

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник статей
(материалы IV Международной
научно-технической конференции)

Электронное издание



Минск
БНТУ
2016

УДК 796 02(082)(06)
ББК 75.48я43
С 66

Редакционная коллегия:

И.В. Бельский, доктор педагогических наук, профессор
В.Е. Васюк, кандидат педагогических наук, доцент
Н.А. Парамонова, кандидат биологических наук, доцент

В сборник включены материалы IV Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности». В представленных статьях обобщен опыт работы по техническому обеспечению тренировочного процесса, рассматриваются вопросы применения устройств и тренажеров в лечебной физической культуре, а также при восстановлении и реабилитации лиц, занимающихся физической культурой и спортом.

Материалы сборника адресованы научным работникам, преподавателям учреждений высшего образования, аспирантам, тренерам, специалистам, занимающимся разработкой технических средств и инновационных технологий в сфере физической культуры и спорта.

Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности [Электронный ресурс]: сб. статей (матер. IV Междунар. науч.-техн. конф.), 18–19 февр. 2016 г., Минск

УДК 796.011.3

СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА 5 ЛЕТ

Бельский И.В., д-р пед. наук, профессор

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В Белорусском национальном техническом университете в 2010 году на основании приказа ректора Хрусталёва Б.М. – академика НАН Беларуси, члена Национального олимпийского комитета Республики Беларусь, на базе кафедры физической культуры и спорта был создан первый факультет на территории СНГ, осуществляющий подготовку специалистов инженерного профиля для отрасли спорта. Его открытие позволило осуществлять подготовку квалифицированных специалистов, способных участвовать в научно-исследовательской, производственно-технической и организационно-управленческой деятельности на предприятиях и в организациях промышленного и физкультурно-спортивного комплексов, специализирующихся на выпуске и обслуживании спортивных тренажеров, судейско-измерительных систем, инвентаря, приборов и оборудования специального назначения.

Период с 2010 года по 2015 год можно охарактеризовать, как время становления факультета, в течение которого оптимизировалась его структура, стабилизировался кадровый состав, разрабатывались образовательные стандарты, учебные планы, программы, по дисциплинам специальностей, приобретался опыт организации образовательного процесса, открыта научная специальность.

В настоящее время в состав факультета входят три кафедры: кафедра «Спортивная инженерия»; кафедра «Физическая культура» и кафедра «Спорт». На факультете работают 110 преподавателей, в том числе: докторов наук, профессоров – 1, кандидатов наук, доцентов – 11, Заслуженных тренеров БССР – 1, Заслуженных тренеров Республики Беларусь – 3, преподавателей, имеющих звание «Заслуженный мастер спорта» – 2, спортивную квалификацию «мастер спорта международного класса» – 3.

Подготовку инженерных кадров на факультете осуществляет выпускающая кафедра спортивной инженерии. Возглавляет кафедру Валерий Евстафьевич Васюк, кандидат педагогических наук, доцент, который является ведущим ученым и специалистом в области разработки спортивных тренажеров, автоматизации тренировочного процесса, технического обеспечения и эксплуатации объектов спортивного назначения.

У студентов, обучающихся по специальности «Техническое обеспечение эксплуатации спортивных объектов», областью профессиональной деятельности являются процессы управления материально-техническим обеспечением спортивных сооружений и организация высокоэффективного применения инженерных и информационных систем спортивной

инфраструктуры. В соответствии с учебным планом студенты изучают следующие дисциплины: электроника, автоматика, эксплуатация и диагностика систем автоматизации, экономика спортивных сооружений, маркетинг и менеджмент спортивных сооружений, коммуникационные технологии спортивно-зрелищных комплексов, технические средства обеспечения спортивных мероприятий, информационные технологии в спорте, техническая эксплуатация объектов и др.

Областями профессиональной деятельности выпускника специальности «Техническое обеспечение спортивных технологий» будут процессы эксплуатации спортивно-технологического оборудования, спортивно-ориентированной информационно-измерительной техники, тренажеров, снаряжения и инвентаря, а также исследование, коррекция и учет эргономических характеристик, обеспечивающих эффективное взаимодействие спортсменов с техническими средствами, предназначенными для проведения тренировочного процесса и спортивных соревнований. Спортсмены, обучающиеся на этой специальности, после окончания спортивной карьеры смогут продолжить профессиональную деятельность в сфере физической культуры и спорта.

Студенты, обучающиеся по специальности «Проектирование и производство спортивной техники», при изучении специальных курсов получают знания в области сенсорной техники, электроники, компьютерной техники, программного обеспечения, биомеханики, теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки, анатомии и физиологии физической активности человека. Дисциплины специальности предусматривают изучение вопросов теоретического построения и конструирования спортивной техники, информационно-измерительных технологий в спорте, разработке и отладке программной и аппаратной части программирования цифровых устройств, расчета надежности программируемых систем.

На всех этапах обучения студенты проходят практику на базе современных спортивных комплексов, в организациях и компаниях, осуществляющих поставку, монтаж, сервисное обслуживание инженерных систем и оборудования ведущих мировых производителей, сотрудничающих с субъектами спортивной инфраструктуры Республики Беларусь. Тесной интеграции образовательных и научно-технических технологий в сфере спортивной индустрии способствует филиал кафедры спортивной инженерии, открытый на многофункциональном культурно-спортивном комплексе «Минск-Арена», на базе которого студенты осваивают самые современные информационно-технические системы управления объектами спортивного назначения.

С 2013 года совместно с компанией «Omegawave» (Финляндия) осуществляется разработка неинвазивных эргогенных средств оценки адаптационных перестроек организма спортсменов. С участием компании «Ви Энд Ай Лаборатории» (Россия) на базе факультета открыт совместный учебно-исследовательский центр, целью которого является оказание образовательных

услуг в области создания управляемых биомеханических систем, моделирующих движения спортсменов в сложнокоординационных видах спорта.

С 2014 года по заявкам Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр подготовки сборных команд России» проводятся работы по научно-методическому сопровождению подготовки ведущих российских спортсменов по горнолыжному спорту. Совместно с Исследовательским центром нервно-мышечной деятельности Бостонского университета (США) начат инновационный проект по изучению психонейробиомеханических показателей пространственно – ориентированных моторных реакций спортсменов в замкнутых системах «человек-тренажер-среда».

В рамках инновационного проекта в 2014–2015 гг. по заказу Министерства спорта и туризма Республики Беларусь преподавателями факультета и творческой группой студентов разработан и создан уникальный прибор для оценки качества льда на спортивных аренах – скользиметр.

По заказу учреждения «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва по фигурному катанию на коньках Мингорисплкома» разработано и изготовлено устройство для выполнения сложных элементов прыжков в фигурном катании.

Наиболее творческие студенты факультета участвуют в освоении новейших зарубежных аппаратно-программных средств и технологий, которые с 2015 года находят свое применение в научно-методическом сопровождении подготовки спортсменов национальных команд Республики Беларусь.

В настоящее время выпускники факультета востребованы в различных учебно-спортивных учреждениях и на действующих многопрофильных спортивных объектах. Эксплуатация современных автоматизированных систем и технологического оборудования на них невозможна без присутствия квалифицированного персонала с инженерной подготовкой, знаниями методов экономики и менеджмента, применения инструментария информационных технологий.

С 2016 года выпускникам спортивно-технического факультета будет предоставлена возможность продолжить обучение в магистратуре и аспирантуре по специальности «Методы и средства технического обеспечения физической культуры и спорта» (отрасль наук – технические, педагогические).

Помимо выпускающей кафедры на факультете функционируют две общеобразовательные: кафедра «Физическая культура» и кафедра «Спорт», которые организуют образовательный процесс по дисциплине «Физическая культура» для студентов 1–4 курсов всех специальностей дневной формы обучения в БНТУ; обеспечивают подготовку и участие спортсменов высокой квалификации в республиканских и международных соревнованиях. Факультет также организует спортивно-массовую работу в БНТУ и участвует в различных спортивно-массовых мероприятиях Республики Беларусь.

Славная 5-летняя история спортивно-технического факультета дает основания считать, что его коллектив сохранит созданные хорошие традиции успешной подготовки специалистов инженерного профиля для отрасли физической культуры и спорта.

1. МИРОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 796.062.4+796.032.2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЛИМПИЙСКОМ СПОНСОРСТВЕ

Ярмолюк Е.В., канд. наук по физ. воспитанию и спорту, доцент, Бойко Д.М.
*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины,
 Киев, Украина*

В XXI веке происходят масштабные изменения во всех сферах человеческой жизни. Важную роль в этих преобразованиях играет стремительное развитие научно-технического прогресса, глобальная информатизация стран, входящих в олимпийское сообщество.

В настоящее время Олимпийские игры – самая большая мировая арена, уникальная платформа, где компании могут представить новые технологии и новые идеи. Однако такую привилегию получает не каждая компания. Важнейший критерий – приверженность олимпийским принципам. Но требуются и весьма серьезные инвестиции. Игры 2004 года в Афинах поддержали 38 национальных спонсоров на общую сумму \$302 млн. Совокупный объем национальных инвестиций в зимние Олимпийские игры в Турине 2006 года составил \$348 млн., игры поддержали 57 компаний-партнеров. В Сочи Олимпийские игры проспонсировали 87 компаний на сумму около \$1,4 млрд. [3]. На рисунке 1 представлена динамика количества спонсоров Олимпийских игр с 1932 по 2014 год.

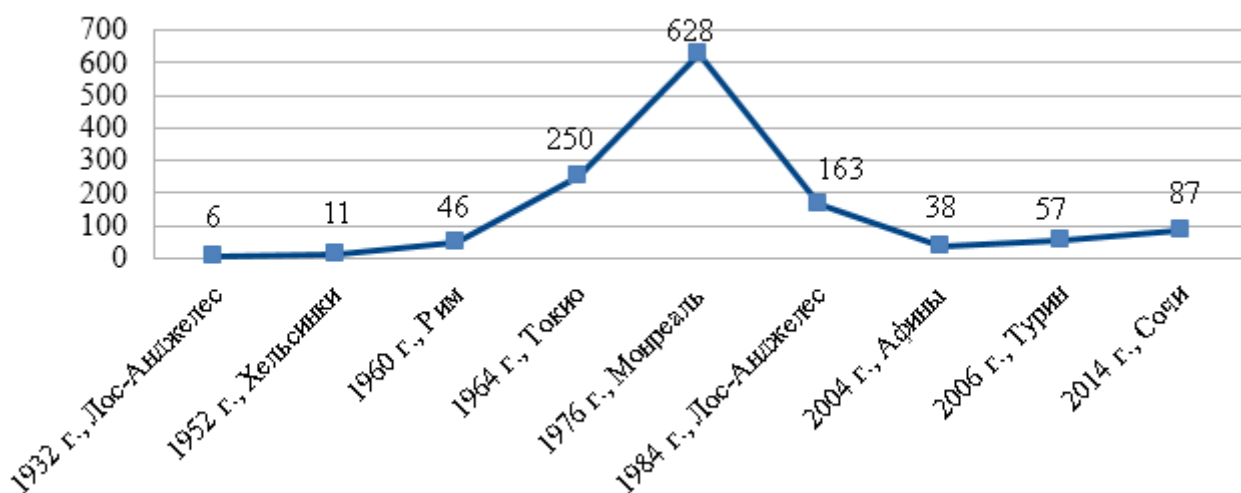


Рисунок 1 – Динамика количества спонсоров на Олимпийских играх с 1932 по 2014 гг.

На Олимпиаде у каждого свои рекорды: у спортсменов – спортивные, у спонсоров – финансовые, а у технологических компаний – технологические.

Средства информационных и коммуникационных технологий в физической культуре и спорте – это программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, современных средств и систем транслирования информации и информационного обмена, а также обеспечивающие операции по сбору, накоплению, хранению, обработке, передаче и продуцированию информации и доступ к информационным ресурсам компьютерных сетей [6].

К основным чертам современных информационных технологий (ИТ) можно отнести следующие:

- структурированность стандартов цифрового обмена данными алгоритмов;
- широкое использование компьютерного сохранения и предоставление информации в необходимом виде;
- передача информации посредством цифровых технологий на практически безграничные расстояния.

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии могут быть сгруппированы следующим образом:

1. Сети – совокупности оконечных устройств (терминалов) связи, объединённых каналами передачи данных и коммутирующими устройствами (узлами сети), обеспечивающими обмен сообщениями между всеми оконечными устройствами [2]. Существуют следующие виды сетей передачи данных:

- 1.1 Телефонные.
- 1.2. Широкополосные.
 - 1.2.1. Multilink dial-up.
 - 1.2.2. ISDN.
 - 1.2.3. xDSL.
 - 1.2.4. Связь по ЛЭП.
 - 1.2.5. АТМ.
- 1.3. Сотовая связь.
- 1.4. Электросвязь.

2. Терминалы выступают в качестве точек доступа пользователей к информационному пространству. К ним относятся:

- 2.1. Персональный компьютер.
 - 2.2. Сотовый телефон.
 - 2.3. Телевизор.
 - 2.4. Игровая приставка.
3. Услуги:
- 3.1. Электронная почта.
 - 3.2. Поисковая система.

По оценке экспертов на технологическое обеспечение Игр XXX Олимпиады в Лондоне было потрачено более \$3 млрд., что составило примерно четверть всего олимпийского бюджета.

Компания «Acer» стала глобальным олимпийским партнером в 2009 году, заключив контракт на спонсорство зимних Олимпийских игр 2010 года в Ванкувере и Игр XXX Олимпиады 2012 года в Лондоне. На время проведения соревнований в Лондоне компания представила порядка 13500 настольных компьютеров, 2900 ноутбуков и 950 серверов. 350 человек работали в сервисной команде [7]. Для Игр Олимпиады в Лондоне в 2012 г. «Acer» создала четыре интернет-кафе в Олимпийской деревне и главном пресс-центре для спортсменов и представителей СМИ (рисунок 2). Интернет-кафе работали и представляли техническую поддержку 24 часа в сутки. Для спортсменов было оборудовано 180 станций с широкополосным доступом в интернет и необходимыми коммуникационными элементами, включая социальные сети.



Рисунок 2 – Информационный щит компании «Acer» на Играх XXX Олимпиады 2012 года в Лондоне

Компания «Atos» выступила официальным ИТ-интегратором Олимпийских игр 2012. В зону ответственности компании входило обеспечение деятельности ИТ-инфраструктуры, обеспечение сетевой безопасности, настройка работы программных приложений для Олимпийских игр и т.д. В инфраструктуру «Atos» входило 11500 терминалов и серверов по всей Великобритании, а незадолго до начала Олимпиады был запущен олимпийский центр по технологическим операциям, круглосуточно отслеживающий возможные киберугрозы.

Кроме того, впервые на Олимпиаде 2012 «Atos» запустила в работу два приложения. Система «Commentator Information System» мгновенно доставляла комментаторам и вещательным компаниям информацию о результатах соревнований. А спортсмены, их агенты и представители прессы получили доступ к системе myinfo, подключенной к внутренней сети интранет и передающей расписание соревнований, результаты и прогноз погоды.

Компания «Panasonic» более 20 лет сотрудничает с организаторами Олимпийских игр, являясь поставщиком аудио- и видеооборудования. «Panasonic» стала первой компанией, продемонстрировавшей трансляцию в 3D в формате Full HD. Компания также вела 3D-трансляцию в Олимпийском парке.

Компания «Samsung» начала свое сотрудничество с Организационными комитетами Олимпийских игр, став локальным спонсором игр в Сеуле в 1988 году. А в 1998 году компания подписала глобальный контракт, официально став поставщиком беспроводных технологий.

Ставший известным сервис Wireless Olympic Works (WOW) был впервые представлен компанией «Samsung» во время Олимпиады-2004 в Афинах и был разработан специально для организаторов, спортсменов и гостей Олимпиады с целью их оперативного доступа к самой свежей информации о ходе соревнований. Для Олимпиады 2012 «Samsung WOW» была предустановлена в более чем тысячу смартфонов «Samsung» последнего поколения. Эти устройства были выданы большинству участников Олимпиады, включая чиновников из МОК, Национальных Олимпийских комитетов и Лондонского оргкомитета.

Wireless Olympic Works, подготовленный «Samsung» для Олимпиады 2012 в Лондоне, включает в себя такие возможности как: доступ к самой последней информации об Играх – mINFO, обновление списка событий в режиме реального времени – mLIVE, WOW-виджеты для быстрого доступа к сервисам Wireless Olympic Works и сервис групповой рассылки – mCOMM (рисунок 4).

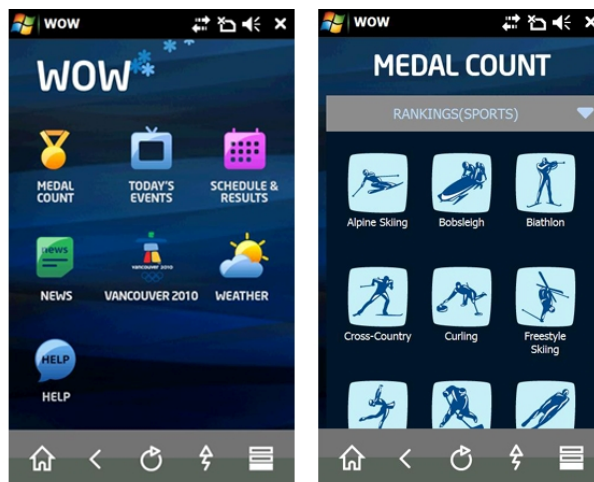


Рисунок 4 – Приложение Wireless Olympic Works компании «Samsung» для Игр XXX Олимпиады 2012 года в Лондоне

Компания «Samsung Electronics» предоставила около 17 000 мобильных терминалов и 4 600 мобильных аксессуаров организаторам Олимпийских игр и спортсменам, чтобы они на протяжении всей Олимпиады могли оставаться на связи и получать самую свежую информацию о соревнованиях. Кроме этого, «Samsung» обеспечил оперативную поддержку Олимпиады при помощи специального центра мониторинга и контроля за работой IT-систем и телекоммуникационного оборудования.

Также Samsung разработала специальное мобильное приложение «Samsung: Take Part 2012». С его помощью можно совершить виртуальный 3D-тур по лондонским аренам, узнать последние новости, а также сыграть в трехмерные игры. В России же компания выпустила мобильное приложение

«Sportbox: Олимпиада в Лондоне – 2012», которое позволило владельцам смартфонов и планшетов «Samsung» не только смотреть Олимпийские игры 2012 в прямом эфире, а также получить доступ к архиву с записями трансляций [4].

Организационный комитет «Сочи-2014» с 2009 г. подписал маркетинговые договоры с восемью национальными партнерами – компаниями «Мегафон», «Ростелеком», РЖД, «Роснефть», «Bosco Sport», «Сбербанк», «Аэрофлот» и «Volkswagen». Помимо национальных спонсоров у оргкомитета «Сочи-2014» было три маркетинговых партнера («Ингосстрах», «PricewaterhouseCoopers» («PwC») и «Спортлото»), 31 поставщик и 46 лицензиатов – компаний, отчисляющих оргкомитету лицензионные платежи за производство сувенирной продукции с символикой Игр.

Компании «Samsung» и «Panasonic» традиционно выступили в Сочи в качестве всемирных партнеров зимних Олимпийских игр. «Samsung» решил ограничиться внеолимпийскими рекордами: за прошедший финансовый год он показал самую большую в своей истории чистую прибыль, \$28,4 млрд., и на Олимпиаде сосредоточился на продвижении одного продукта – смартфона Galaxy Note 3. Для Олимпийских игр выпустили специальную версию Olympic Games Edition, которая была распределена среди спортсменов (рисунок 6).



Рисунок 6 – Смартфон Galaxy Note 3: Olympic Games Edition

С точки зрения маркетинга презентация новых технологий на Олимпийских играх – ход действительно выигрышный. На Олимпиаде в Афинах в 2004 году компания «Panasonic» представила цифровую камеру для профессиональной видеосъемки формата P2, которая уже в следующем году стала одним из основных инструментов в телепроизводстве, что обеспечило высокие продажи.

К Олимпиаде в Лондоне «Panasonic» представил все необходимое оборудование для записи, трансляции и просмотра изображения 3D. Однако сразу же после Лондона интерес к 3D начал угасать. Потребители не оценили прелесть сидения в специальных очках перед домашним телевизором. Впрочем, в спорте эта технология оказалась востребованной: в олимпийских тренировочных центрах тренировки спортсменов довольно часто записывают в 3D-формате, чтобы лучше видеть детали исполнения каждого элемента.

В 2011 году компания «Panasonic» создала прототип экрана 8К для японской национальной вещательной компании NHK, которая привезла его с собой в Сочи для демонстрации в Международном вещательном центре (IBC). Монитор находился в Международном вещательном центре, куда имели доступ только иностранные журналисты, хотя посмотреть на диковинку хотели бы многие. Тем не менее, ожидается, что игры в Рио-де-Жанейро уже будут транслироваться в 4К. А 8К должен стать вещательным стандартом Олимпиады в Токио в 2020 году.

Внедрение информационных технологий в олимпийском спонсорстве, основываясь на рациональном использовании современных достижений в области компьютерной техники и других средств коммуникации, программного обеспечения и практического опыта, способствует эффективной организации информационного процесса субъектов олимпийского движения. Такое партнерство имеет тенденции к дальнейшему развитию в будущем, являясь важнейшим условием распространения и укрепления спонсорского направления на Олимпийских играх как источника финансирования.

1. Васильева, А. Маркетинг новых технологий на Олимпиаде в Сочи [Электронный ресурс] // Режим доступа к ист.: <http://www.sportdiplom.ru/sportmarketing/marketing-novyh-tehnologiy-na-olimpiade-v-sochi>.

2. Ларин, А.С. Влияние инновационных технологий на спортивный бизнес / А.С. Ларин // Креативная экономика. – 2014. – № 6 (90). – С. 90–97.

3. Марченко, В.Н. Спонсорство на Олимпийских играх как основной источник финансирования и эффективный инструмент развития бизнеса компаний-партнеров / В.Н. Марченко, А.В. Нияскина, В.Р. Шилова // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 297–300.

4. Митюхина, Ю. Олимпийское спонсорство [Электронный ресурс] // Режим доступа к ист.: <http://marketing-in-russia.ru/2012/2840/>.

5. Мичуда, Ю.П. Олимпийское спонсорство в современном мире / Ю.П. Мичуда // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 1. – С. 50–53.

6. Петров, П.К. информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. пособие / П.К. Петров. – М.: Академия, 2008. – 228 с.

7. Sayer, P. Acer Next for Olympic Sponsorship // Peter Sayer [Электронный ресурс] // Режим доступа к ист.: http://www.pcworld.com/businesscenter/article/140338/acer_next_for_olympic_sponsorship.html.

8. Sochi-2014: Информационный портал [Электронный ресурс] // Режим доступа к ист.: <http://www.olympic.org/sochi-2014-winter-olympics>.

9. Worth Dan. Olympic security: How Atos will ensure that technology systems are protected // Режим доступа к ист.: <http://www.theinquirer.net/inquirer/feature/2170792/olympic-security-atos-ensure-technology-systems-protected>.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

УДК 612.741.1:796.034.6

ДИНАМИЧЕСКАЯ МИОГРАФИЯ В СПОРТЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

Власова С.В., канд. мед. наук, доцент
Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь

В современном социуме стремительное развитие науки и инновационных технологий является серьезным вызовом для поиска подходов к адаптации человеческого организма к происходящим «цивилизационным изменениям». Физическая культура и спорт не являются исключением. Изменения в функциональном состоянии человека, в том числе испытывающего значительные физические нагрузки и перенапряжения, в связи с усиливающимся влиянием акселерации и урбанизации требуют поиска новых подходов к диагностике и реабилитации спортсменов.

Следует отметить, что в современном спорте изменилась не только система реагирования и адаптации человека на физическую нагрузку, но и понятие нормы и патологии в системе экспертно-реабилитационной помощи [1, 3, 8]. Изменяется роль информационных технологий в диагностике и прогнозировании состояния «здоровья здоровых», которые трактуют патологию в условиях напряженной мышечной деятельности.

Современная спортивная наука движется в направлении исследования параметров в рамках активного тренировочного пространства с использованием всего арсенала мобильного диагностического оборудования, способного регистрировать биопотенциалы специфически значимых систем для каждого вида спорта.

Одним из объективных методов диагностики состояния значимого для всех атлетов нервно-мышечного аппарата является электромиография. Однако подходы к использованию ее в клинической практике и в спортивной медицине серьезным образом отличаются.

Нейрофизиологи редко используют в диагностике двигательных нарушений данные поверхностной (суммарной) электромиографии (ЭМГ), считая их недостаточно объективными. Это связано как с особенностями взаимодействия «врач-пациент», так и наличием значительного количества больных, симулирующих патологические состояния, особенно при решении экспертных вопросов. Между тем, динамическое исследование нейромышечного аппарата в неврологии, ортопедии, реабилитологии активно практикуется с использованием стимуляционной методики

электронейромиографии (ЭНМГ), методики транскраниальной магнитной стимуляции (ТКМС), методики вызванных зрительных, когнитивных, сенсомоторных потенциалов и др., позволяющих значительно снизить субъективную составляющую в результатах мониторинга.

Другое дело – спорт. Безусловно, спортсмены и тренеры без особого энтузиазма воспринимают исследовательскую деятельность вообще и мониторинг функционального состояния атлетов в частности. Это и понятно – объективизация параметров не всегда выгодна с меркантильной точки зрения. В тоже время, при решении вопросов отбора, диагностики нарушений здоровья, а также вопросов восстановления и коррекции тренировочного процесса, нейрофизиологический мониторинг признается необходимым и важным элементом сопровождения спортсменов. Как показывает практика и опыт проведения исследования спортсменов автором, при проведении ЭМГ атлеты стремятся показать наилучшие результаты, что существенно влияет на особенности выбора, применение и анализа результатов нейрофизиологических методик в спортивной медицине.

Кроме того, трудно отрицать неразрывную связь повышения эффективности спортивной деятельности и реабилитации атлетов с изучением и широким внедрением в спортивную подготовку инновационных разработок, объединяющих усилия специалистов различных отраслей знаний и реализуемых на стыке научных направлений [2, 4].

До настоящего времени в практике сопровождения спортсменов и системе отбора динамическая миография используется крайне ограничено в нашей стране, что связано, вероятно, со скептическим отношением тренерского состава и особенностями технологического воспроизведения методик. Между тем, данный подход в регистрации нейрофизиологических данных открывает новые возможности для мониторинга нейромышечной деятельности атлетов и коррекции тренировочного процесса [5, 6, 7].

Это и определило цель нашего исследования – изучение особенностей нейрофизиологических показателей при выполнении специфической нагрузки у атлетов (на примере легкой атлетики и гребли).

В исследовании при информированном согласии принимали участие 77 спортсменов, занимающихся греблей (академической, на байдарке и каноэ) и легкой атлетикой.

Исследования проводились в учебно-медицинском центре и на гребной базе Полесского государственного университета, а также на других базах проведения учебно-тренировочных сборов вышеуказанного контингента обследуемых (Брестском областном ЦОП по гребным видам спорта, учреждении «Мозырская СДЮШОР профсоюзов по гребле» и др.) с использованием 4-канального электронейромиографа с функциями исследования вызванных потенциалов «Нейро-МВП-4» компании «Нейрософт» (Россия).

Проводилась регистрация биоэлектрических потенциалов с моторных точек функционально значимых мышц, отбираемых по согласованию с тренерами.

Регистрация суммарной электромиограммы проводилась одновременно с выполнением стандартизированной программы движений с дозированной нагрузкой: на гребном тренажере CONCEPT-II для гребли академической, на соответствующих тренажерах DANSPRINT – для гребли на байдарке и каноэ, тредмиле (H/P/COSMOS SPORTS & MEDICAL GMBH) – для легкой атлетики.

Перед началом работы на тренажере после предварительной подготовки кожи в исследуемых точках специальным образом крепились поверхностные отводящие электроды с фиксированным (3,5 см) межэлектродным расстоянием при помощи пластин и резиновой ленты. Эффективность крепления контролировалась по индикаторам соответствующей панели программы.

Осуществлялась запись интерференционной миограммы в покое и при выполнении циклических движений при выполнении тестов в динамике. Проводилась оценка паттернов мышечного сокращения и расслабления, межмышечной координации спортсменов при выполнении специфической двигательной активности.

Впервые проанализированы временные циклы сокращения агонистов и антагонистов при выполнении специфической для каждого вида деятельности нагрузки. Выявлены нейрофизиологические паттерны «переустановки нормы реакции» и двигательной активности у спортсменов при выполнении специфической динамической нагрузки по сравнению с контрольной группой. Определены показатели межмышечной координации, особенности восстановления и совершенствования взаимодействия мышц атлетов. Полученные данные использованы в мониторинге функционального состояния спортсменов при экспертно-реабилитационной диагностике и коррекции подходов к учебно-тренировочной деятельности и проведении реабилитации.

Определены особенности межмышечной координации при работе на тренажерах одновременно с регистрацией вибрационной чувствительности.

Анализ полученных данных проводился в программе STATISTICA 6.0 (StatSoft, USA). Проверка нулевой гипотезы об отсутствии различий между наблюдаемым распределением признаков и теоретически ожидаемым нормальным распределением осуществлялась с использованием *W*-критерия Шапиро-Уилка, корреляционный анализ – с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена.

В результате исследования у спортсменов более высокого уровня подготовленности выявлено четкое межмышечное взаимодействие агонистов и антагонистов, характерная форма паттернов биопотенциалов исследуемых мышц при выполнении циклической работы на тренажерах, чего не наблюдалось у спортсменов более низкой квалификации.

Наличие утомления после завершения специфической нагрузки характеризовалось повышением фоновой активности сокращения мышц. У значительного числа спортсменов выявлено снижение вибрационной чувствительности.

Разнородность формирования паттернов сокращения тестируемых мышц и временные циклы их формирования свидетельствует об особенностях техники гребли спортсмена, что требует внимания тренера в построении

тренировочного занятия.

Полученные данные могут быть использованы в мониторинге функционального состояния спортсменов как для отбора на этапах многолетней подготовки, так и в процессе динамического контроля степени восстановления и объема проводимых реабилитационных мероприятий.

На наш взгляд, наиболее перспективным в использовании нейрофизиологического контроля двигательной активности спортсменов может быть использование дистанционного контроля в условиях реальной спортивной деятельности при модификации подходов к техническому выполнению ЭМГ исследования на воде и беговой дорожке. Безусловно, это требует дальнейшего накопления материала и апробации новых подходов к анализу показателей, отличных от традиционных и часто используемых амплитудно-частотных характеристик.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

Использование динамической миография в спорте, обеспечивающей запись параметров нейромышечной активности в условиях, приближенных к соревновательным, значительно расширяет возможности объективизации состояния атлетов циклических видов спорта, процессов их восстановления нервно-мышечного аппарата, что, может способствовать совершенствованию подходов к проведению тренировочных и реабилитационных мероприятий.

1. Голуб, Я.В. Проблемы оптимизации тренировочного процесса / Я.В. Голуби др. // Сб. 2 Международного конгресса «Спорт и Здоровье». – СПб., 2005. – С. 79.

2. Дятлов, Д.А. Заниматься физической культурой и спортом без медицинского контроля опасно для здоровья / Д.А. Дятлов, Ю.А. Янбаев // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2009. – № 4. – С. 86–90.

3. Лутков, В.Ф. Альтернативные методы профилактики и лечения перенапряжения опорно-двигательного аппарата у спортсменов / В.Ф. Лутков, Т.С. Гуревич // Сб. науч. труд. Науч. конф. «Актуальные вопросы формирования и диагностики здоровья». – СПб., 2001. – С. 19–20.

4. Прянишникова, О.А. Электромиографическая характеристика сложнокоординационных движений: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / О.А. Прянишникова. – Ярославль, 2003. – 142 с.

5. Шишкин, А.В. Проблема применения электромиографии с целью повышения эффективности тренировочного и соревновательного процессов в адаптивном спорте / А.В. Шишкин, А.Е. Митин, С.О. Филиппова // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2013. – № 6. – Режим доступа: www.science-education.ru/113-11055. – Дата доступа: 12.09.2015.

6. Konrad, P. The ABC of EMG. A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography / P. Konrad // Noraxon, 2005. – 60 p.

7. Sutherland, D.H. The evolution of clinical gait analysis part I: kinesiological EMG / D.H. Sutherland // Gait & Posture. – 2001. – № 14 (1). – P. 61–70.

8. Vlasava, S. Monitorowanie stanu funkcjonalnego sportowców: obserwacje neurofizjologiczne / S. Vlasava // Materiały z międzynarodowej konferencji «Ontogeneza i promocji zdrowia w aspekcie medycyny, antropologii i wychowania fizycznego», Zielona Góra, 16–17 września 2014 roku. – Zielona Góra, 2014. – S. 90.

УДК 615.825.65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРМ-ТРЕНАЖЕРА В РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Аль-Бшени Фатхи Али Мохаммед

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Беларусь*

В спорте проблема травматизма имеет особое значение. Систематические максимальные физические нагрузки на организм спортсмена приводят к возникновению функциональных расстройств и травм. Травмы, возникающие при занятиях физической культурой и спортом, составляют до 5 случаев на 1000 занимающихся, причем их намного больше у профессиональных спортсменов. Среди повреждений наиболее часто встречаются ушибы и травмы нижних конечностей, в том числе – коленного сустава, требующие оперативного вмешательства [3]. Последствия таких травм часто приводят к инвалидности. Необходимо подчеркнуть, что оптимальная разработка функции коленного сустава после операций на связочном аппарате в раннем восстановительном периоде является залогом полного восстановления функциональной активности сустава в более отдаленном периоде реабилитационных мероприятий [1, 2, 4]. Следовательно, необходимость разработки методики реабилитации, позволяющей уменьшить сроки восстановления функции коленного сустава у спортсменов после операционного вмешательства, с научно обоснованной дозировкой применения различных восстановительных средств вызвана современным положением дел, и создание такой программы является актуальной.

Реабилитация – это помощь пациенту в использовании своих физических, умственных, социальных, психологических, профессиональных и экономических возможностей в полной мере. Она представляет организованное и грамотное использование медицинских, социальных, педагогических и психологических средств в процессе подготовки пациента для достижения максимальных результатов в пределах его возможностей [4].

Индивидуализация заключается в учете физических и психологических резервных возможностей человека с целью определения его сильных и слабых сторон для оказания ему лечебной помощи, формирования самостоятельности в преодолении слабых сторон, приобретении навыков самообслуживания.

Физическая реабилитация должна сочетаться с психологической релаксацией, направленной на снятие у пациента напряжения, что достигается

разъяснением хода лечения, возможных трудностей, отклонений в состоянии, лишающих пациента психологического покоя.

Существующие реабилитационные подходы восстановления утраченной функции при травмах коленного сустава характеризуются аналитическим подходом и разрозненностью, что свидетельствует об отсутствии комплексного подхода к разработке таких программ. Разные специалисты выделяют различные периоды восстановления после операции, существует разночтение в сроках начала физической реабилитации (от 1–2 дней до 4 недель), нечетко обоснованы виды и параметры нагрузок в послеоперационном периоде при травмах коленного сустава. При разработке реабилитационных программ приоритетное внимание уделяется принципам медицинской реабилитации, в то время как недостаточно учитываются педагогические принципы построения процесса физической реабилитации. Программы физической реабилитации основаны на традиционной программе лечебной физической культуры [1–4].

Все вышеперечисленное указывает на необходимость разработки методики восстановления, учитывающей педагогические, медицинские и психологические принципы реабилитации.

Эффективность восстановления спортсменов, перенесших операцию на коленном суставе, зависит от применяемых средств и методов реабилитации. С целью уменьшения сроков и улучшения качества восстановления нами разработаны методики, предполагающие комплексное воздействие различных средств физической реабилитации на организм спортсменов.

Одна из методик основывается на использовании традиционных средств восстановления с применением низкоинтенсивной лазерной терапии. Другая методика кроме средств физической реабилитации включает образовательный и психокорректирующий компоненты.

Образовательный компонент включает ежедневные беседы и консультирование врачом, школу-семинар по созданию представлений о программе реабилитации, формирование умений и навыков психологической регуляции, выполнения приемов самомассажа, использования приемов самоконтроля и освоения техники релаксации.

Психокорректирующий компонент направлен на проявление сознательной активности в процессе выполнения процедур и занятий и возможности объективной оценки собственного восстановления.

Физическая реабилитация подразумевает применение аппарата СРМ (continuous passive motion) – постоянного пассивного движения, для терапии коленного сустава по разработанной методике; массаж, выполняемый специалистом, приемы точечного и периферического самомассажа; физические упражнения с акцентированием внимания на развитии силы мышц бедра.

В исследовании приняли участие 36 спортсменов – пациентов реабилитационного центра г. Мисурата, в возрасте 18–20 лет, которым была сделана операция на коленном суставе. Они составили две экспериментальных (ЭГ1, ЭГ2) и контрольную группу (КГ), в каждой по 12 человек. Занятия в каждой группе рассчитаны на 12 недель, 3 занятия в неделю по 20–60 минут. Всего 36 занятий.

Контрольная группа занималась по традиционной ливийской программе реабилитации. В ЭГ1 использовалась комплексная методика восстановления коленного сустава средствами физической культуры в сочетании с терапией аппаратом СРМ. В ЭГ2 применялась программа реабилитации с использованием метода низкоинтенсивной лазерной терапии (НИЛТ).

Для контроля процесса реабилитации применялись следующие методы: гониометрия, динамометрия, измерение обхвата бедра, силы, амплитуды движений и толщины КЖС, а также оценивался психоэмоциональный статус пациентов. Полученные данные сравнивались до и после эксперимента.

Известно, что прирост мышечной силы четырехглавой мышцы бедра является фактором увеличения стабильности коленного сустава, его прочности, а снятие мышечного напряжения ведет к росту амплитуды движений в суставе. На рисунке 1 представлено графическое изображение изменений показателей динамометрии в результате проведения эксперимента.

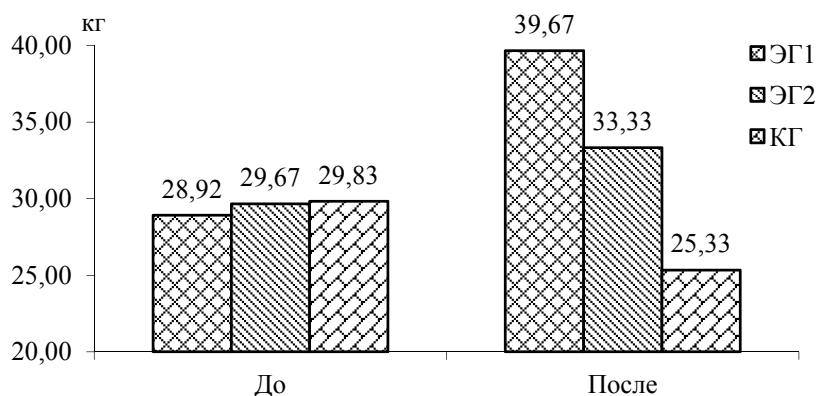


Рисунок 1 – Изменение показателей силы мышц бедра

Полученные данные свидетельствуют о том, что для повышения силы мышц бедра травмированной конечности наиболее эффективной является реабилитационная программа, по которой работала первая экспериментальная группа. Традиционная методика, применяемая в Ливии, не оказывает должного влияния на силовые характеристики мышц.

Большое значение для сокращения сроков восстановления утраченной функции коленного сустава имеет амплитуда движения в нем. Рост гибкости является гарантом безопасности мышц и связок коленного сустава.

На рисунке 2 отражена динамика показателей амплитуды движений у испытуемых.

Как видно из полученных данных, наилучшая динамика амплитуды движений в травмированном коленном суставе зафиксирована в ЭГ1, которая работала по разработанной нами программе восстановления утраченных функций, что свидетельствует о ее высокой эффективности. В контрольной группе произошло незначительное ухудшение подвижности в суставе. Следовательно, традиционная программа недостаточно эффективна для спортсменов, поскольку одной из задач методики восстановления является

уменьшение сроков реабилитации и скорейшее начало тренировочной деятельности.

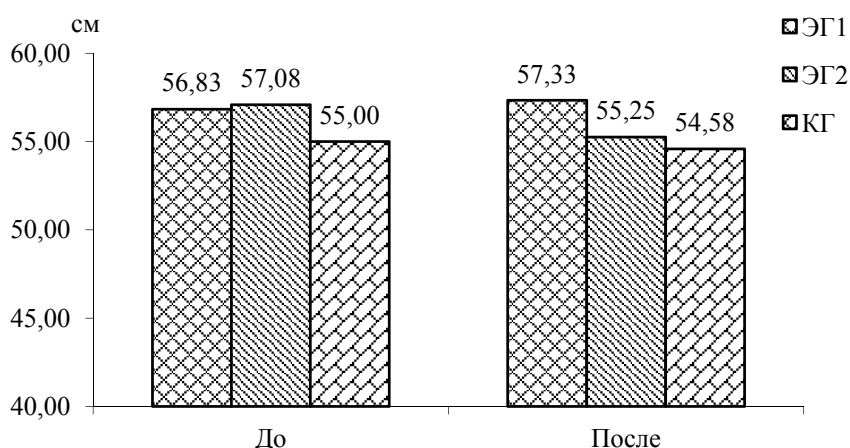


Рисунок 2 – Изменение показателей подвижности в коленном суставе испытуемых до и после применения реабилитационных программ

Отражением протекания трофических процессов в околоуставных тканях является толщина кожно-жировой складки, которая тем больше, чем выше скорость протекания этих процессов.

На рисунке 3 представлены изменения толщины кожно-жировой складки на бедре у испытуемых в исследуемых группах.

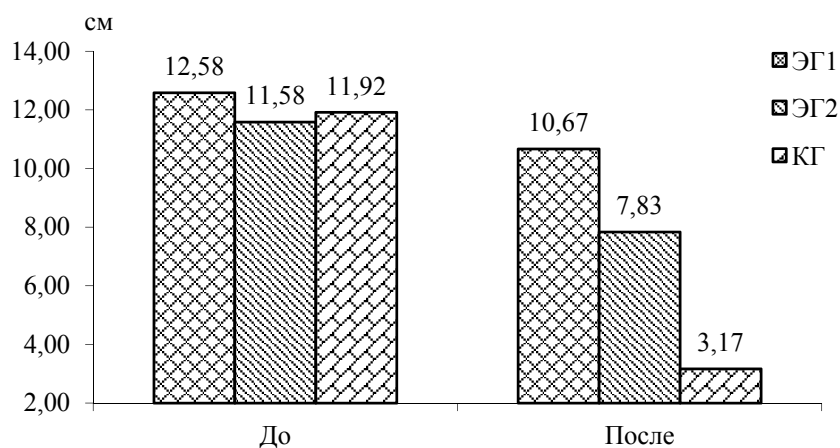


Рисунок 3 – Изменение показателей толщины кожно-жировой складки на бедре испытуемых до и после применения реабилитационных программ

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование комплексной методики реабилитации оказывает наиболее благотворное влияние на обменные процессы в травмированной конечности. Применение низкоинтенсивной лазерной терапии наряду с комплексами физических упражнений также дает положительный эффект, чего не скажешь о традиционной реабилитационной программе. Отсутствие нормальной двигательной активности, гиподинамия оперированной конечности приводит к уменьшению толщины кожно-жировой складки при традиционной методике

восстановления, что свидетельствует о недостаточности применения средств восстановления.

Увеличение объема бедра свидетельствует о наращивании мышечной массы и, следовательно, восстановлении силы мышц, обеспечивающих работоспособность травмированного сустава.

На рисунке 4 приведена динамика результатов, полученных у пациентов исследуемых групп по показателю объема бедра травмированного сустава.

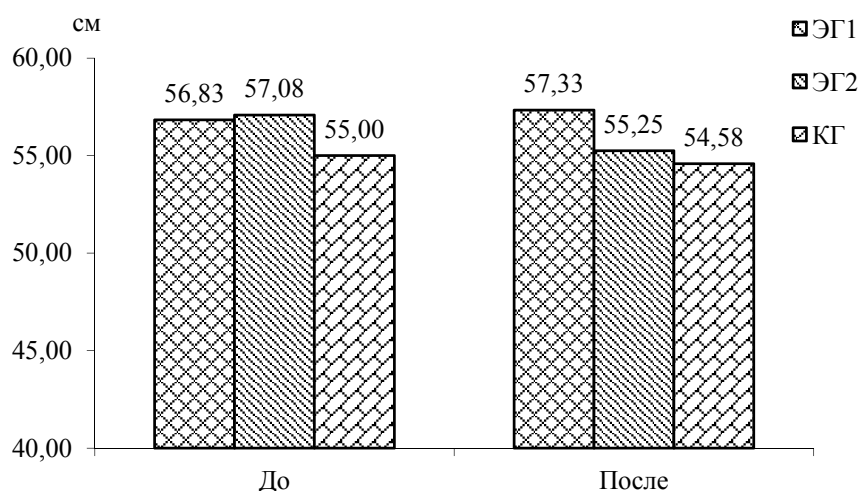


Рисунок 4 – Изменение обхватных показателей бедра испытуемых до и после применения реабилитационных программ

Положительная динамика обхватных показателей бедра у испытуемых ЭГ1 может свидетельствовать об эффективности разработанной нами комплексной методики восстановления утраченных функций травмированной конечности.

