пользователя 136 кг; бассейн глубиной 1,0-1,2 м; материал: нержавеющая сталь 316 L с долговечным порошковым покрытием; вес 22,5кг; вода: морская, пресная (хлорированная, минеральная); уровень рН 6,7-7,2-7,6.

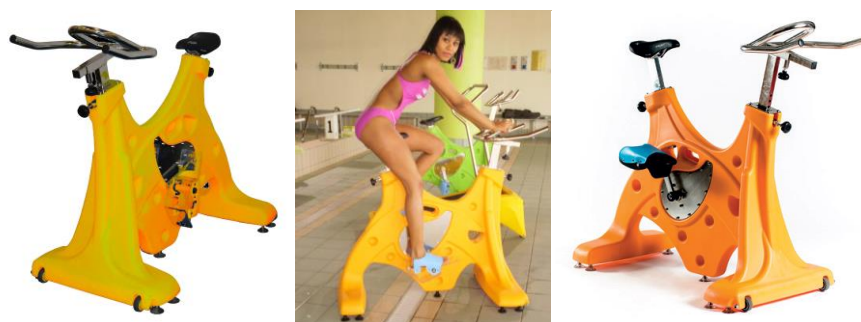


Рис. 5. Виды водного велотренажера Tidalwave.

Водные велосипеды Hexabike Premium и Optima (Hexagone, Франция).

Hexabike Premium (рис. 6. - 1) специально разработан для занятий в бассейне глубиной 1,2-1,7 м и может использовать обувь водной аэробики или без нее. Идеально подходит для фитнеса и физической реабилитации, изготовлен из полипропилена, снижает риск повреждений на ногах острыми краями.

Легкий вес и 2 передних колеса позволяют его легко перемещать и за пределами бассейна, инновационный дизайн обеспечивает высокую стабильность за счет девяти присосок. Полипропилен минимизирует износ тренажера и обслуживание. Применение аппарата обеспечивает проведение массажа для устранения проблем с тяжелым ногам, но требуют значительных затрат энергии, снижая вес тела, нейтрализуя целлюлит, восстанавливая ОДА, укрепляя ССС и дыхательную систему. Педальирование вперед и назад полезно при изменении упражнений.



1.



2.

Рис. 6. Виды водных велотренажеров Hexabike Premium (1) и Optima (2)

Hexabike Optima (рис. 6. - 2) обеспечивает занятия в бассейне глубиной 1,2-1,4 м и может использовать обувь водной аэробики или без нее. Идеально подходит для фитнеса и физической реабилитации. Аппарат создан аналогично Hexabike Premium.

Особенности водных велосипедов Hexabike Premium / Optima: используются в тренировках: кардио, мышечное укрепление / координация, реабилитация / спортивное восстановление; эргономичные удобные седло и руль регулируемые по высоте; работа ног и улучшение венозной системы активизации путем укрепления постуральных мышц нижней части тела; 2 фронтальных колеса для транспортировки, 9 присосок для крепления на дне бассейна; бассейн глубиной 1,2-1,7/1,4 м; материал: нержавеющая сталь 316 L с порошковым покрытием, полипропилен (рама, шасси) 7/8 цветов; габариты (м): 1,4x0,6x1,2 / 1,1x0,6x0,9; вес - 16/14 кг; вода: морская, пресная (хлорированная, минеральная); уровень pH 6,7-7,2-7,6;

Подводный велосипед с механическим сопротивлением/тормозом Hexagone служит для регулярной и интенсивной работы человека под водой в водолазном снаряжении (акваланг, полумаска) в коллективных бассейнах (рис. 7. - 1).

Подводный велосипед SeaBike Base (Модуль, Россия) служит для ускоренного и легкого плавания дайвера по поверхности и в толще воды (рис. 7. - 2,3,4). Простота конструкции и легкость в управлении позволяют пользователю быстро его освоить. Комплект аппарата содержит пояс с крюком для крепления руля. Материалы: стеклонаполненный полиамид, сплав АМГ 1561, титан, нержавеющая сталь. При весе в 3,5 кг он имеет положительную плавучесть, конструкция устойчива в морской воде. Гребной винт создан из пластика без острых граней, безопасно останавливается голой рукой в любой момент, поскольку невысока частота вращения.

Этот аппарат не заменяет традиционные ласты: при скорости 2,2 м/с на малых расстояниях (до 50м) выгодными являются ласты, имеющие большую маневренность и нечувствительны к водорослям. Дистанцию в сотни метров проплыть уже заметно легче с аппаратом, а на дистанциях (км) его преимущество перед ластами полное. Лопастей винта вращаются вокруг своей оси, меняя настройки - «шаг винта», а пользователь может выставить и запомнить наиболее удобное для него положение лопатей: «легко и медленно» - «тяжело и быстро».

Базовая модель Seabike Base служит для быстрого плавания по водной поверхности пользователям начального уровня, имеет рулевую ручку для легкой поддержки и маневрирования, позволяет пловцу развивать скорость 2 м/с и выше, что это быстрее, чем плавание в ластах. Регулярные занятия с аппаратом, как утверждают физиологи и тренеры, развивают мышцы верхнего плечевого пояса и ног, помогают сбросить лишний вес и быстрее обрести (восстановить) хорошую физическую форму. Этот аппарат - полноценный кардиотренажер повышенной эффективности, а занятия физической культурой превращается в захватывающую тренировку, которая никогда не надоедает, это и аквааэробика - человек не только сбрасывает лишний вес, укрепляет мышцы и ССС, но и повышает выносливость.

Плавание с аппаратом рекомендуют с 10 лет детям, умеющим плавать, а на раннем этапе им надевают спасательные жилеты. Для большинства взрослых и детей достаточно 5-10 минут, чтобы уверенно плыть на простой версии аппарата, который собирается и разбирается в течение до 5 минут без инструмента. Модульная конструкция позволяет быстро менять части и легко наращивать его возможности, устанавливая части спортивной версии, демонтировать вспомогательные узлы и детали при накоплении опыта: руль + компенсатор реактивного момента гребного винта, дополнительные элементы плавучести. Минимальная конфигурация весит 2 кг.

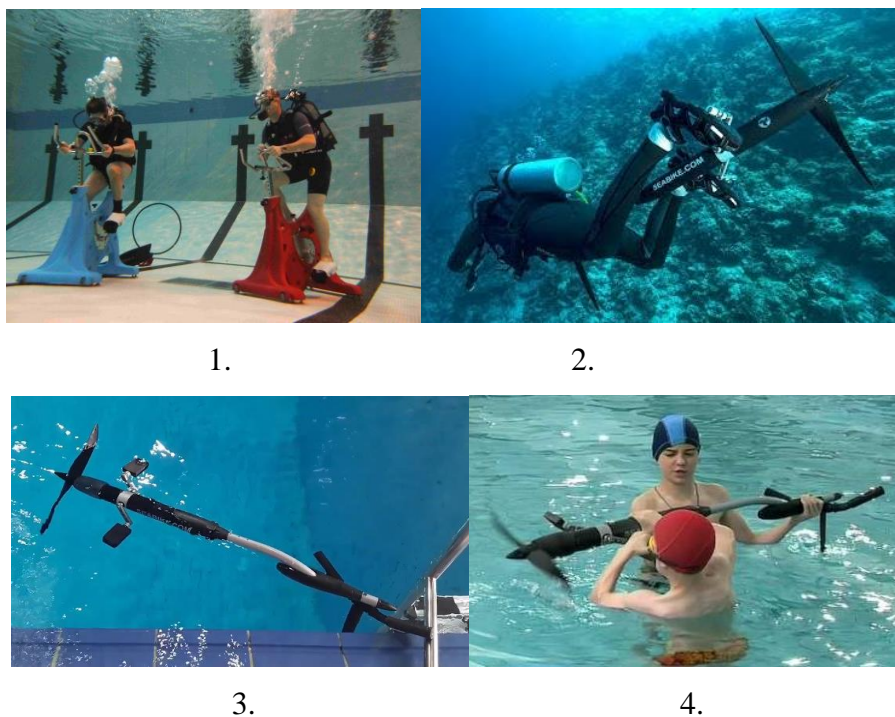


Рис. 7. Виды водных велотренажеров Hexagone (1) и SeaBike Base (2 - 4)

Управлять аппаратом можно несколькими способами: поворачивать руль руками и управлять без рук, прикрепив его к специальному жилету. Руль с резиновыми ручками располагается на уровне пояса, так удобнее и держать его и управлять ним. Повороты выполняют изгибая тело с поворотом руля в сторону направления поворота.

С его помощью проплывают большую дистанцию, чем в ластах, а проплыть 3-5 км не составляет труда, при этом возрастных ограничений для пользователей не существует. Аппарат требует энергозатрат не больше, чем при ходьбе по суше: человек с аппаратом проплывает дистанцию, аналогичную при ходьбе с той же скоростью и расходом сил.

По замыслу разработчиков для дайвера с этим аппаратом расчетный запас хода на глубине 12-15 м с баллоном 12 л составляет 2,5 км за 45 минут и работает в воде любой температуры. Для безопасности не рекомендуется плавать с аппаратом ночью, поскольку любое освещение в его конструкции не предусмотрено.

Для комфортного плавания используют маску и трубку для снорклинга: вид плавания в ластах с маской и дыхательной трубкой под поверхностью воды, в холодной воде одевают гидрокостюм; доступен для большинства людей и детей, популярный среди дайверов при погружениях в глубину или около поверхности.

Модель Seabike Base может быть обновлена до моделей Sport, Compact, Surfing.

Модель Seabike Sport - модернизированная версия для людей, уверенно пользующихся привычным байком, обеспечивает большую скорость и маневренность во время плавания. Она имеет контактные педали с функцией зажима, к которым крепятся специальные санда-

лии, и тогда одна нога толкает свою педаль, а другая тянет свою удваивая мощность, как это делают велогонщики. Педали обеспечивают большую мощность и высокую эффективность, более высокую скорость. Эта модель имеет систему быстрого отсоединения, фиксирующая аппарат на корпусе пользователя, который может вытянуть вперед руки для уменьшения сопротивления в воде, ее можно использовать для подводного плавания и / или дайвинга. Рекомендована для дайверов промежуточного уровня, которые знакомы с основными принципами Seabike и хотят более высокую скорость и эффективность во время движения на поверхности или под водой. Дополнительное оборудование (отдельно): ботинки с шипами, пояса для тела и трапеция TrapEase для крепления аппарата к поясу.

Модель Seabike Compact изготовлена исключительно из высококачественного пластика гарантируя полное отсутствие коррозии. *Модель Seabike Surfing* создана с повышенной травмобезопасностью для плавания в высокой волне. Все детали закруглены и не имеют острых граней.

Особенности водного велосипеда Hexagone: используется в тренировках: кардио, мышечного укрепления / координация, реабилитация / спортивное восстановление; эргономичные удобные седла и руль регулируемые по высоте; работа ног и улучшение венозной системы активизации укреплением постуральных мышц нижней части тела; 2 фронтальных передних роликов; 9 присосок обеспечивают стабильность на дне бассейна глубиной 1,2-1,7 м; педали обеспечивают эффект массажа; материал: нержавеющая сталь 316 L с покрытием, полипропилен (рама, шасси) на выбор 7 цветов (красный, светло-голубой, синий, зеленый, желтый, оранжевый, розовый); тип воды: морская, пресная (хлорированная, минеральная); уровень pH 6,7-7,2-7,6; габариты (м): 1,6x0,6x1,2 м; вес - 16 кг.

Выводы. Рассмотрены особенности повышения эффективности подготовки и восстановления в спорте, оздоровления и реабилитации человека при заболеваниях ССС и повреждениях ОДА с использованием комплекса современных подводных велотренажеров: Waterflex WX-WR 3-5, Water Rider 4S, Aquaexerciser, Inobike, Cardi'Eau Bike: Clipsable, Bongo и Pro, Hexabike Premium, Optima и Hexagone, AqquACTIVE Bike Superior, Galaxy, BPM Aqquabike, Tidalwave, SeaBike.

Перспективы дальнейших исследований. Планируется на основе полученных результатов создать оздоровительные и реабилитационные программы для повышения эффективности восстановления после травм и заболеваний ОДА и ССС с применением современных подводных велотренажеров.