Для оценки влияния психокорректирующего и образовательного компонентов разработанной комплексной методики определялась субъективная оценка состояния пациентов при помощи теста САН (самочувствие, активность, настроение). В таблице 1 представлены результаты субъективных показателей состояния пациентов во всех трех группах в процессе исследований.

Таблица 1 – Среднегрупповые показатели психоэмоционального состояния испытуемых ЭГ1, ЭГ2 и КГ до и после проведения эксперимента

Группы	Показатели психоэмоционального состояния, балл					
	самочувствие		активность		настроение	
	до	после	до	после	до	после
ЭГ1	3,5±1,51	5,1±0,79	4,0±0,95	5,6±0,51	3,4±0,90	6,3±0,62
ЭГ2	4,3±1,29	4,1±0,79	3,8±1,14	4,3±0,87	4,0±0,85	4,5±0,90
КГ	3,8±0,94	4,0±1,13	4,0±0,95	4,4±1,08	4,7±0,78	4,4±1,44

Результаты изучения психоэмоционального статуса испытуемых свидетельствуют о примерно одинаковой субъективной оценке пациентами

собственного состояния, а также о достоверно положительном влиянии образовательного и психокорректирующего компонентов разработанной нами комплексной реабилитационной программы.

Сравнение динамики показателей ЭГ1, ЭГ2 и КГ указывает на преимущество использования комплексной методики восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической реабилитации. Поскольку комплекс упражнений был практически одинаков в обеих экспериментальных группах, можно сделать предположение, что на данное обстоятельство повлияло применение СМР-тренажера на раннем этапе восстановления, обеспечивающего пассивную двигательную деятельность оперированной конечности, а также степень участия самого пациента в достижении результатов восстановления.

Обсуждая положительную динамику исследуемых результатов в ЭГ1, отметим, что они связаны как с улучшением общего психоэмоционального состояния, так и с трофикой в травмированной конечности, т.е. улучшением обменных процессов в восстановительном периоде после произведенной операции. Менее значительные изменения изучаемых показателей в ЭГ2 и КГ указывают на необходимость значительного увеличения срока дальнейшей реабилитации таких пациентов.

Таким образом, исследование показателей, объективно показывающих состояние травмированного сустава, а также результаты теста САН позволяют утверждать об эффективности комплексной методики восстановления двигательной функции коленного сустава по сравнению с традиционной методикой и методикой, основанной на применении НИЛТ. Комплексная методика восстановления двигательной функции коленного сустава средствами физической реабилитации направлена на уменьшение побочных эффектов, полученных в результате травмы и оперативного вмешательства, ведущих к изменению психического состояния и возникновению нестабильности состояния коленного сустава, за счет специально подобранных упражнений, тренирующих окружающие мышцы и укрепляющих сустав.

1. Башкиров, В.Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / В.Ф. Башкиров. – М.: ФиС, 1984. – 240 с.
2. Дубровский, В.И. Реабилитация в спорте / В.И. Дубровский. – М.: ФиС, 1991. – 201 с.
3. Миронова, З.С. Спортивная травматология / З.С. Миронова, Е.М. Морозова. – М.: ФиС, 1976. – 152 с.
4. Смычек, В.Б. Основы реабилитации: курс лекций / В.Б. Смычек. – Минск: БелГИУВ, 2000. – 131 с.

УДК 615.831.42

МЕХАНОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ НА ЭТАПЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Попова Г.В.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
Минск, Беларусь*

В условиях научно-технического прогресса особое значение имеет адаптация к изменившимся условиям внешней и внутренней среды лиц с ограниченными возможностями, в частности, перенесших ампутацию нижних конечностей.

Восстановление функции самостоятельного передвижения лиц с послеампутационными дефектами бедра на этапе протезирования во многом зависит от уровня развития их координационных способностей, в частности, от умения сохранять статическое и динамическое равновесие, при этом дифференцируя мышечные усилия [1, 2]. Чем шире и разнообразнее уже имеющийся двигательный опыт пациента, тем больше возможностей для его успешного обучения новому действию на основе положительного переноса ранее приобретенных умений и навыков [3–6].

Ходьба человека представляет собой аэробную циклическую нагрузку, вовлекающую в работу большие группы мышц, не только нижних конечностей, но и туловища, плечевого пояса и верхних конечностей. Данная локомоция является автоматизированным сложнокоординационным двигательным актом. Пациенту, обучающемуся ходьбе на протезах, необходимо выработать новый стереотип движений, который позволил бы ему автоматизировать управление движениями в соответствии с неожиданно изменяющимися в окружающей обстановке условиями. В структуре процесса обучения ходьбе инвалидов, осваивающих протезы бедра, можно выделить ряд этапов.

На первом этапе выполняется начальное разучивание движения с целью создания общего представления о двигательном действии. При этом в определённых участках коры головного мозга происходит иррадиация возбуждения, обусловленная следовыми явлениями в корковых центрах при повторении попыток практического разучивания движения. Следствием многократного воспроизведения движения является приобретение двигательного умения выполнять его определённым способом.

На данном этапе эффективно применяются методы использования слова, акустической демонстрации и ориентации, собственно-наглядной и опосредованной демонстрации, что объясняется доминирующим положением в системе афферентации слуховых и зрительных восприятий [7, 8].

На втором этапе выполняется углубленное разучивание двигательного действия, целью которого является доведение первоначального владения техникой до возможно более совершенного действия. Это достигается

благодаря формированию доминантных очагов возбуждения вследствие концентрации распространяющегося возбуждения в нервных центрах. На данном этапе уточняется техника двигательного действия в соответствии с индивидуальными особенностями занимающихся; совершенствуется ритм выполнения движений; создаются предпосылки для вариативного выполнения действия. При углубленном разучивании движений ведущая роль зрительных и слуховых сенсорных систем постепенно замещается кинестетической вследствие постепенного перехода умения в навык [9].

При этом ведущим методом формирования двигательного умения на этапе его углубленного разучивания является практическое выполнение действия, в частности, методы целостного упражнения и расчлененного действия, соревновательный метод, методы использования слова и др. [7].

На третьем этапе происходит его дальнейшее закрепление и совершенствование двигательного действия с целью обеспечения совершенного владения двигательным действием в условиях его практического применения. Основой выработки динамического стереотипа ходьбы является образующаяся устойчивая функциональная система связей центров коры головного мозга, возбуждаемых при реализации двигательного акта. При этом умение превращается в навык, занимающиеся обучаются различным вариантам техники действия в изменяющихся условиях.

Выбор методов для закрепления и дальнейшего совершенствования разучиваемого действия обусловлен спектром поставленных задач. На этом этапе широко применяются методы стандартного повторного упражнения, повторно-переменного упражнения, способствующие формированию вариативного движения при изменении условий выполнения действия, что является жизненно необходимым для лиц, перенесших ампутацию бедра [10]. Применение метода узких двигательных задач рекомендуется использовать с целью совершенствования двигательного навыка в определённой его характеристике, что позволяет минимизировать количество возможных ошибок в связи с облегчением условий управления движением и возможностью «прочувствования» выделяемого параметра [11]. Анализировать мышечное чувство, изменение положения конечности, её силу, скорость и направление движения позволяет двигательная (кинестетическая, проприоцептивная) сенсорная система. В норме поддержание баланса тела в основной стойке в условиях изменения положения опорной поверхности осуществляется, в первую очередь, благодаря импульсации от проприорецепторов, расположенных в области бедра и туловища, затем всей нижней конечности, и только потом включается вестибулярный анализатор. При этом, по мнению ряда авторов, ведущая роль в поддержании баланса тела во фронтальной плоскости отводится проприорецепторам, расположенным в области бедра [12, 13]. У инвалидов данной категории управление балансом тела в большей степени зависит от проприорецепторов области бедра сохранённой конечности, туловища и состояния вестибулярного аппарата.

На наш взгляд, наибольшее сходство условий выполнения упражнений с изменяющимися внешними условиями при оптимизации процесса коррекции

параметров ходьбы может быть достигнуто применением специально сконструированных обучающих тренажерных устройств. Нами был разработан и предложен тренажёр для реабилитации инвалидов, перенесших ампутацию нижних конечностей. Задачей полезной модели является развитие статического и динамического равновесия, а также коррекция параметров ходьбы у пациентов данной категории. Тренажёр состоит из статической (рисунок 1 поз. 1) и подвижных платформ (рисунок 1 поз. 2–4), закреплённых на опорах (рисунок 1 поз. 6). Подвижная платформа разделена на три равные части, каждая из которых установлена с возможностью возвратно-поступательного перемещения в плоскости, перпендикулярной статической платформе (рисунок 1 поз. 5, 7).

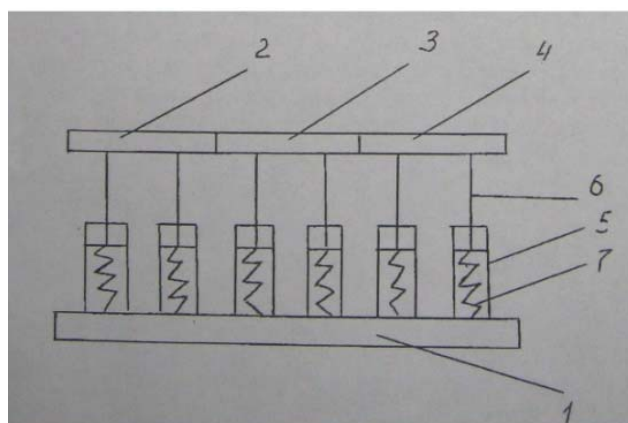


Рисунок 1 –Тренажер для реабилитации инвалидов, перенесших ампутацию нижних конечностей

На каждой из частей подвижной платформы нанесена разметка, указывающая на точки установки ноги либо протеза, при этом расстояние между ними соответствует длине шага. Высота платформы позволяет тренировать сгибатели бедра и разгибатели голени сохранившейся конечности, сгибатели культи бедра. Регулируемая высота подъёма частей подвижной платформы позволяет индивидуально корректировать работу мышц-разгибателей бедра, в частности, оперированной конечности, так как у большинства пациентов данной группы имеет место сгибательно-отводящая контрактура в тазобедренном суставе на стороне поражения [14].

При проведении клинических испытаний тренажёра в Белорусском протезно-ортопедическом восстановительном центре были изучены показатели статического равновесия, а также некоторые параметры ходьбы у 27 пациентов, осваивающих протезы бедра. 16 человек занимались только по программе Центра, которая включала в себя занятия физической культурой, массаж, гидрокинезотерапию (контрольная группа). 11 человек в дополнение к программе Центра ежедневно по 35 минут занимались на тренажёре (экспериментальная группа).

Для оценки статического равновесия лиц, перенесших ампутацию нижних конечностей, мы использовали пробу Ромберга. Тестирование

проводилось на 3 и 10 сутки от момента получения протезных изделий. Тест выполнялся пациентами в исходном положении стоя, с закрытыми глазами, руки вытянуты вперед, пальцы несколько разведены. Фиксировалось время сохранения пациентом равновесия. При этом обращалось внимание на наличие покачивания туловища, тремора век и пальцев рук. Для исследования динамики параметров ходьбы были изучены показатели: длины шага, скорости и темпа ходьбы.

Проведенное исследование дало возможность получить следующие результаты.

При изучении динамики показателей статического равновесия лиц, перенесших ампутацию бедра, в экспериментальной группе показатели пробы Ромберга при проведении первого тестирования составили $5,2 \pm 0,6$ с, при втором – достоверно увеличились на 34, 2 % и составили $7,9 \pm 0,4$ с ($t_{\text{факт}}=3,75$ при $p < 0,01$). Результаты, полученные при проведении первого тестирования в контрольной группе, составили $4,9 \pm 0,7$ с, второго – $5,5 \pm 0,9$ с ($p > 0,05$), увеличились на 10,9 %, что свидетельствует лишь о тенденции к улучшению показателей статического равновесия. По данным, полученным при проведении второго тестирования результаты пробы Ромберга в экспериментальной группе достоверно улучшились по сравнению с контрольной ($t_{\text{факт}}=2,75$ при $p < 0,05$).

Показатели параметров ходьбы в контрольной группе при проведении первого тестирования были следующими: длина шага – $0,45 \pm 0,06$ м, скорость ходьбы составила $0,54 \pm 0,2$ м/с, темп – $55,9 \pm 0,7$ шаг/мин. Показатели второго тестирования улучшились и составили $0,49 \pm 0,02$ м ($p > 0,05$), скорость ходьбы составила $0,60 \pm 0,7$ ($p > 0,05$) м/с, темп – $61,3 \pm 0,4$ шаг/мин ($p > 0,05$).

Показатели параметров ходьбы в экспериментальной группе при проведении первого тестирования были следующими: длина шага – $0,44 \pm 0,05$ м, скорость ходьбы составила $0,52 \pm 0,08$ м/с, темп – $57,5 \pm 0,9$ шаг/мин. Показатели второго тестирования составили $0,58 \pm 0,03$ м ($t_{\text{факт}}=2,33$ при $p < 0,05$), скорость ходьбы составила $0,69 \pm 0,03$ м/с ($t_{\text{факт}}=2,12$ при $p < 0,05$), темп ходьбы – $70,5 \pm 0,6$ шаг/мин ($p < 0,05$).

Таким образом, в результате проведенного исследования статистически достоверно доказано, что применение предложенного нами тренажера для реабилитации инвалидов, перенесших ампутацию нижних конечностей, способствует обучению сложнокоординационным двигательным действиям, нормализации параметров ходьбы и развитию статического равновесия у пациентов данной категории. Это позволяет оптимизировать процесс восстановления их функции самостоятельного передвижения, методически более целесообразно планировать реабилитационный процесс на этапе протезирования.

1. Частные методики адаптивной физической культуры: учебник / под общ. ред. Л.В. Шапковой. – М.: Советский спорт, 2007. – 608 с.
2. Теория и методика физической культуры: учебник / под ред. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2007. – 464 с.
3. Крестовников, А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений /

А.Н. Крестовников. – М.: Физкультура и спорт, 1951. – 144 с.

4. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.

5. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 347 с.

6. Бернштейн, Н.А. Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 495 с.

7. Теория и методика физического воспитания: учеб. для ин-тов физ. культуры: в 2 т. / под общ. ред. Л.П. Матвеева, А.Д. Новикова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 304 с.

8. Анохин, П.К. Биология и нейропсихология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1968. – 126 с.

9. Беляев, И.Г. О взаимодействии зрительного, слухового и кинестетического анализаторов в процессе тренировки / И.Г. Беляев // Теория и практика физической культуры. – 1958. – № 12. – С. 15–20.

10. Подольский, В.Г. Исследование эффективности варьирования упражнений в процессе обучения двигательным действиям: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В.Г. Подольский; ГЦОЛИФК. – М., 1966. – 21 с.

11. Уткевич, Г.К. Применение метода расчленения при обучении сложным гимнастическим упражнениям: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г.К. Уткевич; ГЦОЛИФК. – М., 1985. – 23 с.

12. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Смирнов, С.М. Будынина. – М.: Академия, 2007. – 336 с.

13. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия. / Д.В. Скворцов. – М.: АОЗТ «Антидор», 2000. – 192 с.

14. Баумгартнер, Р. Ампутация и протезирование нижних конечностей / Р. Баумгартнер, П. Ботта. – М.: Медицина, 2002. – 486 с.

3. ТРЕНАЖЕРЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СПОРТЕ

УДК 615.847.8

СУММАРНАЯ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ КАК КРИТЕРИЙ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ПЯТИБОРЦЕВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ПОДГОТОВКИ

Борщ М.К., Хроменкова Е.В.

Республиканский научно-практический центр спорта, Минск, Беларусь

Добиться высокого результата в современном пятиборье можно за счет рационально построенного тренировочного процесса, который предполагает первые три стадии долговременных адаптационных реакций, не допустив четвертой стадии, которая характеризуется перенапряжением отдельных компонентов функциональной системы [1, 2].

Важным элементом долговременной адаптации является формирование в коре головного мозга экономичных и стабильных систем взаимосвязанной (синхронной и синфазной) активности, являющихся частью функциональных систем управления движениями и обладающих высокой помехоустойчивостью. У лиц, хорошо адаптированных к подобным нагрузкам, в отличие от неадаптированных, эти системы не разрушаются при действии различных сбивающих факторов (высокого психического и эмоционального напряжения, внешних помех, развития утомления). Разрушение корковых систем взаимосвязанной активности сопровождается нарушением внутрисистемной и межсистемной регуляции функций, ухудшением самочувствия, невозможностью поддерживать заданный темп движений, распадом внешней структуры двигательного навыка и быстрым отказом от работы. Долговременная адаптация к предельным нагрузкам связана не только с расширением функциональных возможностей коры большого мозга, но и с повышением способности к мобилизации функциональных резервов в условиях преодолеваемого утомления [3, 4].

Специальная работоспособность пятиборца во многом зависит от уровня силовой подготовленности. Сила сокращения скелетных мышц связывается как минимум с тремя группами физиологических факторов – центрально-нервными, организующими возбуждающие влияния на мотонейроны и регулируемыми взаимодействием мышц; периферическими, определяющими сократительные свойства и текущее функциональное состояние мышц; энергетическими, обеспечивающими механический эффект сокращения мышц.

Роль центрально-нервных факторов в проявлении силового напряжения выражается в регулировании частоты импульсации, степени синхронизации

возбуждающих влияний на мотонейроны, количества рекрутируемых двигательных единиц (ДЕ) (внутримышечная координация), а также в согласовании активности вовлекаемых в сокращение мышечных групп (межмышечная координация). Повышение мышечной силы определяется преимущественно развитием адаптационных изменений на уровне центральной нервной системы (ЦНС), приводящих к повышению способности моторных центров мобилизовать большее число мотонейронов и совершенствованию межмышечной координации [5]. Предполагается, что при тренировке происходит вовлечение в активность заторможенных ранее мотонейронов, что и увеличивает число моторных единиц, участвующих в сокращении мышцы.

Обзор научной литературы, касающейся методов применения и анализа электромиографии (ЭМГ), позволил найти прикладные аспекты приложения ее в спорте. Так, амплитудные характеристики суммарной ЭМГ могут быть использованы в оценке скоростно-силовых способностей спортсменов и динамике этих показателей в ходе тренировок; спектральные характеристики могут быть полезны для ранней диагностики мышечного утомления [6–8].

Целью исследования являлось изучение суммарной ЭМГ как критерия предупреждения переутомления скелетной мускулатуры пятиборцев в соревновательном периоде подготовки.

В исследованиях приняли участие 15 человек в возрасте от 16 до 29 лет, имеющие квалификацию КМС, МС, МСМК.

Оценка суммарной биоэлектрической активности мышц проводилась при помощи компьютеризированного комплекса «МБН-НЕЙРОМИОГРАФ» (НМВ-02) (Россия) в режиме максимального произвольного напряжения скелетной мускулатуры.

В регистрации поверхностной ЭМГ использовались монополярные кожные электроды площадью до 1 см². Активный электрод располагался над брюшком мышцы (в проекции двигательной зоны или двигательной точки мышцы), референтный – над сухожилием или костным выступом на расстоянии 2–3 см так, чтобы продольная ось электродов располагалась вдоль мышцы. Заземляющий электрод располагался дистальнее места исследования. Электроды фиксировались над мышцей при помощи лейкопластыря.

Произвольное напряжение проводили из среднефизиологического положения конечностей с расслабленными мышцами быстро, с максимальным усилием и удержанием в положении наибольшего проявления силы на достигнутом уровне 5–6 секунд. Перед началом произвольного напряжения инструктировали обследуемого о выполнении движения и проводили 1–2 пробных движения. Зарегистрированная ЭМГ состояла из 2 частей произвольного напряжения: изокинетической (в начале регистрации) и изометрической (при прекращении движения сегмента конечности в связи с выполнением полного объема движения).

Анализ суммарной электромиограммы проводили по показателям средней и максимальной амплитуды (мкВ), а также средней частоты (Гц). Статистическая обработка данных включала методы описательной статистики.

Результаты среднегрупповых значений параметров суммарной ЭМГ отдельных скелетных мышц пятиборцев представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднегрупповые параметры суммарной ЭМГ пятиборцев в соревновательном периоде подготовки (n=15)

Показатели ЭМГ	X±σ	X±σ
	m. deltoideus (справа)	m. deltoideus (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	931,40±344,49	910,49±223,81
Максимальная амплитуда, мкВ	7530,53±2190,53	7897,76±1566,46
Средняя частота, Гц	59,46±12,72	63,15±9,11
	m. trapezius (справа)	m. trapezius (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	1002,90±568,04	945,13±493,83
Максимальная амплитуда, мкВ	7411,18±2934,08	7411±3122,44
Средняя частота, Гц	54,92±14,58	50±11,32
	m. brachioradialis (справа)	m. brachioradialis (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	893,39±705,96	680,86±372,14
Максимальная амплитуда, мкВ	6457,71±2332,03	5676,46±2746,04
Средняя частота, Гц	46,92±7,82	55,23±10,09
	m. gastrocnemius (справа)	m. gastrocnemius (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	541,52±247,44	392,82±169,78
Максимальная амплитуда, мкВ	4802,04±1596,92	4158,93±1319,45
Средняя частота, Гц	74,91±25,46	76,33±24,51
	m. vastus lateralis (справа)	m. vastus lateralis (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	673,02±303,64	535,57±203,99
Максимальная амплитуда, мкВ	5339,72±1658,21	4882,80±2014,84
Средняя частота, Гц	60,38±15,80	60,84±8,52
	m. vastus medialis (справа)	m. vastus medialis (слева)
Средняя амплитуда, мкВ	679,06±193,88	600,94±176,82
Максимальная амплитуда, мкВ	5557,95±1802,52	4854,08±1461,81
Средняя частота, Гц	52,00±16,55	52,39±7,51

Оценивая ЭМГ, следует отметить, что в режиме максимального произвольного напряжения в соревновательном периоде подготовки у пятиборцев по всем исследуемым мышцам регистрировался 1 тип нормальной насыщенной ЭМГ (по Юсевич Ю.С.) [9]. При этом амплитудные и частотные характеристики ЭМГ соответствовали уровню нормальных значений.

Считается, что в режиме максимального произвольного напряжения у здоровых людей в норме регистрируется насыщенная ЭМГ амплитудой выше 300 мкВ. Активность менее 300 мкВ свидетельствует о недостаточном развитии мышц произвольного усилия [9].

При максимальном произвольном усилии активизируется большое количество ДЕ мышцы. Часть ДЕ работает в случайном режиме, другие – синхронно. В результате этого ЭМГ максимального произвольного усилия представляет собой результат алгебраического суммирования потенциала действия (ПД) огромного количества ДЕ и не позволяет в нормальных условиях выделить ПД отдельных ДЕ. Амплитуда интерференционной ЭМГ используется для оценки величины усилия, развиваемого мышцей. Помимо амплитуды, изучается микроструктура ЭМГ, т.е. число колебаний ЭМГ, пересекающих нулевую линию. В норме эта величина равна 40–60 колебаний в секунду.

По данным большинства исследователей между суммарной ЭМГ и силой, образуемой мышцами, отмечается тесная взаимосвязь [8, 10]. Изменения средней частоты коррелируют со скоростью проведения возбуждения в мышечных волокнах и свидетельствуют о мышечном утомлении. Снижение частоты, соответствующей медиане спектра мощности, в процессе работы рассматривается также как показатель утомления мышцы [6].

Наиболее высокие значения показателей средней и максимальной амплитуды нами зарегистрированы по мышцам пояса верхних конечностей (*m. deltoideus*, *m. trapezius*, *m. brachioradialis*). Это, прежде всего, связано со спецификой стрельбы, при которой закрепление руки в плечевом суставе осуществляется за счет статической работы дельтовидной, над- и подостной мышц, а также верхних пучков большой грудной мышцы. Чем дальше общий центр тяжести руки и пистолета находится от места плечевого сустава, тем большему моменту сил, стремящихся опустить руку, приходится противостоять мышцам. Кроме того, в работе по удержанию руки при вертикальном положении туловища значительная нагрузка приходится еще и на мышцы, закрепляющие лопатку (дельтовидную, трапецевидную и пр.).

Тонус мышц руки, удерживающей оружие при прицеливании, должен сохраняться без дополнительных волевых усилий. Самопроизвольное, без команды со стороны сознания, снижение тонуса должно быть исключено. Также должны быть исключены мышечные реакции на посторонние раздражители, возникающие при выстреле. Величина усилия, развиваемого кистью руки при удерживании оружия в положении изготовления, сравнительно невелика. Основные требования – постоянство усилия и обеспечение автономности работы указательного пальца.

Тот факт, что к соревновательному периоду у пятиборцев регистрировались высокие параметры средней и максимальной амплитуды при нормальных значениях частотных характеристик, свидетельствует о значительной активизации высокопороговых двигательных единиц мышц пояса верхних конечностей и возможности этих мышц проявлять значительные усилия. В целом, увеличение на ЭМГ числа высоких осцилляций сопровождается наиболее согласованным возбуждением мышечных волокон и указывает на улучшение функционального состояния нервно-мышечного аппарата.

Анализ ЭМГ мышц пояса нижних конечностей (*m. gastrocnemius*, *m. vastus lateralis*, *m. vastus medialis*) указывает на преимущественную активизацию низкопороговых двигательных единиц, так как амплитудные характеристики имеют умеренные значения. Поэтому эти мышцы способны проявлять необходимую в пятиборье выносливость.

Следует отметить, что рационально построенная тренировка приводит к возрастанию функциональных возможностей органов и систем организма за счет совершенствования всего комплекса механизмов, ответственных за адаптацию. Применение чрезмерных нагрузок, превышающих индивидуальные адаптационные возможности человека, требующих чрезмерной мобилизации структурных и функциональных ресурсов органов и систем организма, в результате приводит к дезадаптации, проявляющейся в истощении и изнашивании функциональных систем, несущих основную нагрузку.

Таким образом, можно сделать следующий вывод, что своевременная информация о потенциальных возможностях нервно-мышечного аппарата (по данным суммарной ЭМГ) позволит оценить способность спортсменов выполнять тренировочные и соревновательные нагрузки в современном пятиборье, а также предупредить срыв адаптационных процессов и не допустить переутомления к ответственным стартам.

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

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

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

4. Трёмбач, А.Б. Физиологические механизмы формирования и регуляции двигательного навыка у человека: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.Б. Трёмбач – СПб., 1991. – 36 с.

5. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсмена. / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1986. – 331 с.

6. Шафранова, Е.И. Методы обработки биоэлектрической активности мышц / Е.И. Шафранова // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 2. – С. 43–44.

7. Davies, C.T.M. Adaptation of mechanical properties of muscle to high force training in man / C.T.M. Davies, P. Dooley, M.J.N. McDonagh // Journal of Physiology. – London, 1985. – Vol. 365. – P. 277–284.

8. Fuglevand, A.J. Models of recruitment and rate coding organization in motorunit pools / A.J. Fuglevand, D.A. Winter, A.E. Patla // Journal of Neurophysiology. – 1993. – Vol. 70. – P. 2470–2488.

9. Команцев, В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии. Руководство для врачей / В.Н. Команцев, В.А. Заболотных. – СПб., 2001. – 349 с.

10. Bigland-Ritchie, B. EMG/force relations and fatigue of human voluntary contractions / B. Bigland-Ritchie: In D.I. Miller (Ed) // Exercise and sport sciences reviews. – Philadelphia: Franklin Institute, 1981. – Vol. 9. – P. 75–117.

УДК 796: 615.824

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО МАССАЖА В СПОРТЕ

Гунина Л.М., д-р биол. наук, старший научный сотрудник,
Винничук Ю.Д., канд. биол. наук

*Научно-исследовательский институт Национального университета
физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина*

При многолетних занятиях спортом большое значение приобретает решение проблемы адаптации организма спортсмена к прогрессирующему действию многократно используемых вариантов физической нагрузки [7]. Чем выше квалификационный уровень спортсмена, тем ближе к границе биологических возможностей функциональное состояние его организма и тем сложнее ждать адекватного эффекта от применения вариантов повторяющихся тренировочных нагрузок, а интенсификация нагрузки часто приводит к переутомлению и развитию заболеваний [2, 3]. При неблагоприятном течении процесса адаптации возможно появление признаков адаптогенной патологии, при которых, вследствие срыва адаптационных механизмов, могут наблюдаться различной степени нарушения гомеостатического баланса и даже дегградация тканей, что приводит к ухудшению результатов соревновательной деятельности [7]. Такие явления способствуют преждевременному уходу из спорта талантливых атлетов, и поэтому возникает необходимость в применении инновационных методов оптимизации биологической структуры и функционирования организма с целью повышения работоспособности и, одновременно, снижения риска профессиональных заболеваний. По сути, речь идет о внутренировочных средствах.

Предупреждение возникновения состояния перетренированности и обеспечение стимуляции общей и специальной работоспособности при значительных физических нагрузках с помощью внутренировочных средств постепенно становятся важными компонентами поддержания здоровья и качества жизни спортсменов.

Преодоление трудностей, обусловленных поисками оптимального режима тренировочных нагрузок в отдельных занятиях и микроциклах, создание адекватных условий для протекания восстановительных и специальных адаптационных процессов может осуществляться в двух

направлениях: во-первых, за счет оптимизации планирования учебно-тренировочного процесса; во-вторых, путем направленного целевого применения различных средств восстановительной направленности. В спортивной практике различают два аспекта восстановления, один из которых включает использование средств восстановления в повседневном учебно-тренировочном процессе с целью эффективного развития двигательных качеств и улучшения функционального состояния организма спортсмена. При этом следует помнить, что восстановительные средства сами по себе нередко могут являться дополнительными физическими нагрузками и усиливать негативное воздействие на организм.

Медико-биологические внутренировочные эргогенные средства в систематизационном аспекте делятся на три группы: глобального, общетонизирующего и избирательного действия, среди которых для тренировочной работы важное значение имеет группа средств избирательного действия. Применение их в условиях разнообразного сочетания тренировочных нагрузок позволяет управлять уровнем работоспособности спортсменов в динамике подготовки [8].

Эти средства активно влияют на различные звенья регулирования гомеостаза. К ним относятся физиотерапевтические методы, вдыхание газовых смесей, обогащенных кислородом, различные виды массажа, квантовые технологии (лазерное облучение, в том числе, внутрисосудистое), разнообразные водные процедуры, вибрационные нагрузки и др. [1, 4, 6].

Вибрации в комплексе внутренировочных мероприятий в спорте на сегодня применяются в двух направлениях: вибрационный массаж, в том числе, на виброплатформах, и вибрационные тренировки [5]. Последние включают физические упражнения с локальной вибрацией и двигательные упражнения, выполняемые под влиянием вибраций общего характера [9]. Вибрационная нагрузка как эргогенный внутренировочный фактор считается самым универсальным и характерным механическим воздействием среди всех известных, поскольку влияет практически на все уровни организации саморегулирующейся системы, которой является живой организм: сердечно-сосудистую, респираторную, центральную нервную и эндокринную системы, метаболическую и двигательную функции, сенсорные процессы и др. В механизме воздействия вибраций на организм большое значение имеют физико-химические и биохимические процессы, которые протекают в тканях целостного организма [11].

Относительно новой техникой повышения эффективности тренировочного процесса спортсменов является именно вибрация всего тела (WBV – *от англ.* Whole Body Vibration). Известно, что вибрация является физическим стрессором, который вызывает различные нейровегетативные и соматические реакции в организме человека, а биологические эффекты вибрации могут быть обусловлены как прямым их действием на клетки и субклеточные структуры, так и опосредованным – через нейрогуморальные и нейрорефлекторные механизмы [10]. В зависимости от частоты колебаний (от 10–15 до 15–50 Гц) вибрация в таком режиме приводит к разнонаправленному

влиянию на организм спортсмена, а именно: вызывает увеличение поглощения кислорода, усиливая оксигенацию крови и мышц, ускоряет локальный и общий кровоток, а также вызывает активацию мышечных ферментов, повышает возбудимость центральной нервной системы и артериальное давление [5].

Результаты исследований в этой области дают основания предполагать, что вибрация приводит к возникновению срочного и отставленного эффекта на прирост силы и мощности. Поэтому для возникновения тренировочного эффекта максимальной выразительности для развития этих физических качеств вибрационная нагрузка должна быть оптимально дозирована в определенном режиме. Сведений о вибрационно-индуцированных эффектах в спорте высших достижений в научной литературе недостаточно, особенно в отношении применения WBV, а исследования о тонких механизмах влияния этого метода стимуляции работоспособности практически остаются вне поля зрения ученых.

Цель исследования – обоснование целесообразности применения для стимуляции физической работоспособности квалифицированных спортсменов вибротренинга (в виде массажа) в режиме WBV на основе изучения субмолекулярных механизмов его влияния на организм.

Исследование определения механизмов воздействия на физическую работоспособность вибротренинга проведено на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям (ЭНПС). Вибрационный массаж осуществляли с помощью спирально-вихревого тренажера (СВТ) «PLH-9051» (НПК ВТУЗ «Energy Life», Украина) (рисунок 1) 18 квалифицированным гребцам на байдарках и каноэ (5 спортсменов имели квалификацию «МС Украины», 13 – квалификацию «КМС Украины»). Средний возраст спортсменов (все мужчины) составил $21,4 \pm 1,8$ лет. Следует отметить, что СВТ «PLH-9051» является разрешенным Министерством здравоохранения Украины к применению в оздоровительной практике.



Рисунок 1 – Спирально-вихревой тренажер «PLH-9051»

Участники исследования (мужчины) по методу случайной выборки были разделены на 2 сопоставимые по количеству (по 9 человек) участников, их возрасту и квалификации группы – основную и контрольную. В основную

группу вошли 9 спортсменов, которые в течение ЭНПС занимались на СВТ непосредственно после каждого тренировочного занятия. Контрольная группа включала спортсменов, которые тренировались по такой же программе, но без дополнительного вибрационного массажа.

При применении в исследовании СВТ «PLH-9051» был использован следующий режим: частота – 50 Гц, амплитуда – 30 мм, время работы – 30 мин. Движение платформы СВТ осуществлялось в горизонтальной (вращательные движения по часовой стрелке) и вертикальной плоскости (сверху вниз и обратно), создавая толчковый момент. При использовании СВТ были задействованы две скорости вращения платформы, мин^{-1}). Причем, на малой скорости ($3600 \text{ об.}\cdot\text{мин}^{-1}$) в большей степени активизируется обмен веществ в соединительной ткани, а на большой скорости ($7200 \text{ об.}\cdot\text{мин}^{-1}$) преимущественно активизируется отток венозной крови и лимфы от обрабатываемой зоны.

Педагогические исследования с моделированием соревновательной деятельности гребцов на тренажере «Concept 2» (США) включали определение темпа гребков в минуту, пройденного расстояния и мощности выполненной работы в одноминутном и 12-минутном модифицированном тесте. Также в качестве силовой характеристики спортсменов изучалась тяга в тесте [$40 \text{ кг}\cdot 2 \text{ мин}^{-1}$]. Для оценки метаболических сдвигов, возникающих под воздействием вибрационного массажа, с помощью иммуноферментных методов (ELIZA-kit) определяли концентрацию эндогенного эритропоэтина и фактора роста эндотелия сосудов, а также проводили исследование изменений содержания внутриэритроцитарного гемоглобина на автоматическом гематологическом анализаторе «ERMA-210» (Япония) и оценивали параметры окислительного гомеостаза на уровне мембран эритроцитов. Спортсменов обследовали дважды: до начала и по окончании ЭНПС.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью методов непараметрической статистики, достоверность различий между данными в группах оценивали по критерию Крускала-Уоллиса.

При анализе показателей специальной работоспособности гребцов установлено, что в 12-минутном тесте (характеристика выносливости) у спортсменов до начала исследований мощность выполняемой работы составляла $234,85 \pm 21,87 \text{ Вт}$, темп – $26,83 \pm 2,89$ гребка в минуту, а пройденный при выполнении упражнения путь не превышал $3110,97 \pm 126,59 \text{ м}$. В одноминутном тесте (скоростные характеристики) аналогичные показатели составляли соответственно $504,22 \pm 77,59 \text{ Вт}$, $46,51 \pm 4,10$ гребка в минуту и $449,11 \pm 44,75 \text{ м}$. По окончании ЭНПС с применением вибрационного массажа у гребцов в 12-минутном тесте мощность имела устойчивую тенденцию к увеличению до $245,09 \pm 9,34 \text{ Вт}$, темп гребков достоверно увеличился ровно на 1,0 в минуту, а среднее расстояние, пройденное в ходе выполнения упражнения, достигло значения $3190,75 \pm 56,68 \text{ м}$ ($p < 0,05$). Одновременно улучшились также и силовые характеристики спортсменов основной группы по сравнению с данными в контроле.

Но, с нашей точки зрения, недостаточно изученным остается механизм воздействия вибрационных нагрузок на более тонком уровне организации – субклеточном, а именно, на уровне перестройки структурно-функционального состояния мембран, дает первый стимул для дальнейших метаболических изменений в организме. В этой связи было установлено, что под влиянием вибротренинга в избранном режиме существенно улучшается окислительный гомеостаз эритроцитарных мембран, что указывает на нормализацию их функциональных свойств и сопровождается улучшением транспорта кислорода. При этом достоверно увеличивается содержание внутриэритроцитарного гемоглобина, что на фоне роста концентрации эндогенного эритропоэтина до $62,3 \pm 3,8$ пг·мл⁻¹ (против $39,6 \pm 0,6$ пг·мл⁻¹ в контроле) свидетельствует об ускорении процессов кроветворения. Помимо этого, одновременно ускоряется процесс формирования новых кровеносных сосудов (физиологический ангиогенез), что подтверждается ростом практически вдвое содержания основного ангиогенного фактора в условиях относительной тканевой гипоксии и отражает степень приспособительных реакций организма.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о глубинных метаболических перестройках в организме, обеспечивающих повышение его адаптационных возможностей, и позволяют рекомендовать вибрационный массаж в режиме WBV как эффективную технологию стимуляции физической работоспособности спортсменов, в том числе, представителей циклических видов спорта с аэробным механизмом энергообеспечения двигательной активности.

1. Виноградов, В.Е. Комплексное применение восстановительных и мобилизационных воздействий в процессе ответственных международных соревнований в легкой атлетике / В.Е. Виноградов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. праць. – 2006. – № 4. – С. 30–34.

2. Иорданская, Ф.А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф.А. Иорданская, М.С. Юдинцева. – М.: Советский спорт, 2006. – 183 с.

3. Макарова, Г.П. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 478 с.

4. Михеев, А.А. Исследования адаптационных изменений кислородтранспортной и дыхательной функций крови под влиянием традиционной и дозированной вибрационной тренировки в малых циклах (микроциклах) спортивной подготовки / А.А. Михеев, И.Л. Рыбина // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. трудов. – Минск, 2006. – Вып. 6. – С. 209–216.

5. Михеев, А.А. Теория и методика вибрационной тренировки в спорте (биологическое и педагогическое обоснование дозированного вибротренинга): монография / А.А. Михеев. – М.: Советский спорт, 2011. – 615 с.

6. Мищенко, В.С. Эффект оздоровительной физической тренировки, сочетающейся с вибрационной стимуляцией для всего тела (на вибрационных платформах), на силовые возможности молодых женщин / В.С. Мищенко и др. // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 1. – С. 75–83.

7. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов // Периодизация спортивной подготовки. Общая теория и ее практическое применение. – Киев: Олимпийская литература, 2013. – С. 89–105.

8. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2013. – С. 697–700.

9. Issurin, V.B. Vibrations and their applications in sport: a review / V.B. Issurin // J. Sports Med. Phys. Fitness. – 2005. – Vol. 45. – P. 324–336.

10. Vella, C.A. Whole-body vibration training [Electronic resource] / C.A. Vella // IDEA Fitness J. – 2005. – Vol. 2, N 1. – It is access Mode: <http://www.ideafit.com/fitness-library/whole-body-vibration-training>.

11. Vorobieva, V.V. Vibration model for hypoxic type of cell metabolism evaluated on rabbit cardiomyocytes / V.V. Vorobieva, P.D. Shabanov // Bull. Exp. Biol. Med. – 2009. – Vol. 147, N 6. – P. 768–771.

УДК 615.847.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ЕДИНОБОРЦЕВ

Титова Е.М.

Республиканский научно-практический центр спорта, Минск, Беларусь

Важным условием для оптимального функционирования, как центральной нервной системы, так и локомоторной системы единоборца является адекватный кровоток головного мозга. Кровообращение головного мозга имеет принципиальные отличия от кровообращения в других сосудистых областях: он характеризуется наличием значительного базального тонуса сосудов головного мозга, что свидетельствует про широкий спектр возможностей регуляторных реакций этих сосудов, последнее, в свою очередь, позволяет совершать тонкие приспособления мозгового кровообращения к условиям внешней и внутренней среды. В то же время сосуды головного мозга могут мало зависеть от «внешних влияний»: сосудосуживающее симпатическое нервное влияние на мозговые сосуды очень незначительно [2].

Цель исследования – оценить адаптацию мозговой гемодинамики спортсменов единоборцев к тренировочным нагрузкам на примере самбо, вольной борьбы и дзюдо.

Реоэнцефалография является простым, общедоступным и неинвазивным методом исследования функционального состояния мозгового кровообращения.

В каждом кардиоцикле определяется следующий набор гемодинамических показателей.

По амплитуде артериальной компоненты A в O мах оценивается интенсивность артериального кровоснабжения исследуемой области. Диапазон нормы – 0,07–0,25 Ом. По показателю V/A (%) оценивается величина периферического сопротивления артериальных и артериолярных сосудов исследуемой области. Диапазон нормы – 50–75 %. По показателю VO (%) оцениваются условия возврата крови из венозного русла исследуемой области в сердце. Диапазон нормы – 0–30 %. По показателю F (Ом/с) оценивается скорость объемного кровотока, как характеристика гемодинамических условий транскапиллярного обмена в исследуемой области. Диапазон нормы – 0,09–0,28 Ом/с. Асимметрия показателей кровенаполнения левого и правого полушарий головного мозга имеет место при наличии разницы между значениями величин двух полушарий в 15 % и более. Если коэффициент асимметрии (KA) равен 7 % и менее, то существенной асимметрии кровенаполнения нет; значения коэффициента асимметрии от 15 до 25 % свидетельствуют о наличии умеренной асимметрии кровенаполнения; при KA равном 26 % и более она оценивается как значительная [1].

Общая оценка функционального состояния сосудов головного мозга 73 спортсменов мужского пола в возрасте 14–37 лет проводилась путем сравнения полученных показателей с диапазонами нормальных и патологических значений на основании исследования по описанной выше методике. Проанализированы показатели, характеризующие состояние мозгового кровотока у спортсменов, занимающихся вольной борьбой ($n=29$), дзюдо ($n=23$), самбо ($n=21$). Квалификация спортсменов – МС, МСМК, ЗМС. Регистрация реоэнцефалограмм (РЭГ) осуществлялась во фронтально-мастоидальном отведении в лабораторных условиях в положении лежа при помощи аппаратно-программного комплекса «Корона» (БелНИИ кардиологии).

Результаты исследования были систематизированы и подвергнуты статистической обработке, которая проводилась с учетом среднеарифметической и ошибки средней. Достоверность различий между показателями и между группами оценивалась с помощью критерия Стьюдента.

Влияние тренировочной нагрузки на мозговой кровоток спортсменов различной специализации проявляется как сходными сдвигами гемодинамики (нарушение венозного оттока, повышение тонуса артерий, уменьшение кровенаполнения сосудов больших полушарий и появление асимметрии парных гемодинамических параметров с коэффициентом асимметрии, превышающим 15–20 %), так и некоторыми специфическими реакциями.

Достоверные отличия между видами спорта зарегистрированы только по показателям V/A левого и правого полушария, а также по значению коэффициента межполушарной асимметрии по показателям A и F . У самбистов зарегистрирована достоверно большая величина периферического сопротивления артериальных сосудов, как в левом, так и правом полушарии по сравнению с дзюдоистами (соответственно 79,4 и 62,1 %) (рисунок 1).

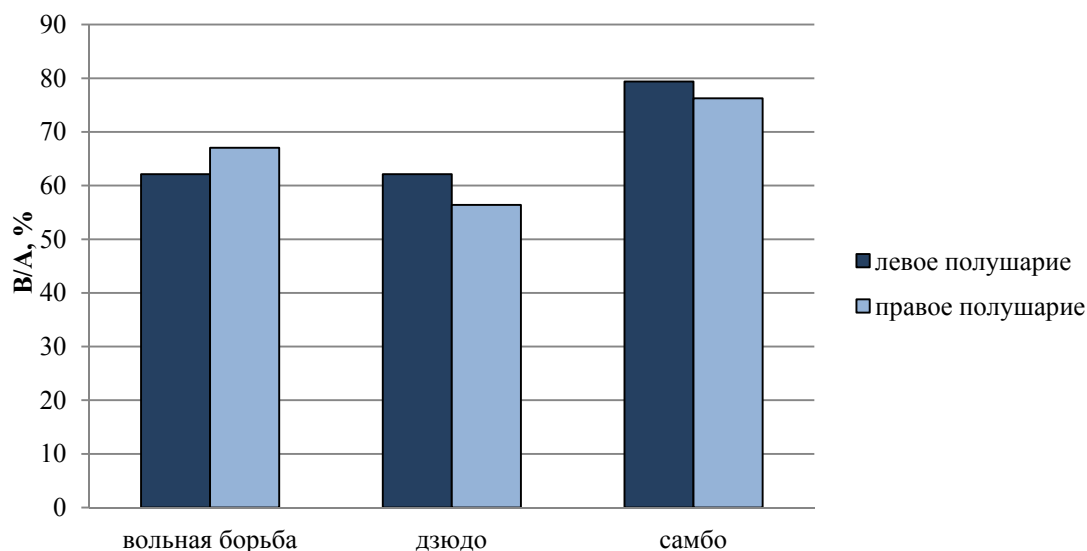


Рисунок 1 – Значения величины тонуса артериальных сосудов (B/A) у единоборцев

У представителей вольной борьбы зарегистрированы достоверно более высокие коэффициенты межполушарной асимметрии по значению величин кровенаполнения артериальных сосудов (A), чем у представителей дзюдо и самбо (соответственно 30,7, 17,1 и 17,4 %, при $p < 0,05$) (рисунок 2).

Коэффициент межполушарной асимметрии по значению скорости объемного кровотока (F) также достоверно больше у представителей вольной борьбы по сравнению дзюдоистами и самбистами (соответственно 30,14, 19,5 и 13,9 % при $p < 0,05$) (рисунок 2).

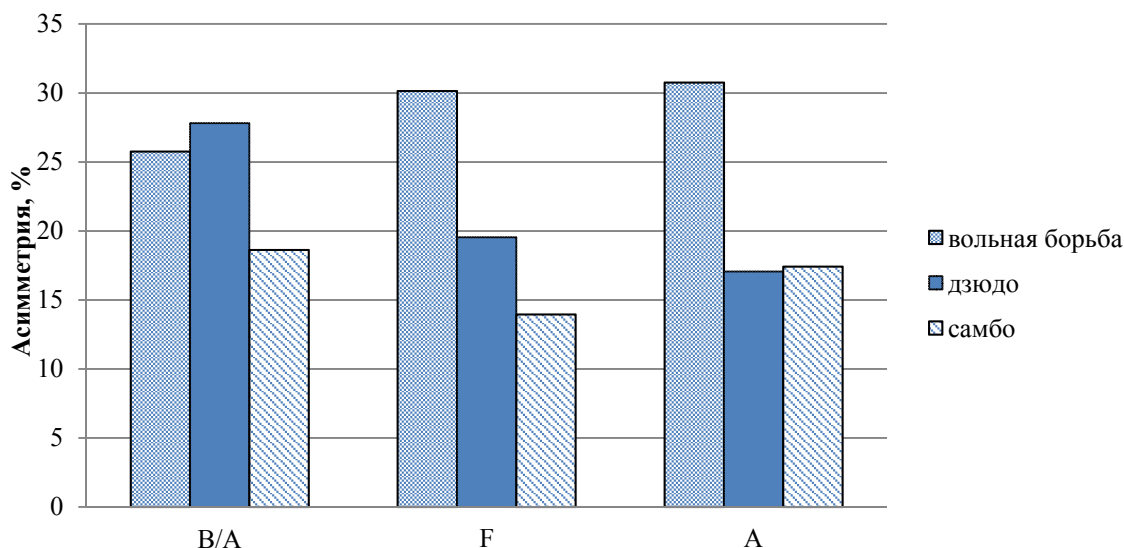


Рисунок 2 – Асимметрия между полушариями по значению показателей B/A, F, A (%)

1. Вольная борьба.

У представителей вольной борьбы среднегрупповые временно-амплитудные показатели мозгового кровообращения, характеризующие артериальное кровенаполнение сосудов, тонус артериальных сосудов, условия венозного возврата и скорость объемного кровотока, находятся в диапазоне

нормальных величин, что указывает на достаточную адаптацию мозговой гемодинамики к тренировочным нагрузкам. Однако у борцов вольного стиля зарегистрированы высокие коэффициенты асимметрии по показателям, характеризующим величину периферического сопротивления сосудов ($25,75 \pm 3,95$ %), артериального кровенаполнения ($30,75 \pm 4,12$ %) и скорости объемного кровотока ($30,14 \pm 4,03$ %) между правым и левым полушарием.

Величина скорости объемного кровенаполнения сосудов головного мозга находилась в пределах нормы, но достоверно больше в левом полушарии (соответственно $0,143 \pm 0,01$ и $0,108 \pm 0,01$ Ом/с, $p < 0,05$), что является одним из видов адаптации к тренировочным нагрузкам (рисунок 3).

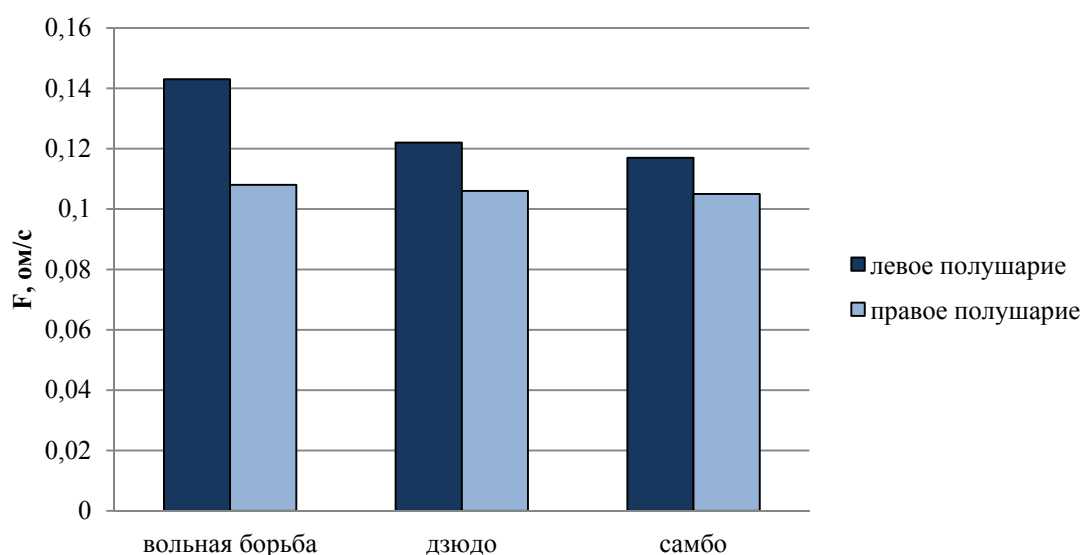


Рисунок 3 – Значения величины скорости объемного кровотока (F) у единоборцев

2. Дзюдо.

Особенностью адаптационных перестроек мозгового кровообращения у спортсменов-дзюдоистов являлись достоверно большие величины артериального кровенаполнения (соответственно $0,081 \pm 0,003$ и $0,072 \pm 0,019$ Ом, $p < 0,05$) (рисунок 4) и скорости объемного кровотока (соответственно $0,122 \pm 0,005$ и $0,106 \pm 0,005$ ом/с, $p < 0,05$) (рисунок 3) в левом полушарии по сравнению с правым.

У дзюдоистов зарегистрирован относительно высокий коэффициент асимметрии по показателю, характеризующему тонус артериальных сосудов ($27,8 \pm 3,55$ %, $p < 0,05$) (рисунок 2).

3. Самбо.

У представителей самбо среднегрупповые временно-амплитудные показатели мозгового кровообращения, характеризующие условия венозного возврата и скорость объемного кровотока, находятся в диапазоне нормальных величин. Зарегистрирован высокий тонус сосудов в левом и правом полушарии (соответственно $79,4 \pm 9,16$ и $76,25 \pm 5,14$ %) (рисунок 1). В правом полушарии по сравнению с левым умеренно снижено кровенаполнение артериальных сосудов головного мозга (соответственно $0,066 \pm 0,005$ и $0,076 \pm 0,011$ Ом/с) (рисунок 4).

Ангиоспазм артериальных сосудов можно объяснить более выраженным утомлением спортсменов, связанным с объемом и интенсивностью физических нагрузок, а также возможным перенапряжением мышечной системы, в первую очередь, мышц плечевого пояса. Функциональные изменения в правом полушарии также свидетельствуют о психоэмоциональном напряжении или стрессе [1].

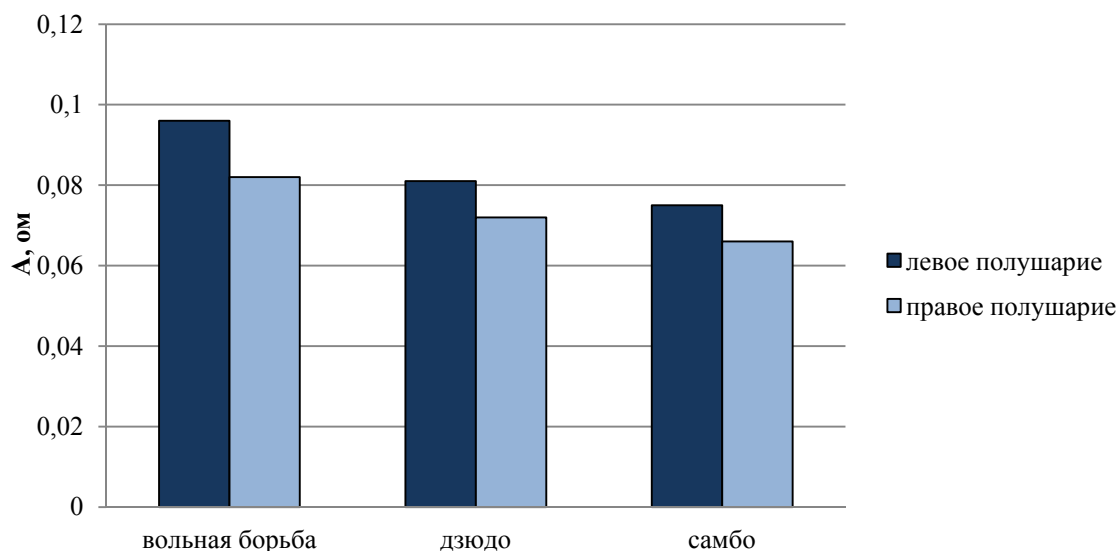


Рисунок 4 – Значения величины кровенаполнения артериальных сосудов (А) у единоборцев

Как видно из полученных данных, величины большинства показателей мозгового кровообращения у квалифицированных спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами, судя по средним значениям, находятся в границах нормальных величин для нетренированных людей. Наряду с этим, имеют место определенные адаптационные перестройки мозгового кровотока: увеличение кровенаполнения и скорости объемного кровотока, как характеристика гемодинамических условий транскапиллярного обмена в левом полушарии, варьирование тонуса мозговых сосудов, наличие асимметрии парных гемодинамических показателей.

Преобладание сдвигов мозгового кровообращения в правом полушарии для праворуких может отражать наличие стрессовых влияний, тогда как левостороннее или двустороннее уменьшение величины кровенаполнения более характерно для физического утомления [3].

Следует отметить, что повышение тонического напряжения артерий без сопутствующего нарушения венозного оттока мало сказывается на величине кровенаполнения сосудов больших полушарий, поэтому такие сдвиги мозговой гемодинамики расцениваются как адаптивные [4].

1. Баранова, Л. Компьютерная реоэнцефалография «Корона». Методика. Руководство оператора / Л. Баранова и др. – Минск: «Арт-Пресс», 2009. – 126 с.

2. Герман, Т.О. Особливості мозкового кровотоку у боксерів високої кваліфікації на початку олімпійського циклу підготовки / Т.О. Герман // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2005. – № 6–7. – С. 34–38.

3. Хайтам, Аль-Надер Информативность показателей мозгового кровообращения для оценки адаптации периферического кровообращения при мышечной нагрузке / Аль-Надер Хайтам // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. трудов; под ред. С.С. Ермакова, Харьковский худ.-промыш. институт. – Харьков, 1999. – № 5. – С. 43–47.

4. Яценко, А.Г. Адаптаційні перебудови периферичного кровообігу у спортсменок, що спеціалізуються у художній гімнастиці та ознаки порушення адаптації судинної системи до тренувальних навантажень / А.Г. Яценко // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2004. – № 3. – С. 62–69.

УДК 797.22+685.736

АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВКАМИ ПО ПЛАВАНИЮ: ИДЕНТИФИКАЦИЯ РЫНОЧНОЙ ПОТРЕБНОСТИ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАДАЧИ

Шайтан Д.К., Лаптев Г.Д., канд. физ.-мат. наук, Зберия М.В.
*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

Правильный выбор потенциального сегмента рынка является одной из критических задач для изобретателей и инженеров, работающих над созданием инновационных продуктов. Верный выбор своего потенциального покупателя/клиента определяет успех в создании востребованного продукта и коммерциализации патентоспособного изобретения. Большие возможности для самореализации, обусловленные доступом к инфраструктуре, унификацией, стандартизацией компонентной базы и возможность ее приобретения, приводят инженеров и изобретателей к вопросу «что же сделать, что бы разработка стала востребованным на рынке продуктом?». В работе представлен подход, который был применен в лаборатории инновационного бизнеса и предпринимательства экономического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова с целью идентификации рыночной потребности и последующей постановки инженерной задачи для создания востребованного продукта. На основе развитого подхода был разработан инновационный аппаратно-программный комплекс (АПК) для управления тренировками по плаванию. Устройство автоматизирует большинство рутинных действий тренера по плаванию во время тренировочного процесса пловца в бассейне.

В основу созданного АПК заложен принцип управляемого светолидирования, который сам по себе не является уникальным, однако в

условиях бассейна давно не применялся на практике. В рамках нашего исследования было выявлено, что для тренировок спортсменов «на суше» активно внедряются методы лидирования, а в плавании, в тренировках в бассейне АПК управляемого лидирования до сих пор не развиваются, несмотря на повышенную сложность ориентации и коммуникации между спортсменами и тренером в воде по сравнению с тренировками «на суше». Нами было обнаружено, что на рынке представлены продукты (устройства для тренировки), использующие принцип лидирования, для многих циклических видах спорта, кроме плавания. Это позволило нам сделать вывод о востребованности таких продуктов в циклических видах спорта, с одной стороны, и о существовании некоего барьера для таких продуктов в тренировках в воде (бассейне), с другой стороны.

Созданный нами подход в идентификации рыночной потребности и последующей постановке инженерной задачи для создания востребованного продукта позволил выявить противоречие, а последующий его анализ и устранение причины – создать патентоспособное изобретение и уникальный востребованный продукт.

В процессе общения с опытным тренером по плаванию были выявлены потребности, ограничения/пожелания, которые легли в основу создания инновационного продукта для управления тренировками по плаванию: *«...пловец должен четко исполнять план тренировки в каждодневном режиме, поддерживая требуемую скорость прохождения отрезка и дистанции, без дополнительного оборудования на спортсмене, давая возможность тренеру фокусироваться на темпо-ритмической работе, технике спортсмена и скоростно-силовой выносливости»*. Данная информация легла в основу для проведения предварительного исследования возможности создания нового продукта для тренировки пловцов в бассейне.

Перед постановкой инженерной задачи было принято решение оценить перспективы:

- востребованности будущего продукта (решения) с точки зрения мировых трендов в развитии рынков,
- востребованности в этой области нестандартных инженерных решений с точки зрения их будущей патентоспособности.

Предварительная оценка этих аспектов дала возможность оценить перспективы создания востребованного продукта и защиты интеллектуальной собственности от копирования еще до начала работ по созданию нового продукта.

С одной стороны, из внешних источников было определено, что мировая востребованность в оптимизации и повышении эффективности тренировочного процесса связана как с высокой конкуренцией в спорте высших достижений, так и с развитием рынка услуг в массовом спорте. Использование компьютерных технологий в спорте и физической культуре является одним из важнейших факторов повышения эффективности тренировочного и соревновательного процессов [3, 5]. Наблюдаемый бум инженерных решений для спорта на основе компьютерной техники также

говорил о развитии спроса на такие виды продуктов/сервисов. Эта многолетняя тенденция явилась положительным фактором в пользу проведения инженерных работ по созданию АПК для тренировок пловцов.

С другой стороны, из открытых источников была выявлена большая конкуренция со стороны поставщиков решений для спорта, и, как следствие, возник вопрос, как малой инженерной группе, а впоследствии возможно и технологическому стартапу (малой инновационной компании), защитить себя от жесткой конкуренции.

В настоящей работе мы не касаемся вопросов бизнес-проектирования, таких как бизнес-процессы, себестоимость, наличие бюджетов у клиентов, построение сети сервисного/гарантийного обслуживания, а лишь рассматриваем вопрос потенциальной возможности получения монополии на использование создаваемой интеллектуальной собственности, то есть возможности защитить себя от прямой конкуренции.

Следующей ступенью развиваемого подхода было применение метода интервьюирования тренеров и спортсменов, использующих персональные гаджеты и диагностические комплексы. Было выявлено, что при использовании АПК для тренировок в бассейне возникает проблема низкой надежности электронной компонентной базы и устойчивой работы АПК под водой или на границе раздела двух сред. Этим было обусловлено значительно более низкое проникновение АПК для тренировок в воде по сравнению с тренировками на суше. Оборудование для погружений (дайвинга) не рассматривалось. Большинство решений для плавания создано в виде индивидуальных гаджетов (малогабаритных устройств), предоставляющих статистическую информацию на основе анализа уже завершенной тренировки/задания, или в виде лабораторно-диагностического оборудования, что не позволяет тренеру и спортсмену использовать его в каждодневном тренировочном процессе. Также было выявлено несколько устройств коробочного типа на основе инерционных датчиков и звукового лидерства, которые крепятся на очках/шапочке пловца и с помощью звуковых сигналов информируют в реальном времени о темпо-ритмовой работе во время тренировки.

В результате анализа результатов интервью были получены следующие полезные результаты:

- используются индивидуальные датчики или плееры на теле пловца, которые обеспечивают надежное темпо-ритмовое лидерование, но без возможности коррекции тренером в онлайн режиме;

- используется установка силового лидерования, однако она не относится к средствам управления тренировочным процессом, то есть к средствам отслеживания тренировочного плана и его корректировки в режиме онлайн [6, 7, 10, 11];

- используются индивидуальные датчики на теле пловца с приемлемой ошибкой для снятия пульса на запястье, то есть без возможности лидерования;

– найдено инженерное решение для снятия пульса на виске и с возможностью лидирования по зонам пульса в плавательных очках, но не было практики его использования у участников опроса;

– найдены динамики в воде для коммуникации тренера с пловцами, как вариант неавтоматизированного звукового лидирования, но они не получили распространения вследствие того что «у тренера и так командный голос»;

– используются системы наблюдения и моделирования движения пловца в воде [12, 13], а также системы исследования функционального состояния организма пловца [1], однако они не относятся к средствам управления тренировочным процессом в режиме онлайн;

– не используются АПК для автоматизации тренировочного процесса в бассейне на основе управляемого лидирования, при этом в тренировках на суше они бурно развиваются [4].

Как мы отмечали ранее, в циклических видах спорта на суше лидирование бурно развивается с целью повышения эффективности тренировочного процесса, оптимизации работы тренера и его связи со спортсменом, повышения вовлеченности спортсмена за счет появления эффекта азарта и развлечения. АПК управляемого лидирования в плавании не развивается, несмотря на повышенную сложность ориентации и коммуникации между спортсменами и тренером в воде по сравнению с тренировками на суше.

Плавание, как вид спорта с низким проникновением АПК управляемого лидирования, открылся как ниша с благоприятными условиями для создания востребованного продукта и патентоспособного изобретения. Однако, необходимо было ответить на вопрос, чем обусловлена такая противоречивая ситуация с использованием продуктов на принципе управляемого лидирования в плавании. Нами был проведен анализ противоречия, который определил присутствие барьеров, связанных с внедрением АПК управляемого лидирования в плавание. Анализ установил, что явление неиспользования АПК управляемого лидирования в плавании связано с отсутствием надежных инженерных систем для его реализации, а не с особенностями данного циклического вида спорта по сравнению с другими. При этом научные и технологические барьеры отсутствовали, присутствовал устойчивый многолетний тренд внедрения методов лидирования в циклические виды спорта [8, 9].

Используемый подход выявил актуальность создания инженерного решения, позволяющего пловцам или физкультурникам следовать заданной программе тренировки в бассейне аналогично тому, как это происходит на беговой дорожке или велосипеде.

Сегодня практически каждый электронный продукт (решение) для спорта можно назвать АПК. Большинство АПК не находят массового спроса и остаются на уровне опытной серии из-за неустойчивой работы, недостаточного или непродуманного набора потребительских свойств,

сложности использования. Востребованный АПК – это результат тщательного проектирования:

- функционала под реальные потребности тренера, спортсмена/физкультурника и/или организации (клуба, бассейна);
- компонентной базы для надежной работы.

Хорошо известна светосигнальная демонстрация или светолидер для пловцов [2]. Однако он обладает такими недостатками, как недостаточный потребительский функционал и ограниченный безремонтный срок службы, что препятствует их массовому распространению в плавании.

По итогам проведенного анализа была осознана необходимость создания специальной системы защиты, позволяющей электронным компонентам сохранять обычный режим работы в условиях погружения в агрессивную среду. Изобретение долгосрочной необслуживаемой системы защиты электроники дало возможность создать АПК, обладающий необходимым функционалом для управления тренировками по плаванию.

Тестовое внедрение в тренировочный процесс пловцов созданного АПК показал востребованность метода управляемого светолидирования в тренировках пловцов различных уровней подготовленности. Созданный АПК, позволяющий тренеру отслеживать выполнение тренировочного плана и корректировать его в режиме онлайн, не только не противоречил существующим методикам тренировки пловцов, но и усовершенствовал точность их исполнения, а также лёг в основу новых методов тренировки и тестирования. Это является подтверждением правильности выбора подхода поиска проблематики для постановки инженерной задачи. Рассмотрение самого процесса и результата внедрения АПК в тренировочный процесс выходит за рамки данной статьи.

Благодаря правильному выбору подхода поиска и идентификации рыночной потребности для постановки инженерной задачи и благодаря уникальному решению этой задачи, были созданы объект интеллектуальной собственности и востребованный инновационный продукт.

1. Баландин, Ю.П. Аппаратно-программный комплекс для исследования функционального состояния организма спортсменов / Ю.П. Баландин, В.С. Генералов, С.Д. Руненко // Матер. II Всероссийской науч.-практ. конф. «Спортивная медицина, здоровье и физическая культура», МГМУ им. И.М. Сеченова, 2011.

2. Биомеханические эргогенные средства в спорте // режим доступа: <http://ergogenicsport.blogspot.com>.

3. Волков, В.Ю. Компьютерные технологии в образовательном процессе по физической культуре в вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В.Ю. Волков. – М., 1997. – Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat // режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/kompyuternye-tehnologii-v-obrazovatelnom-protseesse-po-fizicheskoi-kulture-v-vuze#ixzz3ykcH0szN>.

4. Ефимочкина Ю.В., Ткаченко Д.А., Ефимочкин А.П., пат. Светолидер, RU 2443450 // режим доступа: FindPatent.ru.

5. Жонина, Т.Н. Использование информационно-коммуникационных технологий в физическом воспитании, спорте и туризме / Т.Н. Жонина, С.А. Валиева. – УГАТУ.

6. Кочергин, А.Б. Методические подходы к использованию концепции «искусственная управляющая и предметная среды» в подготовке высококвалифицированных пловцов / А.Б. Кочергин // матер. науч.-практ. конф. «Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы)». – М., 1999. – С. 50–52.

7. Крупнов, В.А. Многоцелевой тренажерный стенд / В.А. Крупнов // Плавание: ежегодник. – М., 1986. – С. 56–58.

8. Михавкив, В.В. Подготовка квалифицированных спортсменов / В.В. Михавкив, Л.С. Кузнецова. – 2008.

9. Основные специфические средства спортивной тренировки // режим доступа: fkis.ru.

10. Хабарова, С.М. Методические приемы повышения эффективности физической подготовки абитуриентов факультета физической культуры на основе использования тренажерных устройств и тренировочных приспособлений: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С.М. Хабарова. – 2004.

11. Черкесов Т.Ю., Стрижакова Н.Е., Афанасенко В.В. пат. Устройство для тренировки пловцов, RU 2465941 / режим доступа: FindPatent.ru.

12. Dabnichki, P. Modelling, computing and sport / P. Dabnichki // Informatik Spektrum Department of Engineering, Queen Mary, University of London, 31.04.2008.

13. Sage, T.L. Embedded programming and real-time signal processing of swimming strokes / T.L. Sage, A. Bindel, P.P. Conway // Sports Eng (2011) 14:1-14, DOI 10.1007/s12283-011-0070-7.

УДК 796.021.26

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ

Дышко Б.А., д-р биол. наук, канд. пед. наук
*Ассоциация Биомехаников Спорта, Москва, Россия,
ООО «Кистлер РУС», Санкт-Петербург, Россия*

Рост результатов во многих видах легкой атлетики обусловлен и эффективной биодинамикой взаимодействия спортсмена с опорой [2, 5, 6].

Под «эффективной биодинамикой взаимодействия спортсмена с опорой» мы подразумеваем такие значения биомеханических характеристик опорных взаимодействий, которые обеспечивают максимальный спортивный результат.

Из вышеизложенного следует, что для изучения или получения таких биомеханических характеристик опорных взаимодействий необходимо использовать комплексы динамометрических платформ, позволяющих

максимально приблизить условия выполнения тренировочных попыток к соревновательному упражнению [1, 3].

Согласно принципу «динамического соответствия» [1–3, 5, 6] знание «эффективной биодинамики опорных взаимодействий» даст возможность подобрать такие условия выполнения специальных тренировочных упражнений, при которых будут превышать значения соответствующих биомеханических характеристик соревновательного упражнения. Тем самым будет обеспечиваться целенаправленное развитие требуемых физических качеств спортсмена.

Созданный в СССР перед Московской Олимпиадой комплекс из 8-ми динамометрических, включенных последовательно (в этом режиме 6-метровая дорожка работала, как одна платформа) динамометрических платформ, динамометрических стартовых колодок, имитатора стартового выстрела, измерителя скорости пробегания фиксированных отрезков и компьютера позволял получать следующую информацию: латентный и моторный периоды времени стартовой реакции отдельно для каждой ноги, динамику нормальной к рабочей поверхности колодок составляющей силы реакции опоры отдельно для каждой ноги, динамику вертикальной и горизонтальной составляющих силы реакции опоры и временных характеристик в каждом беговом шаге синхронно со скоростью пробегания отрезков дистанции [4]. Информация была использована при подготовке мировой рекордсменки в прыжках в длину Г. Чистяковой.

Тот же динамометрический комплекс, включенный блоками (4+2 платформы) и синхронизированный со скоростной видеосъемкой и тензометрированным копьем дал возможность изучить биодинамику опорных взаимодействий отдельно для каждой ноги при нахождении спортсмена в двуопорном положении в финальной фазе метания копья [1]. Информация была использована при подготовке серебряного призера Московской Олимпиады А. Макарова.

В настоящее время наиболее продвинутой в создании динамометрических комплексов является компания Kistler. Швейцарская компания Kistler (член-учредитель международного общества биомеханики спорта ISBS) работает над созданием «под ключ» программно-аппаратных комплексов для отдельных видов спорта, в том числе и для легкой атлетики. Сейчас ведется разработка аналогичного комплекса для спринта, состоящего из динамометрических стартовых колодок и динамометрических платформ, вмонтированных в беговую дорожку на начальном участке. Среди уже реализованных проектов можно отметить оснащение динамометрическими платформами стартовой прямой и виража беговой дорожки, сектора для толкания ядра, сектора для прыжков в высоту, стола отрыва для прыжков на лыжах с трамплина и ряд других [6].

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Комплексы динамометрических платформ, установленных на реальном легкоатлетическом стадионе и коммутированных в соответствии с требованиями изучаемого вида легкой атлетики, синхронизированные с

высокоточной аппаратурой для изучения кинематических характеристик и мощным компьютером, позволяют получать и анализировать характеристики опорных взаимодействий практически онлайн в режиме выполнения соревновательного упражнения.

2. Полученная информация о биомеханических характеристиках взаимодействия спортсмена с опорой является основой для подбора или разработки новых тренировочных средств.

3. Возможность использования комплексов динамометрических платформ при проведении соревнований высокого уровня связана с получением разрешения от международной федерации легкой атлетики

1. Аракелов, А.Л. Проблемы совершенствования технической и специальной физической подготовки высококвалифицированных копьеметателей / А.Л. Аракелов и др. // Научно-спортивный вестник. – 1985. – № 3. – С. 23–26.

2. Верхошанский, Ю.В. Скоростно-силовая подготовка спринтеров / Ю.В. Верхошанский // Легкая атлетика. – 1971. – № 11. – С. 12–13.

3. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1977. – 215 с.

4. Дышко, Б.А. и др. Стандартизация средств калибровки и периодической поверки комплексов динамометрических платформ / Б.А. Дышко и др. // Проблемы комплексного контроля в спорте высших достижений: тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – М., 1983. – С. 139.

5. Дышко, Б.А. Комплексное применение технических средств для повышения скорости стартового разгона легкоатлетов-спринтеров: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б.А. Дышко. – М.: ВНИИФК, 1986. – 160 с.

6. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В.М. Зациорский. – М.: ФиС, 1966. – 200 с.

7. www.kistler.com.

УДК 613.72

НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ СРЕДСТВА ТРЕНИРОВКИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ: ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ

Дышко Б.А., д-р биол. наук, канд. пед. наук
«Ассоциация Биомехаников Спорта», Москва, Россия,
«Ассоциация Спортивного Инжиниринга», Москва, Россия,
ООО «Спорт Технолоджи», Москва, Россия

В настоящее время в практике подготовки спортсменов появляются нетрадиционные, ранее не используемые в данном виде спорта, устройства, позиционирующие себя как «индивидуальные дыхательные тренажеры» (ИДТ или Тренажеры). Необходимость использования таких устройств в практике

подготовки спортсменов и, следовательно, разработки таких устройств, была сформулирована Международной Ассоциацией Спортивного Инжиниринга (ISEA) в 2001–2005 годах [5–7, 10, 14, 23]. Эти устройства должны способствовать совершенствованию определенных качеств или способностей спортсмена, то есть повышать эффективность процесса подготовки спортсменов. Вместе с тем, многие устройства, позиционирующие себя как ИТД, не решают вышеперечисленных задач, и, следовательно, не являются средствами тренировки спортсменов. Поэтому назрела необходимость провести классификацию предлагаемых ИТД по основным детерминирующим признакам с целью выявления наиболее эффективных с позиций спорта изделий.

Классификацию индивидуальных дыхательных тренажеров мы проводили, руководствуясь определением Тренажера, как технического устройства, имитирующего элементы деятельности при совершенствовании двигательных, профессионально-прикладных навыков и умений, а также медицинской реабилитации и повышения функциональной подготовленности пользователей.

Тренажеры, имеющие медицинскую направленность, являются, прежде всего, изделиями медицинского назначения, решающими конкретную задачу при лечении конкретной болезни. Тренажеры, используемые в ЛФК, имеют оздоровительно-профилактическую направленность, и, соответственно, Тренажеры, предназначенные для спорта и физкультуры, должны обеспечивать совершенствование определенных физических качеств и способностей пользователя. На наш взгляд, такой подход позволяет четко выделить основные области использования изделий.

I. Физические процессы, обеспечивающие получение соответствующих феноменов, реализующих направленность ИТД.

1. Повышение концентрации двуокиси углерода CO_2 при одновременном снижении концентрации O_2 во вдыхаемой воздушной смеси или создание гипоксическо-гиперкапнической дыхательной смеси при статическом положении пользователя за счет «эффекта возвратного дыхания».

Согласно современным представлениям [1, 8, 11–13, 22], физиологическое значение CO_2 определяется не только участием CO_2 в механизме саморегуляции дыхания, но и в обеспечении спонтанной ритмической деятельности дыхательного центра.

Основными положительными свойствами углекислого газа для организма человека являются:

1. Гемоглобин, содержащийся в эритроцитах крови, отдает кислород тканям только в обмен на углекислый газ. Если же углекислого газа в тканях мало, например, при глубоком и частом дыхании, часть гемоглобина не отдает кислород тканям, а возвращается с ним в легкие. Развивается кислородное голодание тканей.

2. Углекислый газ нормализует тонус гладкой мускулатуры.

3. Достаточная концентрация углекислого газа необходима для поддержания правильного обмена веществ и нормальной работы эндокринной системы.

4. Восстанавливается адекватная восприимчивость нервной системы. Повышение концентрации углекислого газа в пределах физиологического коридора снижает возбудимость нервной системы.

При гиперкапнии (избыточной концентрации CO_2 во вдыхаемом воздухе относительно обычного воздуха), нарастании напряжения и содержания двуокиси углерода в крови в организме человека происходят сдвиги физико-химического состава внутренней среды, обмена веществ, изменение многих физиологических характеристик организма.

Избыточная концентрация CO_2 во вдыхаемом воздухе при снижении концентрации O_2 может достигаться за счет использования эффекта «возвратного дыхания», а именно дыханием воздушной смесью, насыщенной CO_2 от предыдущих выдохов [1, 7, 12, 25 и др.].

Такие дыхательные тренажеры рекомендуются как устройства для выполнения лечебно-профилактических дыхательных упражнений, способствующих профилактике различных заболеваний легких и сердечно-сосудистой системы и предназначены в большей степени для не совсем здоровых людей.

Конструкция тренажеров и методика их применения предполагает возможность использовать в процессе тренировки дыхания такие активные тренирующие факторы, как изменение содержания кислорода и углекислого газа, (гипоксия-гиперкапния), сопротивление дыханию на вдохе и сопротивление дыханию на выдохе, изменение ритма и частоты дыхания.

Одним из таких устройств является «тренажер Фролова» – пожалуй самое известное в России «устройство для тренировки дыхания» (рисунок 1).

Тренажер Фролова представляет собой устройство, которое обеспечивает дыхание – вдох и выдох, через слой воды, толщина которого может варьировать и тем самым влиять на развитие дыхательных мышц.

По утверждению разработчиков, тренажер Фролова позволяет в определенной мере обеспечивать проведение нормобарической гипоксической тренировки.

В последнее время предприняты попытки внедрить ИДТ Фролова в тренировку спортсменов.

Заметим, что более целенаправленное воздействие на химический состав дыхательных газов могут оказывать устройства типа «Космик Хелф», «Самоздрав» и т.д. (рисунок 2).

Эти устройства создают повышенную (до 6,5 %) концентрацию двуокиси углерода во вдыхаемом воздухе за счет использования так называемых «капникаторов». При разработке этого устройства основными потенцирующими моментами были следующие физиологические закономерности. Нашему организму требуется около 6,5 % углекислого газа для правильного функционирования. Но в воздухе содержится только 0,03 % углекислого газа. Дыхательный тренажер «Космик Хелф» приводит дыхание и, следовательно, уровень CO_2 в крови к норме. Это делается перенастройкой чувствительности тела к CO_2 в крови, иными словами, прибор создает корректирующий сдвиг дыхательного центра.



Рисунок 1 – Дыхательный тренажер Фролова Рисунок 2 – Дыхательный тренажер «Космик Хелф»

В таблице 1 представлены данные использования тренажера «Космик Хелф» в практике.

Таблица 1 – Изменения физиологических характеристик у людей, прошедших полный курс тренировок с дыхательным тренажером «Космик Хелф»

Показатель	Идеальный	До тренировки	После тренировки
интенсивность дыхания, л/мин	2–4	8–12	3–5
кол-во кислорода в крови, %	96–98	96–98	96–98
количество CO ₂ в крови, %	6,5	4–5	6–6,5
использование кислорода, %	70–75	25–40	60–70

Возможности использования этих устройств в практике спорта весьма ограничены. Научные данные о практическом использовании этих тренажеров в спорте высших достижений нам обнаружить не удалось.

Создание «дополнительного мертвого дыхательного пространства» позволяет повысить концентрацию CO₂ во вдыхаемом воздухе в десятки раз. Общий объем всех структур легких, где не происходит газообмен, – дыхательных путей и вентилируемых, но не перфузируемых альвеол – называется функциональным мертвым пространством [1, 8, 9, 11, 13 и др.].

В «мертвом дыхательном пространстве» (МДП) происходит смешивание альвеолярного воздуха и воздуха, поступающего в легкие из атмосферы. Буферная роль МДП создает наиболее благоприятную устойчивую ситуацию для процессов диффузии, лежащих в основе насыщения кислородом и выделения углекислоты из крови в легких.

Данные, представленные в таблице 2, показывают, что физиологическая роль «вредного пространства» заключается в очищении и согревании в нем воздуха, поступающего в легкие, то есть в подготовке этого воздуха к эффективному процессу диффузии кислорода. Продолжая логическую цепочку рассуждений можно сказать, что наличие определенной концентрации двуокиси углерода в МДП является необходимым условием эффективного процесса диффузии кислорода в альвеолах.

Таблица 2 – Газовый состав различных объемов дыхательного воздуха у человека (%) в состоянии покоя [13]

Воздух	Кислород	Углекислый газ	Азот
вдыхаемый	20,96	0,02	79,02
выдыхаемый	16,4	4,1	79,5
альвеолярный	13,7	5,6	80,7
МДП	14,7	5,2	80,1

При дыхании в условиях физических напряжений, когда легочная вентиляция многократно возрастает, роль «мертвого» пространства уменьшается: чем больше увеличивается дыхательный объем по сравнению с объемом воздуха дыхательных путей, тем меньше «разводится» поступающий в альвеолы воздух «отработанными» газами. Поэтому необходимо использование «дополнительного мертвого дыхательного пространства», в котором вдыхаемый воздух будет «доводится до соответствующих кондиций» (увеличивать концентрацию двуокиси углерода CO_2 при одновременном снижении концентрации кислорода) или создания гипоксическо-гиперкапнической смеси.

2. Нагрузка на дыхательные мышцы при вдохе или выдохе или при вдохе-выдохе.

Тренировки дыхания с сопротивлением применяются как в спорте, так и в клинической медицине. Спортсменам такие упражнения помогают увеличить силу и выносливость дыхательной мускулатуры и позволяют эффективнее использовать возможности дыхательной системы. В медицине такие упражнения помогают больным, страдающим от одышки, позволяют уменьшить негативное влияние синдрома утомления дыхательных мышц. Эти тренировки способствуют увеличению силы и выносливости дыхательной мускулатуры, адаптации бронхиального дерева и легочной ткани к аэродинамической резистивной нагрузке, оказывают массажное действие на гладкую мускулатуру бронхов и легочную ткань.

При дыхании следует акцентировать выдох, а не вдох. В этом случае поступающий в легкие воздух из атмосферы смешивается в легких с меньшим количеством остаточного воздуха, в котором содержание кислорода значительно ниже, а содержание углекислого газа значительно выше, чем во вдыхаемом воздухе.

В то же время существует мнение, что ведущую роль в дыхании, особенно в покое и при малых физических нагрузках, играют инспираторные мышцы [15–22].

По мере роста интенсивности выполнения упражнения частота дыхания растет, а глубина дыхания уменьшается. В то же время глубина дыхания практически напрямую связана с активностью дыхательных мышц. Так, при глубине дыхания в 30–40 % от жизненной емкости легких (ЖЕЛ) задействованы диафрагма, внутренние и наружные межреберные мышцы. При глубине дыхания 40–65 % ЖЕЛ включаются большие грудные, грудиноключично-сосцевидные, лестничные и зубчатые мышцы, а при глубине

дыхания свыше 65 % ЖЕЛ включаются практически все мышцы пояса верхних конечностей и брюшного пресса [2, 3, 7, 9, 13 и др.].

Эти данные могут рассматриваться как руководство к действию при подборе тренировочных средств для тренировки дыхательных мышц спортсменов и занимающихся физической культурой.

Известно, что нетренированные дыхательные мышцы могут «запрашивать» до 70 % вдыхаемого кислорода у мышц, задействованных в двигательном акте, снижая эффективность его выполнения и эффективность действия основных функциональных систем организма [7, 13, 19 и др.]. Развитие силы и «выносливости» дыхательных мышц улучшается при их тренировке или функционировании их под нагрузкой. Нагрузкой может являться выдох с сопротивлением потоку выдыхаемого воздуха. Сопротивление дыханию на выдохе обеспечивает улучшение бронхиальной проходимости, дренажной функции бронхиального дерева и уменьшение экспираторного коллапса бронхов [7, 9 и др.].

Таким образом, тренировки дыхания с сопротивлением улучшают процессы очищения бронхов и легких. Также в результате тренировок дыхания с сопротивлением отмечено «урезание» дыхания, увеличение времени задержки дыхания.

II. Методы создания нагрузки на дыхательные мышцы

1. Сопротивление дыханию за счет изменения диаметра дыхательного пути.

Уменьшение диаметра дыхательного отверстия предполагает увеличение силы дыхательных мышц и наоборот. Изменяя диаметры каналов вдоха и выдоха, создается нагрузка на дыхательные мышцы (рисунок 3). Этот метод используется в дыхательных тренажерах Expand-a-Lung, Sport Breather, БВД-01 [6, 7 и др.].

Положительным моментом у индивидуального дыхательного тренажера такого типа являются их небольшие размеры и малый вес самого устройства. В то же время основной недостаток этих (тренажеров) ИДТ – неэффективная регулировка нагрузки на дыхательные мышцы. Они используются в статическом положении, хотя в последнее время предпринимаются попытки использовать эти тренажеры в движении.

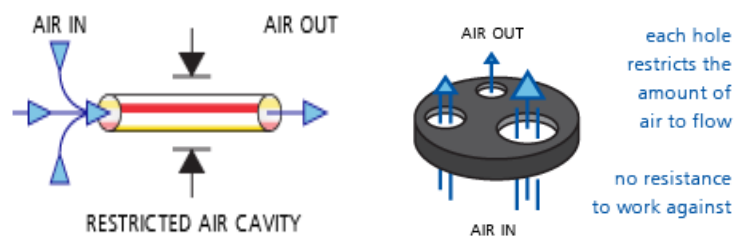


Рисунок 3 – Изменение диаметра каналов вдоха и выдоха для создания нагрузки на дыхательные мышцы [25, 27, 28]

Тренажер Elevation Training Mask создает сопротивление на вдохе и выдохе, укрепляет диафрагму, увеличивает площадь и эластичность легочных альвеол [26]. Специальные запатентованные клапаны, которые идут в комплекте с маской позволяют выбирать уровень сопротивления для разного уровня подготовки. Training Mask способствует увеличению объема легких, заставляя делать более глубокие вдохи и выдохи.



Рисунок 4 – Тренажер «Elevation training mask 2.0» [26]



Рисунок 5 – Индивидуальный дыхательный тренажер Powerbreath

2. Статическая/пороговая нагрузка на дыхательные мышцы.

Этот тип нагрузки на дыхательные мышцы предполагает вдох и выдох через клапан. Начальная нагрузка на клапан варьируется в пределах от одного до 30–40 см водяного столба, что создает статическую нагрузку на дыхательные мышцы. Вдох или выдох продолжается до тех пор, пока клапан открыт. То есть дыхательные мышцы развивают усилие не меньше, чем начальная нагрузка. Данный принцип положен в основу работы таких дыхательных тренажеров, как Powerbreath, Threshold, Power Lung [15, 16, 19, 20, 25].

ИТД Power breath (мощное или сильное дыхание) [15, 16 и др.] разработан и производится в Великобритании, создает регулируемую нагрузку только на инспираторные мышцы. Хотя сами же разработчики указывают, что инспираторные мышцы играют более важную роль только при дыхании в покое и при небольших физических нагрузках. Тренажер предназначен для ЛФК и реабилитации больных заболеваниями легких, используется в статическом положении. Имеется опыт в использовании его в физической культуре и спорте при подготовке гребцов-академистов [19, 20]. В последнее время фирма предлагает новую модель тренажера с «чипом», вычисляющим некие характеристики внешнего дыхания [28]. Однако методика вычисления этих характеристик и их точность не приводятся, что, естественно, затрудняет использование этого устройства. Предприняты попытки использовать Powerbreath в динамике.

ИТД Threshold (Германия) создает регулируемую нагрузку на инспираторные мышцы или на экспираторные мышцы (рисунок 6). Тренажер предназначен для ЛФК и реабилитации больных заболеваниями легких, используется в статическом положении. «Пороговая нагрузка» регулируется жесткостью пружины, откалиброван в «сантиметрах водяного столба».

Дыхательный тренажер Power Lung (мощные легкие) (США) (рисунок 7). Создает регулируемые нагрузки и на инспираторные, и на экспираторные мышцы. Рекомендуются для использования в ЛФК, реабилитационной медицине, физической культуре, в различных видах спорта, используется в статическом положении. Имеются положительные результаты.