Литература

1. Кашуба В.О. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія / В.О.Кашуба, Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2018. - 768 с.: іл. – Бібліогр.: с. 751 – 768.
2. Попадюха Ю.А. Применение антигравитационных беговых дорожек для обеспечения реабилитационных и оздоровительных технологий / Ю.А.Попадюха // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации - Материалы III Международной научно-практической конференции. Орехово-Зуево, Научно-практический журнал-сборник материалов конференции. – 2017. - С. 181-196.
3. Фізична реабілітація після підводних занурювань: [навч. посібник] / В.М. Ільїн, Ю.А. Попадюха, Ю.М. Андрійчук, С.О. Сичов. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – 176 с.
4. Waterflex GATALOGUE – 2018 – 56 с.
5. Водные велосипеды серии Aqquatix BPM Aquabike. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.farpost.ru/khabarovsk/sport/sport/training-simulator/velosiped-aqquatix-bpm-aquabike-three-g1751067511.html>. (дата обращения: 03.07.2018).
6. Водный велосипед Cardi'Eau Bike [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.fitness-online.fr/aquabike-cardieaubike.html>. (дата обращения: 05.07.2018).
7. Водный велосипед Cardi'Eau Bike Clipsable [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.fitness-online.fr/aquabike-cardieaubike-clipsable.html>. (дата обращения: 05.07.2018).
8. Водный велосипед SeaBike [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://seabike.com/en/catalog/seabikes/seabike>. (дата обращения: 07.07.2018).
9. Водный велосипед Tidalwave [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.accessabledesigns.com/product/8315>. (дата обращения: 06.07.2018).
10. Водные велосипеды Hexabike Premium і Optima Hexagone [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.marchedela-piscine.com/jeux-loisirs/aquagym-et-cardio-training/11199-hexabike-premium-velo-de-piscine-vert-hexagone.html>. (дата обращения: 06.07.2018).
11. Водный велотренажер Waterflex Water Rider 4S [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.cdise.com/le-sport/fitness-musculation-yoga/velo-aquabike-water-rider-4s/f-121043003-auc3662466108095.html#mpos=8|mp>. (дата обращения: 02.07.2018).
12. Водный велотренажер Waterflex WX-WR3 [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://fit-trade.ru/catalog/akvatrenazher_waterflex/vodnyy_velotrenazher_waterflex_wx_wr3. (дата обращения: 01.02.2018).

13. Водный мини-велосипед Cardi'eau Bongo [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.fyzea.fr/mini-velo-cardi-eau-bongo>. (дата обращения: 05.07.2018).
14. Водные тренажеры [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.sport-spb.ru/page143.htm>. (дата обращения: 27.06.2018).
15. Занятия на аква тренажерах в бассейне [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://plavaem.info/akvatrenageru.php>. (дата обращения: 25.01.2018).
16. Каталог оборудования фирмы Aqquatix [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.aqquatix.com/wp-content/uploads/2016/Aqquatix_Cat2016_LD.pdf. (дата обращения: 01.03.2018).
17. Лечебная механотерапия [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.sanatorrus.ru/sanatorij-belokurikhi-rossiya/180-lechebnaya-mekhanoterapiya>. (дата обращения: 01.12.2017).
18. Подвесной водный велосипед Pro-Cardi'eau [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.fyzea.fr/bike-pro-clipsable-velo-aquatique-suspendu-cardi-eau>. (дата обращения: 06.07.2018).
19. Подводный велотренажер AqquACTIVE Bike Superior [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.aqquatixusa.com/aquactive-bike.php>. (дата обращения: 01.07.2018).
20. Подводный горизонтальный велосипед Galaxu [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.keleanz.ru/catalog/159/472>. (дата обращения: 02.07.2018).
21. Подводный реабилитационный велотренажер [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.archimede-shop.com/en/rehab-in-water/23-chair-of-aquaspining.html>. (дата обращения: 03.07.2018).
22. Подводный реабилитационный тренажер AQUAEXERCISER [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.archimede-shop.com/en/rehab-in-water/24-aquaexercise-for-upper-members.html>. (дата обращения: 02.07.2018).
23. Специальный подводный реабилитационный тренажер [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.archimede-shop.com/en/special-range-aquabikes/19-special-bike-for-rehab.html>. (дата обращения: 02.07.2018).
24. Спортивные тренажеры [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://sportivnyetrenajery.ru/o-saite-nemnogo-istorii.html>. (дата обращения: 28.10.2017).

Summary

UNDERWATER TRAINERS IN SPORTS, HEALTH AND REHABILITATION

Y. Popadiukha

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

Abstract. This article deals with the features of modern underwater bikes: Waterflex WX-WR3, AquuACTIVE Bike Superior, Waterflex Water Rider 4S, Galaxy, AQUAEXERCISER, Aquatix BPM Aquabike, Waterflex Inobike, Cardi'Eau Bike, Cardi'Eau Bike Clipsable, Cardi'eau Bongo, Pro -Cardi'eau, Tidalwave, Hexabike Premium and Optima, Hexabike, SeaBike Base for application in programs of rehabilitation and rehabilitation of people with musculoskeletal and cardiovascular problems.

Keywords: underwater exercise bicycles, musculoskeletal system, sports, rehabilitation, rehabilitation, cardiovascular system.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Попадюха Юрий Андреевич – доктор технических наук, профессор кафедры биобезопасности и здоровья человека, Национальный технический университет Украины «КПИ имени Игоря Сикорского», г. Киев. E-mail: Popadyxa@ukr.net.

Popadiukha Yuriy – doctor of technical Sciences, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv. E-mail: Popadyxa@ukr.net.

**СОВРЕМЕННЫЕ АВТОНОМНЫЕ ВОДНЫЕ МОДУЛИ
СО ВСТРОЕННЫМИ ПОДВОДНЫМИ БЕГОВЫМИ ДОРОЖКАМИ
В ОЗДОРОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ**

Ю.А. Попадюха

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», г. Киев

Аннотация: в статье рассмотрены особенности конструкций и функций комплекса современных автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками: Focus, Focus Junior Trainer и Lifestyle, Mirage и HydroWorx – 200, 300, 350, Water Walker для создания более эффективных программ оздоровления и реабилитации людей с проблемами опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной систем.

Ключевые слова: подводные беговые дорожки, гидрокинезотерапия, оздоровление, реабилитация, позвоночник, суставы, нижние конечности.

Постановка проблемы. В настоящее время в спорте, быту и на производстве происходят различные травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА): позвоночника (ПЗВ), мышц спины и нижних конечностей [1, 3], а заболевания спины занимают первое место по распространенности среди населения [1]. Травмы и заболевания ПЗВ, нижних конечностей и мышц спины приводят к нарушению осанки человека, которая как феномен системы является сложноорганизованным объектом, состояние которого определяется рядом факторов, условно подразделяемые на внешние, важнейшими из которых - социальные условия жизни, деятельности, развития индивида, и внутренние - структурные и функциональные свойства систем организма [1].

Внутренние факторы, определяющие осанку человека [1]: строение скелета, его опорные, рессорные и эластичные свойства, взаимодействие его биокинематических цепей; биомеханические свойства мышц, участвующих в формировании позы, рефлекторные механизмы ее поддержания и общую регуляцию высшими отделами ЦНС; состояние анализаторов (зрительного и слухового); психоэмоциональное состояние, личностные установки, этические начала поведения.

Сохранение вертикального равновесия - одно из важнейших условий при взаимодействии человека с окружающей средой, для этого в процессе развития сформировалась сложная система автоматического регулирования положением тела, подчиняемое закону мини-

мального поглощения энергии - скелетная система, уравновешивая себя, минимизирует затраты энергии, повышая свою функциональность и работоспособность [1].

В настоящее время созданы различные инструментальные методы и средства для изучения, профилактики и коррекции состояния пространственной организации тела человека и его ОДА, внедрены в практику физического воспитания, оздоровления и физической реабилитации оптико-электронные технологии, различных типов технические средства: тренировочные системы и устройства, включающие и акваэронажеры, позволяющие измерять и корректировать различные показатели пространственной организации тела человека.

Гидрокинезотерапия – уникальный функциональный метод восстановления, нефармакологической коррекции, объединивший все лучшее из лечебной гимнастики и целебных водных процедур, находится на стыке методов физиотерапевтического воздействия и эффективен при восстановлении ОДА. Метод использует упражнения в воде с восстановительной целью совместно с подводным массажем, коррекцией положением, вытяжением конечностей в воде, ортопедическими средствами.

Специфика водной среды (масса снижается в 9,5 раз) повышает подвижность суставов, снижает боль, расслабляет спазмированные мышцы. Плотность воды требует от человека значительных усилий для преодоления ее сопротивления, особенно в быстрых движениях для увеличения силы мышц. Физические упражнения в воде оказывают психотерапевтическое воздействие, улучшают самочувствие и уверенность человека в выздоровлении.

При повреждениях ОДА температура воды в бассейне, как правило, составляет 28-32° С. При выполнении упражнений в воде используют 3 уровня погружения: до пояса, плеч и подбородка: выполняют активные и пассивные движения, упражнения с отягощением и сопротивлением, у бортика и в упоре о стенку, поручни, ступени бассейна, на подвесном стуле, на кольцах и трапедии, на акваэронажерах и др.

При использовании специальных подводных механоаппаратов эффективность упражнений в воде повышается. Интенсивность восстановительного воздействия упражнений на суставы усиливается при сочетании инерции движения, рычажного действия аппарата, силы тяги и груза.

Преимущества водной механотерапии определяется сочетанием теплового, болеутоляющего воздействия, обеспечивающего релаксацию мышц, гидростатических свойств воды, позволяющих лучше реализовать усилия, развиваемые мышцами, с интенсивной разработкой сустава. Применение блочных устройств, вмонтированных в бортик бассейна позволяет снизить нагрузку на мышцы и добиться форсированного восстановления амплитуды движений в суставах.

Занятия на акваэронажерах не уступают по эффективности и даже превосходят тренировки в спортзале. Поскольку сила сопротивления в воде в 14 раз превышает сопротивление в воздухе, положительный результат тренировок достигается быстрее и при меньших нагрузках. Эти тренажеры - отличное дополнение к водным занятиям в бассейне индивидуально или в составе группы, полезны для людей любого возраста с разной физической подготовкой. Средняя глубина бассейна с тренажерами ~ 140 см, а оптимальная длительность занятия 40-60 минут. Применение их в сфере оздоровления и реабилитации доказало свою эффективность - они работают в различных программах оздоровления и восстановления людей после травм суставов или повреждения мышц.

Полезные воздействия на организм и преимущества от проведения занятий на акваэронажерах: людям, которым не подходят обычные занятия в тренажерном зале; снижение нагрузки на ПЗВ и суставы в воде при нарушениях ОДА; поступление в организм большего количества кислорода, устранение мышечной слабости и повышение упругости кожи и выносливости; увеличение объема легких; улучшение кровообращения и профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС); эффективность в борьбе с избыточным весом и проявлениями целлюлита; развитие чувства равновесия и баланса; укрепление всех мышечных групп, повышение гибкости тела; формирование правильной осанки; положительное влияние на работу нервной системы: уменьшение стресса, улучшение настроения и сна; сочетание водной среды с проработкой конкретных групп мышц на акваэронажерах увеличивает эффективность программ оздоровления и физической реабилитации после повреждений и операций.

В зависимости от желания восстановить или укрепить мышечные группы ОДА, снизить процент жировой ткани в организме и т.д. широко используют *беговые подводные дорожки*, обеспечивающие альтернативу обычному бегу, помогающие снизить лишний вес, повысить тонус мышц рук, ног, брюшного пресса, выносливость и улучшить настроение.

Однако, несмотря на применение различных видов «сухих» и подводных беговых дорожек [1, 2, 3, 4, 5] еще мало используются современные достижения науки и техники - автономные водные модули со встроенными подводными беговыми дорожками для повышения эффективности оздоровления и физической реабилитации человека.

Для повышения эффективности оздоровления и физической реабилитации людей с проблемами ОДА, ССС и нервной системы целесообразно включение современных средств, к которым относятся автономные водные модули со встроенными подводными беговыми дорожками [8, 9, 10, 12, 14].

Анализ последних публикаций по исследуемой проблеме. В настоящее время ведущие мировые компании AlterG, Cybex, American Motion Fitness (США), Spirit Fitness (Тай-

вань), DAUM Electronic, Shysiomed и Н/Р Cosmos (Германия), TecnoBody (Италия) и др. создают различных типов стационарные и мобильные «сухие» беговые дорожки: реабилитационные, интерактивные (сенсорные), антигравитационные и для фитнеса [1, 2, 3, 4, 5].

В современных оздоровительных и реабилитационных технологиях, для профилактики заболеваний и травм ОДА, ССС и нервной системы, а также в спорте применяются водные и подводные тренажеры (акватренажеры): подводные беговые дорожки, где особый интерес представляют автономные водные модули со встроенными подводными беговыми дорожками [7, 8, 9, 11, 12].

На основании изложенного, применение автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками: Focus, Focus Junior Trainer, Lifestyle, Mirage, HydroWorx (200, 300, 350) с целью повышения эффективности процессов оздоровления, физической реабилитации, профилактики заболеваний и повреждений ОДА - актуальная научная проблема, решение которой сохранит здоровье человека.

Актуальность. Работа выполнена согласно плану НИР «Разработка технологий физической терапии и средств их осуществления» (№ гос. регистрации 0117U002933) кафедры биобезопасности и здоровья человека Национального технического университета Украины «КПИ имени Игоря Сикорского».

Цель исследования – рассмотреть возможность повышения эффективности оздоровления и физической реабилитации человека с помощью современных автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками.

Задачи исследования: проанализировать конструктивные и функциональные особенности комплекса современных автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками для оздоровления и реабилитации человека.

Организация и методы исследования. Использован анализ специальной научной, научно-методической литературы и информационных источников Интернет, методы теоретического исследования.

Результаты исследования. Рассмотренный комплекс современных автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками для оздоровления и реабилитации человека содержит: Focus, Focus Junior Trainer и Lifestyle (Англия), Mirage и HydroWorx – 200, 300, 350 (США), Water Walker (Англия).

Подводные беговые дорожки Focus и Focus Junior (Hydro Physio, Англия) - эталон для подобных средств гидротерапии (рис. 1). Их функциональный дизайн, служит для обеспечения удобной вертикальной гидротерапии, имеет все функции, необходимые для эффективного оздоровления, реабилитации и фитнеса. Они обеспечивают значительное снижение веса тела и погруженных в воду конечностей, позволяют выполнять большую амплитуду

движений с меньшей мышечной силой, меньшей нагрузкой на суставы и кости и значительно улучшают работу ССС.