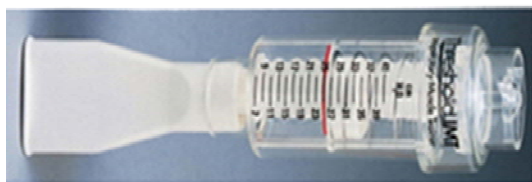


Рисунок 6 – Индивидуальный дыхательный тренажер Threshold



Рисунок 7 – Индивидуальный дыхательный тренажер Power Lung

3. Вибрационная (колебательная) нагрузка на дыхательные мышцы.

Общепризнанно, что воздействие вибрации низкой частоты на организм человека/спортсмена вызывается механическим возбуждением рецепторов, а также периодическими сжатиями и растяжениями тканей, и при адекватно выбранной частоте и интенсивности колебаний, а также продолжительности воздействия под влиянием вибрации улучшается функциональное состояние ЦНС, мышечный и сосудистый тонус, состояние симпатико-адреналовой системы, системы кровообращения, нормализуются обменные процессы и проявляется болеутоляющее действие [6, 7, 27 и др.].

Механические вибрации обладают выраженным симпатомиметическим эффектом и, по сути, представляют дозированное неспецифическое стрессовое воздействие, проявления которого реализуются через многие регуляторные системы [27].

Известен метод лечения бронхолегочных заболеваний, основанный на создании сопротивления на выдохе с помощью приспособлений типа «флаттер». Принцип работы таких устройств заключается в создании положительного осцилляторного давления (PEP) на выходе за счет ритмичного колебания шарика, расположенного на выходе воздуховода, через который с определенным усилием выдыхает человек [27]. Результатом лечения является облегчение отхождения мокроты, уменьшение выраженности бронхиальной обструкции, улучшение самочувствия больных, снижение медикаментозной терапии [27].

Устройство VRP1-Desitin, известное также как «флаттер», применяется для дыхательных упражнений с 1989 года (рисунок 8).

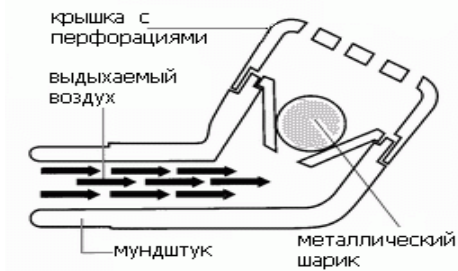


Рисунок 8 – Дыхательное устройство VRP1- Desitin, известное также как «флаттер»

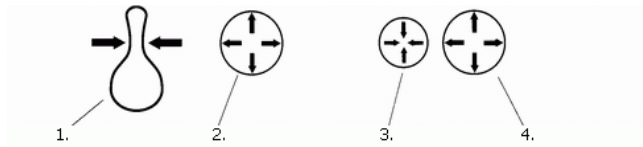


Рисунок 9 – Условная схема «работы» бронхов при использовании низкочастотной нагрузки потоку выдыхаемого воздуха (www.medpoisk.ru)

Выдох, произведенный с дополнительным сопротивлением, повышает давление в бронхах и легких, сохраняя во время выдоха дыхательные пути открытыми дольше, даже если бронхиальная стенка ослаблена или нестабильна (бронхиальный коллапс). При выдохе с постоянной дополнительной нагрузкой, кроме нагрузки на дыхательные мышцы, происходит повышение давления в бронхах и легких, сохраняя дыхательные пути открытыми дольше, чем при выдохе без сопротивления, даже если бронхиальная стенка ослаблена или не стабильна (бронхиальный коллапс). Транспорт мокроты со стенок бронхов несколько улучшается, по сравнению с выдохом без нагрузки.

Выдох с переменной нагрузкой вызывает следующие явления.

Во-первых, поток выдыхаемого воздуха из ламинарного становится турбулентным – возникают колебания давления выдыхаемого воздуха с частотой, задаваемой нагрузочным устройством. В этом случае бронхи «работают» по схеме, представленной на рисунке 9.

Изменения уровня давления в дыхательных путях вызывают колебания бронхов с аналогичной частотой. То есть, когда сопротивления выдоху нет совсем, бронхи могут и не расширяться (бронхиальный коллапс) (рисунок 9 поз. 1). В момент, когда сопротивление выдоху растет, давление нарастает и бронхи расширяются (рисунок 9 поз. 2). Быстрое уменьшение сопротивления выдоху вызывает снижение давления, и бронхи несколько сужаются (рисунок 9 поз. 3). Последующее быстрое увеличение давления вновь расширяет бронхи (рисунок 9 поз. 4). Быстрое изменение давления потока выдыхаемого воздуха и, как следствие этого, его скорости, способствует улучшению отделения мокроты от бронхиальных стенок и ее (мокроты) дальнейшему выводу из легких.

Таким образом, использование сопротивления потоку выдыхаемого воздуха, изменяющегося с низкой частотой, позволяет получить следующие положительные феномены:

1. Увеличить нагрузку на дыхательные мышцы, развивая их силу и выносливость.
2. Держать дыхательные пути открытыми в фазе выдоха, предотвращая бронхиальный коллапс.
3. Углублять вдох и выдох.
4. Улучшить транспортировку слизи, повышая легочную вентиляцию.

5. «Включать» в процесс дыхания участки дыхательных путей с недостаточной аэрацией.

6. Увеличить поток воздуха в конце фазы выдоха (увеличить жизненную емкость легких).

7. Подавлять кашлевое раздражение.

Известные в настоящее время устройства, реализующие вышеописанный эффект, могут быть использованы только в стационарном положении и предназначены для лечения и профилактики муковисцидоза.

III. Устройства комплексного воздействия на дыхательную систему спортсменов в движении (ИДТКВД)

Проведенный анализ ИДТ показал, что актуальным является разработка и внедрение в процесс подготовки спортсменов таких индивидуальных дыхательных тренажеров, которые:

- могут использоваться непосредственно в тренировочном процессе при выполнении упражнений, характерных для данного вида спорта, с сохранением или незначительным изменением биодинамических и кинематических характеристик движения;

- дают возможность регулировать условия гипоксии-гиперкапнии в процессе тренировки с учетом индивидуальных особенностей спортсменов;

- дают возможность совершенствовать не только функциональную, но и физическую и техническую подготовленность спортсменов в реальных тренировочных и соревновательных упражнениях.

Таковыми тренажерами являются индивидуальные дыхательные тренажеры, комплексно воздействующие на организм спортсмена (ИТД КВД или Тренажер), в том числе в спортивном плавании, разработанные в компании «Спорт Технолоджи» (Россия, Москва) под торговой маркой «Новое дыхание». Комплексность воздействия данных тренажеров на функциональные системы организма спортсмена (дыхательную, сердечнососудистую и др.) обусловлена одновременным использованием физических и физиологических факторов:

- регулируемое механическое сопротивление потоку выдыхаемого воздуха;

- низкочастотная вибрация потока выдыхаемого воздуха;

- интенсивность выполнения физических упражнений.

Вариация и взаимодействие этих факторов усиливает адаптационный эффект перестройки функциональных систем организма спортсмена для конкретного вида спорта, в том числе и в плавании.

Одним из главных достоинств этих тренажеров, применительно к плаванию, является возможность их использования при выполнении реальных тренировочных или соревновательных упражнений в бассейне и на открытой воде, что выгодно отличает эти устройства от всех ранее предлагаемых.

Исследователями установлено, что использование тренажера комплексного воздействия на дыхательную систему спортсмена (ИДТКВД) активизирует анаэробный гликолиз в зоне аэробных нагрузок (по степени механического воздействия – скорости передвижения), что не обеспечивает ни одно из рассматриваемых устройств [5, 7, 8].

Предварительные экспериментальные данные о влиянии ИДТ комплексного воздействия (тренажер) на организм спортсмена выявили следующее:

1. Использование тренажера при выполнении тренировочных нагрузок приводит к более высокой активации функционирования сердечно-сосудистой системы на стандартную нагрузку (при меньшем воздействии достигаются более высокие показатели систем обеспечения).

2. Результаты исследования динамики лактата свидетельствуют, что по отношению к нормальному дыханию использование тренажера приводит к снижению уровня максимальной анаэробной производительности, а на стандартных ступенях нагрузки (до уровня и на уровне анаэробного порога) вызывает более высокую скорость его (лактата) накопления, что по сравнению с выполнением работы при нормальном дыхании (без сопротивления воздуха) использование тренажера (ИДТКВД) приведет к более высокой (и ранней) скорости его накопления уже на стандартных нагрузках (до уровня и на уровне (по скорости плавания) анаэробного порога).

3. Параметры внешнего дыхания спортсмена (величина МВЛ и концентрация газов) при выполнении упражнений с тренажером можно опосредованно контролировать по значениям ЧСС [5, 7, 8].



Рисунок 10 – Тренажер комплексного воздействия на дыхательную систему спортсмена для тренировки дыхательных мышц в движении



Рисунок 11 – Тренажер комплексного воздействия на дыхательную систему спортсмена для тренировки дыхательных мышц в спортивном и оздоровительном плавании

Анализ вышеизложенного материала позволил провести две классификации ИДТ:

- по физическим процессам, реализующим воздействие тренажера на организм пользователя (таблица 3);
- по эксплуатационным характеристикам использования тренажеров (таблица 4).

Из таблиц 3, 4 видно, что:

- только ИДТКВД позволяет тренировать дыхательные мышцы при выполнении реального тренировочного или соревновательного упражнения, не меняя технику движения, усиливая тренировочный эффект;
- только ИДТКВД создает регулируемое вибрационное воздействие на дыхательные мышцы в процессе выполнения упражнения, что значительно усиливает эффективность тренировочного воздействия;
- только ИДТКВД дает возможность контролировать характеристики внешнего дыхания по величине ЧСС;
- только ИДТКВД активизируют анаэробный гликолиз в зоне аэробных (по механической мощности) нагрузок;
- только ИДТКВД обеспечивают дополнительную нагрузку на дыхательные мышцы за счет интенсивности выполняемого упражнения;
- только ИДТКВД позволяют целенаправленно тренировать дыхательные мышцы в спортивном и оздоровительном плавании.

Данные, приведенные в таблицах 3, 4 указывают, что для лечебно-оздоровительного комплекса или ЛФК могут быть использованы устройства Powerbreath, Power Lung, Sport Breather, Expand-A-Lung, БВД-01.

Относительно тренажера Elevation Training Mask можно сказать следующее. Производитель и продавцы заявляют многие, не подтвержденные ничем, опции для этого устройства. Можно предположить, что действие этого устройства соответствует любимому армейскому упражнению – «бег в противогазе», что не всякому пользователю件но.

Данные обеих классификаций показывают, что наиболее подходящими для занятий спортом и физической культурой, в том числе и спортивным и оздоровительным плаванием, являются тренажеры комплексного воздействия на дыхательную систему Пользователя «Новое дыхание».

Проведенный анализ индивидуальных дыхательных тренажеров позволил сделать следующие выводы:

1. Индивидуальные дыхательные тренажеры в определенной мере решают поставленную задачу совершенствования адаптационных возможностей функциональных систем организма спортсменов к работе в условиях гипоксии.

2. С позиции физиологии дыхания человека наиболее оптимальными являются газовые смеси с повышенным содержанием двуокиси углерода и пониженным содержанием кислорода.

3. Использование большинства средств повышения работоспособности спортсменов сопряжено с необходимостью приобретения специальной (чаще всего дорогостоящей) аппаратуры, дыхательных смесей, наличие обученного персонала, что требует дополнительных расходов, а также специально выделенного времени в тренировочном процессе.

4. Практически все предлагаемые индивидуальные дыхательные тренажеры повышения работоспособности спортсменов не позволяют реализовать важнейшие педагогические принципы совершенствования спортивного мастерства – принцип сопряженного воздействия и принцип динамического соответствия. Их использование непосредственно во время

выполнения тренировочного или соревновательного упражнения во время тренировки сильно ограничено. По своей сути эти средства являются «внетренировочными».

5. Наиболее оптимальным с позиции требований спортивной педагогики и физиологии адаптации организма спортсмена к работе в условиях гипоксии-гиперкапнии является индивидуальный дыхательный тренажер комплексного воздействия на организм спортсмена (ИДТКВД).

6. Индивидуальные дыхательные тренажеры комплексного воздействия на организм спортсмена для усиления адаптационной перестройки функциональных систем организма спортсмена к выполнению двигательной деятельности (соревновательных упражнений) в условиях гипоксии используют одновременно несколько физических и физиологических факторов:

- регулируемое сопротивление потоку выдыхаемого воздуха;
- управляемая низкочастотная вибрация потока выдыхаемого воздуха;
- интенсивность выполнения физических упражнений.

7. Индивидуальные дыхательные тренажеры комплексного воздействия на организм спортсмена могут быть использованы при выполнении реальных тренировочных (соревновательных) упражнений в бассейне и на открытой воде, что выгодно отличает эти устройства от всех ранее предлагаемых.

Таблица 3 – Классификация индивидуальных дыхательных тренажеров (ИТД) по принципу действия или используемому физическому процессу

Область применения	Название торговая марка	Принцип действия или физический процесс							Методика использования
		«Возвратное дыхание»	Изменение диаметра дыхательных каналов	Постоянная нагрузка в канале вдоха	Постоянная нагрузка в канале выдоха	Переменная нагрузка в канале вдоха	Переменная нагрузка в канале выдоха	Интенсивность движения – «виртуальное ДМП»	
Медицина	Тренажер Фролова	+	–	–	+	–	–	–	в статике
	Космик Хелф	+	–	–	–	–	–	–	в статике
	Самоздрав	+	–	–	–	–	–	–	в статике
	Флатгер	–	–	–	–	–	+	–	в статике
	Threshold	–	–	+	+	–	–	–	в статике
Лечебная физкультура	Power Breath (GB)	–	–	+	–	–	–	–	в статике
	Power Lung (USA)	–	–	+	+	–	–	–	в статике
	БВД – 01 (Россия)	–	+	–	–	–	–	–	в статике
	Воздушный шарик	–	–	–	+	–	+	–	в статике
Лечебная физкультура	Expand-a-Lung Sport Breather (USA)	–	+	+	+	–	–	–	в статике
	Elevation Training mask 2.0 (USA)	–	+	+	+	–	–	недостовверная информация	нет обоснованных данных
Физкультура и спорт	Тренажеры комплексного воздействия на дыхательную систему «Новое дыхание»	–	–	+	+	–	+	+	В движении, в том числе и при плавании в бассейне и на открытой воде

Таблица 4 – Классификация индивидуальных дыхательных тренажеров по эксплуатационным характеристикам

Параметры	Powerbreathe	Powerlung	Sport breather	Тренажер Фролова	Тренажер Космик Хелф	ИТДКВД	Elevation Training mask 2.0
Страна-производитель	GB	USA	USA	Россия	Россия	Россия	USA
Продуктовая линейка для разных видов двигательной активности	+	+	–	–	–	+	–
Возможность использования в реальных упражнениях	–	–	–	–	–	+	+
Возможность использования при плавании	–	–	–	–	–	+	–
Регулируемая нагрузка на выдохе	–	+	–	–	–	+	+
Увеличение коэффициента использования кислорода	+	–	–	–	–	+	?
Дополнительная нагрузка на дыхательные мышцы за счет интенсивности выполняемых упражнений	–	–	–	–	–	+	+
Вибрационный характер нагрузки на выдохе	–	–	–	–	–	+	–
Аэробная тренировка дыхательной системы на выдохе	–	+	+	+	–	+	+
Анаэробная тренировка дыхательных мышц	–	–	–	–	–	+	?
Активизация анаэробного гликолиза в зоне аэробных нагрузок	–	–	–	–	–	+	?
Сокращение времени разминки в 1,5–2 раза	–	–	–	–	–	+	–

1. Антипов, И.В. Влияние гипоксических и гипоксически-гиперкапнических газовых смесей на функциональные резервы организма человека: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / И.В. Антипов. – Ульяновск, 2006. – 144 с.
2. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1985. – 176 с.
3. Волков, Н.И. Теория и практика интервальной тренировки в спорте: монография / Н.И. Волков // Военная акад. им. Ф.Э. Дзержинского. – М., 1995. – 196 с.
4. Волков, Н.И. Биоэнергетика спорта: монография / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – М.: Советский спорт, 2011. – 159 с.
5. Волков, Н.И. Проблемы эргогенных средств и методов тренировки в теории и практике спорта высших достижений / Н.И. Волков и др. // Теория и практика физической культуры: Тренер: журнал в журнале. – 2013. – № 8. – С. 68–72.
6. Дышко, Б.А. Индивидуальные средства для тренировки дыхательной системы / Б.А. Дышко // Медицина и спорт, 2006. – № 5. – С. 36–37.
7. Дышко, Б.А. Инновационные технологии тренировки дыхательной системы / Б.А. Дышко, А.Б. Кочергин, А.И. Головачев. – М.: Теория и практика физической культуры и спорта, 2012. – 122 с.
8. Дышко, Б.А. Тренажер комплексного воздействия на дыхательную систему спортсменов – дополнительное «мертвое дыхательное пространство» или «генератор» гипоксически-гиперкапнической газовой смеси / Б.А. Дышко // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2010. – № 3. – С. 168–174.
9. Иорданская, Ф.А. Гипоксия как фактор повышения работоспособности у спортсменов / Ф.А. Иорданская и др. // Науч.-метод. обеспечение системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и спортивных резервов: матер. Всесоюзн. науч.-практ. конф. – М, 1990. – С. 37–37.
10. Платонов, В.Н. Допинг и эргогенные средства в спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2003. – 575 с.
11. Потапов, А.В. Влияние тренировок дыханием через дополнительное «мертвое» пространство в сочетании с физической нагрузкой на продолжительность произвольного апноэ и функцию внешнего дыхания / А.В. Потапов, И.П. Козырин // Физиология человека. – 1991. – Т. 17. – № 1. – С. 176–177.
12. Солопов, И.Н. Развитие адаптации к мышечным нагрузкам в футболе посредством дыхания гипоксически-гиперкапнической газовой смесью / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин, С.В. Дубровский // Физиология мышечной деятельности: тез. докл. Междунар. конф. – М., 2000. – С. 138–139.
13. Физиология человека: в двух т. / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – Т. 1. – М.: Медицина, 1997. – 447 с.
14. Чемов, В.В. Использование дополнительных эргогенических средств в тренировке легкоатлетов-метателей / В.В. Чемов, Е.Ю. Барабанкина, И.Н. Солопов // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 1. – Т. II (Психолого-педагогические науки). – С. 136–142.

15. Caine, M.P. The respiratory muscles can be trained differentially to increase strength of endurance using a pressure threshold inspiratory muscle training device / M.P. Caine, A.K. McConnell // *Europ. Respiratory J.* – 1998. – V. 12. – P. 58–59.
16. Downey, A.E. Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in normoxia and hypoxia / A.E. Downey et al // *Resp. Physiol. and Neurobiol.* – 2007. – V. 156. – P. 137–146.
17. Haake, S.J. *The Engineering of Sport – Design and Development* / S.J. Haake et al // Blackwell Science. – 1998. – P. 576.
18. Kilding, A.E. Inspiratory muscle training improves 100 and 200 m swimming performance / A.E. Kilding, S. Brown, A.K. McConnell // *Europ. J. Appl. Physiol.* – 2009. – v. 108. – P. 505–515.
19. McConnell, A.K. *Breathe strong, perform better* / A.K. McConnell. – Champaign, Ill: Human kinetics, 2011. – 275 p.
20. Tong, T.K. The effect of inspiratory muscle training on high-intensity, intermittent running performance to exhaustion / T.K. Tong et al // *Apple. Physiol., Nutrition and Metabolism.* – 2008. – V. 33. – P. 671–681.
21. Verges, S. Effect of respiratory muscle endurance training on respiratory sensation, respiratory control and exercise performance. A 15-year experience / S. Verges, U. Bontellier, C.M. Spengler // *Resp. Physiol. and Neurobiol.* – 2008. – V. 161. – P. 16–22.
22. Williams, M.H. *Ergogenic aids in sport* / M.H. Williams. – Champaign, Ill.: Human kinetics publ., 1995. – 385 p.
23. Website <http://www.sportsengineering.co.uk/>
24. Website <http://www.asisport.su/>
25. Website [http:// www.powerlung.com](http://www.powerlung.com).
26. Website http://dantesport.ru/product_info
27. Website [http:// www.medpoisk.ru](http://www.medpoisk.ru)
28. Website <http://www.eaglesports.ru/collection/inspiratornye-trenazhery>

УДК 796.015.628

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СРОЧНОГО И УДАЛЕННОГО КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СПОРТСМЕНОВ

¹Ярмолинский В.И., канд. техн. наук, ²Глухов Ю.Ф., ²Луневиц А.Я.,
²Староселец В.С.

¹*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*
²*ООО «Компания ЭЛТА», Беларусь-Россия*

Массовое производство домашней и носимой электронной диагностической техники послужило основой для развития систем дистанционного мониторинга здоровья различных категорий населения, и прежде всего, хронических больных, нуждающихся в выявлении urgentных

состояний, то есть требующих неотложного оказания медицинской помощи. К ним относятся лица, страдающие артериальной гипертензией (АГ), ишемической болезнью сердца (ИБС), стенокардией, нарушениями ритма сердца, сахарным диабетом (СД), перенесшие инфаркт миокарда (ИМ), мозговые инсульты (МИ), сложные операции и др.

Такие системы удачно дополняют клиническую телемедицину, позволяя самим пациентам вступить в контакт с лечащим врачом, получить его срочную консультацию без выезда в поликлинику. Традиционная передача данных по телефону сменяется устойчивой интернет-коммуникацией и возможностью консультирования сразу у нескольких экспертов, в том числе из других стран. Облачное хранение данных гарантирует анонимность мониторинга, надежность хранения информации, позволяет регистрировать личный кабинет вне зависимости от места жительства, выстраивать желаемую тактику взаимодействия с сервисными службами.

Новое направление систем удаленного доступа связано с развитием мобильных приложений и недорогих гаджетов для любителей здорового стиля жизни и физической культуры. Стремясь пополнить аудиторию клиентов, производители фитнес-трекеров создают цифровые платформы для сбора персональных данных «в целях глобального изучения показателей здоровья земного населения» (Apple). Практический выход от подобных систем пока невелик, так как диагностические процедуры здесь не регламентируются, а сами браслеты и «умные» часы измеряют ограниченный круг показателей (физическую активность, калории, график пульса). Фитнес-инструкторы поддерживают идею применения гаджетов, однако сами не стремятся к глубокому анализу показателей клиентов, как в силу недостаточной научной подготовленности, так и в связи с низкой окупаемостью подобных усилий, явно уступающих по доходам от продаж спортивного питания.

Особую категорию лиц, нуждающихся в мониторинге физического и функционального состояния, составляют спортсмены, занимающиеся с полной самоотдачей. Ни один из вышеназванных сервисов не подходит для этих целей, так как их деятельность несет особые риски для здоровья и требует тщательного, регулярного и специфического контроля, несвойственного для фитнеса и клинической медицины. Информация, получаемая от трекеров и обычных домашних приборов (весы, тонометр, термометр, глюкометр) не отражает картину адаптационных и восстановительных процессов, физиологических явлений, отражающих повышение рисков на тренировках.

Участившиеся случаи внезапной смерти спортсменов, ухудшения самочувствия лиц, занимающихся физической культурой в учреждениях образования, заставляют все более пристально смотреть на эту проблему и открыто обсуждать ее в СМИ и научной литературе [1–3]. На предыдущих конференциях в БНТУ (2012, 2014), БарГУ (2013), БГУ (2015) мы предложили комплекс организационных, методических и технических решений по обеспечению контроля функций сердца в условиях физической подготовки и домашнего отдыха [4, 5]. В представленном докладе иллюстрируются

очередные конструктивные и программные обновления, новые возможности созданного кардиостресс-тестера и мобильного приложения.

Целью настоящей работы является освещение хода проектирования системы коллективного пользования, обеспечивающей как срочный, так и удаленный мониторинг функционального состояния профессиональных спортсменов и лиц, занимающихся оздоровлением, массовыми видами спорта (учащиеся, студенты, клиенты физкультурно-оздоровительных центров и др.).

Методы исследования – анализ научных публикаций и характеристик зарубежных систем дистанционного контроля, компьютерное проектирование, использование разработок в педагогическом эксперименте (учебный процесс, нагрузочное тестирование), ЭКГ-скрининг приборами «Интекард» и PageWriter.

На рисунке 1 нами представлена структурная схема разрабатываемой системы массового кардиомониторинга. Ее центральным звеном является web-портал, обеспечивающий круглосуточный прием, хранение и обработку данных, пересылаемых клиентами, а также управление системой коммуникаций между пользователями приборов, консультативными центрами и службами поддержки. Потенциальными клиентами сервиса являются все три вышеупомянутые группы населения – кардиологические больные, спортсмены, физкультурники.

Однако спецификой сервиса является углубленный анализ сердечного ритма, ЭКГ и проводимости сердца, в том числе с позиций спортивной медицины. Здесь будут использованы национальные (РФ) и европейские рекомендации по определению риска внезапной сердечной смерти, алгоритмы обработки нагрузочной, дифференцированной и спектральной ЭКГ, оценки пульсовых реакций на вегетативные и нагрузочные пробы, рекомендации по противопоказанию к физическим нагрузкам, экспертные критерии.

Кроме выявления urgentных состояний программы, установленные на web-портале и в смартфоне, позволят всем заинтересованным пользователям регулярно проводить функциональное самотестирование, изучать тренды и обсуждать их с авторитетными специалистами.

Центральный web-сервер представляет собой портал с разделенным доступом для пользователей, консультантов и служб скорой помощи. Порталом смогут воспользоваться образовательные и спортивные учреждения, получая методическую поддержку специалистов из кардиологических и спортивных научных центров. Сами клиенты (студенты, спортсмены, кардиобольные) могут находиться в прямом интернет-контакте с лечащим врачом, тренером, преподавателем физической культуры, пересылая им, минуя сервер, (например, по E-mail, Viber, Skipe) свои картинки с записью ЭКГ, реакцией на функциональную пробу, комментариями по самочувствию.

Учитывая обеспокоенность многих преподавателей, что научный мониторинг здоровья студентов занимает время практических занятий, заметим, что этот подход разрешает проблему массового тестирования без ущерба для учебного процесса. Уже за день до проведения занятия преподаватель может собрать в единую таблицу показатели, накануне

зафиксированные студентами, выборочно присмотреть ЭКГ и принять решения по индивидуальному подходу.

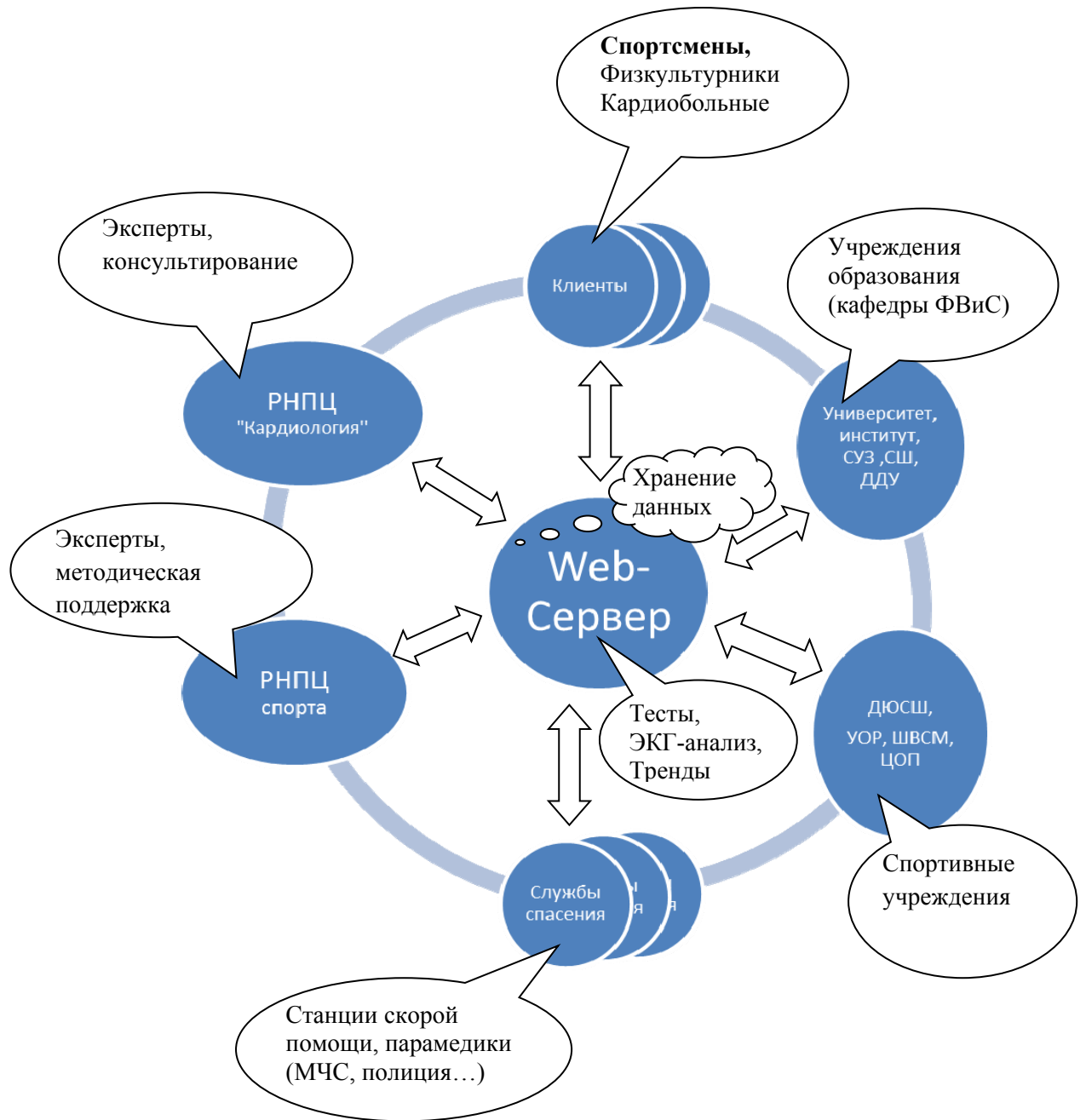


Рисунок 1 – Концептуальная схема системы срочного и удаленного кардиомониторинга спортсменов

Карманный электрокардиограф «Сателлит», разработанный нами на основе новейших электронных технологий, позволяет студентам самим контролировать ЧСС и сердечный ритм, их стресс-проявления в нагрузке (рисунок 2). На экране смартфона спортсмены могут сравнивать эталонные и текущие фрагменты ЭКГ, и при наличии опасений немедленно консультироваться с тренером и дежурным медработником.



Рисунок 2 – Кардиотестер «Сателлит» и его применение в нагрузочном тесте (связь со смартфоном осуществляется по каналу Bluetooth)

В экстренных случаях, как показывает зарубежная практика эксплуатации систем дистанционного контроля, связанных со службами спасения, сроки оказания медицинской помощи и профессиональных консультаций значительно сокращаются, а это является важным условием спасения жизни человека. Съём ЭКГ высокого разрешения, обеспечиваемый с грудных отведений, позволит спортсменам и спортивным врачам использовать новейшие критерии обнаружения ранних признаков патологии сердца (поздние потенциалы, альтернанс Т-волны, турбулентность ритма сердца, дисперсия QT-интервала).

Срочный мониторинг состояния группы студентов, спортсменов или лиц, проходящих нагрузочную кардиореабилитацию, может осуществляться по упрощенной схеме, когда пульсовые показатели или ЭКГ участников занятий выводятся на планшет или ноутбук преподавателя по встроенному в прибор радиоканалу (дальность прямого действия – 1 км). В залах аэробики, ЛФК целесообразно использовать лазерную панель, повышающую эмоциональность занятий. Видеодемонстрация упражнений здесь может чередоваться с командами на начало измерений, табличными данными пульса, автоматическим выделением лиц с неадекватной реакцией. По окончании занятий возможна распечатка индивидуальных протоколов и рекомендаций .

Важным доводом к внедрению on-line системы является сравнительно низкая цена прибора «Сателлит» по отношению к клиническим электрокардиографам (на порядок) и дорогим фитнес-трекерам (здесь возможен выигрыш). Программные приложения будут построены опционально: часть будет поставляться бесплатно, более сложные версии будут установлены на web-сервере и могут использоваться или скачиваться организацией в соответствии с договором на обслуживание. Не исключено, что для определенной категории клиентов (например, кардиобольных) часть расходов возьмут на себя социальные и страховые службы, благотворительные организации. Социальные работники смогут помочь пенсионерам, людям преклонного возраста устанавливать прибор для ночного кардиомониторинга, который, находясь в интернет-сети, сможет вызвать скорую помощь раньше, чем это сделают родственники. Последним может быть отправлено SMS-сообщение о назревающих проблемах прямо с телефона пользователя прибора.

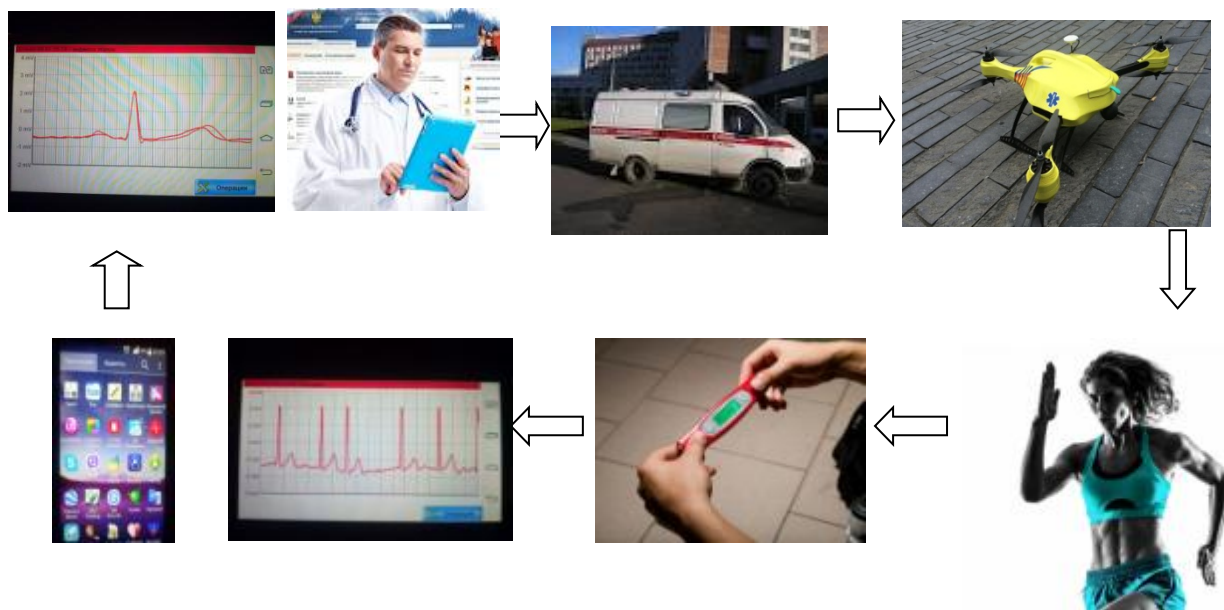


Рисунок 3 – Алгоритм экстренного взаимодействия спортсмена (тренера) и врача

Работу клиентской части сервера обеспечит современный web-браузер. Хранение данных будет осуществляться на базе платформы Oracle или Access. Мобильное приложение пока функционирует в ОС Android v.4.4 и выше, но по мере оптимизации функций будет освоено и в ОС iOS, Windows Mobile. Пока обосновывается концепция ведения личного кабинета, содержания его разделов, условий доступа, рассылки почтовых и SMS-уведомлений. Не исключено, что для снижения затрат малосостоятельных пользователей приборы будут выдаваться в аренду (прокат) медицинскими организациями или самим производителем. При этом программа, устанавливаемая на их телефонах, сможет сама обнаружить нарушения ритма сердца, инфаркт, фибрилляцию и другие опасные состояния. Теперь, когда достаточно трудно день в день попасть к участковому терапевту или кардиологу, многим людям будет достаточно взглянуть на телефон, чтобы успокоиться или обоснованно набрать вызов скорой.

Здесь уместно напомнить о психологии спортсменов, привыкших терпеть боль, тяжелое состояние перетренированности. Заверяя себя и других, что я – сильный, мне не к лицу обращаться к доктору по первому поводу, можно потерять драгоценное время, как это не раз было в спортивных раздевалках. Возможно, карманный электрокардиограф кому-то поможет сохранить не только спортивную карьеру, но и жизнь. И значит этот проект, начатый нами еще в 2010 году, будет социально оправдан.

За 5 лет разработки за рубежом уже появились альтернативные решения, прежде всего – в части интернет-сервиса, автоматического анализа ЭКГ, конструирования новых интеллектуальных приборов. Мы пока выигрываем в комфортности и доступности приборов, потенциально низкой цене, которая могла бы соответствовать покупательской способности нашего населения (говорим о пресловутых ста долларах). Но для массового производства необходимы серьезные инвестиции, отсутствие которых серьезно отражается на

темпах разработки мобильных и компьютерных приложений. Хотелось бы, чтобы деловые люди, также нередко нуждающиеся в оперативном медицинском контроле, тоже смогли воспользоваться предложенным сервисом, не выходя из автомобиля, офиса, в зарубежной поездке. Для этого им достаточно пойти на тесное и взаимовыгодное сотрудничество. Тогда стране не придется нести валютные затраты на организацию подобных услуг, а наоборот – она сможет сделать эту продукцию статьей своего экспорта.

1. Бокерия, О.Л. Внезапная сердечная смерть у спортсменов / О.Л. Бокерия, А.Ю. Испирян // *Анналы аритмологии* – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 31–39.

2. Гаврилова, Е.А. Внезапная смерть в спорте и ее профилактика (научный обзор) / Е.А. Гаврилова // *Терапевт.* – 2014. – № 12. – С. 57–63.

3. Макарова, Н.В. Профилактика внезапной смерти у спортсменов высшего мастерства в Республике Саха (Якутия) / Н.В. Макарова и др. // *Теория и практика физической культуры.* – 2015. – № 10. – С. 73–75.

4. Ярмолинский, В.И. Организационно-педагогические аспекты профилактики летальных исходов при занятиях физической культурой и спортом / В.И. Ярмолинский // *Здоровье-сберегающие психолого-педагогические технологии и медико-биологические системы оздоровления: сб.ст. (материалы I Междунар. науч.-практ. конф., 28 апр. 2014 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь / редкол.: А.В. Никишова (гл. ред.), И.А. Ножко (отв. ред.) [и др.]. – Барановичи: РИО БарГУ, 2014. – С. 37–45.*

5. Ярмолинский, В.И. Технологии самоконтроля, минимизирующие риски перенапряжения и внезапной смерти спортсменов / В.И. Ярмолинский и др. // *Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. статей (материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 13–14 февр. 2014 г.). – Минск: БНТУ, 2014. – С. 5–10.*

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 796.015.64

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОК НА ЛЫЖНЫХ ТРАМПЛИНАХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДЕЙСТВА И ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ТРАНСЛЯЦИЙ

Лебедев Г.К., Лебедев К.Ю., канд. тех. наук, доцент
*Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия*

С целью проведения на Спортивном комплексе «Аист» (г. Нижний Тагил) соревнований Кубка мира FIS по прыжкам на лыжах с трамплина и лыжному двоеборью специалистами Уральского федерального университета были спроектированы, а в дальнейшем установлены специализированные системы обеспечения судейства и телевизионных трансляций. С марта 2013 года на комплексе «Аист» при использовании данных систем были проведены несколько этапов Кубка мира, Континентального кубка и «Гран-при» FIS, другие крупные соревнования международного и российского уровня.

В соответствии с жесткими требованиями FIS при проведении этапов Кубка мира [1, 3] трамплины были оснащены не только сертифицированной системой судейства Swiss Timing, но и устройствами, предназначенными для обеспечения в онлайн-режиме дополнительной информацией телевизионных транслирующих компаний, комментаторов, организаторов соревнований и специалистов.

Для организации тренировочного процесса сборных команд России по прыжкам на лыжах с трамплина и лыжному двоеборью на базе Спортивного комплекса «Аист» перед специалистами Уральского федерального университета была поставлена задача дополнить необходимым оборудованием уже существующие специализированные системы судейства и телевизионных трансляций. В результате анализа современных методик тренировок и оборудования были подготовлены следующие предложения.

Поскольку прыжки на лыжах являются чрезвычайно сложной технической дисциплиной лыжного спорта, для анализа техники прыжков тренеру необходимо оперативно получать объективную информацию на всех составных стадиях прыжка: разгоне, толчке, фазе полета, приземлении при учете погодных условий и самочувствия спортсмена.

На фазе разгона формируется скорость лыжника, которая обеспечивает дальность прыжка. Для определения скорости разгона на трамплине устанавливаются светолучевые створы, створ создает старт/стоп сигналы в

соответствии с правилами FIS. Полученные сигналы обрабатываются с помощью модуля измерения скорости и передаются на компьютер.

Параметры фазы отталкивания фиксируются с помощью тензометрической платформы и системы видеонализа. Информация о силе отталкивания с электронных тензометрических датчиков, установленных в зоне отталкивания, и модуля компании Peter Riedel, обрабатывается с помощью программного обеспечения «Ski Line Data Track-Client» [4].

Видеосъемка проводится обычно на каждой «прыжковой» тренировке в разных точках трамплина. Данные видеоизображений используются для биомеханического анализа техники прыжков на лыжах с трамплина, прежде всего, стойки разгона, в фазе отталкивания и в фазе формирования положения полета. Изображения, полученные с помощью Sony HD видеокамер 1920×1080/540@50fps, которые имеют возможность автоматической или удаленной настройки диафрагмы, фокуса и Zoom, а также телевизионных камер системы обеспечения ТВ трансляций, обрабатываются с помощью компьютерного биомеханического программного комплекса компании Dartfish (<http://innosport.ru/dartfish.html>).

Видеосистема определения дальности прыжка построена на базе четырех Sony HD видеокамер 1920×1080/540@50fps, установленных вдоль зоны приземления, и программного обеспечения для измерения длины прыжков [5]. На мониторе отображается видео со всех 4-х камер в режиме реального времени. Программа записывает видео с каждой камеры и сохраняет на диск кусками по 10 секунд, предоставляя возможность покадрового повторного просмотра момента приземления. У оператора есть возможность приближать картинку для точного определения точки приземления.

Для определения скорости спортсмена в каждой точке разгона и прыжка, расстояния точки отрыва до края стола отрыва, а также графического построения траектории прыжка, в том числе в формате 3-D, предложено использовать систему определения местоположения LPS компании Swiss Timing, которая позволяет отслеживать местоположение людей и предметов с точностью ± 10 см со скоростью до 500 измерений в секунду [2]. Пространственное положение отслеживаемых объектов определяется путем непрерывного расчета задержки распространения сигнала между портативным передатчиком и рядом стационарных базовых станций (рисунок 1). Каждый из портативных передатчиков имеет уникальный идентификационный номер, определяющий спортсмена, на котором установлен конкретный передатчик. Все данные обрабатываются в реальном времени.

Учет влияния погодных факторов крайне необходим в тренировочном процессе. Не следует избегать плохих погодных условий, особенно в фазе стабилизации техники, так как во время соревнований возможны разные условия. При этом обязательным условием является обеспечение безопасности спортсменов.

Для определения ветровой ситуации в зоне полета спортсмена используется система, состоящая из семи 3-мерных ультразвуковых анемометров, установленных в соответствии с правилами FIS, программного

обеспечения для измерения скорости и направления ветра, обеспечивающего графический вывод: реальную турбулентность (м/с) в виде диаграммы и чисел, текущее направление ветра в виде стрелки, текущую результирующую скорость ветра (м/с) в виде числа, скорость ветра на диаграмме времени.

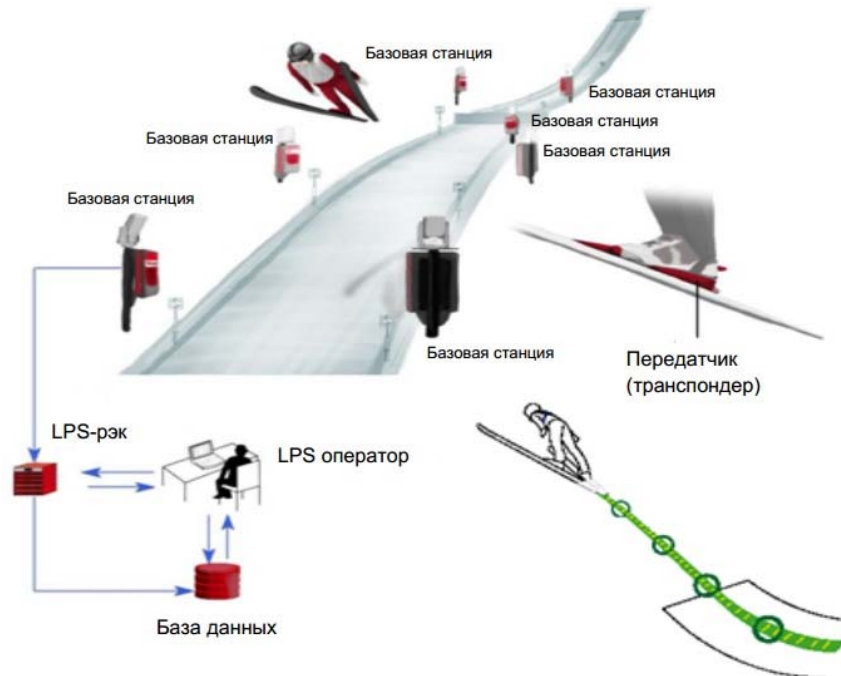


Рисунок 1 – Система определения местоположения спортсмена

Для фиксации климатических условий в зоне прыжка применяется профессиональная метеостанция Meteoskan PRO компании RST Industries TMFV, которая через радиодатчик передает данные по температуре, влажности воздуха, атмосферному давлению, количеству выпавших осадков.

Состояние самого спортсмена перед прыжком, во время полета и приземления можно фиксировать с помощью наручного кардиомонитора.

Представленная комплексная система позволит значительно усовершенствовать тренировочный процесс на лыжном трамплине за счет оперативной фиксации всех основных характеристик тренировочного прыжка и возможности быстрого внесения тренером соответствующих поправок, стать основой для разработки новых современных методик подготовки спортсменов высшей квалификации.

1. Service catalogue FIS World Cup Ski Jumping and Ski Flying, 2012.
2. SWISS TIMING, Local positioning system, Ski Jumping, Hardware Description, 2014.
3. SWISS TIMING, Service catalogue FIS World Cup Ski Jumping Ladies 2015/2016, 2015.
4. SWISS TIMING, Ski-line data track, Ski Jumping, Hardware Manual, 2013.

5. SWISS TIMING, Video distance measurement system G4, Ski Jumping, Hardware Description, 2011.

УДК 796.021.26

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ДОСТУПНЫХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

¹Попова Г.В., ²Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент, ¹Петрова О.В.
¹*Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь*

²*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Стратегически важной задачей развития спортивно-оздоровительной инфраструктуры страны является строительство физкультурно-спортивных сооружений, доступных для эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья с целью их дальнейшей социализации и интеграции в общество. Избранное направление соответствует духу конвенции о правах инвалидов, которая принята Генеральной Ассамблеей ООН 13 декабря 2006 года и вступила в силу 3 мая 2008 года, на 30-й день после ратификации 20-ю государствами. Документ направлен на защиту прав и основных свобод лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе и права заниматься физической культурой и спортом.

Первый спортивный клуб для глухих был основан ещё в 1888 г. в Берлине, а международные спортивные соревнования для этой категории инвалидов проводятся регулярно с 1924 г. Значительно позже, в 1944 г. в Великобритании под руководством Людвиг Гутмана началось развитие спорта для инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата. Им же была создана одна из первых в мире Британская и Международная организация паралегикиков и инвалидов. Однако, только в 1989 г. состоялась Первая Генеральная Ассамблея, на которой было принято решение о создании Паралимпийского комитета. Общественное объединение «Паралимпийский комитет Республики Беларусь» было создано на учредительной Ассамблее, которая состоялась в г. Минске 28 марта 1996 года. В Беларуси развиваются следующие виды паралимпийского спорта: легкая атлетика, плавание, велоспорт, фехтование на инвалидных колясках, пауэрлифтинг, гребля академическая адаптивная, дзюдо, стрельба из лука, лыжные гонки и биатлон, спортивные танцы на инвалидных колясках, мини-футбол, баскетбол на инвалидных колясках, настольный теннис, голбол и др. [1].

О достижениях белорусских паралимпийцев говорят их результаты. Так, на Чемпионате Европы по плаванию среди инвалидов 2–12 августа в г. Эйнховен (Нидерланды) в плавании на 100 м брассом Изотов Владимир занял

2 место, Шавель Наталия – 3 место на дистанции 100 м брасс, а Игорь Бокий выиграл золотую медаль на дистанции 50 м вольный стиль с мировым рекордом – 23,21 с и золотую медаль в плавании на 100 м вольным стилем с результатом 51,24 с. На Чемпионате Европы по легкой атлетике среди инвалидов 19–23 августа 2014 года в Свансе (Великобритания) Сергей Бурдуков в прыжках в высоту занял первое место. На Чемпионате Европы по фехтованию на инвалидных колясках 10.06.2014 в г. Страсбург (Франция) в соревнованиях на шпаге Праневич Андрей занял 1 место, Безъязычный Николай – 2 место, Мокрицкая Алеся стала третьей. На XXII летних Дефлимпийских играх в Болгарии команда спортсменов РБ завоевала 12 золотых, 11 серебряных, 4 бронзовые награды и заняла 4-е командное место среди 95 стран-участников [1].

Безусловно, подготовка спортсменов данной категории такого уровня требует создания спортивных баз, позволяющих им проводить тренировки и соревнования. В Республике Беларусь имеется достаточное количество спортивных сооружений, однако многие из них, особенно плавательные бассейны, не приспособлены для инвалидов [2]. Во многих странах с учётом мнения специалистов в области спортивной медицины, психологии, социологии, а также тренеров, занимающихся подготовкой паралимпийцев, разработаны нормативные документы и многочисленные рекомендации по проектированию физкультурно-оздоровительных сооружений и обеспечению доступной среды на спортивных объектах (например, «Практический справочник УЕФА и SAFE по доступности стадионов и удобству в игровые дни») [3–5]. Остановимся на некоторых из них.

Каждое здание или сооружение, используемое для спортивных тренировок или проведения реабилитационных мероприятий инвалидов, должно быть спроектировано таким образом, чтобы они обладали свободой передвижения, наравне с другими.

Функциональная классификация физкультурно-спортивных сооружений, используемых инвалидами:

- лечебно-реабилитационные;
- спортивные, для соревнований и учебно-тренировочной работы;
- смешанные, для спортивных и физкультурно-оздоровительных занятий;
- досуговые и физкультурно-оздоровительные [4].

Наибольшее распространение в мировой практике строительства получил третий и четвёртый типы сооружений. Так, примером 4-го типа комплекса спортивных и досуговых сооружений, позволяющих лицам с ограниченными возможностями заниматься физкультурой и проводить свой досуг вместе со здоровыми, может служить культурно-спортивный центр в г. Кавасаки (Япония). Он включает в свой состав спортивный зал (31×18 м), плавательный бассейн с двумя ваннами (25×12 м и ванна для неумеющих плавать свободной формы), театрально-концертный зал, выставочные залы, конференц-зал, кафе, ресторан, гостиницу и др. [4].

Безопасность является обязательным условием при проектировании физкультурно-спортивных сооружений, поскольку даже небольшие недостатки в архитектурном пространстве могут стать существенной проблемой. Именно

поэтому при проектировании данных сооружений должны быть учтены многие факторы. Прежде всего – создание безбарьерной среды, позволяющей решить вопросы обеспечения доступности спортивного объекта: зон для проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований (в том числе и инвалидам-колясочникам), зон общего доступа и размещения зрителей. При этом типы барьеров могут быть различны: физические (препятствующие передвижению), информационные (отсутствие указателей), операционные (менеджмент), коммуникационные. Примером физического барьера может быть несоблюдение стандартных норм при проектировании; например, на стадионе размер места для размещения зрителя на кресле-коляске с сопровождающим должен быть 1400×1400 мм [3–5].

Информационная доступность объекта и мероприятий обеспечивается системой навигации по объекту и прилегающей территории (информационные знаки и указатели), печатными информационными материалами об объекте и услугах, техническими средствами передачи информации для людей с сенсорными нарушениями, а также интернет-ресурсами [4]. При этом визуальные средства информации, передаваемой людям с нарушением функций различных анализаторов, в виде зрительно различимых текстов, осязательных знаков, символов, световых сигналов, должны иметь схожесть с другими, уже используемыми и знакомыми системами и быть одинаковыми по структуре, форме и цвету. Вся система ориентации и передвижения должна быть простой и понятной даже людям с ограниченным интеллектом. При расположении указателей следует учитывать возможность ориентировки по каким-либо отдельным элементам сооружения, деталям полового покрытия (в том числе, и в бассейне), а также частоту смены направлений при передвижении. Главный вход, вестибюль, коридоры и др. должны быть оборудованы пространственными конструкциями с соответствующим цветовым и световым решением, обеспечивающими хорошую ориентацию и беспрепятственное передвижение лиц с ограниченными возможностями [3].

Особое внимание следует уделять размещению технических приспособлений, наличие которых позволит расширить жизненное пространство и облегчить действия занимающихся. Это касается некоторых технических деталей бассейна, комнат отдыха, туалетной комнаты (складные опоры для рук, поручни и др.) [3, 5].

Также весьма важными являются вопросы оснащения спортивного объекта специальным спортивным оборудованием и инвентарем по паралимпийским и дефлимпийским видам спорта [5].

Желательно, чтобы помещения и сооружения, предназначенные для занятий инвалидов физической культурой и проведения реабилитационных мероприятий, находились на уровне первого этажа, поскольку лифтовое оборудование, позволяющее разместить помещения на разных этажах, весьма дорого.

Также, при планировке и строительстве данных сооружений необходимо учитывать наличие удобной транспортной доступности и хороших подъездных путей [3].

Таким образом, проблема разработки проектных решений, строительства и реконструкция физкультурно-спортивных сооружений требует всестороннего изучения всеми заинтересованными специалистами, так как только в этом случае возможно качественное обеспечение физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работы с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья.

1. www.paralympic.by.
2. www.sportedu.by.
3. Аристова, Л.В. Физкультурно-спортивные сооружения для инвалидов: учеб. пособие / Л.В. Аристова. – М.: Советский спорт, 2002. – 192 с.
4. <http://cht.khl.ru/content/documents/Л.Б.Гутман>.
5. Методические рекомендации по обеспечению соблюдения требований доступности при предоставлении услуг инвалидам и другим маломобильным группам населения, с учетом факторов, препятствующих доступности услуг в сфере спорта и туризма / Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации. – М., 2011. – 335 с.

УДК 796.021.26

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ КУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

Гинько В.П., Ишутин Д.О., Дюмин П.И., Фомочкина Г.И.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время проведение спортивных и культурно-зрелищных мероприятий предъявляет повышенные требования к оснащению объектов, где эти мероприятия проводятся. Обычно это культурно-спортивные сооружения. Они должны быть многофункциональны, иметь высокий уровень сложности технического исполнения, оборудования и оснащения. При этом всё должно легко монтироваться и разбираться в короткие сроки, поскольку для организации и проведения программ различной направленности помещения должны трансформироваться и техническое оснащение должно соответствовать требованиям, предъявляемым новыми условиями [1, 2, 4]. Сложно представить проведение культурно-спортивных зрелищных мероприятий без использования технологий, позволяющих предоставить зрителю максимум информации. Для этих целей используются различные мультимедийные и акустические системы.

Мультимедиа – информационная система, обеспечивающая одновременное представление информации в различных формах, таких как звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд. Сегодня мультимедийные системы имеют широкий спектр применения в промышленном, уличном и бытовом использовании, индикаторах и информационных табло, наружной рекламе. Без таких систем не обходятся ни

одно шоу, презентация, конференция и другие мероприятия. Светодиодные технологии заняли доминирующее положение в проектировании таких систем. Использование светодиодов дало больше возможностей для воплощения мультимедиа. Производство систем больше не ограничено в выборе размеров и форм, условиях эксплуатации и мобильности. Изделия на светодиодах рассчитаны на несколько десятков тысяч включений и выключений, их можно располагать на улице под открытым небом, проектировать оформление сцен, делать мобильные экраны большого разрешения, с их помощью можно создать оригинальный дизайн интерьера, рекламы и шоу для любого мероприятия.

Светодиодный экран – устройство отображения и передачи визуальной информации, состоит из легких, скрепленных между собой модулей, количество которых зависит от желаемого размера экрана и качества изображения. Передача информации и управление светодиодами модулями осуществляется контроллерами, которые присоединены к управляющему компьютеру. Система управления светодиодным экраном разбивает всё изображение на отдельные кусочки, количество которых равно количеству светодиодных модулей видеозахвата и передает через контроллеры, для отображения, каждый кусочек соответствующему светодиодному модулю. Таким образом и формируется на светодиодном экране целое изображение. Светодиодный экран относится к классу активных экранов, т.е. поверхность экрана является как модулятором, так и источником света, в отличие от проекторов, видеокубов и других устройств, в которых источник света отделен от экрана. При прямом попадании солнечного света изображение светодиодного экрана не теряет контрастность, особенно при использовании серых фильтров, ослабляющих внешний свет.

Система управления светодиодным экраном обеспечивает как показ предварительно подготовленных рекламных видеороликов по заданному расписанию, так и возможность работы от внешних источников видеосигнала, включая работу в режиме прямой видеотрансляции от телевизионных камер. Работу светодиодного экрана от внешних источников обеспечивает видеопроцессор, который по существу является платой видеозахвата, которая встроена в компьютер.

Управляющий компьютер светодиодного экрана, который не только управляет экраном, но и является сервером контента (рекламных роликов), имеет возможность удаленного управления по ЛВС или Интернет, что позволяет менять «на лету» расписание показа на светодиодном экране рекламных материалов и обновлять содержимое контента.

Благодаря возможности удаленного управления через Интернет, несколько отдельно стоящих светодиодных экранов (разделенных сотнями и тысячами километров), могут быть объединены в сеть светодиодных экранов с управлением из единого центра, что обеспечивает большую гибкость проведения различных мероприятий [3].

Любое мероприятие не может пройти без использования какой-либо акустической системы. Акустическая система – это устройство для воспроизведения звука. Звуковые системы предназначены для того, чтобы

донести чистый, прозрачный звук в правильном динамическом и частотном диапазоне с достаточной громкостью до всех, сделать прослушивание музыкальных и речевых программ более комфортным. Выбрать акустическую систему сегодня является совсем непростой задачей, ведь рынок наводнен большим количеством разнообразных моделей. Акустическое оборудование помещения должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечение озвучивания трибун;
- обеспечения озвучивания игрового поля;
- обеспечение равномерного озвучивания покрытия зала;
- звуковое обеспечение неспортивных мероприятий (шоу, концерты, политические мероприятия);
- озвучивание площадок выносным комплектом вокруг арены.

С помощью специального компьютерного программного обеспечения проводится расчет звуковых параметров помещения, тип и количество необходимого оборудования: колонок, сабвуферов, усилителей и мониторов.

Выбор системы звукоусиления – сложный и ответственный момент. Несмотря на широкое разнообразие спортивно-культурных сооружений и мероприятий, проводимых в них, можно выделить основные требования, которые предъявляются к системам звукоусиления. Это – качество звука, удобство управления системой и ее надежность.

Интершум – термин, используемый в видеосъемке, – набор звуковых событий, имитирующий или передающий атмосферу окружающего пространства, т.е. «задний план» звуков. Интершум является методом для профессиональной видеосъемки. Это обычный разный естественный шум за кадром. Его записывают на другой канал. Интершум помогает создать аутентичное звучание. В состав основного оборудования аппаратной системы формирования сигнала интершума входят:

- активное оборудование: пульт микшерский, лимитер-компрессор, монитор, система бесперебойного электропитания активного оборудования аппаратной;
- выносное оборудование: комплекты микрофонов (подвесных и выносных), микрофонные стойки и держатели, кабельный комплект подключения микрофонов (микрофонные удлинители, кабельные катушки), кабельная система подвесных микрофонов;
- аппаратная интершума предназначена для размещения основной массы электронного и коммутационного оборудования системы формирования интершума.

С микрофонов интершума, которые расположены вдоль периметра арены, над основной площадкой и под медиакубом, звуковой сигнал поступает на микшерный пульт, где он коммутируется и отправляется в ПТС, а оттуда отправляется в комментаторскую.

Размещенное в аппаратной электронной оборудование обеспечивает выполнение следующих задач:

– сбор сигналов интершума от всех микрофонов, расположенных на объекте в различных зонах;

– формирование общего сигнала интершума из сигналов, полученных от вышеназванных источников средствами микшерного пульта, процессоров эффектов и динамической обработки.

Техническое оснащение для проведения культурно-спортивных мероприятий должно соответствовать требованиям заказчика, эффективности и безопасности, размеру помещения, количеству приглашенных, демонстрируемому материалу и решенному способу его предоставления (для мультимедийной системы). Всё это обеспечивает возможность проведения мероприятий на требуемом уровне.

1. Войнов, А.С. Концепция создания автоматизированной системы «Спорт» / А.С. Войнов // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 7. – С. 12–15.

2. Брайновская, Н. Ледовый дворец – стремление к совершенству. Инновации и технологии / Н. Брайновская // Строительство & эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – № 4. – С. 14–20.

3. Табло и системы хронометража [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marathon-e.ru>. – Дата доступа: 23.01.2016.

4. Сооружения и индустрия спорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sportsfacilities.ru/architecture_andconstruction. – Дата доступа: 23.01.2016.

5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

УДК 796.072.065.4

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СПОРТЕ

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

В настоящее время одним из наиболее динамично развивающихся направлений спортивной науки является изучение влияния наследственных факторов на уровень соревновательных результатов спортсменов. Суть проблемы состоит в том, что во многом успешность выступления в соревнованиях зависит от уровня развития у спортсмена физических качеств, в частности, силы и выносливости. Выявлено, что эти качества генетически детерминированы и, соответственно, с помощью генетического тестирования могут быть определены в детском возрасте до начала спортивной карьеры.

В последние годы в мире проводятся исследования по поиску генетических маркеров, связанных со спортивными результатами в разных видах спорта [1–9]. Белорусскими учеными из НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь и Института биоорганической химии Национальной Академии наук Беларуси были инициированы и успешно проведены собственные генетические исследования, посвященные разработке тест-системы для определения полиморфизма гена ангиотензин-конвертирующего фермента (АКФ), а также разработаны методики отбора спортсменов в циклических и ациклических видах спорта на основе генотипирования.

В процессе исследований был определен полиморфизм гена АКФ 520 высококвалифицированных спортсменов национальных команд Республики Беларусь и 302 лиц, не занимающихся профессиональным спортом.

Обобщение передового опыта и собственные исследования дали возможность сделать вывод о том, что в спорте существует два перспективных направления использования результатов генетических исследований.

Первое направление связано с совершенствованием многоуровневой системы отбора (рисунок 1). Ключевыми здесь являются результаты генетических исследований претендентов перед началом спортивной деятельности и выдаваемые на их основе рекомендации по выбору спортивной специализации. Другой важной составляющей системы отбора является определение перспективности действующих спортсменов на этапах спортивного совершенствования. Еще одна важная сфера системы отбора,

которая подразумевает использование генетических исследований, – это формирование основных и резервных составов сборных команд различного уровня для участия в крупнейших соревнованиях.

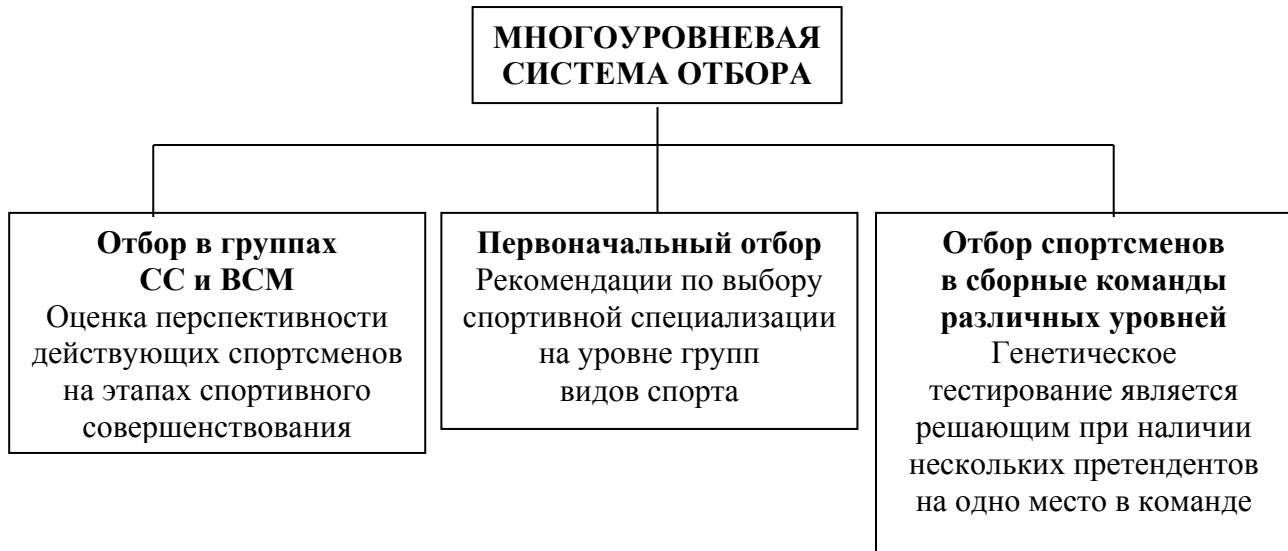


Рисунок 1 – Совершенствование многоуровневой системы отбора с использованием генетического тестирования

Первый блок многоуровневой системы отбора, как было определено выше, включает первоначальный прогноз об общей предрасположенности претендента к занятию видом спорта, входящим в ту или иную классификационную группу (скоростно-силовые виды спорта, виды спорта на выносливость). Если говорить о возможной перспективе вовлечения ребенка в спортивную деятельность, то выявление его генетической предрасположенности к тому или иному типу физической активности дает возможность определить группу видов спорта, в которых он может специализироваться с наибольшими шансами на успех. Конечно, и здесь может быть допущена ошибка в окончательном выборе специализации. Но абсолютная величина такой ошибки с позиций социальной и экономической оценки спортивной деятельности будет минимизирована. Очень важно, что и в личной сфере такая ошибка будет менее драматична. Этот постулат является ключевым при проведении исследований в области спортивной генетики в части спортивного профилирования. Однако когда система отбора перспективных претендентов в разных странах будет строиться на результатах генетического анализа, а в условиях глобализации это неизбежно, то выступающие в соревнованиях спортсмены окажутся в равных предварительных условиях. Преимущество при этом будут иметь спортсмены, у которых, как и сегодня, эффективнее педагогическая система организации и построения тренировочного процесса. Все, казалось бы, вернется на позиции сегодняшнего дня. Однако существует перспективный долгосрочный путь доминирования в элитном спорте с использованием генетических методов

отбора. Он заключается в создании перспективной и требующей детальной разработки комплексной генетической оценки перспективности спортсмена.

На современном уровне развития проблемы при выдаче рекомендации о возможной спортивной специализации ребенка-претендента нельзя точно указать, в каком именно виде он добьется максимального результата. К примеру, если обнаружена генетическая предрасположенность к видам спорта, требующим преимущественного проявления силовых и скоростно-силовых качеств, вряд ли можно безоговорочно рекомендовать, скажем, тяжелую атлетику в противовес легкоатлетическим метаниям или спринту. То есть все равно существует большая вероятность ошибки. Однако при комплексном прогнозе, основанном на сопоставлении ряда генетических показателей, может быть выполнена серия уточняющих оценок, которые позволят с максимальным приближением определить специализацию спортсмена.

С позиций спортивной педагогики представляется, что такая комплексная генетическая оценка перспективности спортсмена должна основываться, прежде всего, на детальной оценке физиологических, психологических, морфологических качеств спортсменов конкретной спортивной специализации и точно соответствовать заранее разработанной комплексной модельной характеристике. Такая подробная комплексная модельная характеристика должна представлять в деталях отличия, к примеру, метателя копья от толкателя ядра и их отличия от спринтера, а спринтера – от прыгуна в длину, прыгуна в длину – от прыгуна в высоту и т.д. В соответствии с этими моделями должны быть найдены генетические маркеры и полиморфные варианты всех ключевых генов найденных систем, позволяющие в результате перекрестного сопоставления дать максимально точный первоначальный прогноз предрасположенности ребенка к вовлечению в занятия конкретным видом спорта. К примеру, классных метателей копья при прочих равных условиях от толкателей ядра отличает высокий уровень подвижности в суставах. Кинематика соревновательного движения метателей копья включает большие амплитуды на фоне вращений позвоночника при максимальных мышечных усилиях. Это предъявляет чрезвычайно высокие требования к связочно-суставному аппарату. Не секрет, что многие метатели преждевременно завершают спортивную карьеру по причине травматизма. Поэтому при принятии окончательного решения о специализации спортсмена в пользу метания копья имело бы смысл принимать во внимание результаты генетического исследования (пока гипотетического), содержащего информацию о полиморфизме гена, отвечающего за процессы регенерации соединительной ткани у конкретного спортсмена.

Следует сказать, что педагогические методы первоначального отбора в подавляющем большинстве видов спорта тщательно отработаны и используются в практике. Например, при отборе в спортивной и художественной гимнастике тренеры в первую очередь визуально оценивают конституцию ребенка, ориентируются на текущее состояние гибкости, применяя простые и доступные педагогические тесты. Однако при этом они не могут предвидеть динамику развития организма того или иного юного

спортсмена с точки зрения морфологии. Поэтому зачастую, потратив несколько лет на упорные тренировки, тренеры и спортсмены сталкиваются с проблемой, например, излишнего веса, прогрессирующего целлюлита и т.д. В такой ситуации информация о полиморфизме гена, отвечающего за жировой обмен у спортсмена, проходящего отбор, позволит избежать непродуктивных трат времени тренера и материальных ресурсов государства.

Второй блок многоуровневой системы отбора, как было показано выше, включает определение перспективности действующих спортсменов на этапах спортивного совершенствования. Одна из проблем, с которой сталкиваются практически все специалисты, вовлеченные в спорт, это отсутствие точных объективных методов оценки перспективности спортсменов при достижении ими определенного уровня мастерства. Ординарной является ситуация, когда тренеры годами работают с перспективными на их взгляд спортсменами, которым не хватает для победы, казалось бы, мелочи. Для правильного понимания ситуации, на наш взгляд, следует привести примеры из практики спорта. Пример из практики дзюдо: спортсмен М.Д., мастер спорта, проигрывал соревнования на последней минуте, проводя при этом все предыдущее время схватки блестяще. Пример из практики плавания: спортсмен Д.К., мастер спорта, специализирующийся в плавании на 100 м способом баттерфляй, проигрывал на последних 15 метрах дистанции. В обоих случаях тренеры в течение нескольких лет прилагали огромные усилия на решение проблемы, тратили время и деньги, но желаемого результата не достигли. Если бы у этих тренеров была возможность провести генетическое тестирование спортсменов, то, скорее всего, они бы сделали правильные педагогические выводы и направили бы энергию и государственные средства на подготовку других спортсменов.

Практикам спорта хорошо известно, что обеспечить высокий уровень соревновательной активности на протяжении многих лет могут не все спортсмены, даже талантливые. Изучив сложившуюся в последние десятилетия ситуацию, мы пришли к выводу, что элитный спорт состоит из трех групп спортсменов-профессионалов, различающихся по профилирующим признакам, о которых речь пойдет ниже (рисунок 2).

Всем известен довольно часто наблюдаемый феномен «яркой звезды», когда спортсмен врывается в элиту, в течение сезона или двух ярко и неожиданно побеждает, а затем, через год-два, смещается на вторые и третьи позиции или совсем уходит из спорта. Такие спортсмены составляют первую немногочисленную группу.

С другой стороны, не менее известны спортсмены, способные показывать высокие и стабильные результаты на протяжении многих лет. Мы их условно назвали «звездами спортивного долголетия». Спортсмены этой группы более продуктивны в социальном и экономическом смысле. В течение полутора десятка лет успешных выступлений они возвращают обществу затраченные на их обучение и подготовку ресурсы. Такой возврат, конечно же, не связан с какой-то конкретной юридической процедурой. Своими достижениями спортсмены меняют имидж государства, делают территорию государства

привлекательной для проведения международных соревнований различного уровня, что по различным каналам вызывает приток финансов.

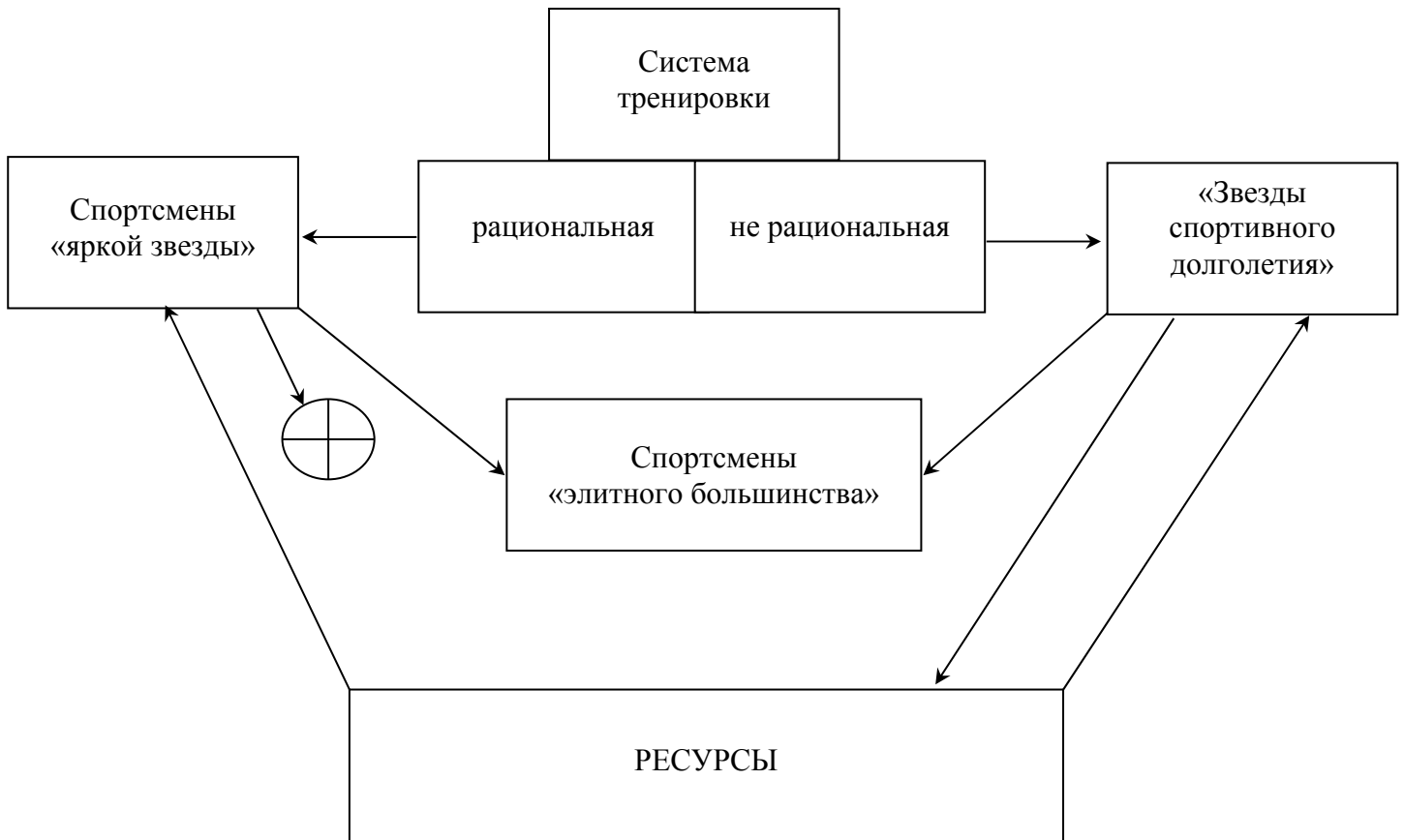


Рисунок 2 – Группы спортсменов в элитном спорте

Есть еще третья, наиболее многочисленная группа спортсменов, которую мы условно назвали «спортсменами элитного большинства». Об ее особенностях мы скажем ниже.

Мы полагаем, что формирование названных групп спортсменов не является случайным. На наш взгляд имеются факторы, предопределяющие их существование. Первый и главный фактор – генетическая предрасположенность человека к длительной многолетней физической работе соревновательного характера. То есть к такой работе, которая требует многократного предельного напряжения физических и психических сил. Причем ключевым звеном здесь является генетически обусловленная психическая работоспособность.

Второе перспективное направление использования результатов генетических исследований в спорте связано с оптимизацией тренировочного процесса спортсменов. Результаты генетических тестирований в комплексе с другими исследованиями могут использоваться в целях коррекции тренировочного процесса, в частности, при выдаче рекомендаций по соотношению видов подготовки или по применению тех или иных физических и/или медикаментозных средств стимулирования организма.

Очевидно, что стратегической целью генетических исследований на современном историческом этапе является удовлетворение политических амбиций той или иной страны благодаря значимым победам в области спорта. Не без оснований предполагается, что с использованием генетических методов можно добиться тотального или частичного доминирования в тех или иных видах спорта. Вопрос в правильности выбора направления исследований и в скорости внедрения научных разработок в практику спорта. На наш взгляд, первым фактором долгосрочного доминирования в элитном спорте на основе использования генетических методов является постоянный научный поиск полиморфизма генов, определяющих профильные качества спортсмена с целью более точного определения его специализации на этапе предварительного отбора (рисунок 3). Кроме того, этот метод с успехом может быть использован при текущем отборе и определении перспективности действующих спортсменов различной квалификации, а также в случаях разрешения спорных ситуаций при отборе в сборные команды для участия в крупнейших соревнованиях.

Вторым фактором долгосрочного доминирования в элитном спорте на основе использования генетических методов является поиск полиморфизма генов, определяющих восприимчивость спортсмена к физическим стимулирующим воздействиям, таким, например, как дозированная вибрационная тренировка. Собственные исследования показали, что спортсмены по-разному реагируют на вибрационные упражнения от полного отсутствия реакций до мощных физиологических ответов.

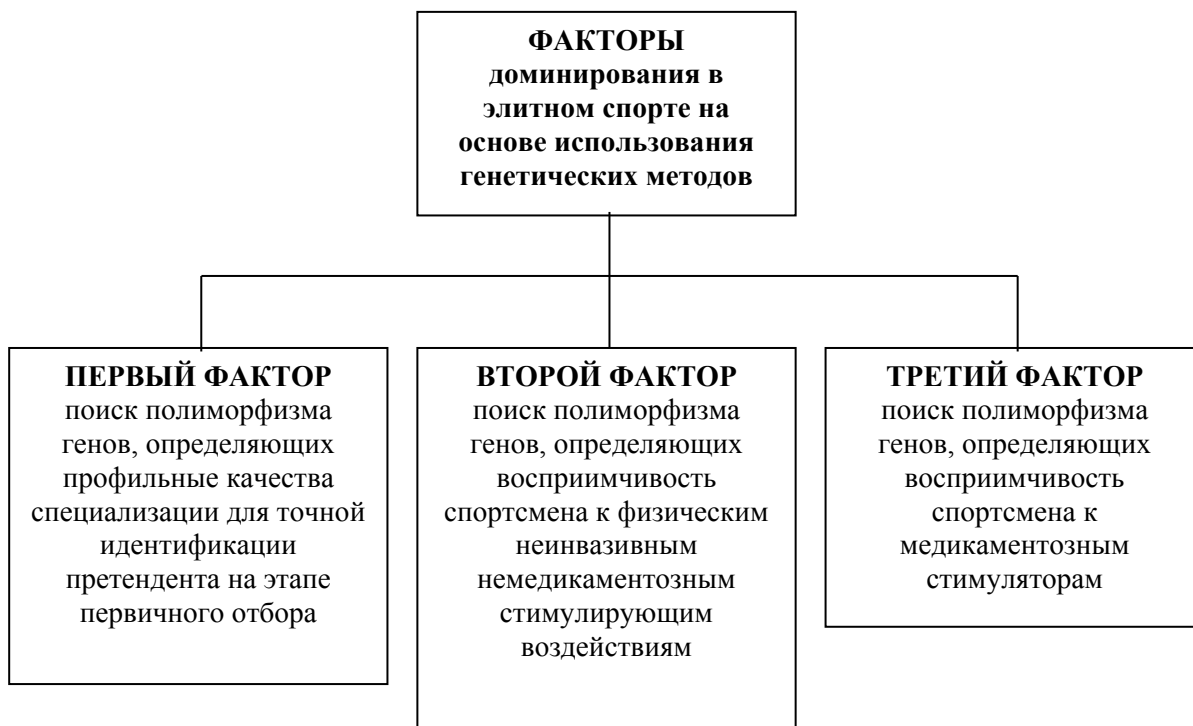


Рисунок 3 – Перспективные пути долгосрочного доминирования в элитном спорте на основе использования генетических методов

Если будет найден полиморфизм гена, отвечающего за восприимчивость к вибрации, то появляется возможность применять этот высокоэффективный метод в тренировке конкретных спортсменов, что даст им преимущество при прочих равных условиях. Третьим фактором является поиск полиморфизма генов, определяющих восприимчивость спортсмена к медикаментозным стимуляторам.

1. Рогозкин, В.А. Ассоциация полиморфизма генов с типом мышечных волокон / В.А. Рогозкин и др. // Российский физиологический журнал. – 2006. – № 7. – С. 883–888.

2. Рогозкин, В.А. Ассоциация полиморфизмов генов-регуляторов с аэробной и анаэробной работоспособностью спортсменов / В.А. Рогозкин и др. // Российский физиологический журнал. – 2007. – № 8. – С. 837–843.

3. Рогозкин, В.А. Полиморфизм гена фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и аэробная работоспособность сосудов / В.А. Рогозкин и др. // Физиология человека. – 2008. – № 4. – С. 97–101.

4. Рогозкин, В.А. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов / В.А. Рогозкин и др. // Физиология человека. – 2008. – № 3. – С. 86–91.

5. Рогозкин, В.А. Ассоциация полиморфизма гена митохондриального транскрипционного фактора (TFAM) с физической работоспособностью спортсменов / В.А. Рогозкин и др. // Физиология человека. – 2010. – № 2. – С. 121–125.

6. Montgomery, H. Human gene for physical performance / H. Montgomery et al // Nature. – 1999. – № 393. – P. 221–222.

7. Myerson, S. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance / S. Myerson et al // Journal Of Applied Physiology. – 1999. – № 87. – P. 1313–1316.

8. Nazarov, I.B. The angiotensin converting enzyme I/D polymorphism in Russian athletes / I.B. Nazarov et al // European Journal Of Human Genetics. – 2001. – № 9. – P. 797–801.

УДК 796.011.3

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Тивинская О.В.

*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,
Минск, Беларусь*

Современная педагогическая наука активно развивается, появляются новые радикальные (базовые, глубокие) и модифицирующие (улучшающие существующую практику) способы совершенствования образовательного

процесса. Качество функционирования системы образования обусловлено результативной и четко продуманной работой всех составляющих ее компонентов. Инновационные педагогические технологии, как один из таких элементов, базируются на достижениях науки и богатом практическом опыте, накопленном в педагогике и психологии. В этом смысле они являются эффективным средством для успешной реализации стоящих перед педагогом целей и задач.

Учебная дисциплина «Физическая культура» в учреждениях образования в настоящее время остро нуждается в модернизации, которую целесообразно осуществлять на основе активного внедрения современных инновационных педагогических технологий. Основанная на определенных концепциях, соответствующим образом спланированная и реализованная при надлежащем ресурсном обеспечении технология, в отличие от методики, позволяет получать запланированный, а не предполагаемый результат [4].

В образовательной практике выделяется три уровня возможного использования инновационных педагогических технологий: 1) общепедагогический – целостный образовательный процесс в регионе, учебном заведении; 2) конкретно-предметный – совокупность методов, средств для реализации содержания образования в рамках одного предмета; 3) локальный (модульный) уровень, т.е. технология отдельных частей образовательного процесса (технология занятия, усвоения знаний, повторения и контроля) [5]. Концептуальность, системность, управляемость, эффективность и воспроизводимость – основные методологические требования, которым должна соответствовать современная технология.

Содержание современных инновационных технологий в педагогике составляет определенная совокупность взаимосвязанных средств и методов, в грамотном выборе и применении которых и заключается педагогическое мастерство преподавателя.

В области физической культуры широко используются технологии физической подготовки, здоровьесберегающие, модульно-рейтинговые, программированного обучения, проблемно-поисковые, спортивно-ориентированные, управления психофизическим состоянием студентов и формирования волевых качеств [2].

Одной из актуальнейших задач преподавателя физической культуры является формирование заинтересованного отношения обучающихся к предмету. Только при осознании цели собственной физкультурной деятельности поддерживаются внутренние действия, «посредством которых содержание двигательного задания трансформируется в сознании занимающихся в побудительный мотив к действию», запускается алгоритм «рефлексия – интерес – мотив», что способствует активизации физкультурно-спортивной деятельности [3]. В связи с этим, важное место в деятельности учителя необходимо отводить современным технологиям обучения. Цель – обеспечить школьнику возможность укрепления здоровья за период обучения в школе, сформировать необходимые знания, умения и навыки по здоровому

образу жизни и научить использовать полученные знания в повседневной жизни.

При физической подготовке школьников необходимо учитывать как достигнутый максимальный результат, так и прирост результата на основе применения новых технологий (мобильные тренажеры и т.д.), используемых в школе. Представляется, что при этом индивидуальные достижения имеют приоритетное значение. Вместе с тем, при выставлении отметки по физической культуре целесообразно учитывать как теоретические знания, так и технику выполнения двигательного действия с учетом анализа современных достижений. Необходимо широко применять словесные одобрения, методы поощрения, и т.д. Всё это формирует у школьников положительное отношение к физическому воспитанию и создаёт основу для их дальнейшей активности.

Теоретический материал воспринимается лучше, когда идёт ещё и зрительное восприятие информации с применением видеофильмов и других информационных технологий.

Большие возможности для применения инноваций в системе образования в школе предоставляют современные информационные компьютерные технологии, которые являются одним из приоритетных направлений модернизации образовательного процесса на уроках физической культуры.

Информационные технологии обучения должны соответствовать следующим требованиям: 1) соответствовать основным принципам педагогической технологии (предварительное проектирование, воспроизводимость, целеобразование, целостность); 2) решать теоретические или практические задачи, ранее не решенные в дидактике; 3) использовать в качестве средств подготовки и передачи информации обучаемому компьютер [1].

Следует отметить, что процесс внедрения информационных и коммуникационных технологий в учебный процесс начался сравнительно недавно и в настоящее время представляется незавершенным. Однако самым важным, по-видимому, является вопрос о выборе оптимального программно-методического обеспечения и самой возможности использования ИКТ в различных сферах физической культуры. При решении данного вопроса, на наш взгляд, следует учитывать возможные и наиболее перспективные направления использования информационных технологий в общей системе вузовского образования. Первое направление основано на применении интеллектуальных обучающих систем, что предполагает использование баз данных, баз знаний, экспертно-обучающих систем, систем искусственного интеллекта. Второе направление предусматривает применение системы гипермедиа, электронных книг, совершенствование программных средств учебного назначения, автоматизированных обучающих систем. Третье направление основано на использовании средств телекоммуникаций, которые включают в себя компьютерные сети, телефонную, телевизионную, спутниковую связь для обмена разнообразной информацией между пользователем и центральным информационным банком данных или между пользователями компьютеров, подключенных к одной из перечисленных выше линий связи, что позволяет реализовать следующие дидактические функции

телекоммуникаций: проведение телеконференций, лекций, семинаров, в которых могут принимать участие преподаватели и обучаемые из разных регионов и стран. Наибольшего педагогического эффекта от применения программных продуктов учебного назначения в реальном учебном процессе можно достичь в том случае, если обеспечить комплексность использования различных средств информационных и коммуникационных технологий на разного рода занятиях, в разнообразных видах учебной деятельности.

Комплексность использования возможностей средств информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе может быть обеспечена с помощью специально разработанного программного продукта, который будет содержать:

- программные средства, предоставляющие учебную информацию и направляющие обучение;
- диагностирующие, тестовые программы, оценивающие знания, умения, навыки, уровень усвоения обучаемыми учебного материала;
- сервисные программные средства, автоматизирующие контроль результатов обучения, рассылку заданий по сети, процесс управления системой; обеспечивающие обмен информацией между обучаемым, педагогом и системой; позволяющие накапливать разного рода информацию в базах данных и базах знаний; организующие обучение и управляющие ходом учебного процесса;
- инструментальные программные средства, позволяющие при необходимости вносить дополнения и изменения в базы данных и базы знаний в целях модернизации и адаптации программного средства к учебной программе в конкретном вузе.

Таким образом, инновационный потенциал информационных технологий обучения будет обеспечиваться в том случае, если они будут решать теоретические или практические задачи, ранее нерешенные в дидактике, и соответствовать основным принципам педагогической технологии: предварительное проектирование, воспроизводимость, целеобразование, целостность.

1. Беспалько, В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько. – М., 2002.

2. Дворик, В.Н. Инновационная технология формирования компетентности студентов в области физической культуры / В.Н. Дворик // Инновации в образовании. – 2015. – № 9.

3. Жбанков, О.В. Методология формирования информационного пространства физического воспитания / О.В. Жбанков // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 6.

4. Педагогически технологии: учеб. пособие для студ. пед. специальностей / Под общ. ред. В.С. Кукушина. – Ростов н/Д.: Март, 2002.

5. Смирнов, С.А. Педагогика: теории, системы, технологии: учебник для студ. высш. и сред. учеб. заведений. 7-е изд., стер. / Под ред. С.А. Смирнова. – М.: Академия, 2007.