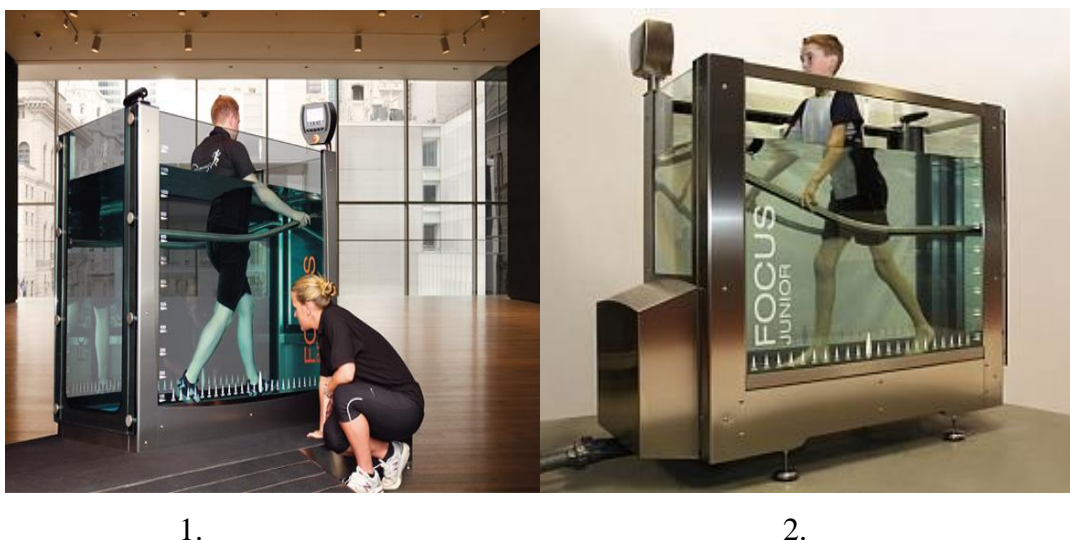


Рис. 1. Виды подводных беговых дорожек Focus (1) и Focus Junior (2)

Focus Junior (рис. 1. – 2) создана для проведения тренировочной гидротерапии детей, имеет компактный, экономичный дизайн, доступна для детей с инвалидной коляской или без нее. Она хорошо подходит для послеоперационного восстановления, коленей, щиколоток и бедер, управления весом и физкультурных программ. Дети с неврологическими расстройствами, нарушением баланса или координации используют ее для устранения расстройств, ожирения и укрепления своей уверенности.

Системы включают камеру с беговой дорожкой, платформой и рампой, необходимое оборудование и в отдельном помещении резервуар для хранения воды. С дополнительными аксессуарами (сопло водной струи и автоматического управления водой) эти системы используются во всем мире людьми различного возраста как экономически эффективный вариант. Эффекты гидростатического давления помогают улучшить циркуляцию и обеспечить эффективное лечение мышц и суставов. Встречное течение воды с регулировкой по высоте используется для дополнительной нагрузки и тренировки координации. Они имеют много режимов тренировки ходьбы и бега, в том числе и в обратном направлении, а точная регулировка температуры воды в камере обеспечивает значительный положительный эффект на циркуляцию, обезболивающий эффект и многое другое.

Основные характеристики: Focus/Focus Junior максим. нагрузка 250/200 кг предполагая, что вода несет 50% веса; максим. глубина воды 120/100 см; скорость дорожек 0,2-11 км/ч; время наполнения/опорожнения до максим. глубины ~ 3,5/4 мин.; изменение температуры воды до + 40° С; вес систем (кг): сухой 1050/800; с водой 2850/2000; мощность 1800/1200 л.; минимальные габариты камер 2,5x1x2 м; максим. расстояние между камерами с

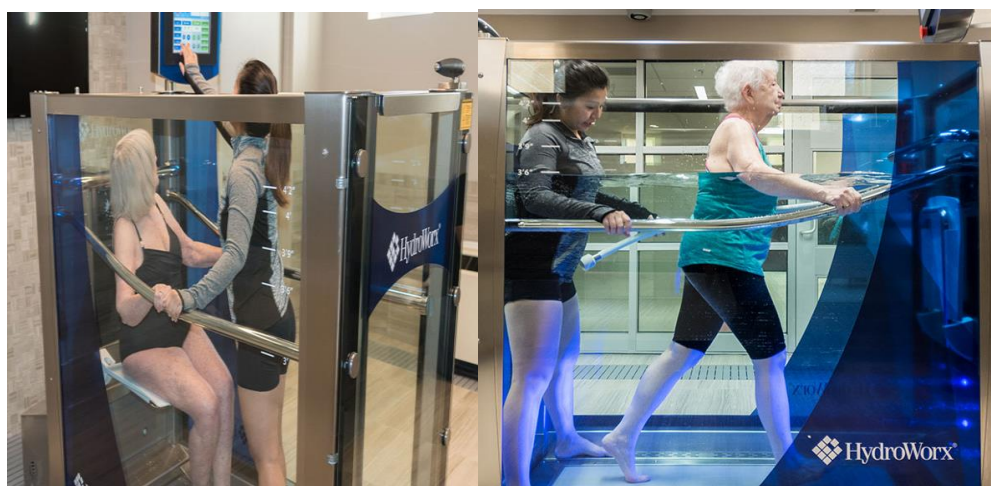
беговой дорожкой и оборудованием 10 м; минимальные площадь помещения для систем (м²) 30/24 и нагрузка на пол - 1250 кг/м²; электропитание: 400 В, 3 фазы, 50/60 Гц, 30 А на фазу.

Подводные беговые дорожки HydroWorx с модификациями: 200, 300, 350 (HydroWorx International Inc. США).



1.

2.



3.

4.



5.

6.

Рис. 2. Виды подводных беговых дорожек HydroWorx 200, 300 и 350

HydroWorx 200 (рис. 2. - 1) специально разработана для реабилитации людей и размещается в небольших помещениях (100м²), использует теплую воду и беговую дорожку,

обеспечивая отличные результаты. Ее поверхность имеет эргономичный дизайн с хорошим сцеплением и низким уровнем воздействия, скорость плавно и безопасно изменяется в диапазоне 0,16-9,6 км/ч с шагом прироста 1,6 км/ч, она полезна для занятий по ходьбе и спортивных тренировок. При помощи пульта управления вода быстро заполняется до глубины 2,5-127 см и удаляется из камеры.

Встречный водный поток с сопротивлением имеет важное значение для гидротерапии, реабилитации, спортивных тренировок или массажа глубоких тканей, обладает широким диапазоном скоростей воды и направляющих конфигураций. Водозащищенный монитор обеспечивает управление работой человека внутри камеры, с помощью водозащищенной панели с понятным интерфейсом контролируются все функции. Стандартная платформа (20,3x89 см), имеющая квадратную заднюю площадку, обеспечивает безопасный легкий доступ к подводной камере с беговой дорожкой, возможен доступ людей в инвалидных колясках.

HydroWorx 300 (рис. 2. – 2,3,4) - новая современная система с подводной беговой дорожкой скоростью 0,16-16 км/ч, со струей сопротивления и водостойкой сенсорной панелью управления. Она в настоящее время - эталон для автономных подводных беговых дорожек, обеспечивает максимальную эффективность физической реабилитации за счет использования теплой воды, устойчивости человека внутри камеры с водой и гидростатического давления.

Особые преимущества подводных беговых дорожек HydroWorx 200, 300, 350: встроенные беговые дорожки с мягким дизайном, отличным сцеплением и низким уровнем воздействия, для 350: поверхность беговой дорожки на 18 см длиннее, чем у 300; их скорость плавно возрастает в безопасном диапазоне для 200: 0,16-9,6 км/ч), для 300 и 350: 0,16-16 км/ч с шагом 1,6 км/ч; регулировка уровня воды в камере в диапазоне 2,5-127 см, для 350: 2,5-142 см; быстрое заполнение/опорожнение воды из камеры; водная струя терапевтического шланга с широким диапазоном скоростей и направляющих конфигураций, для 350: на 40% сильнее струя сопротивления; водозащищенный монитор обеспечивает управление работой человека внутри камеры с водой, все функции контролируются с помощью водозащищенной панели с интуитивно понятным интерфейсом; стандартная платформа (20,3x89 см) с квадратной задней площадкой обеспечивает безопасный доступ к камере с подводной беговой дорожкой, в том числе людям в инвалидной коляске.

Подводная беговая дорожка Lifestyle с версиями (Hydro Physio, Англия) обеспечивает значительное снижение веса тела и погруженных в воду конечностей с выполнением большой амплитуды движений с меньшей мышечной силой, меньшей нагрузкой на суставы и кости и значительным улучшением работы ССС.

Система имеет встроенную беговую дорожку и легкий доступ для пользователей любого возраста и уровня мобильности. Просто следует зайти, закрыть заднее стекло, выбрать нужную высоту воды и скорость беговой дорожки для индивидуальной программы гидротерапии. Подводное освещение и панорамная видимость улучшают анализ занятий и работы вспомогательных средств. Подобные средства используются во всем мире для достижения положительных результатов после операций, лечения хронических заболеваний, спортивного совершенства, снижения веса, оздоровления и физической реабилитации человека.

Обладая всеми преимуществами системы Focus, подводная беговая дорожка Lifestyle для реабилитации обладает регулируемым наклоном, водными потоками сопротивления, повышенным подводным освещением, высокой производительностью и увеличенной скоростью (0,2-16 км/ч). Она включает камеру со встроенной беговой дорожкой, платформу и рампу (рис. 3), а оборудование и резервуар для хранения воды расположены в отдельном помещении.

Аналогично беговой дорожке Focus эффекты гидростатического давления улучшают циркуляцию крови, восстанавливают мышцы и суставы, а встречное течение воды с регулировкой по высоте используется для дополнительной нагрузки и тренировки координации.



Рис. 3. Виды подводной беговой дорожки Lifestyle с вариантами применения

Эта беговая дорожка предоставляет пользователю различные режимы тренировки ходьбы и бега, в том числе и в обратном направлении. Регулировка температуры воды в камере обеспечивает положительный эффект на циркуляцию, обезболивающий эффект и многое другое.

Основные характеристики подводной беговой дорожки Lifestyle:

- максимальная нагрузка 250 кг с учетом, что вода несет 50% веса; максимальная глубина воды 120 см;
- диапазон скоростей 0,2-11 км/ч; время заполнения/опорожнения до максимальной глубины ~ 3,5 минуты;
- изменение температуры воды до + 40° С; вес системы: сухой - 1050 кг, с водой 2850 кг; мощность 1800 л; минимальные габариты камеры 2,5x1,5x2 м;
- максимальное расстояние между камерой и оборудованием 10 м;
- минимальная площадь помещения для системы 32 м²; минимальная нагрузка на пол 1250 кг/м²; электропитание 400 В, 3 фазы, 50/60 Гц, 30А на фазу.



Рис. 4. Общие виды подводной беговой дорожки Mirage

Подводная беговая дорожка Mirage (H2O For Fitness, США) - современная инновационная гидротерапевтическая беговая дорожка для решения задач в области гидротерапии, реабилитации и фитнеса и контроля веса тела человека (рис. 4). Особенность воды снижает воздействие на ОДА человека, но обеспечивает высокую интенсивность тренировки,

что особенно важно в режиме восстановления. Существуют две модификации - Classic и PRO.

Особенности беговой дорожки Mirage: обеспечение водного терапевтического массажа с интегрированным резистентным влиянием; наличие водных струй - важно для водной терапии, спортивных тренировок, реинтеграции, плавания или массажа глубоких тканей, они приходят с различными уровнями давления и обеспечивают настройку в нескольких направлениях; режим энергосбережения - надежные, мощные, энергоэффективные, очень тихие насосы; программируемый нагреватель, встроенный в режим энергосбережения, экономия энергии при выключенной беговой дорожке; революционная функция - наклон беговой дорожки до 15% - кнопкой на сенсорном экране; переменная скорость: для Classic 0,8-8 км/ч, для PRO 0,3-14 км/ч с шагом изменения скорости 0,16 км/ч; полотно беговой дорожки движется в обоих направлениях; контроль работы системы - с большой панели управления; 100 программ лечения; габариты камеры: 147x81x127 см; область для тренировок: 55x111 см; двухскоростной двигатель; вес как камеры с водой ~ 1800 кг; электроснабжение: 220В переменного тока, 1 фаза, 60 Гц, 50А.

Подводная беговая дорожка WATER WALKER & Spa (WATER WALKER LLC, Англия) - новейшая инновационная гидротерапевтическая беговая дорожка для решения задач в области гидротерапии, реабилитации и фитнеса и контроля веса тела человека, дополнительно имеет функции душевых кабин или джакузи (рис. 5).



Рис. 5. Виды подводной беговой дорожки WATER WALKER & Spa

Она представляет собой большую ванную с подвижным дном, как у беговой дорожки. Аналогично подобным беговым дорожкам существует регулировка скорости движения полотна беговой дорожки, режима бега или ходьбы, интенсивности и направления создаваемых встречных потоков воды (за счет встроенных водяных насосов) и ее температуры. Необходимый режим выбирается с помощью сенсорного экрана любого планшета: расслабление в СПА-режиме, душ в душевом режиме или ходьба в режиме упражнений. Она оснащена креслом для отдыха с полным расслаблением, другими функциями: специальные форсунки и по-

ручни, водонепроницаемые динамики и кнопка аварийной остановки. Ванна заполняется водой на глубину максимум 1,2 м.