УДК 796.015.256

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ ТРЕНИРОВКИ В КОМБИНАЦИИ С ОБЩЕЙ МАГНИТОТЕРАПИЕЙ НА СОСТОЯНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Михеев Н.А., Леонов В.В., канд. пед. наук, доцент
Академия МВД Республики Беларусь, Минск, Беларусь

Известно, что механическая эффективность рабочих усилий мышц определяется и лимитируется мощностью потока эффекторной импульсации, идущей из центральной моторной зоны к мотонейронам. В свою очередь, повышенная интенсивность работы мышц активизирует все физиологические и биохимические системы организма, обеспечивающие выполнение работы. Если текущие возможности ЦНС не могут ее обеспечивать, необходима специальная тренировка, стимулирующая более мощный поток импульсации [1]. Предполагается, что основой такого тренинга могут быть вибрационные упражнения [2–4]. При этом общая магнитотерапия может ускорить процессы восстановления, что будет способствовать адаптации нервно-мышечного аппарата к необычной тренировочной нагрузке [5].

Целью исследования явилась нейрофизиологическая объективизация влияния комбинированного метода вибромиостимуляции в сочетании с общей магнитотерапией на нервно-мышечный аппарат спортсменов для определения минимально достаточной дозы стимуляционной нагрузки в серии смежных занятий.

На основе данных метода электромиографии (ЭМГ) был выполнен сравнительный анализ изменений биоэлектрической активности мышц нижних конечностей (*m. rectus femoris*) при выполнении шести серий динамических вибрационных упражнений в комбинации с общей магнитотерапией. В исследованиях была использована методика поверхностной ЭМГ с применением компьютеризированного комплекса «Нейромиогаф – 01-МБН» (Россия).

Исследования проводили в режиме максимального произвольного напряжения скелетной мускулатуры. Анализ суммарной электромиограммы проводили по амплитудным характеристикам, частоте, а также исследовали амплитуду и частоту турна. Известно, что амплитуда и частота интерференционной кривой отражает суммарную активность задействованных при максимальном мышечном сокращении двигательных единиц. Характер биоэлектрической активности анализировали на основании облачной диаграммы зависимости средней амплитуды турна – частоты турна.

Для моделирования вибрационной нагрузки использовались виброустройства отечественного производства. Частота вибрации составляла 30 Гц, амплитуда перемещения вибратора – 4 мм.

В исследованиях приняли участие 8 высококвалифицированных дзюдоистов мужского пола. Средние характеристики в группе испытуемых для возраста $21,5 \pm 3,8$ лет составляли: масса тела – $74,3 \pm 2,1$ кг, длина тела – $176,7 \pm 2,5$ см, масса мышечной ткани – $38,9 \pm 2,7$ %, масса жировой ткани – $16,6 \pm 2,2$ %, стаж занятий спортом – $11,5 \pm 2,5$ лет.

Испытуемые на протяжении 2-х недель выполняли экспериментальную программу стимуляции, которая состояла из шести сеансов сочетанного воздействия дозированной вибрацией и магнитотерапией по три сеанса на каждой неделе. Все стимуляционные сеансы состояли из двух частей. В первой части занятия спортсмены выполняли вибрационные упражнения в повторном режиме – так называемый дозированный вибротренинг (ДВТ) по методу стимуляции биологической активности. Во второй части занятия проводился сеанс общей магнитотерапии.

Вибрационная тренировка подразумевала выполнение вибрационных упражнений динамического характера в повторном режиме. Для корректности сравнения результатов исследований упражнения, предлагаемые участникам экспериментальной группы, были унифицированы. В каждом упражнении вибростимуляции подвергались мышцы ног. Для этого испытуемым было предложено выполнять приседания на вибрационных платформах в темпе 1 цикл движения за 1 секунду. На каждой из тренировок испытуемые выполняли по 8 подходов, состоящих из 30 приседаний. Интервалы отдыха между подходами составляли 3 минуты (до полного восстановления).

Процедуры общей магнитотерапии (ОМТ), продолжительностью 20 минут каждая, проводились сразу после сеансов вибромиостимуляции. Для ОМТ применялся аппарат «УниСпок» (производство ООО «Интерспок», Республика Беларусь). Пространственная организация действующего магнитного поля (несущая частота – 10 Гц, режим – 2, частота модуляций – в диапазоне от 60 до 200 Гц) реализовалась с помощью индуктора ИАМВ-5 «Мат», изготовленного в виде матраса с определенным расположением индукторов для создания пространственно неоднородного магнитного поля. Индукция магнитного поля (МП) на поверхности индуктора – $3,1 \pm 0,5$ мТл.

Всего было выполнено три блока исследований. Первое тестирование было проведено до начала стимуляций и фиксировало исходное состояние нервно-мышечного аппарата испытуемых. Второе тестирование состоялось через два дня после окончания первого этапа стимуляций, состоящего из трех тренировок. Третье, заключительное, тестирование было проведено через два дня после окончания программы, состоящей из 6 стимуляций.

Данные, полученные в результате исследований, были обработаны с помощью методов математической статистики с целью оценки достоверности полученных характеристик. Все расчеты производились согласно общепринятым требованиям математико-статистической обработки с помощью компьютерной программы Statistica, версия 6.0 для Windows.

Результаты сравнительного анализа среднегрупповых параметров суммарной электромиографии скелетной мускулатуры у испытуемых экспериментальной группы до и после курса вибромиостимуляции в сочетании

с общей магнитотерапией, представленные в таблице 1, свидетельствуют о наличии достоверных изменений по анализируемым показателям ЭМГ.

Таблица 1 – Динамика среднегрупповых электромиографических показателей *m. rectus femoris* у спортсменов в процессе проведения 6 серий дозированной вибрационной тренировки в сочетании с низкочастотной магнитотерапией (n=8)

Показатели	Показатели ЭМГ мышцы левой ноги ($\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$)			Показатели ЭМГ мышцы правой ноги ($\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$)		
	I	II	III	I	II	III
Средняя амплитуда, мкВ	501,56± 69,39	821,05± 77,05*	614,02± 97,14	549,92± 104,94	1295,30± 281,20*	594,90± 94,47
Максимальная амплитуда, мкВ	4464,36± 189,09	5090,35± 168,55*	5036,12± 835,12	4336,42± 484,10	7182,65± 760,25*	4785,64± 756,04
Средняя амплитуда турна, мкВ	1089,94± 105,21	1587,65± 74,45*	1126,06± 160,67	1193,80± 482,93	1389,50± 4,60	1203,88± 199,57
Частота турна, Гц	291,40± 12,45	243,50± 35,50	298,60± 17,17	291,60± 17,74	442,00± 88,00*	283,60± 19,56
Средняя частота, Гц	63,20± 2,56	54,50± 2,50*	63,60± 2,98	64,20± 1,63	50,00± 8,00*	66,20± 4,65

Примечания:

* – достоверные различия между показателями ЭМГ до начала тренировочной серии и после 3 стимуляций ($P < 0,05$);

** – достоверные различия между показателями ЭМГ до начала тренировочной серии и после 6 стимуляций ($P < 0,05$);

I – данные обследования до начала тренировочной серии;

II – данные обследования после 3 стимуляций;

III – данные обследования после 6 стимуляций

При этом были выявлены определенные тенденции в динамике показателей, которые позволили сделать выводы относительно минимально достаточной дозы сочетанной стимуляционной нагрузки в серии тренировочных занятий. По результатам предварительного тестирования был сделан вывод, что параметры амплитудных значений биоэлектрической активности *m. rectus femoris* находились в пределах нормы. При этом отмечено характерное наличие значительного числа высоких осцилляций. Частотные характеристики суммарной ЭМГ находились или в рамках клинической нормы, или превышали таковую. Анализ полученных данных показал, что после проведения трех стимуляционных занятий (таблица 1) биоэлектрическая активность *m. rectus femoris* достоверно ($P < 0,05$) возросла по показателям средней амплитуды ЭМГ левой ноги на 63 %, правой – на 135 %. Такая же тенденция зафиксирована в показателях максимальной амплитуды ЭМГ *m. rectus femoris* левой и правой ног. Увеличение показателей левой ноги составило 14 %, правой – 65,5 %. Одновременно наблюдалось уменьшение

средней частоты ЭМГ *m. rectus femoris* как левой (15,5 %), так и правой ноги (21,9 %). Средняя амплитуда турна также достоверно ($P < 0,05$) увеличилась после трех стимуляций. Прирост составил 45,8 % при неизменной величине частоты турна. Последующие три стимуляции вызвали уменьшение показателей средней и максимальной амплитуды ЭМГ, а также средней амплитуды турна *m. rectus femoris* обеих ног практически до исходных значений. При этом средняя частота ЭМГ *m. rectus femoris* как правой, так и левой ноги уменьшилась до первоначального уровня. Динамика частоты турна во всех обследованиях практически не изменялась.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Динамика амплитудных и частотных характеристик мышц ног имеет свои особенности. Абсолютные значения средней и максимальной амплитуды ЭМГ, а также показатели средней амплитуды турна мышц ног достигали своего максимума после трех комбинированных стимуляционных занятий, а после шести стимуляций уменьшались до исходных значений. При этом средняя частота ЭМГ, напротив, после трех стимуляционных сеансов достигала минимальных значений, а после шести сеансов возрастала до первоначальных величин.

2. Для достоверного увеличения силового потенциала мышц ног требуется серия, состоящая из 3-х занятий с применением комбинированного метода вибростимуляции в сочетании с общей магнитотерапией. Оптимальная суммарная доза вибрационной нагрузки составляет 24 минуты и складывается из трех однократных доз равной продолжительности, составляющих минимально достаточную серию стимуляционных занятий. Оптимальная суммарная экспозиция ОМТ составляет 60 минут и складывается из 3-х сеансов, продолжительностью 20 мин каждый, выполняемых в комбинации с вибрационной стимуляцией.

1. Семкин, А.А. Адаптация нервно-мышечного аппарата организма к скоростно-силовым нагрузкам / А.А. Семкин // Матер. III науч. сессии АФВиС РБ по итогам науч.-исслед. работы за 1997 год и 52-й студ. науч. конф. – Минск: Четыре четверти, 1998. – С. 222–223.

2. Михеев, А.А. Биологические основы дозированной вибрационной тренировки спортсменов: монография / А.А. Михеев. – Минск: БГУФК, 2006. – 240 с.

3. Bosco, C., Hormonal responses to whole-body vibration in men / C. Bosco, M. Iacovelli, O. Tsarpela // *European Journal of Applied Physiology*. – 2000. – № 81. – P. 449–454.

4. Cardinale, V. The use of vibration as an exercise intervention / V. Cardinale, C. Bosco // *Exercise and Sport Sciences Reviews*. – 2003. – V. 31. – № 1. – P. 3–7.

5. Зубовский, Д.К. Введение в спортивную физиотерапию: монография / Д.К. Зубовский, В.С. Улащик. – Минск: БГУФК, 2009. – 235 с.

УДК 796.015.256:004

«ДИНАМИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ» КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ

¹Качан А.А., ²Пристинский В.Н., канд. пед. наук, доцент

¹*Донецкий областной институт последипломного педагогического
образования, Славянск, Украина*

²*Донбасский государственный педагогический университет,
Славянск, Украина*

Оптимизация процесса физического воспитания человека, повышение уровня спортивных достижений предполагают необходимость поиска новых, более эффективных технологий совершенствования спортивной подготовки, возможности интенсификации обучения двигательным действиям, создания индивидуальных фитнес-программ. В связи с этим все большее распространение получают компьютерные технологии, которые позволяют осуществить принцип сопряженного воздействия, то есть эффективно сочетать методику развития физических качеств, совершенствовать техническое мастерство спортсмена, способствовать всесторонней двигательной активности [1–3].

Основным источником информации о структуре двигательного действия, которую воспринимает обучаемый и передает преподаватель, является субъективное мнение самого преподавателя. Он замечает основные, по его мнению, двигательные ошибки при выполнении физического упражнения и соответственно этому дает указания и рекомендации на их исправление. Однако, даже опытному преподавателю, иногда достаточно непросто выделить части, детали и фазы техники быстро выполняемого двигательного действия (физического упражнения), которые требуют уточнения.

В связи с этим преподавателю и обучаемому необходима оперативная (срочная) информация о временных, пространственных и пространственно-временных характеристиках осуществляемых двигательных действий, о допущенных двигательных ошибках, что позволит уже в следующей попытке внести необходимую коррекцию в структуру движений.

Современная теория и практика физической культуры и спортивной подготовки должны предполагать внедрение технических средств и информационных технологий нового поколения – это компьютерная измерительная и диагностическая аппаратура, учебные и тренажерные устройства и оборудование с программным обеспечением, микропроцессоры для обеспечения обратной связи, тренажерное оборудование для «оптимального» формирования структуры двигательного действия и др.

Однако, несмотря на значительное количество самых разнообразных технических средств обучения и информационно-коммуникационных технологий, их использование в процессе физического воспитания и спортивной подготовки, на наш взгляд, еще недостаточно эффективно. По

нашему мнению, существующие тренажеры и тренажерные устройства предназначены, прежде всего, для обеспечения безопасности выполнения упражнений; для получения срочной информации о различных характеристиках и параметрах движений; для изменения внешних условий выполнения упражнений с целью компенсации моторной недостаточности (воздействие гравитационных сил, сопротивление внешней среды, упругие и инерционные свойства спортивных снарядов и др.).

Поскольку любое физическое упражнение предполагает выполнение элементарных суставных движений, то и техническое оборудование должно предполагать возможность управления структурой двигательного действия с оптимальными («запланированными») характеристиками (показателями).

Реализация такого подхода, на наш взгляд, может быть достигнута благодаря использованию «динамически управляемых моделей», представляющих трехмерную компьютерную анимацию тела спортсмена, которой можно «управлять». Чтобы создать трехмерное изображение для отслеживания изменения формы движения обучаемого, задаем «контрольные точки». При сложной структуре движения точки расставляются так, чтобы «разделить» его на несколько многоугольников, в основе которых находится «холмистая фигура» с множеством граней и углов, а поэтому, при необходимости, каждую линию сгиба растягивают, достигая более реалистичного сходства с естественной формой движения, которую он имитирует.

Программное обеспечение «динамически управляемой модели» предполагает использование так называемой «энциклопедии элементов» (содержание и структура соревновательного упражнения), «методического пособия» (практические рекомендации) и «дневника тренировок». Использование данной технологии позволяет воспринимать (демонстрировать, «видеть») выполнение элемента в замедленном воспроизведении, сделать паузу – остановить просмотр, проанализировать каждый элемент движения с обзором на 360°, сравнить с эталонной техникой и оперативно оценить выполнение каждым учащимся (спортсменом).

Используя данную технологию, студенты факультета физического воспитания ГВУЗ «Донбасский государственный педагогический университет» (Славянск, Украина) приняли участие в «онлайн-турнирах» [4]. Для создания собственной программы выступления участники выбирают элементы видов спорта, осуществляют запись выполнения на видео и размещают их на сайте. Такие соревнования становятся популярными и мотивируют к дальнейшим занятиям избранным видом спорта (рисунки 1–3).

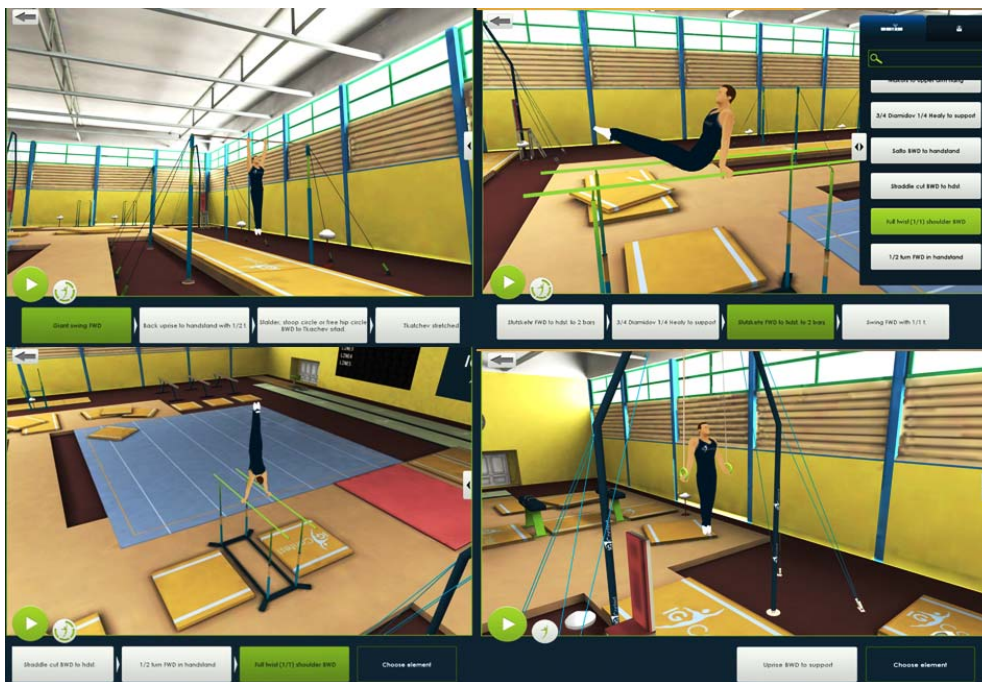


Рисунок 1 – Фрагмент компьютерного обеспечения информационной платформы для участия в онлайн-турнире по гимнастике

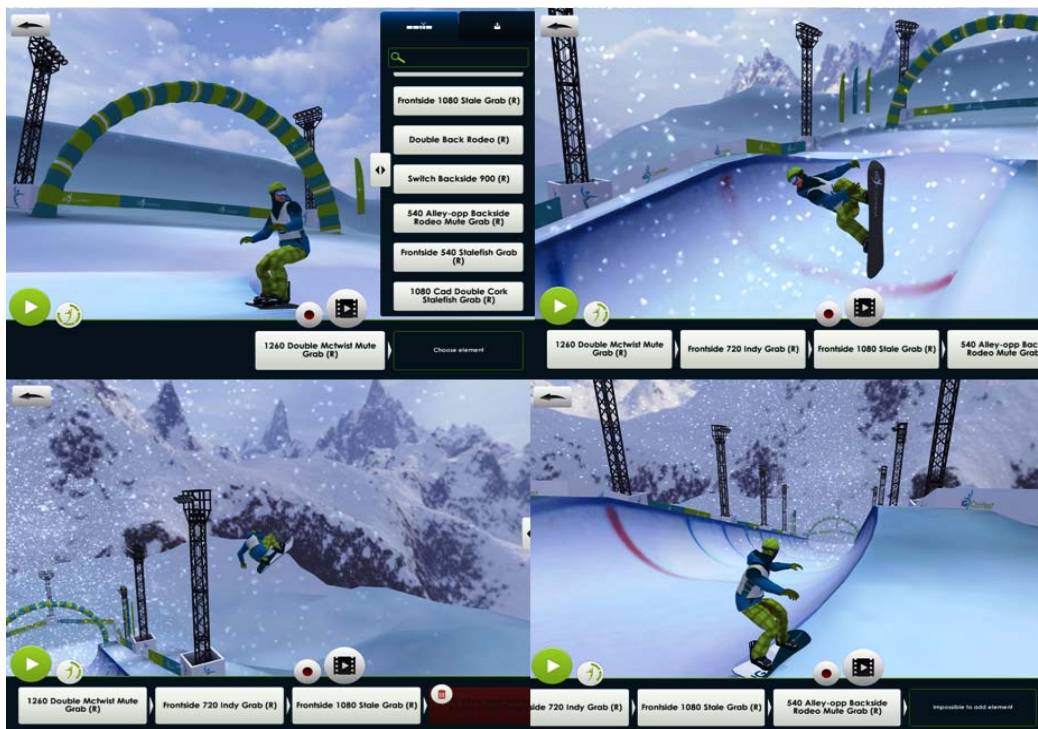


Рисунок 2 – Фрагмент компьютерного обеспечения информационной платформы для участия в онлайн-турнире по сноуборду

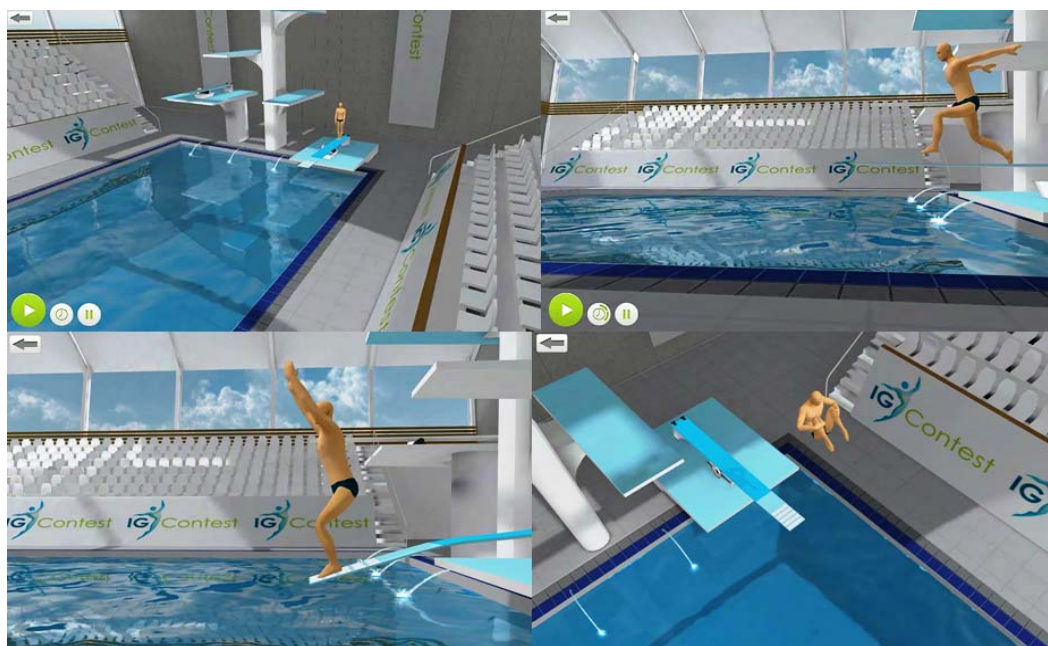


Рисунок 3 – Фрагмент компьютерного обеспечения информационной платформы для участия в онлайн-турнире по прыжкам в воду

Считаем перспективным направлением в развитии «динамически управляемых моделей» их использование с подключением бесконтактных сенсорных систем (рисунок 4).



Рисунок 4 – Принцип использования «динамически управляемых моделей» на основе бесконтактных сенсорных систем

Бесконтактная сенсорная система позволяет пользователю взаимодействовать с ней через вербальные команды, положение тела и показываемые объекты или рисунки. Она состоит из двух «сенсоров глубины», «видеокамеры» и «микрофонной решетки». Программное обеспечение осуществляет полное трехмерное распознавание движений тела, мимики лица и тональности голоса. Микрофонная решетка локализует источник звука и подавляет шумы, что позволяет общаться без наушников и микрофона. Датчик глубины состоит из инфракрасного проектора, объединенного с монохромной КМОП-матрицей, что позволяет получать трехмерное изображение при любом естественном освещении.

Данные модели записываются специальным оборудованием из объектов, которые реально двигаются и переносятся на их имитацию в компьютере. Распространенный пример такой технологии – Motion capture (так называемый «захват движений»). Спортсмены осуществляют движения, которые записываются видеокамерами и анализируются программным обеспечением. Полученные данные о положении звеньев тела в пространстве применяют к трехмерным «скелетам» виртуальных персонажей, чем добиваются высокого уровня достоверности движения.

Данная модель «существует в виртуальном спортивном зале»: «формулирует двигательное задание», посредством видеокамеры «осуществляет наблюдение за движениями спортсмена», «выражает эмоции», «предлагает рекомендации». Программное обеспечение предполагает комплекс тренировок (физических упражнений, двигательных заданий и т.п.), возможность оценивать результат с учетом параметров организма, возможность разработать собственную (индивидуальную) программу тренировок. Модель «просчитает» параметры физической нагрузки (объем, интенсивность, интервалы восстановления); позволяет учитывать количество движений, которые по структуре соответствуют эталонному выполнению (наклоны, сгибание и разгибание рук, приседания и др.), на основании которых «выдает» своеобразный коэффициент – дифференцированный показатель двигательных достижений.

Программное обеспечение данной технологии позволяет с идеальной точностью оценивать любое движение и после каждого выполнения предлагает рекомендации для совершенствования, «пересматривает» дальнейший подход к тренировкам (рисунок 5). Программа предполагает также возможность поделиться успехами двигательных достижений в социальных сетях, сравнить их с достижениями своих друзей, что мотивирует человека к дальнейшим занятиям; возможность проводить совместные тренировки и, находясь на разных континентах, посоревноваться с кем-либо за первенство в режиме «онлайн-соревнования» [5, 6].

Итак, преимуществами данной технологии являются:

- наличие индивидуальных программ;
- «функциональный» экран движений;
- возможность динамичности физической нагрузки, которая изменяется по мере тренировок в соответствии с целью, установленной пользователем;

- рекомендации «интерактивного тренера», который вносит коррективы в тренировки;
- возможность присоединения к мировым спортивным сообществам;
- возможность создания собственной спортивной команды или присоединение к уже существующим;
- многопользовательские «онлайн-упражнения» через «видеочат-прыжковые» сессии и задачи;
- функционирующая лента социальных новостей;
- «продвинутые» тренировочные программы и сессии.



Рисунок 5 – Бесконтактные сенсорные системы фитнес-тренировок

Таким образом, на основании изложенного представляется возможным отметить необходимость более широкого использования существующих технологий с целью оптимизации учебно-тренировочного процесса, программ фитнес-тренировок, самых разнообразных видов оздоровительно-рекреационной двигательной активности, разработки индивидуального объема двигательной активности.

Использование «динамически управляемых моделей» и бесконтактных сенсорных технологий в процессе физического воспитания и спортивной подготовки позволит каждому учителю, тренеру-преподавателю, спортивному инструктору совершенствовать профессиональный уровень за счет внедрения в практику инновационных технологий.

Внедрение Интернет-технологий для организации и проведения виртуальных турниров позволит при оценке спортивного мероприятия учитывать мнение каждого, кто неравнодушен к спорту, кто стремится принимать в нем активное участие; расширит свободу общения и мысли всем приверженцам физической культуры и спорта.

1. Качан, О.А. Особенности использования информационно-коммуникативных технологий у преподавании предмета «Физическая культура» / О.А. Качан // Физическое воспитание в родной школе. – 2014. – № 2/2014 г. – С. 22–24.

2. Ратнер, П. Трёхмерное моделирование и анимация человека / П. Ратнер. – 2-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 272 с.

3. Пристинський, В.М. Соціалізація учнів професійно-технічних навчальних закладів у процесі використання інформаційно-комунікаційних технологій та мультимедійного обладнання на уроках фізичної культури / В.М. Пристинський, О.А. Качан // Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наук. праць. – Вип. LXVI. – Слов'янськ: ДДПУ, 2013. – С. 364–370.

4. Онлайн-турнір: IGContest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://igcontest.com/ru>.

5. Divingpedia: IGContest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://igcontest.com/ipad_preview_diving.

6. Gymnopedia: IGContest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://igcontest.com/ipad_preview.

УДК 796.015.256

3D-ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ УЧАЩИХСЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ «ОБУЧЕНИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЖИЗНИ»

Качан А.А., Пристинский В.Н., канд. пед. наук, доцент,
Пристинская Т.Н., магистр пед. наук (физическое воспитание)
*Донбасский государственный педагогический университет,
Славянск, Украина*

Одной из стратегических задач модернизации современного образования является обеспечение физического воспитания учащихся на уровне международных стандартов, реализация которой возможна при условии совершенствования педагогических методик, внедрения инновационных технологий обучения.

Современные информационные технологии стремительно развиваются: компьютер стал доступным и высокопроизводительным технологическим инструментарием, который дополняет различные модификации инновационных устройств, что, безусловно, будет способствовать повышению качества и эффективности образовательных услуг. По нашему мнению, повышение качества образования должно осуществляться путем внедрения и использования инновационных технологий, которые ориентированы не только на передачу знаний, но и на формирование личностных качеств учащихся [1–3].

Идею разработки новых технологий обучения на основе компьютеризации и информатизации педагогических систем обусловили такие мировые тенденции, как:

- информатизация и автоматизация отраслей науки, техники и технологий;
- изменение профессиональной структуры общества и взглядов человека на профессиональную деятельность;
- информационная интеграция образования в мировую систему.

Теперь и 3D-технологии прочно обосновались в мире компьютерной индустрии. Трехмерное моделирование становится неотъемлемой частью инженерного проектирования, архитектурно-ландшафтного дизайна, образовательной сферы, развлечений. Совсем недавно, в 2009–2010 гг., в информационно-коммуникационную структуру вошли 3D-телевизоры домашнего пользования, укомплектованные поляризационными очками для создания стереоскопического эффекта. Причем эти информационно-коммуникационные технологии опираются на использование свободно распространяемого программного обеспечения, когда учащиеся смогут создавать 3D-видеоролики и 3D-фотографии, простейшие программы для просмотра трехмерных объектов, яркие презентации, страницы сайтов и блогов, учебные и физкультурно-оздоровительные проекты, что позволит получать уникальный и востребованный обществом жизненный опыт – учиться на протяжении жизни.

Доступность, наглядность и образность 3D позволяет сложные, на первый взгляд, понятия усваивать гораздо эффективнее, если их разделять на отдельные изображения. Благодаря графической визуализации представляется возможным воспринимать объекты большей сложности, поскольку анимация позволяет видеть структурные компоненты и понимать принцип их действия.

На наш взгляд, использовать в уроке только технологии 3D не совсем целесообразно, так как наибольший эффект достигается благодаря комплексу технологического инструментария: смартфоны, планшеты, фаблеты, медиа-центры, проектор, телевизор, видеокамеры, «облачные хранилища» и, конечно же, трехмерное изображение (рисунок 1).

Как свидетельствуют данные одного из европейских исследований («LiFE: Learning in Future Education. Evaluation of Innovations in Emerging Learning Technologies»), проведенного под руководством А. Бэмфорда, 90,1 % учащихся имеют персональный компьютер, 85,3 % – мобильный телефон, 74,6% – портативные игровые консоли. Вполне естественно, что учащаяся молодежь активно пользуется Интернетом (более 91 % используют сетевые технологии не менее одного часа в сутки, а 90% смотрели трехмерные фильмы, причем большинство из них не менее трех раз).

Проведенные нами беседы с учащимися общеобразовательных учебных заведений показывают достаточно хорошую их осведомленность в новинках 3D-фильмов, информированность как потребителя 3D-продуктов. Практически все опрошенные дают высокую оценку 3D-технологиям и были бы не против

чаще их использовать в качестве учебных технологий, которые формируют активную жизненную позицию («обучение на протяжении всей жизни»).



Рисунок 1 – Сочетание 3D-технологий с различными технологическими устройствами

В рамках проекта «Learning in Future Education» («Обучение в образовании будущего») группа исследователей, возглавляемая профессором, доктором А. Бэмфордом – директором Международного исследовательского агентства, провела изучение влияния технологии 3D на качество обучения. Данное исследование является одним из немногих, обративших внимание на возможность и целесообразность внедрения 3D-технологий в образовательную среду учебных учреждений. При этом обращаем внимание на то, что изучая данную проблему, мы практически не встретили примеры внедрения 3D-технологий в процесс физического воспитания учащихся.

В связи с этим отметим, что одной из перспективных технологий, на наш взгляд, являются виртуальные 3D-тренажеры. Похоже, что уже через несколько лет визуальное и интерактивное представление информации станет нормой для мобильных устройств. Поэтому виртуальные 3D-тренажеры с их интерактивными программами-моделями и технологическими возможностями позволяют моделировать реальные социально-педагогические задачи и сценарии процесса физического воспитания, что позволит на более качественном уровне осуществлять дистанционное обучение, оперативный контроль за его результатами, взаимодействуя с виртуальной средой.

Другой образовательной технологией, которая, на наш взгляд, будет способствовать повышению качества образовательного процесса по физическому воспитанию учащихся, является «3D-дополненная реальность». Эта дефиниция была предложена Томом Коделом в 1990 году. Существует

несколько определений понятия «дополненной реальности». Так, Рональд Азуми определяет «дополненную реальность» как систему, которая сочетает виртуальное и реальное, взаимодействует в реальном времени, работает в 3D. «Дополненная реальность» – это добавление к реальному миру ощущений мнимых объектов, обычно вспомогательных информативных свойств.

Технология «дополненной реальности» имеет вполне определенные свойства. Во-первых, это *моделирование в реальном времени*. Технология выдает пользователю изображение, звук, а также имитирует другие ощущения, педагогические (спортивные, физкультурно-оздоровительные и т.п.) ситуации, которые предусматриваем в программе, в ответ на совершенные действия. При этом технология способна корректно совмещать виртуальные объекты и процессы с реальными событиями. Во-вторых, это *интерактивность*. В «виртуальной вселенной» пользователь не должен быть исключительно пассивным наблюдателем. «Дополненная реальность» характеризует достаточно широкий спектр решений и уже активно используется в образовании. Одним из новых направлений применения «дополненной реальности» стали «3D-тренажеры дополненной реальности».

Эффективность виртуальных тренажеров оценивается как достаточно высокая. Известно, что человек запоминает 20 % того, что он наблюдает, 40 % того, что он наблюдает и слышит, 70 % того, что он наблюдает, слышит и осуществляет, – и все эти возможности могут быть успешно реализованы в виртуальных тренажерах. Итак, виртуальные 3D-тренажеры и «дополненная 3D-реальность» являются интерактивным дидактическим и технологическим дополнением к 3D-стереозффекту, что позволяет эффективно их использовать в физическом воспитании.

Современные трехмерные технологии также прокладывают себе путь по совершенствованию организации учебных занятий. Примерами использования таких технологий могут быть (рисунок 2):

- демонстрация отдельных тем на уроке, тематические уроки, тематические лекции;
- создание собственных VR-приложений и 3D-роликов, 3D-проектов, презентаций, реферативных работ;
- здоровьесберегающие технологии (в которых обучение сочетается с формированием знаний о здоровье, двигательной активностью);
- активизация и повышение концентрации внимания в восприятии учебного материала.

В связи с этим, мы рассматриваем возможность совершенствования процесса физического воспитания учащихся, который заключается в сочетании 3D-технологий с динамично управляемыми моделями.

Эффективность такого сочетания заключается в возможности (рисунок 3):

- оперативного просмотра, изучения и анализа технико-тактических действий учащихся и юных спортсменов;
- просмотра и изучения мышечной системы человека;
- создания и использования комплексов физических упражнений в режиме онлайн-конференции, онлайн-турниров и др.

- Біологія
- Географія
- Фізика
- Хімія

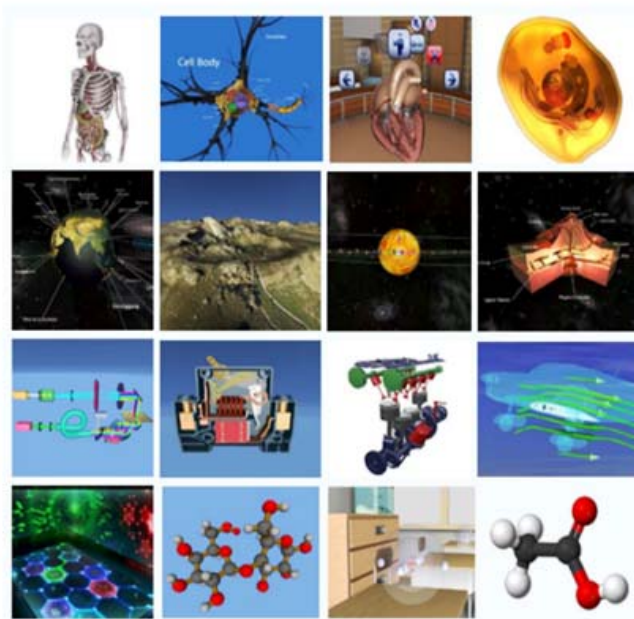


Рисунок 2 – Примеры использования 3D-технологий в учебных дисциплинах



Рисунок 3 – Формы и дидактические возможности использования 3D-технологий в процессе физического воспитания учащихся

Для реализации этих возможностей мы используем поляризационные очки, закрепляя их на голове с помощью резиновой ленты. Их преимущество – это комфортность, безопасность и низкая стоимость (рисунок 4).



Рисунок 4 – Использование трехмерных изображений с помощью дистанционного Wi-Fi управления на уроках физической культуры

Однако наши наблюдения показали, что достаточно длительное использование поляризационных очков все же утомляет глаза и не столь комфортно при активных движениях. В связи с этим мы рекомендуем использовать растровые технологии – «паралексный барьер» и «лентичулярные линзы», что позволяет сделать просмотр трехмерного контента более привлекательным.

Таким образом, педагогически обоснованным результатом использования 3D-технологий в физическом воспитании должны стать:

- развитие пространственного, временного и пространственно-временного мышления учащихся;
- ускорение процесса усвоения дидактического материала (движений);
- заинтересованность и мотивация;
- доступность и сознательное восприятие процесса обучения;
- оптимизация профессиональной деятельности учителя.

1. Качан, О.А. Особливості використання інформаційно-комунікативних технологій у викладанні предмета «Фізична культура» / О.А. Качан // Фізичне виховання в рідній школі. – 2014. – № 2/2014 р. – С. 22–24.

2. Качан, О.А. Контроль за фізичним навантаженням новітніми інноваційними засобами на уроках фізичної культури / О.А. Качан // Фізичне виховання в рідній школі. – 2014. – № 4/2014 р. – С. 20–22.

3. Пристинський, В.М. Інформаційно-комунікаційні технології в модернізації навчально-виховного процесу з фізичного виховання учнів /

В.М. Пристинський, О.А. Качан, В.І. Філінков // Наукова скарбниця освіти Донеччини. – 2015. – № 1/2015. – С. 36–40.

УДК 796.015.256

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СПОРТИВНОЙ И ФИЗКУЛЬТУРНО- ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пристинская Т.Н., магистр пед. наук (физическое воспитание), Веклич Е.Ю.
*Донбасский государственный педагогический университет,
Славянск, Украина*

В XXI веке происходят качественные изменения во всех сферах человеческой жизни. Важную роль в этих преобразованиях играют стремительное развитие научно-технического прогресса, глобальная технологизация и информатизация передовых стран мирового сообщества.

Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют интеллектуализации различных видов деятельности, позволяют создавать качественно новую информационную среду, обеспечивающую развитие творческого потенциала человека.

Процессы формирования информационного общества ставят задачу информатизации физического воспитания и спорта. Основные направления использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в физической культуре и спорте, прежде всего, связаны:

- с развитием личности и подготовкой будущих специалистов к комфортной жизни в условиях информационного общества;
- с реализацией социального заказа на специалистов в области физической культуры и спорта, обусловленного информатизацией сферы физической культуры и спорта;
- с интенсификацией всех уровней учебно-воспитательного и учебно-тренировочного процессов.

С учетом этого можно выделить основные направления использования ИКТ в физической культуре и спорте. Итак, ИКТ применяются:

- в качестве средства обучения, совершенствующего процесс преподавания и повышающего его эффективность. При этом реализуются возможности программно-методического обеспечения современных компьютеров в целях сообщения знаний, моделирования учебных, тренировочных и соревновательных ситуаций, осуществления контроля за результатами обучения и тренировки;
- в качестве средства информационно-методического обеспечения и управления учебно-воспитательным и организационным процессом в учебных заведениях, спортивных организациях;
- в качестве средства автоматизации процессов контроля, коррекции

результатов учебно-воспитательной и учебно-тренировочной деятельности, компьютерного тестирования физического, умственного, функционального и психологического состояний занимающихся;

- в качестве средства автоматизации обработки результатов соревнований и научных исследований;

- в качестве средства организации интеллектуального досуга, развивающих игр, деловых игр, сюжетных подвижно-познавательных игр;

- в рекламной, издательской и предпринимательской деятельности в сфере физической культуры и спорта;

- при организации мониторинга физического состояния и здоровья различных контингентов занимающихся.

Решая задачи информатизации учебно-тренировочного процесса с целью его оптимизации, необходимо четко определить:

- где и с какой целью использовать возможности персонального компьютера, информационных и коммуникационных технологий;

- какие программные продукты должны обеспечить решение задач информатизации учебно-тренировочного процесса;

- как создавать и использовать в профессионально-педагогической деятельности специалистов по физической культуре и спорту программно-педагогические средства;

- каким образом осуществлять поиск, обработку, хранение, передачу и представление учебной и научно-методической информации в области физической культуры и спорта средствами современных информационных и коммуникационных технологий.

1. Воронов, И.А. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / И.А. Воронов. – СПб: Изд-во СПбГУП, 2007. – 139 с.

2. Петров, П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. пособие / П.К. Петров. – М.: Академия, 2008. – 223 с.

3. Пристинская, Т.Н. Информационно-коммуникационные технологии в физическом воспитании и спорте / Е.Ю. Веклич, Т.Н. Пристинская // Взаємодія духовного й фізичного виховання у формуванні гармонійно розвиненої особистості: збірник статей II наук.-практ. онлайн-конф. з міжн. участю (Слов'янськ, 25 берез. 2015 р.) в 2 т.; за ред. В.М. Пристинського, О.І. Федорова. – Слов'янськ: ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет». – Т. 2. – 2015. – С. 11–13.

4. Пристинський, В.М. Соціалізація учнів професійно-технічних навчальних закладів у процесі використання інформаційно-комунікаційних технологій та мультимедійного обладнання на уроках фізичної культури / В.М. Пристинський, О.А. Качан // Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наук. праць / [за заг. ред. проф. В.І. Сипченка]. – Вип. LXVI. – Слов'янськ: ДДПУ, 2013. – С. 364–370.

УДК 796.082.1

НЕИНВАЗИВНЫЙ СПЕЦИФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОГА АНАЭРОБНОГО ОБМЕНА У СПОРТСМЕНОВ УДАРНОГО СТИЛЯ СМЕШАННЫХ ВИДОВ ЕДИНОБОРСТВ

¹Фирсов А.А., ²Ивановский Е.В., ²Белевич О.И.

¹*Гимназия № 31, Минск, Беларусь*

²*Академия МВД Республики Беларусь, Минск, Беларусь*

Управление и контроль процесса спортивной тренировки на современном этапе развития науки и технологии основаны на детализированном исследовании показателей морфофункциональных систем организма. Более того, по словам профессора физиологии спорта П. Янсена (2006), определение функциональной подготовленности спортсменов с последующим внесением изменений и дополнений в программу подготовки является залогом рационализированного повышения уровня как физической и функциональной подготовленности, так и технико-тактической, как свидетельствует В.Н. Платонов (2004), во многом являющейся их производной [7, 11].

В настоящее время особый интерес и привлекательность вызывают полноконттактные стили спортивных единоборств, правила соревнований которых допускают использование большого объема разнообразных технических средств ударного и броскового характера. Получившие название «смешанные виды единоборств», успешно развивающиеся во всем мире, различные направления и стили приобрели популярность и успешно закрепились в массовом спорте, спорте высших достижений. Особую значимость и успех смешанные виды единоборств нашли в профессиональном спорте, а также в программе подготовки учебных и факультативных дисциплин военизированных учреждений как средство профессионально-прикладной физической и специальной технико-тактической подготовки [3, 4].

Достижение высоких результатов в смешанных видах единоборств на сегодняшний день развития науки и технологии возможно лишь при обеспечении условий тренировочного процесса симбиозом современных концептуальных идей и разработок в области спортивной науки. Несомненно, важным фактором подготовки спортсменов в направленности смешанных видов единоборств является научно обоснованный и рационализированный подход к построению процесса тренировки, контролю, учету и анализу морфофункциональных, физических и психофизиологических показателей морфологических органов и систем организма, контролю технической и психической подготовленности спортсменов [1, 2].

Специфика смешанных видов спортивных единоборств неординарна, по мнению многих специалистов, тем, что определенных результатов в том или ином соревновательном конфликтном взаимодействии могут достичь спортсмены, как ударного стиля, так и приверженцы борцовской техники, используемой в поединке [5]. Основополагающую базу для проявления

техничко-тактических возможностей в поединках спортсменов смешанных стилей создает должный уровень физической и функциональной подготовленности. Причем, как считают специалисты в области спортивно-боевых единоборств, необходимо строго учитывать технико-тактический стиль, выбранный каждым спортсменом изначально, а также манеру ведения поединка при построении и планировании программ физической подготовки и повышения функциональных возможностей бойцов [2, 3, 6].

В сфере смешанных видов единоборств выделяют виды с широким диапазоном возможностей использования технико-тактических действий, лимитированных официальными правилами соревнований – «UFC», «ММА», бразильское «вале-тудо», боевое самбо, а также виды спорта с более узким кругом лимитированных технико-тактических действий – «ушу-саньда», «муай тай», корейское «хапкидо», рукопашный бой и др. Таким образом, спортсменов, приверженцев определенных стилей или выходцев из узконаправленных единоборств, в классификации смешанных видов, принято подразделять на боксеров – предпочитающих использование ударных технико-тактических действий, как руками, так и ногами в стойке и партере, и борцов – в значительной мере использующих в поединках броски, захваты, болевые и удушающие приемы и действия [2, 5, 6].

Физическая подготовка, предполагающая нагрузку, исходя из классификации В.Н. Платонова (2004), значительного, а также большого воздействия, должна выстраиваться при строгом учете и контроле индивидуальных показателей ЧСС на уровне ПАНО, утверждает физиолог П. Янсен (2006), а это, в свою очередь, способствует адаптационным изменениям морфофункциональных систем организма с максимальным тренирующим эффектом [7, 10, 11].

Целью исследования явилось определение показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) в диапазоне порога анаэробного обмена (ПАНО) спортсменов ударного стиля, занимающихся смешанными видами единоборств, неинвазивным способом, используя адаптированный под специфику вида спорта и стилевой технико-тактический акцент бойцов тест итальянского ученого, профессора физиологии Франческо Конкони, разработанный в 1982 году. Для информативности и достоверности регистрации морфофункциональных показателей сердечно-сосудистой системы использовались современные высокотехнологичные аппараты автономной записи ЧСС «Polar team system» [8, 9]. Удобство теста, предложенного итальянским ученым, основывается на отсутствии измерения уровня лактата путем забора образцов крови. Механизм теста Конкони основывается на теории о возможности организма выдерживать нагрузку в течение длительного времени в диапазоне порога анаэробного обмена, поскольку, по мнению П. Янсена (2006), соблюдается равновесие между выработкой и элиминацией молочной кислоты [11].

В эксперименте приняли участие 9 спортсменов в возрасте $20,6 \pm 0,9$ лет. Спортсмены изначально в большей степени практиковали ударный стиль, на должном уровне владели техникой ударов руками и ногами, имели

достаточный уровень как физической, так и технико-тактической подготовленности, приблизительно одинаковый стаж занятий и спортивную квалификацию. После соответствующей разминки, продолжительностью в 15 минут, спортсмены проходили следующую экспериментальную программу:

- структура тестового задания – «двойка» прямой-прямой (ближней+дальней рукой) → 2 повторных круговых удара впередистоящей ногой внутрь в средний сектор в кикбоксерский удлиненный «мешок», придерживаемый ассистентом (двойка+повторный «мидл кик»);

- количество подходов – 16;

- продолжительность выполнения серийных заданий в подходе – 20 с;

- интервал отдыха между подходами – 5 с;

- особенность выполнения – 5 с в неизменно среднем темпе, затем 15 с в темпе выше среднего с планомерным его повышением к максимальному с каждым последующим подходом;

- фиксация показателей – количество полноценно выполненных серий технико-тактических действий в каждом подходе одновременно с автономной регистрацией показателей ЧСС считывающими устройствами системы «Polar»;

- условия выполнения – обязательное повышение производительности на 1 серию ударных технико-тактических действий в каждом последующем подходе.

Регистрация ЧСС осуществлялась мониторами «Polar team system», программное обеспечение которых позволяет по завершении экспериментальной части исследования и занесении полученных данных в протоколы выстроить диаграмму, на которой ось координат X отображает величину нагрузки, выраженную в объеме выполняемой работы с учетом планомерно повышающейся интенсивности каждого отдельного подхода. Ось координат Y отображает показатели ЧСС, зафиксированные в последовательном соответствии с каждым выполняемым подходом экспериментального задания.

В.Н. Платонов (2004) утверждает о невозможности рационализировать тренировку как процесс и наиболее целесообразно подобрать нагрузку, способствующую повышению различных сторон подготовленности, без достоверной информации об уровне подготовленности морфофункциональных систем организма [7]. Аксиома В.Н. Платонова (2004) основывается на биохимических и физиологических процессах, при которых наиболее продуктивное тренирующее воздействие оказывается при энергообеспечении мышечной деятельности в диапазоне порога анаэробного обмена с последующими адаптационными изменениями морфофункциональных систем организма [7, 8].

В результате исследования реакции организма на нагрузку одного из спортсменов, представленной ниже в качестве образца, в точке преломления прямой планомерно повышающейся ЧСС установлен показатель 168 уд/мин, который и является для данного спортсмена значением порога анаэробного обмена при настоящем уровне адаптированности сердечно-сосудистой системы (рисунок 1).

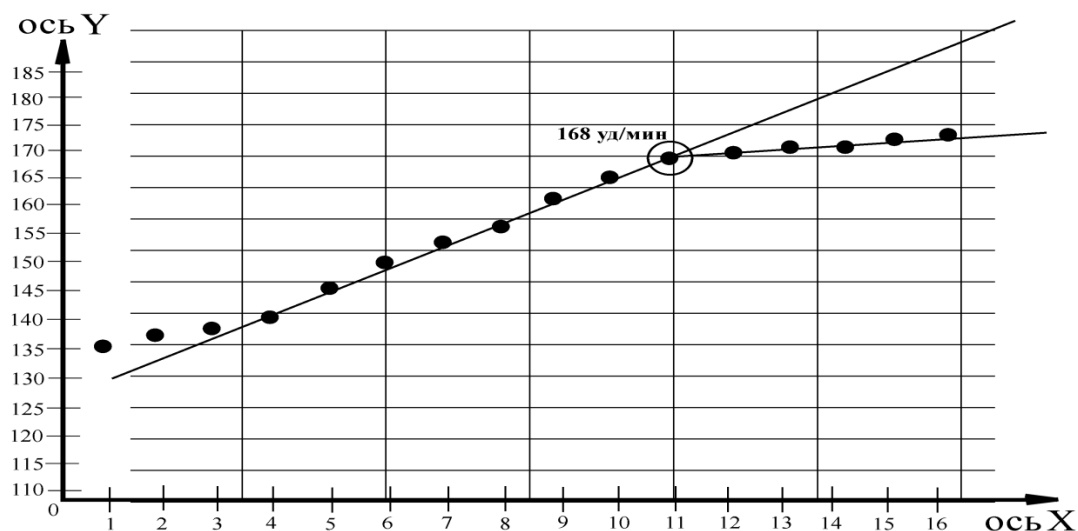


Рисунок 1 – Точка преломления показателей зависимости ЧСС от интенсивности нагрузки, определяющая ПАНО спортсмена

Индивидуальные показатели ЧСС уровня порога анаэробного обмена каждого спортсмена, выявленные неинвазивным методом, представлены в таблиц 1.

Таблица 1 – Показатели ЧСС в диапазоне порога анаэробного обмена исследуемых спортсменов-таэквондистов

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЧСС ПАНО, уд/мин	168	158	164	162	172	168	162	174	164
$X \pm \sigma$, уд/мин	165,78 \pm 5,14								

Повышением тренированности спортсменов будет являться фактор смещения планки порога анаэробного обмена к более высоким показателям ЧСС, что свидетельствует о повышении способности к более продолжительной работе высокой мощности при аэробном или смешанном аэробно-анаэробном механизме энергообеспечения мышечной деятельности [11]. Данный механизм тем выгоднее, что в мышцах не происходит значительное накопление продуктов распада анаэробного гликолиза – молочной кислоты, либо при ее незначительном образовании – моментальная утилизация, а это в свою очередь повышает эффективность тренировочного процесса путем тренирующего воздействия, как на морфофункциональные системы организма, так и на емкость и мощность высокоэнергетических фосфатных соединений мышечных тканей [7–10].

1. Бахрах, И.И. Врачебный контроль за физическим воспитанием и спортивным совершенствованием учащихся общеобразовательной школы / И.И. Бахрах, Н.А. Гамза. – Минск, 2005. – 104 с.

2. Волостных, В.В. Боевые искусства и спортивные единоборства / В.В. Волостных, Н.И. Борисов. – Пермь: Урал-Пресс ЛТД, 1993. – 382 с.
3. Жуков, А.Г. Энциклопедия боевого самбо / А.Г. Жуков, В.А. Тихонов. – М.: Спорт экспресс, 1995. – 407 с.
4. Новиков, А.А. Научно-методические проблемы спортивных единоборств / А.А. Новиков // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 9. – С. 50–56.
5. Орехов, Л.И. Характеристика структуры поединка в смешанном виде спортивных единоборств панкратионе / Л.И. Орехов, Е.А. Спиридонов // Теория и методика физической культуры. – 2004. – № 1. – С. 113–117.
6. Орехов, Л.И. Характеристика поединка и классификация защитных и атакующих действий и приемов, используемых в панкратионе / Л.И. Орехов, Е.А. Спиридонов // Теория и методика физической культуры. – 2005. – № 1. – С. 113–119.
7. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
8. Фирсов, А.А. Обоснование значимости мониторинга реакции организма на нагрузку анаэробной направленности в таэквондо, используя автономные регистраторы частоты сердечных сокращений / А.А. Фирсов, С.Ю. Фирсова // Инновации и перспективы физической культуры и спорта в современном обществе: сб. науч. статей. Материалы III науч.-практ. конф. с международным участием, Иркутск, 22–24 апреля, 2014 г. / НИ ИрГТУ, под. ред. М.М. Колокольцева. – Иркутск, 2014. – Т. 2. – С. 329–333.
9. Фирсов, А.А. Современный подход к исследованию функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы студентов спортивного отделения высших учебных заведений / А.А. Фирсов, С.Ю. Фирсова // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры, спорта и туризма на современном этапе: сб. науч. работ. Материалы науч.-практ. конф. с международным участием, Минск, 5–6 февраля, 2015г. / БГПУ, под. ред. А.Р. Борисевич. – Минск, 2015. – С. 248–250.
10. Фирсов, А.А. Результативность функциональной подготовки таэквондистов с учетом индивидуальных особенностей порога анаэробного обмена / А.А. Фирсов, С.Ю. Фирсова // Физическая культура и спорт – основа здоровья нации: сб. науч. статей. Материалы IV науч.-практ. конф. с международным участием, Иркутск, 27–29 апреля, 2015 г. / НИ ИрГТУ, под. ред. М.М. Колокольцева. – Иркутск, 2015. – Т. 1. – С. 660–666.
11. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен. – Тулома: Изд. Центр «Тулома», 2006. – 160 с.

УДК 796.82

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ (ТЕСТ-ТРЕНИРОВОК) В ЕДИНОБОРСТВАХ

Бондаренко К.К., канд. пед. наук, доцент,

Бондаренко А.Е., канд. пед. наук, доцент

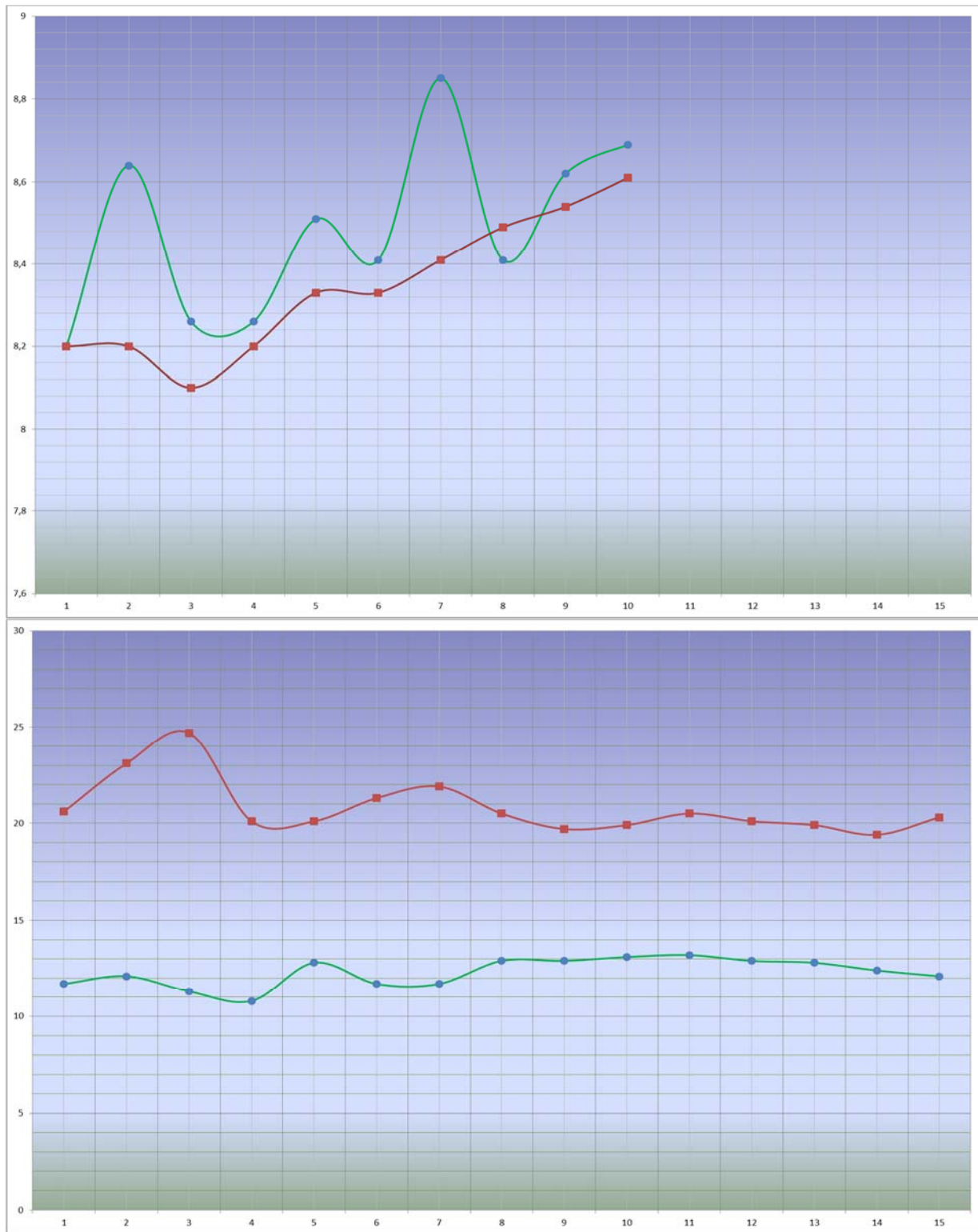
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель, Беларусь

Программа биомеханической диагностики в единоборствах предусматривает организацию специальных тренировочных занятий и тест-тренировок. Это позволяет оценить устойчивость специальных двигательных действий спортсменов при моделировании любых ситуаций соревновательного характера и сбивающих факторов различной направленности (устомление, ситуации стресса и т.д.) на основе 3-компонентной цифровой видеосъемки. Ее организация подразумевает выполнение строгих правил тренировочного занятия или его экспериментальной части. Информация, полученная в ходе проведения тест-тренировок, обеспечена информационно-аналитической системой и имеет доступный интерфейс для восприятия тренеров и спортсменов.

Информационно-аналитическая система, инсталлированная на РС, может выполнять функции проведения тренировочных упражнений по тестовым программам с выводом программы тест-тренировки на монитор. В этом случае, работа системы осуществляется как своеобразный управляющий таймер, в котором фиксируется время выполнения каждого упражнения, время паузы отдыха между упражнениями, количество упражнений в серии, количество серий и время пауз отдыха между сериями. Звуковые сигналы информирует спортсменов о начале и окончании отрезков нагрузки и отдыха, задавая жесткий пространственно-временной диапазон тренировочной программы.

Данные действия, выполняемые системой, определяют контрольные функции управления тренировочным процессом. Создаются предпосылки для более оперативной связи «тренер-спортмен», повышая возможности индивидуализации тренировочного процесса и совершенствования спортивного мастерства. Формируется управляющая среда и система обратной связи тренирующих воздействий.

Информирование в реальном времени протекания тренировочного теста и визуализация обратных связей дает возможность не только контролировать ход тренировочных заданий, но и позволяет своевременно вносить коррекцию в тренировочные режимы задания (рисунок 1). Данная организация проведения контрольных тренировочных занятий расширяет возможности управления тренировочным процессом спортсменов, позволяет формировать целевые программы индивидуальной подготовки и своевременно вносить коррекцию в тренировочный процесс в зависимости от характера формирования адаптационных процессов.



динамика скорости выполнения упражнения в серии															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
8,2	8,64	8,26	8,26	8,51	8,41	8,85	8,41	8,62	8,69						серия – 1л
8,2	8,2	8,1	8,2	8,33	8,33	8,41	8,49	8,54	8,61						серия – 1п
11,7	12,1	11,3	10,8	12,8	11,7	11,7	12,9	12,9	13,1	13,2	12,9	12,8	12,4	12,1	серия – 2
20,6	23,1	24,7	20,1	20,1	21,3	21,9	20,5	19,7	19,9	20,5	20,1	19,9	19,4	20,3	серия – 3

Рисунок 1 – Форма отображения на экране монитора хода тест-тренировки в реальном времени

Всесторонний анализ параметров, лимитирующих эффективность тренировочной деятельности, создает предпосылки формирования резервных возможностей организма. Данный процесс можно проводить по двум направлениям: экспресс-контроль формирования адаптационных процессов в организме спортсменов к предлагаемым тренировочным нагрузкам и анализ фактических характеристик тренировочной деятельности согласно заявленному плану подготовки. Следует учитывать, что использование экспресс-контроля с учетом индивидуальных «пороговых» значений систем организма позволяет посредством обратной связи учитывать физиологические параметры мощности тренировочных нагрузок, оптимальных на момент проведения исследования. В случае проведения экспресс-контроля непосредственно перед тренировочным занятием создаются предпосылки индивидуального управления мощностью физиологической нагрузки непосредственно на каждой тренировке.

Экспресс-исследования, выполняемые перед тренировочным занятием, дают возможность получения информации о состоянии функциональной готовности спортсмена. Программно-аппаратный комплекс на основе полученных данных формирует рекомендации о диапазонах допустимой физиологической нагрузки на данный момент времени, что позволяет вносить коррекцию в средства и методы занятия. Контроль выполнения заданной программы осуществляется в режиме кардиолидирования посредством спорттестера Polar.

Параметры технико-тактической подготовленности, определяемые посредством видеоанализа, позволяют систематизировать изменения действий и движений, создавать базу данных индивидуальных показателей и являются основой управления тренировочным процессом. На основе полученной базы данных создаются карты-задания, позволяющие не только программировать тренировочный процесс, но и подбирать спарринг-партнера, регулировать интенсивность действий и время отработки задания. Регистрация и анализ эффективности выполнения заданий позволяет ранжировать спортсменов по уровню технической подготовленности и целенаправленно подбирать оптимальных спарринг-партнеров для эффективного решения конкретной цели тренировки. Кроме того, это дает возможность рассчитать модели соревновательной деятельности и сравнивать их с модельными характеристиками этапа подготовки.

Система управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов должна базироваться на цикловом планировании, а оценка текущего состояния организма проводится систематически в начале каждого микроцикла. Данная информация позволяет определить уровень напряженности функциональных систем организма спортсмена под воздействием тренировочных нагрузок и динамику восстановительных процессов.

УДК 796.05

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТЕНДОВ

Бондаренко К.К, канд. пед. наук, доцент,
Бондаренко А.Е, канд. пед. наук, доцент, Малиновский А.С., Чахов К.В.
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель, Беларусь

Система управления тренировочным процессом подразумевает оперативное получение объективной информации о состоянии спортсмена в ходе тренировочной и соревновательной деятельности. Этому способствует использование приборов и систем, регистрирующих и анализирующих информацию о спортсмене непосредственно в процессе работы.

В зависимости от поставленных задач подбираются приборы и комплексы, позволяющие получать и анализировать информацию, характеризующую различные параметры специфической деятельности спортсмена в реальном масштабе времени, т. е. в ходе выполнения упражнений.

Использование современных средств контроля различных сфер деятельности спортсменов позволило нам не только определять эффективные параметры тренировочного процесса, но и расширить обратную связь между характеристиками тренировочных нагрузок и характером реагирования на предлагаемые воздействия различных систем организма. Наибольшее распространение получили системы, контролирующие временные, пространственные и динамические характеристики движений спортсменов. Основной причиной их широкого использования явилось то, что пространственно-временные характеристики движений могут быть зарегистрированы относительно просто и с минимальными отклонениями от соревновательной структуры движений спортсмена.

Посредством видеозаписи движений у нас была возможность регистрировать и многократно воспроизводить изображение движений спортсменов, а также анализировать выполняемые движения непосредственно в ходе тренировочного занятия. На основе использования видеотехники созданы системы, позволяющие регистрировать различные биомеханические характеристики движений спортсменов и производить их количественный анализ.

Совершенствование подготовленности спортсмена осуществлялось при помощи быстрого получения срочной информации по различным характеристикам его деятельности. Оценка физических параметров в течение тренировок или соревнований производилась на основании данных параметров датчиков измерения силы, ускорения и смещения, закрепленных на спортивном инвентаре, а также системами фиксирования изображения (видео). Тестирование функциональных возможностей проводилось посредством эргометров, совмещенных с диагностической аппаратурой для проведения

биомеханических, физиологических и биохимических исследований.

Повышение интенсивности специальной тренировочной работы вскрывает проблему необходимости широкого использования тренажерно-исследовательских комплексов, создаваемых с учетом специфики спорта. Проведенные исследования позволили сформулировать основные методические требования к структуре тренажерно-исследовательских стендов, а именно:

- возможность получения достоверной информации об уровне функционального состояния организма спортсменов, параметрах технико-тактической и физической подготовленности;
- возможности выявлять и устранять ошибки в технике выполнения;
- возможности экспресс-обработки результатов тестирования и выработки корректирующих действий.

В качестве средств тестирования можно использовать медицинские и нагрузочные приборы, выстраивая их в иерархической системе измерения и обработки информации об уровне подготовленности спортсмена.

Разработанная иерархия тренажерно-исследовательского стенда позволила нам сопряжено решить ряд важных задач:

- получить достоверную срочную информацию о функциональном состоянии организма и уровне подготовленности спортсмена в тренировочных и соревновательных условиях;
- создавать условия для повышения функционального состояния спортсменов и совершенствования технического мастерства посредством контроля техническими средствами.

Создание стандартизированных программ обследования спортсменов для оценки функционального состояния организма определяется следующими тестирующими процедурами:

- регистрация пульса, АД;
- регистрация электрокардиограммы;
- регистрация вариабельности сердечного ритма;
- контроль за лабильностью мышечной и жировой массы;
- проведение ортопробы с регистрацией ЭКГ;
- определение времени двигательной реакции;
- тестирование работоспособности в нагрузке до отказа на велоэргометре с анализом показателей МПК, ПАНО, пульсовой стоимости, экскреции молочной кислоты на «ступенях» нагрузки;
- тестирование в велоэргометрической пробе PWC_{170} для отдельных видов спорта;
- Wingate-тест;
- после тестирования – контроль за восстановлением ЧСС и АД на 1, 2, 3 мин; лактат на 3 мин; ЭКГ на 5 мин.

Анаэробную работоспособности наиболее объективно можно оценить по результатам Wingate-теста. Нами был проведен сравнительный анализ показателей легкоатлетов, специализирующихся в беге на дистанциях 100, 200, 400 и 800 метров, и спортсменов игровых видов спорта (хоккей, футбол). Данные Wingate-теста свидетельствуют, что максимальная скорость,

развиваемая в 30-секундном промежутке, у легкоатлетов выше по сравнению с хоккеистами (таблица 1). Индекс утомления также выше у легкоатлетов, что свидетельствует о максимальном задействовании энергоресурсов организма в короткий промежуток времени в условиях соревновательной деятельности. Однако можно сделать вывод, что анаэробная система энергообеспечения у испытуемых находится на довольно высоком уровне (таблица 2).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика анаэробной производительности хоккеистов и легкоатлетов

Показатели	Хоккеисты	Легкоатлеты
V (max), км/ч	60±1,4	71±2,3
V (min), км/ч	50±1,8	55±1,9
Индекс утомления, %	17±1,1	22,5±1,2

Таблица 2 – Показатели относительной мощности по некоторым видам спорта

Средние данные по видам спорта	Относительная мощность, Вт/кг
Спринтеры	15,7
Средневики	10,1
Хоккеисты	10,5

Оценка анаэробной производительности футболистов по игровому амплу выявила их неоднородность. В первую очередь следует выделить нападающих, достигающих максимальной скорости педалирования уже к 3 секунде работы и способных противостоять утомлению на протяжении всего теста. Это свидетельствует о наиболее высокой степени адаптации к проявлению максимальных скоростно-силовых качеств. Защитники и полузащитники достигают максимальной скорости педалирования к 5 секунде и 7–8 секунде соответственно. Вероятно, здесь можно говорить о том, что их игровая деятельность в основном направлена на решение других технико-тактических задач на поле (рисунок 1).

Дальнейшая оценка, анализ и сравнение анаэробной производительности футболистов разного амплу осуществлялись исходя из зарегистрированных нами параметров выполненной работы на велоэргометре, а именно:

- максимальная скорость педалирования в км/ч (V (max));
- минимальная скорость педалирования в км/ч (V (min)).

С учетом этих данных, были рассчитаны следующие показатели:

- индекс утомления, %;
- пиковая мощность работы, Вт;
- относительная мощность работы, Вт/кг.

Полученный цифровой материал был обработан и его сравнительный анализ представлен в таблице 3.

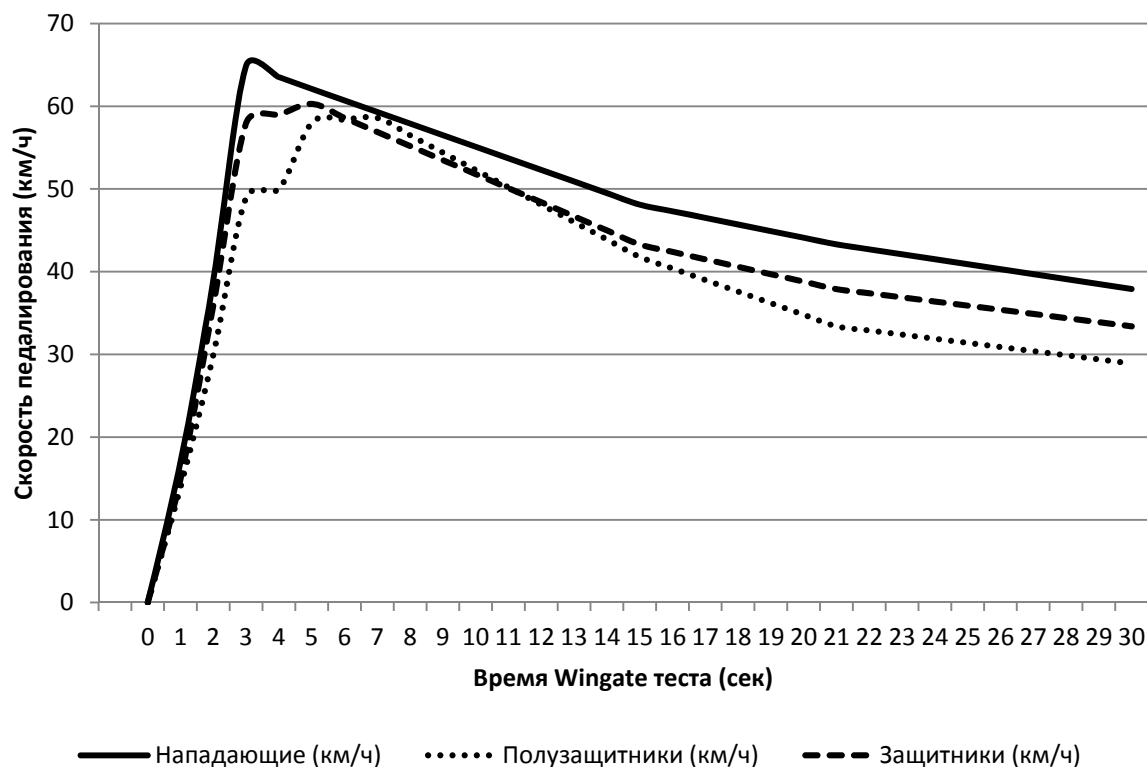


Рисунок 1 – Динамика скорости педалирования

Таблица 3 – Среднегрупповые показатели 30-секундного Wingate теста у футболистов разного амплуа

Параметры	Нападающие	Полузащитники	Защитники
V (max), км/ч	64,9±1,28	58,6±2,11	60,3±2,24
V (min), км/ч	37,9±1,31	28,9±0,95	33,4±1,49
Индекс утомления, %	20,08±5,83	14,61±3,86	17,9±3,74
Пиковая мощность, Вт	1190,19±184,06	1035,07±114,77	1100,20±33,10
Относительная мощность, Вт/кг	21,74±2,40	19,59±0,95	20,05±1,48

Превосходство нападающих по величинам теста можно объяснить сопряженностью с максимальными мышечными усилиями «взрывного» характера (ускорения, финты, дриблинг, разнообразные удары по воротам).

Отставание полузащитников от игроков нападения и защиты определяется соревновательной деятельностью, требующей проявления более высокого уровня выносливости, чем от игроков других амплуа, вследствие чего энергетические способности полузащитников «сдвинуты» в сторону аэробной производительности.

На основании полученных данных Wingate-теста у высококвалифицированных футболистов различного амплуа были выявлены различия в функциональных показателях на нагрузки скоростно-силового характера. Различия в полученных данных объясняются особенностями их двигательной деятельности. Это дает дополнительные возможности при разработке учебно-тренировочных программ по подготовке футболистов.

Наибольшие различия в межвидовой деятельности выявлены в подсистеме биомеханического контроля. Это свидетельствует о высокой специфичности решения двигательных задач в различных видах спорта.

УДК 796.011.3

КОНЦЕПЦИЯ ИНЖИНИРИНГА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОГО ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Сущенко В.П., д-р пед. наук, профессор, Васильев В.Е., канд. техн. наук,
Агаев Р.А.-О., Яичников И.К., канд. мед. наук, ст. н. с.

Политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

В концепции спортивного инжиниринга хорошо представлена интеграция конструкторской, строительной, электронно-информационной индустрии со спецификой конкретных видов спорта; великолепные спортивные арены, оборудование, снаряжение, экипировка, отдельно выделим тренажеры, а затем грамотное обслуживание всего этого – вот типичный список успехов спортивной инженерии. Однако в последнее время на первое место выходит проблема пополнения, развития ресурсов современного массового и элитного спорта - выявление, обучение и воспитание молодежи в лучших традициях мирового спорта и, особенно, в развитии студенческой науки инженерно-технических компетенций [5–7].

В этом отношении представляет интерес соотнесение новаций Болонского Образовательного Пространства с практикой спортивно-педагогической работы в Институте физической культуры, спорта и туризма Политехнического университета Петра Великого, закрепленное, в том числе, в организации работы «Лаборатории Биоадаптивного Инжиниринга» (БИЛаб, ИФКСТ, СПбПУ) [4, 8, 9, 11]. Биоадаптивный Инжиниринг – пилотный проект Института физической культуры, спорта и туризма СПбПУ Петра Великого в разрабатываемой парадигме интеграции образовательных технологий подготовки инженера нового поколения – создателя технических объектов, процессов и технологий, адаптирующих алгоритмы сохранности Потенциала Здоровья Человека к условиям освоения информационного пространства Техносферы на базе, прежде всего, креатива своего собственного психофизического развития в стенах вуза. Таким образом, специфика профессионально-прикладного физического развития студентов именно технического вуза заключается в актуальности образовательных технологий спортивной педагогики вуза; при этом, с одной стороны, студент является объектом педагогического воздействия, формирующего мотивацию, моторные стереотипы индивидуальности психофизического развития в высоком Потенциале Здоровья; с другой стороны – тот же студент одновременно является субъектом формирования инженерных компетенций в

образовательных процессах инженерно-технических кафедр, гарантом профессионального здоровьесбережения в современном научно-техническом тренде вытеснения традиционных форм человеческого общения электронными, сетевыми ресурсами – инжиниринге [1, 3, 11, 12]. Самодостаточность образовательной среды профессионально-прикладного физического развития технического вуза в аспекте рассматриваемых вопросов заключается в наличии в ней всех социально-биологических составляющих: эталонная группа – спортсмены, старшее поколение (преподаватели), развиваемый контингент – основная и подготовительная группы физического здоровья студентов и референтная группа – студенты специальной медицинской группы в спортивно-педагогических компетенциях.

Обобщая многолетний успешный опыт СПбПУ в подготовке инженерных кадров широкого профиля, во-многом, предвосхитивший Болонские Соглашения, БИЛаб в планировании работ в рамках осуществления двух этапов развития спортивно-педагогического процесса ИФКСТ, инжиниринга профессионально-прикладного физического развития студентов технического вуза, отмечает, что из 12 стандартов CDIO, очевидно, только 7 являются наиболее существенными, так как они определяют отличительные черты подхода CDIO от остальных реформ в области образования и напрямую соотносимы с педагогическими традициями СПбПУ [1–3, 7, 10].

Таким образом, Стандарт 1 – CDIO как контекст инженерного образования, согласно которому развитие и реализация жизненного цикла продуктов, процессов и систем происходит в рамках модели «планирование – проектирование – производство – применение». *Стадия осмысления и планирования (Conceiving)* предполагает определение потребностей потребителя, возможности их удовлетворения, продумывание общих вопросов технологии, стратегии предприятия и нормативных требований, а также разработку концепций, технических и бизнес-планов. Вторая стадия, *стадия проектирования (Designing)*, посвящена разработке проекта, включающего планы, чертежи и алгоритмы, описывающие то, что будет создаваться, производиться и применяться. На *стадии производства (Implementing)* проект преобразовывается в продукт, процесс или систему, включая апробацию, производство, валидацию и сертификацию. На последней *стадии применения (Operating)* происходит использование произведенного продукта для получения запланированного результата (добавленной ценности), включая поддержку, развитие и изъятие продукта из эксплуатации [1, 7]. Стандарт 2 - *личностные результаты обучения* сосредоточены на когнитивном и эмоциональном развитии каждого студента, *межличностные результаты обучения* описывают умение индивидуального и группового взаимодействия, *навыки создания продуктов, процессов и систем* сфокусированы на процессах планирования, проектирования, внедрения и использовании в производстве, бизнесе и социальных контекстах [7, 8, 10]. Стандарт 3 - *интегрированный учебный план* предусматривает учебный процесс, создания продуктов, процессов и систем во взаимосвязи с освоением дисциплинарных знаний и их применением в инженерной деятельности при помощи сопоставления конкретных результатов

обучения по дисциплинам и элементов учебной деятельности в рамках разных программ [7, 10]. Стандарт 5 - *опыт ведения проектно-внедренческой деятельности*. Для того, чтобы студенты имели возможность устанавливать взаимосвязи между изучаемым ими техническим содержанием и своими профессиональными и карьерными интересами, необходимо уделять особое внимание работе студентов над созданием продуктов и реализации процессов в реальных условиях [1, 2, 7]. Стандарт 7 - *интегрированное обучение*, педагогические подходы, которые способствуют освоению дисциплинарных знаний одновременно с развитием личностных и межличностных навыков, навыков создания продуктов, процессов и систем. Например, студенты могли бы выполнять в одном задании анализ продукта, его проектирование и рассматривать вопросы социальной ответственности инженера, спроектировавшего данный продукт [2, 3, 10]. Стандарт 9 - *совершенствование компетенций преподавателей CDIO*. Примерами мероприятий, которые направлены на совершенствование компетенций преподавателей, могут являться: профессиональная стажировка на промышленном предприятии, сотрудничество с коллегами из промышленной сферы в исследовательских и образовательных проектах, включение требования о наличии опыта инженерной практики в критерии найма и должностного повышения, а также соответствующее профессиональное повышение квалификации в Университете. Стандарт 11 - *оценка обучения*, которую преподаватели обычно проводят в пределах своих соответствующих курсов, дополняется наряду с личностными и межличностными навыками, навыками создания продуктов, процессов и систем, как описано в Стандарте 2. Эти методы могут включать письменные и устные тесты, наблюдение за работой студента, шкалы рейтинга, рефлексию студентов, журналы, портфолио, оценку студентов друг друга и самооценку [1, 3, 10].

Успех в инжиниринге профессионально-прикладного физического развития студентов технического вуза тесно связан с распространением электронных дистанционных образовательных технологий на спортивно-педагогический процесс в интеграции с инженерно-техническим обучением, развиваемых в методологии преподавания КФКиС СПбПУ [4, 5, 8, 10]. Часто наблюдаемая необоснованная подмена содержательности электронных дистанционных образовательных технологий традициями заочного обучения, связана с незнанием «Принципа Триединства»:

1) «электронное», интерактивное получение информации, как в работе за компьютером с конкретной обучающей программой, так и в сетевой работе в специализированных пакетах типа MOODLE;

2) «полиграфическое» освоение междисциплинарных проекций полученной информации;

3) аудиторная консолидация знаний, навыков и профессиональных компетенций [4, 5, 10, 12].

Таким образом [2, 10], *дистанционное обучение* - взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемые специфическими средствами Интернет-

технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность; *дистанционное образование* - образование, реализуемое посредством дистанционного обучения; *педагогические технологии дистанционного обучения* – совокупность методов и приемов обучения, обеспечивающих осуществление учебно-воспитательного процесса дистанционно в соответствии с выбранной концепцией обучения; *кейс-технологии* - способ организации дистанционного обучения, основанный на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения обучаемыми при организации постоянного взаимодействия с преподавателем и другими учащимися дистанционным способом; *система дистанционного образования* - образовательная система, обеспечивающая условия для получения образования в условиях дистанционного обучения. Как и любая образовательная система включает в качестве компонентного состава цели, содержание, методы, средства и организационные формы обучения, а также взаимодействие деятельности учителя и учащихся в контексте выбранной концепции обучения; *система средств обучения в дистанционном обучении* - совокупность носителей учебной информации и инструментов деятельности педагога и учащихся, используемая в дистанционном обучении, адекватные используемым в данной концепции методам и организационным формам обучения для достижения намеченных целей обучения, воспитания и развития; *лаборатория удаленного доступа* (см. БИЛаб) - подразделение учебной организации, оснащенное реальным учебно-исследовательским оборудованием с дистанционным доступом к нему по телекоммуникационным каналам связи [8, 11, 12].

Принимая во внимание наблюдаемое снижение Потенциала Здоровья некоторой части студенческой молодежи [4, 10, 12], электронные дистанционные образовательные технологии объединения ментально резонансных индивидов могут оказаться единственно возможной средой для совместных междисциплинарных дидактических решений, а Real Time спортивно-техническая активность - способом авторизации, установления физической аутентичности индивида (студента, преподавателя). Представление спортивно-педагогического процесса ИФКСТ на портале дистанционных образовательных технологий (<http://dl.spbstu.ru>) не только в разделе получения «Базы Знаний и Терминологического Словаря», но освоения реальных объемов, реальных физических упражнений под интерактивным дистанционным контролем работы в спортивном зале. Основой этих новаций является интеграция инженерных компетенций в соответствии с моделью «планировать – проектировать – производить – применять», трех основных целей обучения студентов, способных, во-первых, овладеть глубокими знаниями технических основ, во-вторых, руководить процессом создания и эксплуатации новых продуктов и систем, в-третьих, понимать важность и последствия воздействия научного и технологического прогресса на общество [2, 4, 5, 8].

Таким образом, внедрение форм электронных дистанционных образовательных технологий развертыванием этапов участия БИЛаб в совершенствовании спортивно-педагогических процессов ИФКСТ СПбПУ,

оказания образовательных услуг сопряжения педагогического процесса с требованиями Болонских соглашений, повышает не только профессиональные компетенции выпускников СПбГПУ, но также потенциал их здоровья, равно как профессиональную мобильность в странах-участницах Болонского соглашения.

1. Болонская декларация. Официальный сайт. <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/Bologna/>.

2. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Виртуальная образовательная среда: категории, характеристики, схемы, таблицы, глоссарий / М.Е. Вайндорф-Сысоева // учебн. пособие. – М.: МГОУ, 2010. – 102 с.

3. Всемирная инициатива CDIO (Версия 2.0): <http://www.cdio.org>.

4. Лопатин, М.В. Проблемы развития кафедры физической культуры и спорта СПбГПУ в контексте Болонского Образовательного Пространства / М.В. Лопатин, В.П. Сущенко, И.К. Яичников // Актуальные проблемы современной политехнической науки. - СПб., 2014. - С. 215–225.

5. Махов, В.Е. Модульная система распределенных лабораторных практикумов. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments / В.Е. Махов, В.Е. Васильев // сб. трудов IX Науч.-практ. конф., Москва, 3–4 декабря 2010 г. – М.: РУДН, 2010. – С. 28–30.

6. Ольховский, Р.М. Исторический экскурс и перспективы развития студенческого спорта / Р.М. Ольховский // Спортивный Вестник: ин-т физ. культ., спорта и туризма Санкт-Петербургского Политехн. ун-та Петра Великого. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 80 с.

7. Полат, Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения: 2-е издание / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2006. – С. 69.

8. Рекреационный инжиниринг в парадигме спортивно-педагогического процесса: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 80-летию создания кафедры физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «СПбПУ», 3–4 декабря 2014 г. / под общ. ред. О.Г. Румба, И.К. Яичникова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 261 с.

9. Сущенко, В.П. Аппликации «CDIO» в рекреационных проекциях мониторинга физической работоспособности / В.П. Сущенко, И.К. Яичников // Рекреационный инжиниринг в парадигме спортивно-педагогического процесса. - СПб.: 2014. - С. 5–21.

10. Сущенко, В.П. Подходы к индивидуализации физического развития студентов технического вуза в технологиях дистанционного образования / В.П. Сущенко, И.К. Яичников // Стратегические направления реформирования вузовской системы физической культуры: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти В.Г. Стрельца, 18–19 декабря 2015 г. / под общ. ред. А.Ю. Липовка. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – С. 204–211.

11. Яичников, И.К. Инжиниринг в коррекции физического развития студенческой молодёжи / И.К. Яичников, В.П. Сущенко // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 30–32.

12. Яичников, И.К. Приоритеты рекреационного стиля жизни современного студента / И.К. Яичников, А.А. Ефимов, И.Л. Бондарчук // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 2. – С. 18–21.

УДК 796.011.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Шимоволос Т.К.

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь

Информатизация общества – это глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, продуцирование, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств микропроцессорной и вычислительной техники, а также на базе разнообразных средств информационного обмена.

Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют не только ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации всех видов человеческой деятельности, но и созданию качественно новой информационной среды социума, обеспечивающей развитие творческого потенциала индивида.

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных или, как их принято называть, новых информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания.

Использование различных инновационных технологий достаточно подробно описаны в научных исследованиях и в учебных изданиях [1–3].

Формирование инновационной компетентности будущих учителей физической культуры на факультете физической культуры осуществляется посредством использования в учебном процессе по спортивно-педагогическим дисциплинам электронных учебно-методических пособий (ЭУМП).

Компьютерная визуализация и инструменты для управления предметной информацией представляют участникам образовательного процесса новые возможности для взаимодействия по достижению поставленных целей обучения [4].

Представить современный мир без различных гаджетов: компьютеров, мобильных телефонов, планшетов и прочих «продвинутых» штук сложно. Подготовка специалистов физической культуры и спорта в профессиональном становлении должна основываться на достижения современной науки в области информатизации.

Анализ информации по данной проблеме убедительно показывает, что будущее, применительно к сфере образования за SMART-технологиями. Использование различных гаджетов (смартфонов, планшетов и иных аналогичных устройств) в профессиональной подготовке учителей физической культуры и здоровья, тренеров-преподавателей по видам спорта – актуальная проблема сегодняшнего дня.

Гаджет (англ. *gadget, приспособление, прибор*) – устройство, предназначенное для облегчения и усовершенствования жизни человека. Гаджеты широко распространены в самых разных сферах: фитнес-трекеры, смарт-браслеты, спортивные девайсы, в том числе «умная» одежда, «умные» вилки, тренажеры, а также многое другое.

Гаджеты используются повсеместно, в современном мире широко применяются во всех областях и хотелось бы, чтобы доступные (по цене и сложности) применялись в физическом воспитании и спорте подрастающего поколения. Примеры использования гаджетов в большом спорте немало:

- «Умные» вилки – оберегают от переедания за счет встроенного в них индикатора,

- «Интеллектуальная» бутылочка для воды – рассчитывает потребляемое количество воды в организме, а также проконтролирует ее запас за день.

- Скакалка – считывающая и запоминающая количество прыжков.

- Спортивные электронные браслеты – позволяют пользоваться функциями таймера и будильника. Основная функция – составление подобной метрики для пользователя, в которой указаны длина пробежки, пульс, количество шагов и потраченных калорий и даже фазы сна. Любое движение, даже неподвижное сидение расходует энергию. Увеличение количества движений увеличивает расход калорий, все эти данные записываются и автоматически сохраняются в браслете. Ориентируясь на получение сведения, можно регулировать и свой рацион питания.

- Напольные весы – измеряющие индекс массы тела. Гаджет помимо изменения индекса массы тела способен также контролировать процент жира в организме. Полученные данные возможно загрузить на смартфон, для которого уже создано уникальное приложение. Графики наглядно обрисуют картинку изменений массы тела в динамике.

- Гаджеты для безопасности во время занятий спортом. Гаджеты в велосипедном спорте. Перемещение в ночное время суток на велосипеде нельзя назвать безопасным. Мало того, что можно просто не заметить какие-то преграды, так и самого велосипедиста тоже могут не заметить. Поэтому единственное, что может обеспечить безопасность велосипедиста, это постоянно оставаться видимым для других участников дорожного движения.