Поскольку вода поддерживает тело человека, снижая нагрузку на ОДА, то акваджоггинг (бег в воде) менее травматичен, чем обычная пробежка на природе или беговой дорожке. При этом, упор делается на нижнюю часть тела (ноги и ягодицы), обеспечивая эффективное снижение веса человека и укрепление задействованных мышечных групп. Система обладает функцией гидромассажа и имеет две модификации: первая обеспечивает ходьбу под водой со скоростью до 2,5 км/час, вторая (Pro-версия) может разгоняться до 6,5 км/час и служит для подготовленных людей подводного бега. Когда человек устал, имеется функция отдыха и расслабления в режиме СПА.

Выводы. Рассмотрены особенности конструкций и функций комплекса современных автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками для оздоровления и реабилитации человека: Focus, Focus Junior Trainer и Lifestyle, Mirage и HydroWorx – 200, 300, 350, Water Walker.

Перспективы дальнейших исследований. Планируется на основе полученных результатов создать оздоровительные и реабилитационные программы для повышения эффективности восстановления ОДА после травм и заболеваний с применением автономных водных модулей со встроенными подводными беговыми дорожками.

Литература

1. Кашуба В.О. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія / В.О.Кашуба, Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2018. - 768 с.

2. Попадюха Ю.А. Применение антигравитационных беговых дорожек для обеспечения реабилитационных и оздоровительных технологий / Ю.А.Попадюха // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации - Материалы III Международной научно-практической конференции. Орехово-Зуево, Научно-практический журнал-сборник материалов конференции. – 2017. - С. 181-196.

3. Попадюха Ю.А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 300 с.

4. Беговая дорожка TecnoBody [Электронный ресурс]. <http://www.tecnobody.it/ITA/default.aspx?PAG=2&MOD=PRD&f=1&p=3>. (дата доступа: 23.01.2018).

5. Беговая дорожка Walker View [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.fisiogroup-roma.it/walker-view-med>. (дата обращения: 23.01.2018).
6. Водные тренажеры [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.sport-spb.ru/page143.htm>. (дата обращения: 27.06.2018).
7. Подводная беговая дорожка Focus [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.hydrophysio.com/human/products.html>. (дата обращения: 28.06.2018).
8. Подводная беговая дорожка HydroWorx 200 [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.hydroworx.com/products/hydroworx-200>. (дата обращения: 30.06.2018).
9. Подводная беговая дорожка HydroWorx 300 [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.hydroworx.com/blog/proud-to-announce-terrapin-physical-therapy-as-first-hydroworx-300-customer>. (дата обращения: 30.06.2018).
10. Подводная беговая дорожка HydroWorx 350 [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.hydroworx.com/products/hydroworx-350>. (дата обращения: 30.06.2018).
11. Подводная беговая дорожка Lifestyle [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.keleanz.ru/catalog/159/474>. (дата обращения: 28.06.2018).
12. Подводная беговая дорожка Mirage [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://h2oforfitness.com/human-treadmill.html>. (дата обращения: 29.06.2018).
13. Подводная беговая дорожка Pooltrack [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://medbuy.ru/akvatrenazher-dlya-bassejna/ewac-medical-pooltrack>. (дата обращения: 28.06.2018).
14. Water Walker - беговая дорожка с водой [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/water-walker-begovaya-dorozhka-s-vodoj.html>. (дата обращения: 28.06.2018).

Summary

SUSTAINABLE AUTONOMOUS WATER MODULES WITH BUILT-IN UNDERWATER TREADS IN THE HEALTH AND REHABILITATION

Y. Popadiukha

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

Abstract. In the article features of constructions and functions of a complex of modern independent water modules with built-in underwater treadmills are considered: Focus, Focus Junior Trainer and Lifestyle, Mirage and HydroWorx - 200, 300, 350, Water Walker for creating more effective programs for the rehabilitation and rehabilitation of people with problems of the musculoskeletal system, cardiovascular and nervous systems.

Keywords: underwater treadmills, hydrokinesotherapy, rehabilitation, rehabilitation, spine, joints, lower limbs.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Попадюха Юрий Андреевич – доктор технических наук, профессор кафедры биобезопасности и здоровья человека, Национальный технический университет Украины «КПИ имени Игоря Сикорского», г. Киев. E-mail: Popadyxa@ukr.net.

Popadiukha Yuriy – doctor of technical Sciences, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv. E-mail: Popadyxa@ukr.net.

РАЗВИТИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ ЮНЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРАЖНЕНИЙ НА РАСТЯЖКУ

Е.Г. Тычина, К.С. Тихонова, А.В. Стрельников

Республиканский научно-практический центр спорта, Республика Беларусь, г. Минск

Аннотация. В статье представлены материалы о влиянии систематического применения динамической растяжки в разминочной части тренировочного занятия на уровень развития скоростно-силовых качеств юных велосипедистов. Внедрение в тренировочный процесс упражнений на растягивание привело к достоверному приросту результатов испытуемых в контрольных тестах.

Ключевые слова: скоростно-силовые качества, велоспорт, динамическая растяжка, тренировочное занятие, юные велосипедисты

Введение. Велосипедный спорт предъявляет высокие требования к уровню развития скоростно-силовых способностей, которые составляют основу физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в этом виде спорта, и развитие которых является важным компонентом тренировочного процесса. Именно высокий уровень развития скоростно-силовых качеств обеспечивает максимальную скорость передвижения велосипедистов. Низкие же показатели скоростно-силовых способностей даже при наличии высокого уровня развития выносливости и быстроты становятся одной из причин неудачного выступления спортсменов на соревнованиях.

Повышение специальной скоростно-силовой подготовленности осуществляется за счет, как оптимизации тренировочного процесса, так и использования нетрадиционных тренировочных средств [7].

В настоящее время широкое применение в спортивной деятельности получили упражнения на растягивание, направленные на работу с суставами, связками и мышцами тела. Главное их назначение – удлинить мышечные волокна путем растягивания (чтобы повысить их сократительную способность), увеличить амплитуду движения в суставах, ускорить восстановление организма после интенсивных физических нагрузок.

Растяжка мышц как неотъемлемая часть любой тренировки обязательно входит в состав комплексной подготовки профессиональных спортсменов в различных видах спорта и используется с целью развития гибкости, а также как средство разминки и восстановления. Известно, что низкий уровень развития гибкости и ее последствия не только увеличивают риск получения травмы, но и ухудшают спортивные показатели.

Существует точка зрения, что в велоспорте показывают лучшие результаты те, кто выполнял упражнения на гибкость подколенного сухожилия и нижней части спины, т.к. жесткие ноги, бедра и мускулатура туловища увеличивают расход энергии спортсмена [2].

При достаточно быстром растягивании мышц, находящихся в активированном состоянии, повышаются сила и скорость сокращения. Это объясняется как центральнонервными влияниями, так и свойствами самого мышечного аппарата, в частности упругими силами, возникающими при деформации. Работа упругих сил не требует дополнительного расхода энергии. Экспериментальные данные показали, что использование энергии упругой деформации мышц, накопленной в уступающей фазе движения, существенно повышает коэффициент эффективности мышечной работы [7].

Существует несколько видов упражнений на растягивание, среди которых статические, динамические и баллистические являются одними из самых распространенных.

Чаще всего в спортивной деятельности используется статическая растяжка. Многочисленные исследования показывают, что статическая растяжка перед выступлением снижает максимальный показатель мышечной активности, в результате чего спортсмены демонстрируют худшие результаты в таких дисциплинах, как, к примеру, прыжки в высоту. Однако существует немало свидетельств того, что статическая растяжка после тренировки имеет массу преимуществ [8; 9]. Она ускоряет процессы восстановления мышечной системы, снижает психоэмоциональное напряжение, мышечное напряжение и усталость, улучшает подвижность и диапазон движений в суставах, уменьшает мышечные боли [1].

Джо Фрил, профессиональный тренер по велосипедному спорту, также негативно относится к использованию растяжки перед началом упражнений, т.к. это, по его мнению, приводит к высокому уровню травматизма, в то время как после тренировки – помогает процессу восстановления [6].

Американские ученые А. Нельсон, Ю. Кокконен, занимающиеся изучением влияния растяжки мышц на работоспособность организма, считают более результативными динамические упражнения на растяжку. В них используются мышечные действия, характерные для определенного вида спорта. Как правило, это наклоны, прыжки или специфические для данного вида спорта движения, выполняемые несколько утрированно, чтобы конечности за счет инерции совершали движения в более широком диапазоне, чем обычно, что вызывает рефлекс растяжения. Они утверждают, что динамические упражнения стимулируют проприоцепторы и вызывают в них реакцию, заставляющую мышцы укорачиваться после каждого растягивающего движения. Такая активизация проприоцепторов помогает добиваться результатов в тех видах спорта, где движения носят быстрый и взрывной характер. Так, напри-

мер, спортсмен сможет прыгнуть дальше или выше, если сделает несколько быстрых сгибаний и разгибаний ног в тазобедренных и коленных суставах [3].

Таким образом, большинство исследователей, изучающих влияние растягивания на организм спортсмена, сходятся во мнении – следует избегать статических растяжек до тренировки. Такая растяжка отрицательно сказывается на силовых показателях и показателях в беге. В то время как динамическая растяжка увеличивает силовые показатели перед «взрывной» силовой тренировкой или во время отдыха между подходами [4].

Несмотря на многолетний научный поиск, до сих пор не выработан единый исследовательский подход к характеру воздействия различных видов растяжки в структуре тренировки.

Отсутствие обоснований степени воздействия динамической растяжки на организм спортсменов в зависимости от технологии их применения в спортивной практике делает актуальным изучение специфики применения таких упражнений в разминочной части тренировочного занятия велосипедистов.

Целью исследования явилось изучение влияния динамической растяжки в разминочной части спортивной тренировки для развития скоростно-силовых качеств юных велосипедистов на этапе предварительной базовой подготовки.

Методы и организация исследования

В ходе исследования применялись следующие методы: анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогический эксперимент, педагогическое тестирование, методы статистической обработки данных. Все вычисления производились с помощью компьютерной программы IBM SPSS Statistics 22.

Для реализации цели на базе Минского городского центра олимпийского резерва по велосипедным видам спорта было проведено исследование по изучению влияния динамической растяжки в разминочной части тренировочного занятия на уровень развития скоростно-силовых способностей юных велосипедистов.

В исследовании в составе контрольной и экспериментальной групп приняли участие 22 велосипедиста в возрасте 11-14 лет, занимающиеся в группах начальной подготовки свыше 1 года обучения. Педагогический эксперимент проводился с октября 2017 г. по апрель 2018 г.

В обеих группах в период проведения эксперимента было одинаковым распределение общепринятых средств и методов спортивной тренировки, а также общее количество тренировочных дней и занятий.

В программу тренировок экспериментальной группы 2 раза в неделю в качестве разминки в течение 10 минут включалась динамическая растяжка, после которой спортсмены

выполняли упражнения на развитие скоростно-силовых способностей. В комплекс входили упражнения на растягивание мышц шеи и туловища, а также упражнения на различные группы мышц ног, которые непосредственно участвуют в специальных двигательных действиях, направленных на развитие скоростно-силовых способностей, характерных для данного вида спорта.

Именно ноги являются основной рабочей группой для велосипедиста. А основные рабочие группы мышц – это задняя поверхность бедра, ягодицы, передняя поверхность бедра, икры и камбаловидные мышцы. Исходя из этого, для растягиваний мышц ног нами были подобраны следующие упражнения:

- наклон вперед сидя или стоя (растягивание мышц задней поверхности бедра и мышц голени);

- наклон к прямой ноге с приседанием на другую (растягивание мышц задней поверхности бедра и подколенных связок);

- выпад правой, левой ногой вперед (растягивание мышц передней поверхности бедра, мышц голени и мышц разгибателя тазобедренного сустава);

- полувыпад правой, левой ногой вперед (растягивание мышц внутренней и передней поверхности бедра);

- подъем на носки (растягивание мышц и связок голеностопного сустава).

При выполнении упражнений со сменой ног, спортсмены осуществляли 15 динамических повторений на каждую ногу, при выполнении наклона вперед и подъема на носки – 30. После каждого 3-его повторения происходило удержание позы до 1-2 с и возврат в исходное положение.

С целью контроля за эффективностью развития скоростно-силовых качеств в начале (октябрь 2017), середине (январь 2018) и конце (апрель 2018) исследования проводилось педагогическое тестирование с оценкой следующих параметров: количество оборотов при вращении педалей за 1 минуту на велосипедном станке на передаче 42x18; время выполнения 30 оборотов педалей на аналогичной передаче; время выполнения 20 прыжков через скамейку, длина прыжка с места.

Результаты и их обсуждение

Для оценки статистической значимости различий выборок до и после эксперимента был использован ранговый критерий Вилкоксона, который основан на построении ранговой последовательности абсолютных разностей пар значений для выборок размером 2-50 человек и является традиционным непараметрическим тестом для сравнения двух зависимых выборок. Результаты расчетов статистической значимости и сравнения медианных значений экспериментальной и контрольной групп приведены в таблицах 1-2.

Выраженные положительные и статистически значимые сдвиги изучаемых показателей в экспериментальной группе были отмечены у испытуемых уже через три месяца [5], что подтверждается результатами контрольного тестирования (таблица 1). К концу эксперимента изменения между исходными и конечными величинами также достоверны ($p \leq 0,05$).

Таблица 1. Сравнение средних значений экспериментальной группы до и после эксперимента

Тестовое упражнение	Экспериментальная группа (n=11)											
	До (октябрь 2017)			Январь 2018			После (апрель 2018)			Разница до-после (в %)	Z-значение критерия Вилкоксона	Значимость p
	Q ₁	Me	Q ₃	Q ₁	Me	Q ₃	Q ₁	Me	Q ₃			
30 оборотов педалей, с	13,06	15,09	21,84	11,24	12,63	14,61	10,21	12,10	16,76	-19,8%	-2,756	0,006
Обороты педалей за 1 мин, кол-во	89,00	105,0	118,0	119,0	127,0	142,0	104,0	128,0	140,0	+21,9%	-2,002	0,045
20 прыжков через скамейку, с	13,68	20,75	23,05	10,01	13,36	18,97	9,92	11,79	15,37	-43,2%	-2,667	0,008
Прыжок в длину с места, см	140,0	160,0	173,0	161,0	175,0	201,0	158,0	183,5	193,0	+14,7%	-2,669	0,008

Необходимо обратить внимание на то, что до начала эксперимента уровень физической подготовленности испытуемых обеих групп имел изначальные различия – медианные значения контрольной группы превосходили медианные значения испытуемых экспериментальной группы во всех тестах.

В экспериментальной группе в тесте «30 оборотов педалей» медианное значение времени выполнения этого тестового упражнения сократилось на 2,99 секунды, что позволяет говорить о том, что испытуемые улучшили свои показатели в этом тесте на 19,8% с момента начала исследования.

В октябре 2017 г. экспериментальная группа в среднем выполняла 105 оборотов педалей за 1 минуту, в январе 2018 – 118 оборотов, к апрелю 2018 г. этот показатель улучшился до 128 оборотов и прирост результата составил 21,9% по отношению к исходным величинам.

Средний результат группы в испытании «20 прыжков через скамейку» на момент начала исследования составлял 20,75 секунд, данный результат улучшен на 8,96 секунды (43,2%) к моменту окончания эксперимента.

В тесте «Прыжок в длину с места» экспериментальная группа имела среднегрупповой начальный результат 160 см, и в конце эксперимента наблюдался прирост на 23,5 см (14,7%).

Рассчитанные Z-значения критерия Вилкоксона во всех тестах экспериментальной группы превышают критические ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о наличии достоверных различий между двумя тестированиями. Учитывая, что полученная значимость (p) в тестах «30 оборотов педалей», «20 прыжков через скамейку» и «Прыжок в длину с места» меньше или равна 0,01 ($p \leq 0,01$), то можно говорить о наличии высоко достоверных различий результатов в начале и конце проведенного эксперимента.

В контрольной группе (таблица 2) прирост результатов в относительных величинах не так высок, как в экспериментальной: наибольшее повышение результатов наблюдается в тестовом упражнении «Количество оборотов педалей за 1 минуту» (на 17%), но средние показатели ухудшились в испытаниях «Прыжок в длину с места» и «20 прыжков через скамейку». Улучшение показателей в тесте «30 оборотов педалей» составило 5,9%, что более чем в 3 раза меньше прироста в экспериментальной группе.

В контрольной группе достоверные различия между тестированиями обнаружены лишь в тесте «Количество оборотов педалей за 1 минуту», в остальных случаях Z-значения критерия Вилкоксона не превышают критическое, что позволяет сделать вывод об отсутствии достоверных различий между результатами до и после проведенного исследования ($p \leq 0,05$).

Таблица 2. Сравнение средних значений контрольной группы до и после эксперимента

Тестовое упражнение	Контрольная группа (n=11)											
	До (октябрь 2017)			Январь 2018			После (апрель 2018)			Разница до-после (в %)	Z-значение критерия Вилкоксона	Значимость p
	Q ₁	Me	Q ₃	Q ₁	Me	Q ₃	Q ₁	Me	Q ₃			
30 оборотов педалей, с	12,87	14,89	16,93	11,89	13,83	15,94	11,71	14,01	16,01	-5,9%	-1,867	0,062
Обороты педалей за 1 мин, кол-во	79,0	94,0	122,0	98,0	109,0	131,0	97,0	110,0	128,0	+17,0%	-2,936	0,003
20 прыжков через скамейку, с	12,48	12,54	13,50	11,82	12,65	14,05	11,78	12,70	14,15	+1,3%	-0,178	0,859
Прыжок в длину с места, см	172,0	185,0	190,0	164,0	174,0	205,0	160,0	170,0	201,0	-8,1%	-0,356	0,722

О положительном влиянии динамической растяжки на эффективность подготовки юных спортсменов свидетельствует также тот факт, что уровень скоростно-силовых качеств юных велосипедистов экспериментальной группы за полгода стал выше, чем у спортсменов контрольной группы, несмотря на изначальное превосходство последней.

Выводы. Таким образом, внедрение комплекса упражнений на растяжку в разминочной части тренировочных занятий обеспечила положительный тренирующий эффект, способствовавший приросту скоростно-силовых качеств юных велосипедистов.

Проведенное исследование позволяет рекомендовать упражнения на растяжку в качестве подготовительных перед упражнениями скоростно-силовой направленности в подготовке юных спортсменов, специализирующихся в велосипедном спорте, а также может являться основой для углубленных исследований в данной области.

Литература

1. Горбунова Ю.В. Стретчинг и его влияние на развитие мышечной системы человека / Ю.В. Горбунова, О.В. Панина, Т.Г. Шишкина // Актуальные проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в высших учебных заведениях минсельхоза России: материалы IV междунар., межвуз., учеб.-метод. и науч.-практ. конф., Саратов, 10 мая 2016 г. / Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н.И. Вавилова; редкол.: А.В. Милехин [и др.]. – Саратов, 2016. – С. 103-106.
2. Краснов В.Н. Кросс-кантри: спортивная подготовка велосипедистов: монография / В.Н. Краснов. – М.: Научно-издательский центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2006. – 446 с.
3. Нельсон А. Анатомия упражнений на растяжку / А. Нельсон, Ю. Кокконен; пер. с англ. С. Э. Борич. – Минск: Попурри, 2014. – 224 с.
4. Неретин А.В. Использование различных вариантов стретчинга в разминке для повышения эффективности высокоскоростных упражнений в тренировке профессиональных футболистов / А.В. Неретин, Д.В. Таможников, А.А. Шамардин // Современный футбол: тенденции развития, методики спортивных тренировок, менеджмент и маркетинг: материалы совместной конф. кафедры «Менеджмента и экономики спорта им. В.В. Кузина» и кафедры «Теории и методики футбола», Москва, 21 апреля 2016 г. / Российский гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма. – Москва, 2016. – С. 176-184.
5. Тычина Е. Г. Изучение эффективности применения динамической растяжки в тренировочной деятельности велосипедистов 11-14 лет / Е.Г. Тычина, К.С. Тихонова, А.В. Стрельников // Прикладная спортивная наука. – 2018. – №1(7). – С. 36-42.

6. Фрил Д. Библия велосипедиста / Д.Фрил; пер. с англ. В.Миронов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 432 с.
7. Шустин Б.Н. Общие принципы тренировки скоростно-силовых качеств в циклических видах спорта / Б.Н. Шустин, Е.А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2003. – №1. – С. 18-20.
8. Magnusson P. The role of stretching exercises in sports / P. Magnusson, P. Renström // Eur J Sport Sci. – 2006. - Vol. 6, №2. – P. 87-91.
9. Simic L. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review / L. Simic, N. Sarabon, G. Markovic // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. – 2013. – Vol. 23, №2. – P. 131-148.

Summary

THE DEVELOPMENT OF SPEED-POWER QUALITIES OF YOUNG CYCLISTS USING STRETCHING EXERCISES

E. Tychina, K. Tikhonova, A. Strelnikov

Republican scientific and practical center of sports, Republic of Belarus, Minsk

Abstract. The article presents materials on the impact of the systematic use of dynamic stretching in the warm up part of training sessions on the level of development of speed-power qualities of young cyclists. The introduction of stretching exercises into the training process led to a significant increase of the results of the subjects during the control tests.

Keywords: speed-strength qualities, cycling, dynamic stretching, training session, young cyclists

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тычина Елена Георгиевна – научный сотрудник, Республиканский научно-практический центр спорта, Минск, Республика Беларусь. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

Tychyna Alena – research associate, Republican scientific and practical center of sports, Minsk, the Republic of Belarus. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

Тихонова Кристина Сергеевна – научный сотрудник, Республиканский научно-практический центр спорта, Минск, Республика Беларусь. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

Tikhonova Kristina – research associate, Republican scientific and practical center of sports, Minsk, the Republic of Belarus. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

Стрельников Андрей Васильевич – тренер-преподаватель по велоспорту, Минский городской центр олимпийского резерва по велосипедным видам спорта; Минское городское училище олимпийского резерва, Минск, Республика Беларусь. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

Strelnikau Andrei – cycling coach, Minsk City Olympic Reserve cycling center; Minsk State City Olympic Reserve School, Minsk, the Republic of Belarus. E-mail: sport_podgotovka@medsport.by

**КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРЕВЕНТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА
НАЧИНАЮЩИХ СПОРТСМЕНОВ МУЖСКОГО ПАУЭРЛИФТИНГА
СРЕДСТВАМИ ФИТНЕСА**

С.В. Шалда

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», г. Киев

Аннотация: в статье рассмотрены особенности концепции создания программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела позвоночника начинающих спортсменов в мужском пауэрлифтинге с использованием существующих традиционных и нетрадиционных методов и средств фитнеса и пилатеса.

Ключевые слова: опорно-двигательный аппарат, спорт, технические средства, позвоночник, пауэрлифтинг, реабилитация, фитнес, пилатес.

Постановка проблемы. В силовых видах спорта, в том числе и пауэрлифтинге, часто случаются повреждения поясничного отдела позвоночника (ПЗВ) [2, 20, 22, 23, 24]. С целью профилактики и восстановления спортсменов при травмах ПЗВ создаются средства для изучения, анализа и коррекции состояния ПЗВ, часть из них внедрены в программы физической реабилитации [1, 2, 3, 6, 7]. Широко применяются новые технологии, технические системы и устройства, позволяющие эффективно диагностировать состояние ПЗВ и укреплять его поясничный отдел [8, 9, 10, 11, 12].

Несмотря на применение различных технических средств для поддержания поясничного отдела ПЗВ в хорошем функциональном состоянии важными средствами являются физические упражнения атлетической направленности [2, 7, 8, 13 21]. Несмотря на применение различных видов физических упражнений еще мало используются методы и средства фитнеса в превентивной физической реабилитации повреждений поясничного отдела ПЗВ молодых спортсменов мужского пауэрлифтинга. Для повышения эффективности восстановления и создания программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга целесообразно применять комплекс методов и средств фитнеса и пилатеса [3, 9, 10, 11, 14].

Анализ последних публикаций по исследуемой проблеме. В пауэрлифтинге спортсмены, поднимая субмаксимальный вес, максимально расходуют энергию при высокой интенсивности и малом количестве повторений. Они используют специальные методы,

направленные на достижение полного мышечного истощения и, следовательно, на максимальное мышечное развитие. Начинать заниматься этим видом спорта рекомендуется детям с 12-14 лет, им занимаются мужчины и женщины, ветераны и инвалиды [2, 22].

Соревновательные упражнения в пауэрлифтинге [2]: приседания со штангой (основная нагрузка - на мышцы ног и спины), жим лежа на горизонтальной лавке (основная нагрузка - на мышцы: двуглавые и трехглавые плеча, дельтовидные и грудные, спины, брюшного пресса, ягодиц), становая тяга штанги с помоста в стиле «сумо» с более широкой постановкой ног (основная нагрузка - на прямые мышцы спины и бедер). Как видно во всех соревновательных упражнениях основная нагрузка приходится на мышцы спины, главным образом, на поясничный отдел ПЗВ. Травмы в пауэрлифтинге бывают незначительные или средней тяжести и делятся на острые и хронические. Острые составляют 25-40%, хронические – 60-75% травм. Рецидивы хронических травм встречаются в 20-70% случаях [2, 22, 23, 24].

Повреждения в пауэрлифтинге, возникают из-за внутренних и внешних факторов действующих раздельно или совместно. Серьезная проблема - использование эффективных принципов и методологий подготовки и восстановления спортсменов. Важное значение имеет обучение эффективной технике выполнения соревновательных упражнений и методам развития мышечной силы. Определение процессов утомления и восстановления в спорте является базой при выборе тренировочной нагрузки и средств восстановления спортсменов [3, 10, 11, 14].

На основании приведенного для снижения травматизма в пауэрлифтинге целесообразно создание программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга с использованием традиционных методов и средств и нетрадиционных - методов и средств фитнеса и пилатеса [8, 25, 29].

Актуальность. Работа выполнена согласно плану НИР «Разработка технологий физической терапии и средств их осуществления» (№ гос. регистрации 0117U002933) кафедры биобезопасности и здоровья человека Национального технического университета Украины «КПИ имени Игоря Сикорского».

Цель исследования – рассмотреть особенности силового троеборья - пауэрлифтинга и концептуальные подходы к созданию программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга средствами фитнеса (далее – ПРОГРАММА).

Задачи исследования: провести анализ силового вида спорта - пауэрлифтинга, особенности повреждений поясничного отдела ПЗВ, определить традиционные и нетрадицион-

ные методы и средства фитнеса, как компонент программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга.

Организация и методы исследования. Использован анализ специальной научной, научно-методической литературы и информационных источников Интернет, методы теоретического исследования, собственный практический опыт.

Результаты исследования. Увеличение тренировочных и соревновательных нагрузок в пауэрлифтинге приводит к травмам поясничного отдела ПЗВ спортсменов, приводя к различной степени болевым ощущениям [2, 10, 13]. Боль ввиду перенапряжения встречается у спортсменов, испытывающих высокие физические нагрузки, при внезапном физическом усилии из неудобного положения, после длительного нахождения в непривычной и неудобной позе, после переохлаждения [7, 8, 24].

При повреждениях в поясничном отделе ПЗВ страдают важнейшие функции - движение и психика. Степень тяжести нарушений имеет широкий диапазон - слабость и асимметричный тонус мышц, контрактуры, нарушения осанки, деформации конечностей, скрытые заболевания (остеохондроз) и др. Основные причины остеохондроза поясничного отдела ПЗВ [15]: врожденный дефект ПЗВ и снижение двигательной активности, мышечная слабость, различная длина ног и мышечный дисбаланс, хроническая или одноразовая (чрезмерная) перегрузка, сегментарная нестабильность и сегментарное переразгибание, гормональные нарушения, стрессы, инфекции и др.

При тренировках и соревнованиях в пауэрлифтинге ПЗВ спортсменов переносит высокие статодинамические нагрузки, в нем возникают патологические изменения, которые длительное время были скомпенсированы, клинически не диагностировались и не проявлялись. Нарушение функционального состояния ПЗВ возникает как результат нарушения (плохой) техники выполнения упражнений, несоответствия статодинамических нагрузок и запаса прочности локомоторной системы поясничного отдела [5, 13, 15, 23].

Для спортсменов пауэрлифтинга характерны травмы спины, особенно поясничного отдела [20]: растяжения мышц и связок, повреждения межпозвонковых дисков (МПД), механическая поясничная боль, нестабильность позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) [1, 10, 14]. При выполнении упражнений особое внимание уделяется правильному положению спины поскольку неправильное («не включенная» спина) приводит к увеличению нагрузки на поясницу, значительно повышая вероятность ее травмы [5, 13, 20]. К нестабильности ПДС приводит *спондилолиз* (дефект межсуставной части дуги позвонка) и *спондилолистез* (смещение вышележащего позвонка относительно нижележащего в горизонтальной плоскости). Нестабильность ПДС на фоне дегенерации МПД, развивается наиболее часто на уровне L₄ – L₅; L₅ – S₁ [1, 7, 20]. Спондилолиз встречается у спортсменов пауэрлифтинга, поскольку вы-

сокие нагрузки вызывают иногда перерастяжение поясничного отдела, а спондилолиз и спондилолистез часто развивается без симптомов, не вызывая болевого синдрома.

В оздоровительных и реабилитационных технологиях при заболеваниях или травмах поясничного отдела применяют различные упражнения [2, с. 119], [7, с. 308], [20, с. 255], [21, с. 107], [22, с. 277], сложные робототехнические, компьютеризированные и микропроцессорные системы [1, с. 484, 492], [9, с. 205], [10, с. 15, 142], [12, с. 52, 161] и средства [3, с. 180], [5, с. 815], [6, с. 132], [11, с. 62, 123], [13, с. 159], [14, с. 108], и др. Однако, несмотря на применение различных программ восстановления функций поясничного отдела ПЗВ после заболеваний и повреждений [1, с. 248], [2, с. 110], [7, с. 305], [8, с. 125], [10, с. 171-208], [11, с. 585], [12, с. 197], [13, с. 156], еще недостаточно полно применяются современные средства фитнеса и технические средства пилатеса.

На основании изложенного, применение современных традиционных и нетрадиционных методов и средств фитнеса и пилатеса, как компонент программы является актуальной научной проблемой, решение которой обеспечит снижение вероятности травм, сохранит здоровье, повышение результатов в пауэрлифтинге и спортивное долголетие.

Традиционные методы и средства программы включают [1, 10, 11, 12]: специальные физические упражнения для создания прочного мышечного корсета поясничного отдела, поскольку он снижает нагрузку на ПЗВ при дневной активности, тренировочной и спортивной деятельности. Они содержат [3, 7, 9, 14, 15] изометрическое и изотоническое сокращение мышц, гимнастические упражнения, развивают баланс и координацию движений на нестабильных тренажерах (сферах-полусферах) фитболе и Bosu, влияющие на глубокие мышечно-связные структуры, обеспечивая хороший восстановительный эффект; тракционную и мануальную терапию; фиксирующие средства (корсеты, пояса), массаж; реабилитационные тренажеры, физиотерапию, вибротерапию, механотерапию.

Разработанные основы концепции программы базируются на следующих принципах [2, 4, 16, 20]: оптимальное сочетание методов и средств, с учетом особенностей реабилитационных мероприятий с рациональным двигательным режимом; комплексное применение методов и средств с учетом механизмов их воздействия, индивидуальных особенностей спортсмена, характера статодинамических нарушений; непрерывное реабилитационное воздействие с учетом: локализации возможного повреждения и механизмов его развития, функционального состояния организма спортсмена и его систем, подбора необходимых процедур и манипуляций, влияния на различные отделы ПЗВ, подбора индивидуальных процедур по показаниям и противопоказаниям, в зависимости от результатов восстановительной методики и реакций организма.

Концептуально разработанная программа содержит следующие основные методы и средства:

- специальные физические упражнения, формирующие правильную технику выполнения соревновательных упражнений в пауэрлифтинге; методически правильная организация тренировочных занятий, соблюдение правил врачебного контроля, имеющего первостепенное значение в предупреждении травматизма; расчет индивидуальных биоритмов спортсменов, их спортивной деятельности;

- обеспечение требуемой техники безопасности и страховки во время приседаний со штангой на плечах с субмаксимальным весом и выполнении других силовых упражнений (французские жимы, жимы из-за головы и др.); при ощущении боли следует немедленно прекратить выполнение упражнения, после определенного времени необходимо подобрать специальные упражнения, не причиняющие боли;

- специальные физические упражнения для улучшения трофики, чувствительности, двигательных функций и конкретных мышечных групп поясничного отдела и ПЗВ, улучшения и закрепления правильной осанки, укрепления мышечного корсета, выработки мышечно-суставного чувства, коррекции деформаций поясничного отдела и закрепления достигнутого результата;

- вибротренажер ViaGym и портативные вибротренажеры Flexi-Bar; фитнес-тренажеры с неустойчивой опорой BOSU и фитбола;

- кинезиотейпирование поясничного отдела ПЗВ спортсмена;

- тренажеры пилатеса и акатренажеры, аппараты ДЕНС-терапии;

- диагностическая система ValedoMotion;

- системы с подвижными платформами Huber Motion Lab и Imoove; контрольно-восстановительные системы David Spine Concept (DSC) и ISO-SHIFT;

- выбор места проведения тренировок и устранение (замена) неисправного спортивного оборудования и экипировки спортсмена.

До, во время и после проведения мероприятий превентивной физической реабилитации необходимо *контролировать*: функции поясничного отдела ПЗВ, функциональную способность мышц брюшного пресса и разгибателей спины к развитию длительного усилия и интенсивного напряжения по времени удержания туловища (с), равновесие туловища, глубину поясничного лордоза (см), по возможности - показатели стабилографии (отклонение центра массы тела).

Современные новые компоненты программы, предложенные автором [1, 6, 10, 11, 12]: виброплатформа ViaGym и вибротренажеры Flexi-Bar, фитнес-тренажеры Bosu и фитбол [3, 5, 9, 13, 14], которые могут использоваться отдельно и совместно при выполнении упражне-

ний на них; кинезиотейпирование поясничного отдела; тренажеры пилатеса и акатренажеры; аппараты ДЕНС-терапии; компьютеризированные системы с биологической обратной связью (БОС): диагностическая система ValedoMotion [15, 18, 25, 26, 27], системы с подвижными платформами Huber Motion Lab и Imoove, контрольно-восстановительные системы DSC и ISO-SHIFT [28, 29, 30]. Некоторые средства приведены ниже.

Виброплатформа ViaGym - обеспечивает улучшение гибкости, подвижности и координации, повышение силы мышц, ускорение восстановления. Занятия не вызывают усталости, а упражнения по 10 минут в день и 2-3 раза в неделю обеспечивают расслабление, массаж, растяжение, силовую нагрузку. Ее влияние на организм спортсмена основано на горизонтально движущейся вибрации, имитирующей движения человека при ходьбе, это стимулирует ткани тела и включает в работу не работающие при обычной тренировке группы мышц, напрягающиеся и расслабляющиеся с $F = 15-30$ Гц.

Упражнения на ней позволяют [3, 11, 20]: увеличить мышечную силу и плотность костной ткани, эластичность связок, укрепить суставы, повысить тонус мышц, снизить боль, стресс и вес, улучшить кровообращение, очистить от шлаков организм, эффективно восстановить после нагрузок, повысить качество и эффективность тренировки. Для укрепления и расслабления мышц ПЗВ спортсмена упражнения выполняют в исходных положениях и 3 режимах (P1, P2, P3) с F вибрации (P1-16Гц профессиональный, P2-10Гц тренировочный, P3-6Гц разогревающий), при этом колебания поглощаются мышцами, а не суставами (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид и некоторые упражнения на вибротренажере ViaGym

Гибкий вибротренажер Flexi-Bar – это штанга длиной 115-160 см, \varnothing 2 см, весом 472-746 г. из стеклопластика с утяжелителями на концах, в центре - удобная резиновая рукоять для кисти [15]. Он подходит для занятий спортсменам с травмами ПЗВ и восстановления. Вибрация тренажера $F = 4,6$ Гц вызывает сокращение мышц рук и всего тела (200-300 мышц) при этом повышается сила, гибкость тела, выносливость, улучшается осанка, мышечный тонус и рельефность, укрепляются поверхностные и глубокие мышцы спины, живота и бедер, корректируется мышечный дисбаланс, снимаются боли в спине и

шее, повышается концентрация внимания, равновесие, подвижность, контроль работы групп мышц, создается возможность управлять своим телом. Упражнения делятся на «простые» и «сложные», причем особой тренировки требует координация (равномерная вибрация), если тренажер вибрирует – то делается все правильно, при этом заниматься достаточно по 15-20 минут 3 раза в неделю.

Физическая подготовленность в фитнес-технологиях состоит из следующих элементов [30]: подготовленность сердечно-сосудистой системы (ССС), гибкость, сила, мышечная выносливость, мощность, чувство равновесия, координация движений, реакция, быстрота, соотношение мышечной и жировой тканей в организме.

Упражнения на неустойчивой поверхности (опоре) эффективнее силовых занятий, поскольку, выполняя упражнение, спортсмену необходимо удерживать равновесие, задействовать мелкие мышцы-стабилизаторы. Выполнение специальных упражнений на фитнес-тренажерах BOSU и фитбол обеспечивает эффективную многофункциональную тренировку, укрепляет мышцы брюшного пресса и разгибатели спины, улучшает работу вестибулярного аппарата, развивает силу и ловкость, гибкость и координацию, улучшает осанку.

Кинезиотейпирование спины получило широкое распространение в спорте, фитнесе и реабилитации [7]. Мышцы влияют на движения тела, кровеносную и лимфатическую систему, температуру тела, если мышца работает неправильно, эластичный кинезиотейп стимулирует способность организма к самовосстановлению. Кинезиотейпирование при болях в спине в настоящее время - золотой стандарт физиотерапии. Метод эффективен для лечения травм и заболеваний ОДА, боль в спине снижается после первых аппликаций, поскольку тейп действует одновременно в двух направлениях: расслабляет перенапряженные мышцы и улучшает микроциркуляцию. В тейпировании при локальной боли в поясничном отделе ПЗВ используют комбинацию поддерживающих тейпов вместе со связующими поперечными.

К направлениям фитнеса относится Пилатес [8, 26, 27, 29] - система физических упражнений, разработанная Джозефом Пилатесом, представляет собой комплекс из плавных движений, направленных на улучшение гибкости тела, укрепление отдельных мышц и организма в целом. В процессе занятия работают крупные поверхностные мышцы и мелкие глубокие, требующие особого подхода и специфических тренировок. Помимо оздоровительного направления, пилатес - реабилитационное средство после различных травм, в частности, повреждений ПЗВ.

Основные принципы системы пилатес [29]: специальное дыхание, разработанное Пилатесом, сознательная концентрация на правильном выполнении упражнения, во время выполнения упражнений мышцы живота должны быть втянутыми, движения нужно

выполнять плавно и мягко, необходимо следить за правильным положением тела, комплекс упражнений следует выполнять регулярно. Упражнения оздоровительной системы требуют использования специальных тренажеров (рис. 2).

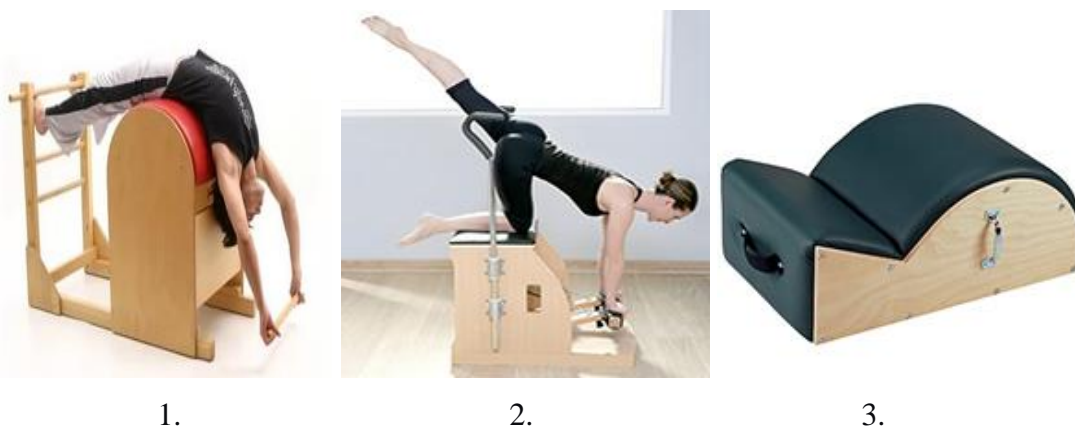


Рис. 2. Некоторые тренажеры для Пилатеса

Бочка с лестницей (рис. 2. - 1) позволяет прорабатывать ПЗВ, мышцы спины и ног, улучшать равновесие и координацию движений. *Стул Пилатеса* (рис. 2. - 2) позволяет проработать и растянуть разные группы мышц, увеличить подвижность суставов, выявить мышечный дисбаланс, улучшить координацию движений. *Корректор спины* (рис. 2. - 3) служит для проработки и укрепления мышц спины, увеличения подвижности ПЗВ, восстановления правильной осанки, упражнения на нем хорошо разгружают спину и снимают усталость.

Компьютеризированная система Huber Motion Lab (рис. 3. - 1) с БОС обеспечивает укрепление глубоких и поверхностных мышц, безопасную мобилизацию крупных суставов, устранение мышечного гипертонуса, коррекцию осанки, улучшение концентрации, координации и баланса; моделирование фигуры; изменение композитного состава тела: увеличение мышечной массы (+ 2кг), снижение жировой массы (-10%) и средней ЧСС на -10 уд./мин [10].

Решаемые задачи: формирование стереотипа правильной осанки - правильная работа поструральных мышц в стато-динамике, повышение их силы, комбинированное улучшение баланса и двигательных функций воздействием на мышечные цепи; тренировки вестибулярного аппарата, координированные движения, ускорение передачи импульсов в нервно-мышечных связях; восстановление эластичности мягких структур ОДА и устранение эстетических проблем (моделирование фигуры), повышение эмоционального фона проведения занятий; тренировки выносливости организма, сбалансированность работы ОДА и ССС, лечение и профилактика проблем спины, увеличение физической нагрузки (оздоровление, реабилитация, восстановление физической формы) и у спортсменов многих видов спорта.



1.

2.

3.

Рис. 3. Виды систем Huber Motion Lab (1), ISO-SHIFT (2), Imoove (3)

Показания к применению: заболевания и повреждения ПЗВ, нарушения осанки, функции суставов и связок, координации движений и устойчивости ходьбы, как проявления и последствия заболеваний и травм.

Технология HUBER, как метод физической реабилитации, применяется в ЛФК, вертебрологии, комплексной терапии при проблемах ОДА; неврологи - двигательные ограничения и нарушения координации; геронтологии - как физиологически щадящая процедура в реабилитации; спортивной медицине; травматологии и ортопедии. Система укрепляет глубокие мышцы спины, ноги, руки, ягодицы, живот, суставы, улучшает координацию движений. Технология влияет на организм на анатомическом и психологическом уровне, эффективно восстанавливает и развивает глубокие мышцы спины, поддерживающие ПЗВ. Проблемы с ним: плохая осанка, смещение центра тяжести, как причина неправильного распределения веса - появление проблемных зон и жировых ловушек, ускорение общего старения организма, снижения метаболизма, отечность, повышенная утомляемость, головные боли, боли в суставах - проблемы решаются в едином комплексе благодаря этой современной технологии.

Некоторые проблемы, с которыми работает технология: сутулость; пояснично-крестцовые радикулиты дискогенного характера на фоне S - образного кифосколиоза; мышечный дисбаланс; ожирение и сколиоз разной степени; хорошее средство предупреждения травм ПЗВ, коленных и локтевых суставов. Спортсменам для наращивания мышечной массы и формирования мышечного рельефа; травмированным людям для эффективной и результативной реабилитации.

Суть процедуры - влиять на рукояти системы (тянуть, толкать) с определенной силой, одновременно приспосабливаясь к нестабильности опоры - подвижной платформы. Интерактивный экран в реальном времени показывает человеку величину его влияния, позволяя ко-

ординировать свои усилия. Особенностью системы является то, что человек двигается и активно участвует в процессе. Добавление элементов игры способствует повышению эмоционального фона и стимулирует стремление человека достичь лучших результатов.

В ходе одного занятия можно: тренировать навык поддержания осанки, глубокие, поверхностные мышцы спины и брюшного пресса; дозировано воздействовать на ПЗВ (стимуляция микродвижения, снятие функциональных блоков, улучшение обменных процессов и микроциркуляции в МПД); формировать и укреплять мышечный корсет за счет гармоничной нагрузки на спинные и брюшные мышечные группы, привлечения максимального числа мышц (~ 80 в каждом занятии за 15-20 мин.); развивать и тренировать координацию, проприоцепцию, устойчивость положения тела (тренировка эффективности взаимодействия ОДА, ССС и нервной системы); восстанавливать состояние крупных суставов (эффективная дозированная нагрузка на суставы, микроротация, объем движения в суставах, улучшение кровоснабжения, снятие функциональных блоков); оказывать тонизирующее действие на весь организм человека.

Система ISO-SHIFT (рис. 3. – 2) - единственная кабельная система с динамической геометрией, распознающая движение и последующим проведением эффективного обучения, специфическая для тренировки конечностей, служит для использования в спорте, физическом воспитании, физической реабилитации и профессиональной терапии [11].

Это обеспечивается с помощью персонального компьютера (ПК) с сенсорным экраном (58,4 см), сенсорной поверхности (платформы) определения нагрузки и интегрированной 3D-камерой для съемки движения. Платформа имеет 4 элемента нагрузки и в реальном времени определяет распределение нагрузок конкретного человека на платформу. На практике основой поддержки этой системы является большое очень чувствительное устройство со стабилметрической платформой разрешением 1 мм и частотой 20 Гц.

ПК с экранными изображениями позволяет четко и интуитивно отделить правое-левое и переднее-заднее состояние для правильной оценки положения центра давления человека на платформу в статической и динамической фазах. 3D-камера «сканирует» человека, оборудована 3-мя оптиками: двухмерной, ультразвуковой, ИК-камерой. Электронная обработка данных трех оптических технологий очень точно осуществляет реконструкцию в реальном времени каждого движения человека без применения маркеров на его теле. Оператор (реабилитолог, тренер), вращающий точку обзора благодаря сенсорному экрану, проводит анализ - обзор тела (осанку) во фронтальной плоскости и на 360°.

Система ISO-SHIFT оснащена двумя независимыми механическими и регулируемыми «руками» во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Эта сочлененная механическая конструкция позволяет расширять универсальность системы для целевых упражнений верхней

конечности (движущий внутренний экстремальный ротатор, бицепсы, трицепсы) и тренировок основной устойчивости.

Каждый человек имеет собственную программу и свой ключ TesnoBody - это мощная и гибкая система, профессионально следящая за человеком на всех этапах спортивной тренировки, физического воспитания и физической реабилитации. Вставив ключ в любое устройство линии TesnoBody, система распознает человека и автоматически установит определенный обучающий тренинг. Ключ содержит программу обучения пользователя и оценку его силы, равновесия, стабильности, эластичности и др. Физические упражнения без использования веса, не требуют большого оборудования, а с использованием свободного веса (штанги) выполняются на этой системе, с использованием статической платформы, экрана с визуальной БОС, где оцениваются основные параметры управления силой: поструральный контроль в определенных стрессовых ситуациях и балансировки нагрузки на платформу.

Специалист имеет мощный инструмент коммуникации, где сложные концепции, переданные в качестве осанки и контроля нагрузок могут быть легко объяснены и показаны на практике, а манипуляции на экране ПК определяют изменения в автоматическом режиме пневматических схем силовых нагрузок. Тренер спортсмена (реабилитолог) обладает точным инструментом для определения положения и загрузки, которые можно легко объяснить и показать. Основные особенности системы: личная база данных и общие данные пользователей интегрированы с системой управления TesnoBody и платформы; создание индивидуальных учебных программ, связанных с профилем пользователя и определения его в схеме через ключ; возможность самостоятельного использования системы.

Компьютеризированная эллипсоидальная система Itoove [10] - влияет на весь организм, улучшая физическое состояние человека, создана для технологий физической реабилитации при восстановлении после операций, лиц с повреждениями ОДА, суставов и конечностей (рис. 3. – 3). Она имеет широкий спектр применения: реабилитация ОДА, ортопедия, неврология, остеопатия, травматология, кинезотерапия, восстановление моторики, двигательная и нейрофункциональная реабилитация, проприоцепция, спортивная медицина, реабилитация и подготовка спортсменов, фитнес. Система имеет 6 боковых поручней для поддержки и 2 верхних тренировочных крепления.

Благодаря особой технологии движения платформы происходит улучшение проприоцепции, восстановление баланса тела, функций ОДА, восстановления подвижности мышц, гибкости суставов и контроля над телом человека. Занятия на ней стимулируют плавность и естественность сокращения мышц, поддержания гибкости, мышечного тонуса и улучшения подвижности суставов, минимизируют последствия старения. Действие платформы совмест-

но с разработанными функциональными физическими упражнениями стимулирует глубокую работу мышц скелета и восстанавливает баланс тела человека.

Моторизованная подвижная нестабильная платформа, с дугами безопасности, переменной скоростью и амплитудой вращения *Elispherique*, реализует элипсоидное движение, обеспечивает тренировку мышечных групп, отвечающих за координацию движений и подвижность ПЗВ. Система включает программы: 1017 упражнений с 3 уровнями сложности, тестирование, здоровая спина, гибкость, баланс, коррекция осанки, подвижность суставов, укрепление мышц стопы, мышечный корсет, растяжка. Цели выполнения упражнений: отдельные тренировки мышечных поясов; концентрические, эксцентрические и плиометрические упражнения; максимально неустойчивое положение; сенсомоторная координация и реаферентация; интенсивная тренировка мышц тела, симуляция спортивных тренировок.

Выводы. Проведен анализ пауэрлифтинга, особенности травм поясничного отдела ПЗВ, разработаны основы концепции программы превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга с применением существующих традиционных и нетрадиционных методов и средств фитнеса и пилатеса как составляющих программы.

Перспективы дальнейших исследований. Планируется на основе полученных результатов создать и внедрить комплексную программу превентивной физической реабилитации травм поясничного отдела ПЗВ начинающих спортсменов мужского пауэрлифтинга с использованием существующих традиционных и нетрадиционных методов и средств фитнеса и пилатеса.

Литература

1. Кашуба В.О. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія / В.О. Кашуба, Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбов. літератури, 2018. - 768 с.: іл. – Бібліогр.: с. 751 – 768.
2. Основи силових видів спорту та єдиноборств: [навч. посібник] / С.О. Сичов, Ю.А. Попадюха – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»», 2007. – 156 с.
3. Попадюха Ю.А. Використання віброплатформ-тренажерів у фізичному вихованні та спорті студентів / Ю.А. Попадюха, Н.В. Степанюк, С.В. Шалда // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, Серія 5 Науково-педагогічні проблеми фізкультури. Зб. науков. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. Випуск 28. - С. 179–184.
4. Попадюха Ю.А. Индивидуальные биоритмы студентов-спортсменов, их учебная и спортивная деятельность / Ю.А. Попадюха, Н.П. Ярчук // Современные здоровьесберегающие технологии - № 4, Орехово-Зуево, 2016. - С. 269 - 278.

5. Попадюха Ю.А. Перспективи використання системи ValedoMotion у превентивній фізичній реабілітації пошкоджень поперекового відділу хребта спортсменок художньої гімнастики / Ю.А. Попадюха, Ж.С.Полтавець // British Medical Bulletin (Британский медицин. бюлетень), Великобритания, Оксфорд, 2017. – С. 814 – 820.
6. Попадюха Ю.А. Перспективы практического использования аппаратов ДЭНС-терапии в подготовке и восстановлении спортсменов силовых видов спорта / Ю.А. Попадюха, С.А. Сычев, С.В. Шалда // Научно-технический журнал «Электроника и связь». Тематический выпуск «Проблемы электроники», ч. 2. Киев: 2005. - С. 131-133.
7. Попадюха Ю.А. Профилактика повреждений позвоночника спортсменок художественной гимнастики средствами физической реабилитации / Ю.А. Попадюха, Ж.С. Полтавець // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации // Материалы II Международной научно-практической конференции. Орехово-Зуево, 2016. – С. 300 - 311.
8. Попадюха Ю.А. Профилактика повреждений поясничного отдела позвоночника в спортивных танцах средствами физической реабилитации / Ю.А. Попадюха, Ю.В. Тищенко // Современные здоровьесберегающие технологии - № 3, Орехово-Зуево, 2016. - С. 116 – 130.
9. Попадюха Ю.А. Сучасні аспекти зміцнення поперекового відділу хребта спортсменів на тренажерах з нестійкою опорою. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, Серія 15 Науково-педагогічні проблеми фізкультури. Зб. Наук. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2013. Випуск 5 (30). - С. 200 - 209.
10. Попадюха Ю.А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 300 с.
11. Попадюха Ю.А. Сучасні комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюха – К.: Центр учб.літератури, 2018.– 656 с.
12. Попадюха Ю.А. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюх – К.: Центр учбов. літератури, 2017. – 324 с.
13. Попадюха Ю.А. Тренажеры DAVID SPINE CONCEPT в реабилитации больных с повреждениями поясничного отдела позвоночника / Ю.А. Попадюха, Ю.В. Евтушенко // Реабилитация и профилактика – 2014 // Сборник материалов научной конференции. - М.: Издательство Первого московского государственного университета им. И.М.Сеченова. – 2014. – 234с. – С. 158 – 160.

14. Попадюха Ю.А. Укрепление поясничного отдела позвоночника с помощью нестабильных сфер-тренажеров / Ю.А. Попадюха, Сохиб Бахджат Махмуд Аль Маваждех, Л.Д. Катюкова, А.И. Алешина // Збірник наук. праць Волинського нац. університету імені Лесі Українки. № 4 (20). Луцьк, 2012. - С. 101-110.
15. Попадюха Ю.А. Современные технические средства программы превентивной физической реабилитации поврежденных поясничного отдела позвоночника спортсменок художественной гимнастики / Ю.А. Попадюха, Ж.С. Полтавец // Современные здоровьесберегающие технологии - № 3, Орехово-Зуево, 2017. - С. 98 – 122.
16. Физическая работоспособность человека: оценка и коррекция, биоритмологические аспекты: Учебное пособие / В.Н. Ильин, Ю.А. Попадюха, Ю.А. Бородин, А.И. Дмитрук, Д.С. Мельников] – К.: ООО «Полипром», 2008. – 132 с.
17. Шалда С.В. Влияние физической подготовки и анатомических особенностей спортсменов при выполнении приседания в пауэрлифтинге / С. В. Шалда // Materifly XII Mezinardni vedecko-praktika konference “veda a techologie: kroc do budoucnosti-2016”. 22-28 unora 2016 roku. Dil 10 Pedagogika Telovychova a sport. Praha. – 2016. С. 94–95.
18. Шалда С.В. Використання новітніх технічних засобів фізичної реабілітації в тренувальному процесі силових видів спорту // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за редакц. проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ (ХХПІ). 2008. - № 9. - С. 159-162.
19. Шалда С.В. Изучение особенностей построения тренировочного процесса тяжелоатлетов / С.В. Шалда // Materifly XII Mezinardni vedecko-praktika konference “Veda a techologie: kroc do budoucnosti-2016”. 22-28 unora 2016 roku. Dil 10 Pedagogika Telovychova a sport. Praha. – 2016. – С. 96–99.
20. Шалда С.В. К вопросу профилактики поврежденных поясничного отдела позвоночника в пауэрлифтинге средствами физической реабилитации / С.В. Шалда, Ю.А. Попадюха // Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід і сучасні технології : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 2 – 4 жовтня 2014 р / Запорізький національний технічний університет. – Запоріжжя : ТОВ «ЛІПС» ЛТД, 2014. – С. 251 – 260.
21. Шалда С.В. Оздоровительное значение атлетических упражнений в молодом возрасте / С.В. Шалда // Materials of the xii internatinal scientific and practical conference «Modern scientific potental – 2016». Februaru 28-March 7, Volume 11 Pedagogical sciences Physical culture and sport. Sheffield - 2016. – С. 106 – 107.
22. Шалда С.В. Особливості профілактики та попередження травм у силовому триборстві / С.В. Шалда // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-

педагогічні проблеми фізкультури. Зб. наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – №14. – С. 276 – 280.

23. Шалда С.В. Сучасні аспекти причин виникнення травм у спортсменів силових видів спорту / С.В. Шалда. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізкультури. Зб. наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – №6. – С. 339–343.

24. Шалда С. Фізична реабілітація поперекових болів хребта спортсменів силових видів спорту / Семен Шалда // Реалізація здорового способу життя – сучасні підходи. Монографія / За заг. ред. М. Лук'янченка, А. Матвеева, А. Подольски, Ю. Шкретія – Дрогобич: Коло, 2007. – С. 445–450.

25. Водные тренажеры [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.sport-spb.ru/page143.htm>. (дата обращения: 27.06.2018).

26. Методика применения пилатеса как средства профилактики структурно-функциональных нарушений позвоночника у студенток [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.spinabezboli.ru/pilates_u_studentok. (дата обращения: 10.07.2018).

27. Пилатес как средство реабилитации [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://fitness-live.ru/fitnes/pilates/2241.html>. (дата обращения: 10.07.2018).

28. Спортивные тренажеры [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://sportivnyetrenajery.ru/o-saite-nemnogo-istorii.html>. (дата обращения: 28.10.2017).

29. Тренажеры Пилатеса [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://sportivnyetrenajery.ru/o-saite-nemnogo-istorii.html>. (дата обращения: 10.07.2018).

30. Фитнес [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. (дата обращения: 08.07.2018).

Summary

THE CONCEPT OF THE PROGRAM OF PREVENTIVE PHYSICAL REHABILITATION OF DAMAGE OF LUMBARIAN SPINE DIVISION OF BEGINNING SPORTSMANS OF MEN'S POWERLIFTING BY MEANS OF FITNESS

S. Shalda

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

Abstract. In the article features of the concept of creation of the program of preventive physical rehabilitation of injuries of the lumbar spine of beginners of male powerlifting athletes using existing traditional and non-traditional methods and means of fitness and pilates are considered.

Keywords: musculoskeletal system, sports, technical means, spine, powerlifting, rehabilitation, fitness, pilates.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Шалда Семен Владимирович – старший преподаватель кафедры биобезопасности и здоровья человека, Национальный технический университет Украины «КПИ имени Игоря Сикорского», г. Киев. E-mail: shseny@ukr.net.

Shalda Semen - senior lecturer of the Department of Biosafety and Human Health, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv. E-mail: shseny@ukr.net.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Журнал «Современные здоровьесберегающие технологии», входящий в РИНЦ (<http://ggtu.ru/elektronnie-izdaniya/sovremennie-zdorovesberegaiuschie-technologii>), является научно-практическим журналом, в котором рассматриваются проблемы физического воспитания, спорта, физической реабилитации, экономики и менеджмента физической культуры и спорта, правового обеспечения физической культуры и спорта, спортивной медицины, педагогического и психологического обеспечения физической культуры и спорта, медикобиологического обеспечения физической культуры и спорта, истории физической культуры. Журнал учрежден Государственным гуманитарно-технологическим университетом, выходит с 2015 года.

Правила направления, рецензирования и опубликования рукописей в журнале, утвержденные редакционной коллегией журнала

1. Для публикации необходимо прислать статью в редакционную коллегию по **электронной почте kaf_fv@ggtu.ru (sztscience@yandex.ru)**. Файл в электронном варианте следует назвать по фамилии первого автора с указанием города и страны (пример: ИвановНовосибирск-Россия). Если статей от первого автора несколько, ставить порядковый номер (ИвановНовосибирск-Россия-1). В теме электронного письма необходимо написать: «Статья [ФИО автора]». Больше 2 статей от одного автора не принимается. Публикуемая работа должна быть тщательно отредактирована и содержать оригинальный материал, нигде ранее не напечатанный. Ответственность за все поданные материалы несет автор. Преимущество в публикации отдается статьям, носящим эмпирический характер.

Публикация в журнале БЕСПЛАТНА. Журнал размещается на официальной странице ГГТУ и рассылается в электронном виде на электронную почту авторам статей. **Требования к авторам: четко выдерживать требования к оформлению статьи!**

Оргкомитет оставляет за собой право отбора научных статей и может не публиковать материалы, не соответствующие требованиям и тематике издания, без объяснения причин отказа в публикации.

Основные направления:

1. Современные технологии в системе физического воспитания детей и учащейся молодежи.
2. Инновационные технологии в медико-биологическом обеспечении физической культуры и спорта, спортивная медицина.
3. Физическая реабилитация и эрготерапия.

4. Инновационные технологии в психолого-педагогическом обеспечении физической культуры и спорта.
5. Социально-экономические, экологические, нормативные, правовые и управленческие основы физического воспитания и развития спорта.
6. Организация оздоровительной деятельности.

**Выпуски формируются четыре раза в год:
до 15 ноября; 15 февраля; 15 мая и 15 августа.
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ**

Объем статьи от 6 до 12 страниц. Редактор: MS Word, шрифт Times New Roman, кегль 12, интервал – полуторный, параметры страницы: формат А4, все поля 2,5 см, без нумерации страниц, абзацный отступ 1,25. В представляемых таблицах необходимо стремиться к максимальной краткости заголовков, не допускать сокращений слов.

Таблицы и графики должны уместиться в печатное поле. Не допускается более 2 таблиц и 2 рисунков в статье. Ссылки на литературные источники указываются в тексте в квадратных скобках. Литература приводится в алфавитном порядке, согласно ГОСТ.

В начале статьи необходимо указать УДК, название статьи, фамилии и инициалы авторов, название организации, в которой выполнена работа, город, аннотация (не менее 200 знаков) и ключевые слова (5-7).

Структура статьи: постановка проблемы, анализ последних публикаций по тематике статьи, актуальность, цель, задачи, организация и методы исследования, результаты исследования, выводы, перспективы дальнейших исследований, литература.

После текста статьи необходимо разместить на английском языке: название статьи, фамилии и инициалы авторов, учреждение где выполнена работа, город. После всего вышеуказанного следует информация про авторов на русском и английском языках, где указывается ученая степень, ученое звание, должность и место работы, а также адрес электронной почты.

Пример оформления статьи

УДК 376.24

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ ДЕТЕЙ С АКУШЕРСКИМИ ПАРАЛИЧАМИ РУКИ

Д.М. Воронин, И.А. Берсенева

Государственный гуманитарно-технологический университет, г. ОреховоЗуево

Аннотация:

Ключевые слова:

Текст статьи

Постановка проблемы

Анализ последних публикаций по исследуемой проблеме.

Актуальность исследования.

Цель исследования.

Задачи исследования.

Организация и методы исследования.

Результаты исследования.

Выводы.

Перспективы дальнейших исследований.

Литература.

Summary

METHODS OF TEACHING CHILDREN MOTOR ACTIONS WITH OBSTETRIC PARALYSIS

D.M. Voronin, I.A. Berseneva

State humanitarian university of technology

Abstract.

Key words.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Воронин Денис Михайлович - кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, декан факультета биологии, химии и экологии, Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, Россия. E-mail: doctordennis@yandex.ru

Voronin Dennis - PhD in physical education and sport, associate professor, dean of the faculty of biology, chemistry and ecology, State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia. E-mail: doctordennis@yandex.ru

Берсенева Ирина Анатольевна - кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой биологии и экологии, Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, Россия. E-mail: irina_berseneva@mail.ru

Berseneva Irina - candidate of biological sciences, associate professor, head of the department of biology and ecology, State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia. E-mail: irina_berseneva@mail.ru

2. Первоначальный прием рукописи осуществляется ответственным секретарем журнала на предмет соответствия представленных материалов научным направлениям журнала и общим требованиям к оформлению.

3. Ответственный секретарь организует рецензирование рукописи. К рецензированию привлекаются как члены редакционной коллегии журнала, так и признанные специалисты по тематике рецензируемых материалов.

4. Рецензент должен рассмотреть направленную рукопись в течение одной недели с момента получения и направить в редакционную коллегию рецензию.

5. Рецензирование рукописи осуществляется конфиденциально. Разглашение конфиденциальных деталей рецензирования рукописи нарушает права автора рукописи.

6. Рецензия должна содержать рекомендации к опубликованию рукописи или рекомендации к опубликованию после доработки с учетом замечаний.

7. Доработанный вариант авторской рукописи должен быть представлен в редакцию в электронной версии в полном соответствии с требованиями их подачи и оформления. К тексту рукописи прилагается авторская справка с перечнем внесенных в него поправок. Статья, направленная автором в редакционную коллегию после устранения замечаний, рассматривается в общем порядке.

8. Окончательно решение о публикации рукописи принимается главным Редактором журнала, при необходимости редакционной коллегией.

9. Мнение редколлегии может не совпадать с мнением авторов статей.

Авторы несут полную ответственность за содержание материалов, точность перевода аннотации, цитирования библиографической информации.

Контактная информация

ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ» Адрес: 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 22. Тел. 8(985)-614-12-81; 84964257881 (деканат факультета биологии, химии и экологии) E-mail: kaf_fv@ggtu.ru (sztscience@yandex.ru).

Контактное лицо: Воронин Денис Михайлович (doctordennis@yandex.ru).

**СОВРЕМЕННЫЕ
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Научно-практический журнал

№3 (2018)

Факультет биологии, химии и экологии
Государственного гуманитарно-технологического университета.
142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.22.