Разработана лазерная система, которая создает заметные виртуальные полосы движения вокруг велосипедиста.

– Тренажеры – оснащённые программным таймером, автоматически контролирующим приложенную силу, а также ЖК-монитором со светодиодной подсветкой. Аппарат «запоминает» все действия и всегда может показать индивидуальные «силовые» рекорды, а также график, по которому человек занимался в последнее время.

Применение тренажеров с обратной связью позволяют спортсмену получать информацию о качестве выполнения упражнений. Если он выполнил упражнение плохо, то может узнать, в чем его ошибки. В зависимости от скорости получения этой информации тренажеры с обратной связью подразделяются на тренажеры без срочной информации и со срочной информацией о количественных и качественных характеристиках упражнения.

В условиях работы на тренажерах резко активизируется процесс самоконтроля, т.е. сознательной оценки конечного и промежуточного результатов собственной деятельности с последующим ее регулированием для достижения наилучшего эффекта.

Гаджеты предназначены для облегчения и усовершенствования жизни человека оправдывают свое предназначение. Широкое применение гаджетов облегчает проведение контроля физических нагрузок, определение эффективности занятий, позволяет быстрыми темпами обучить занимающихся двигательным действиям, достигать положительных результатов. Однако это перспектива для творческих людей, способных проектировать и внедрять новое программное обеспечение для смартфонов, планшетов и иных аналогичных устройств, доступных в сфере образования.

1. Балханова, Е.А. Инновационные педагогические технологии в процессе профессиональной подготовки студентов-бакалавров социальной работы / Е.А. Балханова // Инновационные педагогические технологии: материалы III междунар. науч. конф., г. Казань, октябрь 2015 г. – Казань: Бук, 2015. – С. 158–160.

2. Башмакова, А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмакова, И.А. Башмакова. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.

3. Куликов, В.М. Разработка современных информационных технологий управления кафедрой физического воспитания / В.М. Куликов // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры на современном этапе: тезисы докл. V междунар. науч.-практ. конф., Минск 21–22 декабря 2006 г., Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка. – Минск: БГПУ, 2006. – С. 45.

4. Храмов, В.В. Теория и практика информатизации физического воспитания: монография / В.В. Храмов. – Гродно: ГрГУ, 2014. – 250 с.

УДК 796.011.3:378.147

МАРШРУТЫ БИОАДАПТИВНОГО МОНИТОРИНГА В ПРОСТРАНСТВЕ СПОРТИВНОГО ИНЖИНИРИНГА

Яичников И.К., канд. мед. наук, ст. н. с., Васильев В.Е., канд. техн. наук
Политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Потенциал здоровья студенческой молодежи существенно снижен современными техносферными процессами. В эстафетах онтогенеза – ранний детский возраст, младший, средний и старший школьный, первый и второй взрослый, пожилой, старческий возраст и финал долгожительства, это снижение тем более выражено, чем ближе позиция индивидуального развития к началу отсчета в шкале онтогенеза от даты рождения и до конца жизни. Качество жизни в каждой последующей эстафете определяется успехом преодоления барьера жизнеспособности каждого предшествующего возрастного периода исключительно в неповторимо индивидуальном выражении. Своеобразие осуществления естественного процесса преемственности поколений в современной парадигме социогенеза заключается в нарастающем техногенном вытеснении из человеческого обихода традиционно межличностных контактов и опосредование их через использование различных девайсов, гаджетов, информационно-сетевых ресурсов – т.н. инжиниринг [2, 5]. *Инжиниринг* – внедрение техногенных циклов в человеческие отношения; в бытовой реализации приводит к сокращению резервных объемов жизнеспособности организма, снижению Потенциала Здоровья Человека; *биоадаптивный* – от biofeedback (обратная связь), сращивание аппаратно-программных и биологических функционалов в качественно новое явление; *bioengineering* – процесс подготовки и производственной деятельности инженеров в области медицинского приборостроения. *Биоадаптивный Инжиниринг* – пилотный проект Института физической культуры, спорта и туризма СПбПУ Петра Великого (ИФКСТ СПбПУ), ориентированный на поиск путей интеграции педагогических процессов физического развития и инженерно-технического образования студентов в дидактическом пространстве технического Университета с целью возвращения Потенциала Здоровья Человека в биологически, эволюционно заданные объемы [2, 4, 7].

Информационная перегрузка и связанное с ней гиподинамическое истощение резервных возможностей молодого, растущего организма оказались неизменяемыми и невозполнимыми в алгоритмах подражания профессиональному и личному опыту специалистов спортивной педагогики. В этой связи перед тренером-педагогом спортивно-педагогического процесса технического вуза встает задача индивидуализации развивающих физических нагрузок студента (и студентки) по содержанию, интенсивности, продолжительности и периодичности с вовлечением осваиваемых ими

приборных и программных продуктов образовательного процесса инженерных специальностей в структуру учебно-тренировочного занятия. Что в свою очередь создает необходимость в унификации процедур тестирования реальной физической работоспособности студента и ее психофизиологической стоимости. Проблема унификации, как отмечалось ранее, заключается в отсутствии современной наработанной шкалы должных величин применительно к современному молодому поколению [2, 6, 9]. Однако современный парк аппаратно-программных беспроводных миниатюрных систем сбора и обработки информации позволяет трансформировать измерительную точность стационарных, лабораторных условий в преимущество моделирующего анализа результатов индивидуального мониторинга параметров жизнедеятельности индивида в масштабе реального времени, динамики буквально каждого эпизода бытовой физической нагрузки, выполняемой студентом (студенткой) в учебное и во внеаудиторное время. Для систематизированного и целенаправленного накопления референтной базы медико-биологических и спортивно-технических характеристик психофизического развития студентов, нами разработана мнемоническая «КАРТА МАРШРУТИЗАЦИИ - КМ» исследований, которая отображена на представленной схеме «Биологическая дестабилизация “Homo Sapiens”»; например, актуализация настоящего сообщения локализуется, главным образом, в координатах маршрута «В, С – 6→G, H, I – 7 КМ» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Карта маршрутизации

В настоящее время многочисленные вариации портативных, многоканальных, беспроводных аппаратно-программных систем сбора и

обработки информации экономически доступны, практически имеются в кармане у каждого студента, например, смартфон; с его помощью легко осуществляется контроль перемещений владельца с помощью встроенного GPS-приемника, позволяющего определять местоположение и скорость объекта. Формат обмена данными GPX позволяет хранить информацию об ориентирах, маршрутах и треках. Для каждой точки трека в формате XML хранится время её прохождения, долгота, широта, произвольная пользовательская информация (скорость перемещения, пульс, число шагов, темп вращения педалей, температура и т.п.). Так как формат хранения данных XML по сути текстовый, то процедура обмена данными GPS может осуществляться без каких-либо лицензионных отчислений. Существует большое количество программ для автоматической записи GPS-треков (<https://play.google.com/store/apps/>). Для того чтобы записать и узнать маршрут, время и расстояние, достаточно просто включить GPS, запустить приложение и нажать на кнопку «запись». Возможно подключение bluetooth-датчиков, например, фитнес-трекер Xiaomi Mi Band 1S или Pulse (<http://www.3dnews.ru/923229>). С одной стороны, это дань современной моде на носимые умные устройства, с другой - инструмент, помогающий собрать статистику физической активности в течение дня: количество шагов, пройденную дистанцию и потраченные калории, отличить бег от ходьбы, а при помощи смартфона записывать трек пробежки в реальном времени с помощью бесплатной программы MiFit (<https://play.google.com/store/apps/>, <https://itunes.apple.com/ru/app/>). Созданные треки можно разместить на Google Drive. И все..., обработка, анализ данных, формулировка рекомендаций индивидуально по конкретному эпизоду, по текущему сезону, возрасту, полу, практически, отсутствуют. Полезные выводы очно и в сетевом формате многочисленные фитнес-, велнес-, псилатес- и пр. центры могут предоставить своим клиентам в отношении физической работоспособности; однако, даже это не избавляет их от соседства с диагнозом – «тренажерная болезнь». В нашей работе, спортивно-педагогических образовательных циклах, подобная информация в качестве обратной связи корректировки выполнения своих физических упражнений, обрабатывается самими студентами в таких пакетах, как LabVIEW [1] по программам обучения инженерно-технических кафедр СПбПУ. Накопление данных, создание Базы Данных производится в компьютерных сетях ИТ кафедр, на Портале Дистанционных Образовательных Технологий (<http://dl.spbstu.ru>), в Центре Электронных Образовательных Ресурсов и Дистанционных Технологий (http://www.spbstu.ru/structure/tsentrelektronnykh_obrazovatelnykh_resursov_i_distantionnykh_tekhnologiy/).

В этой связи разработанный БИЛаб комплекс регистрируемых психофизиологических параметров жизнедеятельности организма в дифференцированном подходе медико-биологического real-time мониторинга динамики физической работоспособности студента [2, 4–6] непосредственно во время учебно-тренировочного занятия, позволяет осуществлять предикцию физической выносливости по оригинальным индикаторам термодинамической стабильности организма [7, 8, 10]. Так, выборочный мониторинг физических

нагрузок перемещения по Кампусу СПбПУ и пульсовой стоимости отдельных эпизодов учебного дня группы № 1 общей физической подготовки (по категории здоровья – «основная») и специальной медицинской группы № 2 (сколиоз, миопия, астенический синдром) показал следующее: пульс за 1 мин исходный в 8-часовом занятии, но не в 10-, 12-часовых занятиях, в гр. № 2 достоверно ($P \leq 0,05$, КЗ) выше нормы и уровня гр. № 1, скорость перемещения обеих групп на отрезке 800 метров между учебными корпусами 5–6 км/час, разницы в пульсовой стоимости нет ($P \geq 0,05$, КЗ), подъемы на пятый этаж без лифта вызывают сравнимое увеличение пульса с восстановлением к исходному на 3-й минуте; все личные данные своевременно передавались через сеть учебного класса инженерно-технической кафедры по учебному расписанию, далее через сеть Кампуса на сервер ИФКСТ, где обрабатывались, и к концу учебного дня (на последнем занятии) студент получал аналитический отчет о физиологической стоимости прожитого учебного дня; каждое 4 занятие по кафедрам ИФКСТ каждой группе индивидуально, самими студентами проводился сравнительный анализ успеха академической успеваемости и физиологической стоимости формируемого «стиля жизни» с последующими выступлениями на научных конференциях [2, 4, 5].

Полученные БИЛаб результаты, таким образом, позволяют сформулировать некоторые принципы актуализации электронных дистанционных образовательных технологий. Во-первых, инициатива в постижении компетенций будущей профессии целесообразна именно в руках самих студентов; в Болонском Образовательном Пространстве подобное декларировано Инициативами CDIO (Придумывай, Разрабатывай, Внедряй, Управляй) [2]. Во-вторых, платформой Образовательной Актуализации целесообразно именно цифровая образовательная среда, как элемент общения студент-преподаватель непосредственно, так и опосредованно – в сети учебной и бытовой Актуализации под интегрирующим названием, например, «TeleHealth». В-третьих, платформой Конструкторской Актуализации целесообразно Пространство Инжиниринга – реальный спортивный зал, оборудованный инновационными инженерными системами учебного процесса ИТ кафедр; таким способом студенчество замкнет в своем интеллекте понимание, ощущение целесообразности и перспективности инновационных технических решений непосредственно по растущим параметрам резервных возможностей собственного организма. Ближайшей перспективой совершенствования спортивно-педагогического процесса технического вуза в дифференциации профессионально-прикладных направлений рекреационной содержательности любых профессий, по нашему мнению, являются дистанционные образовательные технологии в разработке дидактических продуктов виртуальной презентации реальных спортивно-технических алгоритмов.

1. Махов, В.Е. Модульная система распределенных лабораторных практикумов. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments/ Махов В.Е., Васильев В.Е. //

Сборник трудов IX Научно-практической конференции. Москва, 3–4 декабря, 2010 г. – М.: РУДН, 2010. – С. 28–30.

2. Рекреационный инжиниринг в парадигме спортивно-педагогического процесса: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 80-летию создания кафедры физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «СПбПУ», 3–4 декабря 2014 года; под общ. ред. О.Г. Румба, И.К. Яичникова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 261 с.

3. Солодков, А.С. Современные подходы к физиологическому мониторингу физической работоспособности / А.С. Солодков, И.К. Яичников // Управление движением: матер. III Всероссийской с междунар. участием конф. по управлению движением, Великие Луки, 17–19 марта 2010 г.; под общ. ред. И.Б. Козловской, О.Л. Виноградовой, Р.М. Городничева. – Великие Луки: Изд. ВЛГАФК, 2010. – С. 152–153.

4. Сущенко, В.П. Дидактика включения методологии биомониторинга студентов в структуру проведения учебно-тренировочного занятия / В.П. Сущенко, Ю.В. Рузанов, И.К. Яичников // Неделя науки СПбГПУ: матер. Всероссийской межвузовской науч.-практ. конф. «Физическая культура, спорт и здоровье студентов». – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – С. 141–146.

5. Яичников, И.К. Инжиниринг в коррекции физического развития студенческой молодёжи / И.К. Яичников, В.П. Сущенко // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 30–32.

6. Яичников, И.К. Система мониторинга резервных возможностей человека при физических нагрузках / И.К. Яичников // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: матер. III Междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2013. – С. 117–120.

7. Яичников, И.К. Тестирование общей физической работоспособности по показателям работы сердечно-сосудистой и терморегуляторной систем: учеб.-метод. пособие / И.К. Яичников. – СПб., 2009. – 54 с.

8. Яичников, И.К. Физиологические индикаторы гомеостатической надежности организма спортсмена – «температура» / И.К. Яичников // Ученые записки: науч.-теоретич. журн. НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2009. – С. 102–107.

9. Яичников, И.К. Критерий качественной оценки физической выносливости спортсменов / И.К. Яичников, И.Б. Маслова, А.С. Николаева // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. – Волгоград, 2006. – С. 234–242.

10. Yaitchnikov, I.K. Temperature interhemispheric brain asymmetry as a sign of functional activity / I.K. Yaitchnikov, V.S. Gurevich // Temperature regulation: recent physiological and pharmacological advances: ed. Anthony Stuart Milton: Birkhouser.

УДК 796.011.3+796.015.12

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ РАЗВИТИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА

¹Попова Г.В., ²Калюжин В.Г., канд. мед. наук,

³Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент

¹*Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,
Беларусь*

²*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

³*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

В процессе реабилитации детей, имеющих интеллектуальную недостаточность, физическое воспитание имеет немаловажное значение и решает комплекс задач, от успешной реализации которых во многом зависит дальнейшее развитие ребенка [1, 7].

Нарушение интеллекта у детей в преобладающем большинстве случаев сочетается аномальным развитием двигательной сферы, становление которой неотделимо от познания мира, овладения речью, трудовыми навыками. Одной из главных причин, затрудняющих формирование двигательных умений и навыков, является нарушение координационных способностей (КС), которое отрицательно сказывается не только на физическом развитии, но и на социализации личности, последующей трудовой адаптации [2–6].

К базовым видам КС большинство авторов относят те виды координационных проявлений, которые необходимы при выполнении любых двигательных актов (ходьбы, бега, прыжков, бытовых действий), т.е. они являются основой для воспитания всех физических качеств и приобретения двигательных умений и навыков. С учетом значительных отличий уровня развития базовых видов КС у детей с нарушением интеллекта от нормально развивающихся школьников, сроков наступления сенситивных и неблагоприятных периодов развития координации, а также индивидуальных особенностей психоэмоциональной сферы данной категории детей не вызывает сомнений необходимость разработки коррекционной программы, направленной на совершенствования их КС [3, 5, 6].

Данные предварительных исследований свидетельствуют о том, что периоды максимальных значений изучаемых параметров, отражающих уровень развития различных видов КС, приходятся у умственно отсталых детей на возрастной диапазон от 8 до 12 лет, т.е. приходятся на более поздние возрастные диапазоны (в среднем на 2–3 года). Выявлены благоприятные периоды развития различных видов КС у детей данной категории. Так, реагирующие способности наилучшим образом формируются у мальчиков от 10 до 11 лет, у девочек – от 9 до 10 лет; способность к сохранению равновесия тренируется у мальчиков от 9 до 10 лет, у девочек – от 10 до 11 лет;

кинестетические способности развиваются у мальчиков от 10 до 11 лет, у девочек – от 11 до 12 лет; способность к ориентации в пространстве и тактильно-кинестетическая способность улучшается при целенаправленном развитии от 10 до 11 лет, как у мальчиков, так и у девочек.

В связи с этим целью разработанной нами специальной коррекционной программы явилось совершенствование КС у умственно отсталых детей этого возраста. Исследование проводилось на базе вспомогательной школы № 7 г. Минска. В эксперименте приняло участие 50 школьников с нарушением интеллекта. Основная задача программы – увеличить КПД, эффективность урока, акцентировать внимание на форсированном развитии КС, используя целенаправленные минимальные нагрузочные величины, не изменяющие глобально структуру урока во вспомогательной школе.

Программа проводилась на уроках физической культуры в подготовительной, основной и заключительной части урока два раза в неделю в течение двух учебных четвертей. При этом учитывалась специфика заболевания, уровень физического развития занимающихся, величина отклонений в координационной сфере. Программа состояла из блоков упражнений на развитие кинестетической и реагирующей способностей, способностей к сохранению равновесия и ориентации в пространстве. Значительное место в коррекционной программе совершенствования КС занимали упражнения на расслабление, а также учитывались особенности эмоционально-волевой сферы и поведения данной категории детей. Соотношение блоков было примерно одинаковым, так как по данным предварительного исследования мы установили, что школьники с интеллектуальной недостаточностью отстают от учащихся массовых школ по уровню всех базовых видов КС. Все блоки были идентичны по объему нагрузки, по дозировке и времени проведения. Блочная система построения программы предполагала возможность их гибкой замены в зависимости от показателей предварительного и текущего тестирования. Коррекционная программа с гибкой системой варьирования упражнений, направленных на совершенствование отстающих видов координационных проявлений, позволяла осуществлять индивидуальный контроль и коррекцию в процессе занятий, дифференцировать величину нагрузки и дозировку упражнений в зависимости от индивидуальных результатов воздействия программы.

Каждый блок состоял из четырех упражнений и игры, направленных на совершенствование того или иного вида КС. Каждое занятие включало в себя 2 блока упражнений на развитие двух базовых видов КС и 1 блок упражнений на расслабление.

Для сохранения интереса детей нагрузка предлагалась небольшая и часто менялся характер упражнений. В связи с этим предлагаемые упражнения давались 2–3 раза в одном занятии, чтобы добиться эффекта при малой дозировке. Количество повторений упражнений для умственно отсталых школьников варьировалось от 2–4 раз при начальном обучении до 6–8 раз в последующем, что согласуется с данными специалистов [2, 6].

С учетом того, что физическое развитие детей одного возраста может сильно отличаться друг от друга, выполнение разработанной программы было доступно всем учащимся. Подобранные упражнения просты при выполнении, несложны для объяснения и показа. При проведении занятий по физической культуре необходимо строго индивидуально контролировать проявление утомления по ряду признаков, в том числе и по показателю ЧСС. Пульс должен быть ритмичным, а в ответ на нагрузку – несколько учащенный, но не более чем на 15–20 % по сравнению с пульсом в покое. Восстановление пульса в течение 3–4 минут после проведения координационных упражнений – показатель хорошей переносимости нагрузки. Наибольший эффект обучения был достигнут при разучивании координационных упражнений при ЧСС 130–145 уд/мин.

Игровой метод способствовал повышению эмоционального фона занимающихся и интенсификации проявления развиваемых качеств. Большинство упражнений и игр имели сюжетно-ролевое и образное содержание и комплексное их развитие, что, помимо решения специальных задач, расширяло общий кругозор, стимулировало интеллектуальную сферу, способствовало созданию и поддержанию интереса умственно отсталых детей к занятиям физической культурой.

В результате анализа результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Возрастная динамика развития базовых видов КС умственно отсталых детей 8–12 лет соответствует общим биологическим законам развития, т.е. сначала происходит период роста, затем стабилизация и постепенное снижение показателей, отражающих уровень развития КС, но во всех возрастных группах дети с нарушением интеллекта имеют более низкий уровень развития изучаемых показателей по сравнению с нормально развивающимися сверстниками.

2. В результате воздействия специальной коррекционной программы совершенствования КС у школьников с интеллектуальной недостаточностью 8–12 лет на уроках физической культуры произошли положительные изменения уровня развития базовых видов КС. Выявлены высокие темпы прироста (60–128 %) способности к сохранению статического равновесия, способности к ориентации в пространстве, реагирующей способности, кинестетической способности; средние темпы прироста (40–50 %) способности к сохранению динамического равновесия; низкие темпы прироста (менее 20 %) способности к ориентации в пространстве.

3. Коррекционная программа совершенствования КС у школьников с интеллектуальной недостаточностью 8–12 лет позволила значительно улучшить показатели, отражающие уровень развития КС, что в целом повысит возможности социальной адаптации.

1. Бебриш, Э.П. Некоторые особенности физического развития умственно отсталых учащихся / Э.Л. Бебриш // Дефектология. – 1976. – № 4. – С. 29–32.

2. Вайзман, Н.П. Психомоторика умственно отсталых детей / Н.П. Вайзман. – М.: Аграф, 1997. – 128 с.
3. Дмитриев, А.А. Коррекция двигательных нарушений у учащихся вспомогательных школ средствами физического воспитания / А.А. Дмитриев. – Красноярск, 1987. – 152 с.
4. Мозговой, В.М. Характеристика двигательных нарушений у умственно отсталых учащихся / В.М. Мозговой // Дефектология. – 1993. – № 3. – С. 35–38.
5. Обучение и воспитание детей во вспомогательной школе: пособие для учителей и студентов дефектолог. фак-тов пед. ин-тов / под ред. В.В. Воронковой. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 416 с.
6. Рубцова, И.О. Организация и методика физического воспитания инвалидов с нарушениями интеллекта: учеб. пособие для студентов очной и заочной формы обучения / И.О. Рубцова. – М.: РГАФК-ИСМЮ, 1995. – 51 с.
7. Черник, Е.С. Двигательные возможности учащихся вспомогательных школ: книга для учителя / Е.С. Черник. – М.: Просвещение, 1992. – 124 с.

УДК 796.85+796.015+796.078

РАЗВИТИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Калюжин В.Г., канд. мед. наук, Голубева Н.В.

*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

Детям с детским церебральным параличом трудно освоить общую и мелкую моторику, выполнять точные движения рук, тяжело ощущать эти движения, поэтому у ребенка затрудняется формирование представлений о движении [3]. Целенаправленная и систематическая работа по развитию координационных способностей у детей дошкольного возраста с церебральным параличом позволяет развить координационные способности, сформировать координацию движений пальцев рук, развить речевую деятельность, способствует формированию интеллектуальных способностей и навыков самообслуживания и, главное, способствует сохранению психического и физического развития дошкольника [1].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния коррекционно-развивающей программы на развитие координационных способностей у детей 6–8 лет с детским церебральным параличом. Исследование проводилось на базе ГУО «Специальный ясли-сад № 25 г. Витебска «Родничок». Для исследования дети были разделены на контрольную (КГ) и экспериментальную группы (ЭГ). В КГ вошло 7 детей (6 девочек, 1 мальчик), в ЭГ вошло 7 детей (2 девочки и 5 мальчиков). Группы были равны по возрасту и уровню физического развития. Для сравнения нами были обследовано 10 здоровых детей того же возраста. С

целью оценки показателей уровня развития координационных способностей у детей с детским церебральным параличом были использованы 3 группы тестов:

- для выявления уровня развития схватывающей способности кисти (тесты «Открой колодец», «Закрой колодец», «Возьми мячик»);
- для определения точной дифференцировки движений пальцев рук (тесты «Шевелящиеся червячки», «Собери палочки», «Сокровища гномов»);
- для выявления уровня зрительно-моторной координации (тесты «Шарики для белочки», «Вырежи круг», «Зашнуруй ботинок»).

По полученным результатам контрольных тестов установлено, что уровень развития координационных способностей у детей с церебральным параличом был явно ниже, чем у здоровых детей.

Контрольная группа занималась уроками физической культуры по стандартной программе ГУО «Специальный ясли-сад № 25 г. Витебска «Родничок», которая включала разминочные и общеразвивающие упражнения, упражнения на нормализацию мышечного тонуса верхних конечностей, пассивные упражнения кистей и пальцев рук, упражнения на развитие опорной функции рук, групповые игры [2].

В экспериментальной группе в дополнение к основной программе сада дети занимались 2 раза в неделю с учетом двигательных возможностей детей по 15–20 минут по составленной нами коррекционно-развивающей программе. Коррекционно-развивающая программа включала 3 этапа развития мелкой моторики. Каждый этап состоял из 3 недель и содержал упражнения различного уровня сложности. В каждом цикле упражнений было 3 вида упражнений: массаж кистей, пальчиковая гимнастика, дидактические игры.

Основанием для использования в коррекционной программе пальчиковых и настольных игр послужило то, что эти игры, активизируя координационные способности ребёнка, помогают снять психическое и физическое напряжение, способствуют укреплению здоровья, приобретению навыков.

Сравнительный анализ итоговой эффективности развития координационных способностей у детей дошкольного возраста с церебральным параличом показал статистически достоверное улучшение показателей контрольных тестов в экспериментальной группе после занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе, по сравнению с контрольной группой детей, занимавшихся по стандартной программе ГУО «Специальный ясли-сад № 25 г. Витебска «Родничок» (рисунок 1).

В результате изучения уровня развития координационных способностей у детей 6–8 лет с церебральным параличом было установлено, что уровень их значительно ниже, чем у здоровых детей этого же возраста.

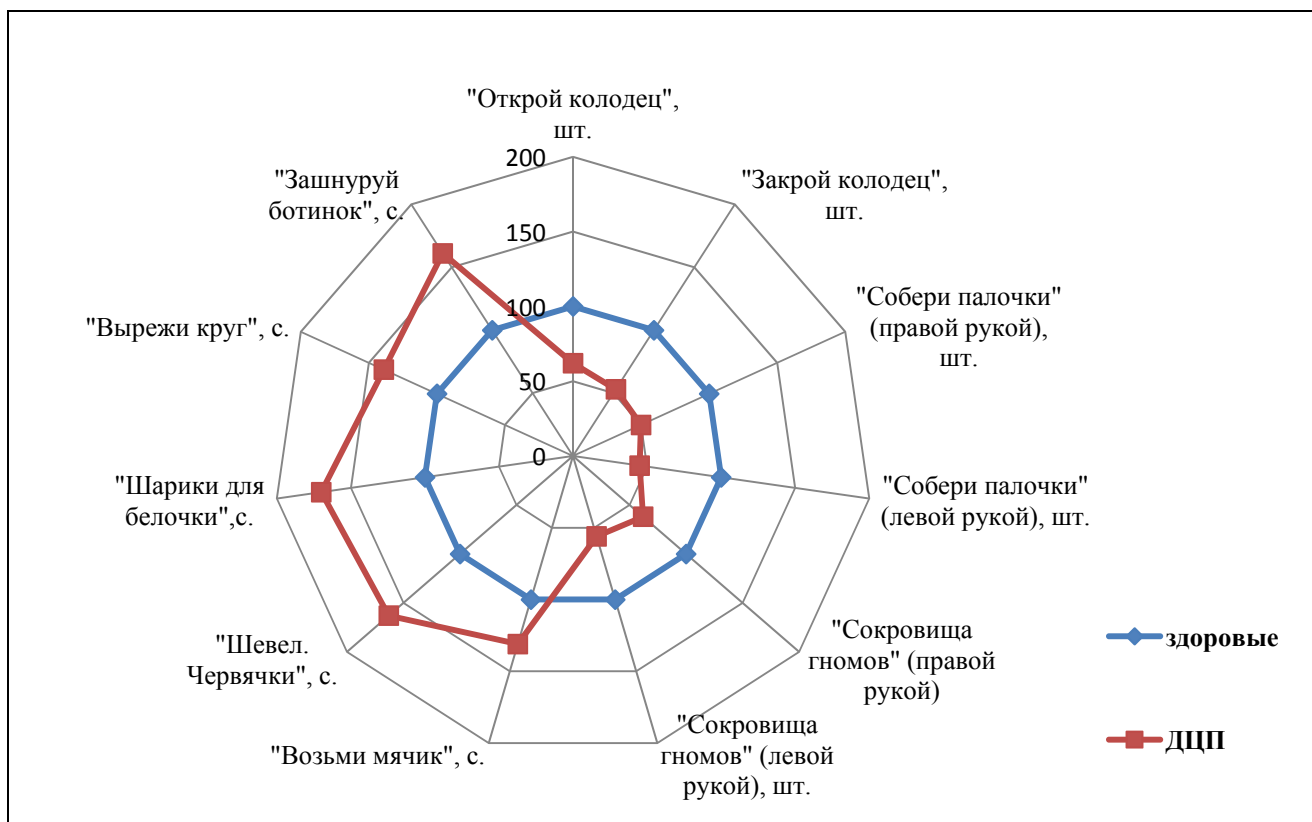


Рисунок 1 – Соотношение уровня развития координационных способностей у детей с детским церебральным параличом и их здоровых сверстников, %

В результате применения разработанной нами программы, включающей пальчиковую гимнастику, пальчиковые игры, дидактические игры для развития координационных способностей, в ЭГ достоверно улучшились показатели тестов на 5–23 %. Статистически доказана положительная динамика развития координационных способностей под влиянием разработанной нами коррекционно-развивающей программы по сравнению со стандартной программой по АФК ГУО «Специальный ясли-сад № 25 г. Витебска «Родничок».

1. Бронников, В.А. Детский церебральный паралич: справочное издание / В.А. Бронников и др.; под ред. А.В. Збазеевой. – Пермь: Здравствуй, 2000. – 256 с.
2. Никитина, М.Н. Детский церебральный паралич / М.Н. Никитина. – М.: Медицина, 2009. – 234 с.
3. Шипицына, Л.М. Детский церебральный паралич / Л.М. Шипицына. – СПб.: Дидактика-плюс, 2001. – 272 с.

УДК 376.37: 796

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА У ДОШКОЛЬНИКОВ С ТЯЖЕЛЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ

Калюжин В.Г., канд. мед. наук, Гришина Е.В.

*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

По данным мировой и отечественной статистики число детей, имеющих различные речевые нарушения, с каждым годом увеличивается. В связи с этим особую актуальность приобретает коррекционно-воспитательная работа с дошкольниками, страдающими речевыми расстройствами [1].

Дыхательная система человека, помимо основной функции, принимает непосредственное участие в развитии речи. У детей с тяжелыми нарушениями речи (ТНР) дыхание существенно отличается от здорового ребенка, что обусловлено спецификой дыхательного акта во время речевой деятельности [5].

Большинство авторов, занимающихся коррекцией речевой деятельности детей, декларируют необходимость использования физических упражнений, но на практике недостаточно внимания уделяют двигательной активности, а иногда исключают занятия физическими упражнениями из режима дня на протяжении того или иного этапа логопедической коррекции [4].

Существующие методические рекомендации по проведению занятий адаптивной физической культурой в детских садах для детей с тяжелыми нарушениями речи имеют общий характер, не отражая тему совершенствования функции дыхательной системы.

Обзор литературных источников показал, что практически отсутствуют специальные педагогические программы, направленные на совершенствование функции дыхания у детей с тяжелыми нарушениями речи средствами адаптивной физической культуры, которые могли бы параллельно с логопедами воздействовать на основную патологию ребенка. Таким образом, проблема является актуальной и не до конца методологически разработанной, что послужило основой для проведения данного исследования.

Исследование проводилось на базе ГУО «Специальный ясли-сад № 25 г. Витебска «Родничок» компенсирующего типа для детей с тяжёлыми нарушениями речи» и на базе ГУО «Ясли-сад РУП «Витебскэнерго» [3]. Всего в исследовании приняло участие 40 детей: экспериментальная группа – 20 детей (16 мальчиков и 4 девочки) 6–7 лет с диагнозами «общее недоразвитие речи различных уровней», «дизартрия», «моторная алалия», «закрытая ринолалия», «задержка речевого развития»; контрольная группа – 20 здоровых дошкольников 6–7 лет (12 мальчиков и 8 девочек).

С целью определения динамики развития функции дыхательной системы нами был разработан комплекс контрольно-педагогических испытаний для детей.

1. Пробы с задержкой дыхания

– проба Штанге.

Цель: определить время задержки дыхания на вдохе.

Методика проведения: испытуемый находится в положении сидя. Делает глубокий (не максимальный) вдох и задерживает дыхание.

Оценка результатов: по секундомеру регистрируют время задержки дыхания.

– проба Генчи.

Цель: определить время задержки дыхания на выдохе.

Методика проведения: испытуемый находится в положении сидя. После обычного (не максимального) выдоха задерживает дыхание.

Оценка результатов: по секундомеру регистрируют время задержки дыхания

– «Ныряльщики».

Цель: определить время задержки дыхания на вдохе, при выполнении динамического упражнения.

Методика проведения: испытуемый находится в положении стоя. Необходимо сделать глубокий вдох, задержать выдох, присесть – «нырнуть в воду». Встать – «вынырнуть» – выдох.

Оценка результатов: по секундомеру регистрируется время задержки дыхания.

2. Пробы с ротовым выдохом

– «Свеча».

Цель: определение сформированности форсированного ротового выдоха.

Методика проведения: положение испытуемого сидя на стуле, руки на коленных суставах. Методические указания – не наклоняться вперед.

На расстоянии 20 см от испытуемого на столе находится зажженная свеча высотой 20 см, через 10 см от первой свечи вторая и т.д. Необходимо задуть пламя как можно большего количества свечей. На выполнение задания дается одна попытка.

Оценка результатов: фиксируется наибольшее расстояние, на котором ребенок смог задуть пламя свечи.

– «Праздничный торт».

Цель: определение сформированности длительного ротового выдоха.

Методика проведения: положение испытуемого сидя на стуле, руки на коленных суставах. Методические указания – не наклоняться вперед.

Перед испытуемым на столе на расстоянии 30 см от лица ставятся 15 зажженных свечей – «Праздничный торт». Расстояние между свечами – 5 см. Необходимо распределить длительный целенаправленный ротовой выдох и задуть пламя свечей.

Оценка результатов: фиксируется количество задутых свечей с одной попытки.

– «Мяч в ворота».

Цель: определение сформированности целенаправленного ротового выдоха.

Методика проведения: положение испытуемого – стоя, слегка наклонившись вперед над столом.

На столе установлены ворота высотой 10 см, шириной 10 см. Необходимо посредством целенаправленных ротовых выдохов закатить мячик для пинг-понга в ворота, расстояние до ворот 1 метр.

Оценка результатов: с помощью секундомера регистрируется время, затраченное на выполнение задания.

3. Пробы на развитие речевого дыхания

– «Улей».

Цель: определение развития речевого дыхания, умения произносить на одном выдохе звук.

Методика проведения: и.п. – основная стойка. Необходимо, предварительно сделать глубокий вдох, произнести на одном ротовом выдохе звук «ж» (как можно дольше жужжать как пчелка).

Оценка результатов: с помощью секундомера регистрируется время ротового выдоха с произнесением звука.

– «Назови по порядку».

Цель: определение развития речевого дыхания, умения произносить на одном выдохе несколько слов.

Методика проведения: и.п. – основная стойка. Необходимо сделать глубокий вдох и на одном выдохе сосчитать пальчики на руках (перечислить дни недели, месяцы и т.д.).

Оценка результатов: подсчитывается количество названных на одном ротовом выдохе чисел.

По результатам проведенных контрольных тестов нами проведен сравнительный анализ развития функции дыхательной системы у дошкольников с нарушениями речи и здоровых детей без данной патологии (таблица 1).

Таблица 1 – Развитие функции дыхательной системы у детей дошкольного возраста с ТНР и здоровых детей

Название теста	Здоровые	Дети с ТНР	t _{факт.}	t _{табл.}	P
Проба Штанге, с	27,1±0,25	19,4±0,49	14,0	2,10	<0,001
Проба Генчи, с	15,1±0,27	11,0±0,37	8,91	2,10	<0,001
Тест «Нырляльщики», с	22,7±0,34	15,5±0,37	12,2	2,10	<0,001
Тест «Свеча», см	41,0±1,51	23,5±1,15	9,28	2,10	<0,01
Тест «Праздничный торт», шт.	12,0±0,29	6,24±0,32	13,5	2,10	<0,01
Тест «Мяч в ворота», с	27,8±0,56	41,9±0,62	16,9	2,10	<0,001
Тест «Улей», с	6,25±0,10	3,81±0,10	17,8	2,10	<0,001
Тест «Назови по порядку», шт.	6,75±0,23	4,02±0,17	9,74	2,10	<0,01

Речевая патология у детей проявляется в снижении силы и выносливости дыхательной мускулатуры, нарушении произвольной регуляции дыхания, общей слабости дыхательной системы.

Как видно из данных таблицы, по данным пробы Штанге уровень развития функции дыхательной системы дошкольников с ТНР составляет 71 % от уровня развития функции дыхательной системы детей без речевых патологий; в пробе Генчи – 72 %; в тесте «Нырляльщики – 68 %; в тесте «Свеча»

– 57 %; в тесте «Праздничный торт» – 51 %; в тесте «Мяч в ворота» – 150 %; в тесте «Улей» – 60 %; в тесте «Назови по порядку» – 59 %.

В результате проведенных исследований установлено, что уровень развития функции дыхательной системы у детей дошкольного возраста с тяжелыми нарушениями речи ниже, чем у их здоровых сверстников [2]. Это еще раз свидетельствует о необходимости проведения с ними цикла занятий по АФК и целенаправленном развитии функции дыхательной системы. Использование разработанной нами программы повышения функциональных возможностей дыхательной системы позволяет улучшить контролируемые показатели.

1. Белякова, Л.И. Методика развития речевого дыхания у дошкольников с нарушениями речи / Л.И. Белякова, Н.Н. Гончарова, Т.Г. Шишкова. – М.: Книголюб, 2004 – 56 с.

2. Гришина, Е.В. Развитие функции дыхательной системы у дошкольников с тяжелыми нарушениями речи / Е.В. Гришина, В.Г. Калюжин // Социальная работа в профилактике злоупотребления наркотическими средствами и реабилитации наркозависимых: проблемы, решения, перспективы: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Махачкала, 25 нояб. 2014 г. – Махачкала: ИП Овчинников (АЛЕФ), 2014. – С. 186–192.

3. Гришина, Е.В. Реабилитация детей с тяжелыми нарушениями речи средствами адаптивной физической культуры / Е.В. Гришина, В.Г. Калюжин // Формы и методы социальной работы в различных сферах жизнедеятельности: матер. III Междунар. науч.-практ. конф., Улан-Удэ, 9–10 дек. 2014 г., Вост.-Сиб. гос. ун-т технол. и управ.; редкол.: Ю.Ю. Шурыгина (отв. ред.). – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2014. – С. 66–68.

4. Дмитриев, А.А. Физическая культура в специальном образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.А. Дмитриев. – М.: Академия, 2002. – 176 с.

5. Соломатина, Г.Н. Нормализация функции дыхания у детей с врожденными расщелинами нёба / Г.Н. Соломатина // Логопед. – 2004. – № 1. – С. 17–25.

УДК 378

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ СПОРТА И ТУРИЗМА

Самусева Н.В., канд. пед. наук, доцент

*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,
Минск, Беларусь*

Современные педагогические технологии, применяемые в системе высшего образования, немислимы без широкого использования новых

информационных технологий, в первую очередь, компьютерных. Информационные технологии позволяют в полной мере раскрыть педагогические и дидактические функции активных методов, реализовать заложенные в них потенциальные возможности. Это технологии, которые позволяют при интеграции в реальный учебно-воспитательный процесс достигать поставленных стандартом образования и любой программой, целей по каждому учебному предмету [2, 3].

В подготовке в БГПУ будущих менеджеров спорта и туризма можно выделить в отдельное направление здоровьесберегательную деятельность как компонент профессионального педагогического образования в структуре учебных дисциплин.

Применение информационно-коммуникативных технологий является одним из перспективных способов обучения менеджеров спорта и туризма и подготовки их к здоровьесозидающей педагогической деятельности. Это даст студентам возможность посредством получения объективной информации и эффективной ее переработки самостоятельно добывать знания, создаст условия для самоконтроля, усилит мотивацию и повысит интерес к здоровому образу жизни.

В процессе изучения предметов педагогического цикла студенты могут ознакомиться с методами и способами охраны здоровья, проектировать образовательный процесс в соответствии с принципами здоровьесберегающей педагогики, использовать щадящие образовательные технологии и режимы учебных занятий для здоровьесбережения обучающихся и педагогов.

Использование технологии критического мышления, проектного и эвристического обучения, коммуникативных и игровых технологий в комплексе оказывает воздействие на интеллектуальную, мотивационную и эмоционально-волевою сферу будущих менеджеров туризма и спорта, обеспечивает им приобретение практического опыта.

Изучение любой вузовской дисциплины невозможно без доступа в глобальное информационное пространство. Интернет стал универсальным средством поиска информации, передачи знаний и создания новых информационных структур. Вместе с тем, накоплен определенный опыт использования ресурсов Интернета в высшем образовании.

Способ интеграции Интернета в обучение различным предметам называется веб-квест [1].

Специфика веб-квестов заключается в том, что часть информации или вся информация, представленная на сайте для самостоятельной или групповой работы студентов, находится на различных веб-сайтах. Благодаря действующим гиперссылкам, студенты этого не ощущают, а работают в едином информационном пространстве, для которого точное местонахождение той или иной порции учебной информации не имеет значения.

Студенту предлагаются задания решить какую-либо проблему, собрать в Интернете и использовать материалы по той или иной теме. Ссылки на часть источников может дать преподаватель, а часть они могут найти сами, пользуясь обычными поисковыми системами. По завершении квеста студенты либо

представляют собственные веб-страницы по теме, либо какие-то другие творческие работы в электронной, печатной или устной форме. Итак, можно сделать вывод, что веб-квест в педагогике – это проблемные задания с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета [1].

В ходе выполнения задания у студентов формируются исследовательские навыки, закладываются такие черты личности, как ответственность за выполненную работу, самокритичность, взаимоподдержка и умение выступать перед аудиторией.

Использование этой технологии можно проследить на примере педагогических дисциплин, преподаваемых на факультете физического воспитания БГПУ.

В дисциплине «Педагогика» (раздел «Педагогика современной школы») студенты получают несколько заданий, объединенных одной темой, например, «Сущность, закономерности, принципы процесса воспитания и самовоспитания»: «Кто такой воспитанный человек?», «Что такое воспитание?», «Ценности современного воспитания», «От чего зависит качество воспитания?», «Личностный подход к воспитанию», «Торжество воспитания «трудных подростков», «Воспитание в XXI веке», «Что может воспитание?».

В процессе выполнения этих заданий студенты объединяются в микрогруппы по 2–3 человека, исходя из того, какой ракурс проблемы их заинтересовал. Результаты выполнения заданий могут быть представлены в виде пересказа, компиляции, творческой работы в определенном жанре (детектив, головоломка, таинственная история или сказка), журналистского расследования, решения спорных проблем или научного исследования и т. д. Студентам можно предложить также исполнить роль судьи в вымышленном судебном процессе или защитника, аналитика, провокатора.

При изучении дисциплины «Педагогика» (раздел «История образования и педагогической мысли») можно предложить студентам следующие задания:

1. Охарактеризуйте основные педагогические идеи западноевропейских стран в XIX в. Ответ аргументируйте примерами.

2. Выделите основные направления образовательных реформ XIX в.

3. Опишите деятельность немецких педагогов XIX в.

4. Выявите эффективные методы воспитания, получившие распространение в XIX в.

5. Составьте послание педагогов XIX в. своим коллегам будущего. Что бы вы хотели узнать о формах и методах педагогической деятельности из прошлого?

Итоги коллективной работы могут быть оформлены в виде устного выступления, компьютерной презентации, эссе, веб-страницы и т. д.

Такая технология изучения педагогических дисциплин – это инновационная организация учебного процесса, новая дидактическая модель технологии обучения. Ее применение влияет на все компоненты процесса обучения, так как меняется сам характер, место и методы совместной

деятельности педагога и студентов, усложняются программы и методики преподавания, видоизменяются методы и формы. Это легкий способ включения Интернета в учебный процесс, при этом не требуется особых технических знаний.

За счет создания единого информационного пространства появляется возможность сократить время, отведенное на аудиторные занятия, и сделать образовательный процесс более индивидуальным.

Можно предложить следующие виды самостоятельной работы студентов: выполнение творческих заданий, рефератов, создание проектов, мультимедиа презентаций, учебно-исследовательских заданий, связанных с самодиагностикой, применение полученных знаний в практической деятельности, в которой формами предоставления творческих заданий выступают творческое эссе, фотовыставка, видеоролик, акция, молодежный форум, индивидуальный портфолио.

Таким образом, можно заключить, что подготовка студентов по специальности «Спортивно-туристическая деятельность» в условиях информатизации образования открывает широкий спектр возможностей в инновационном обеспечении образовательного процесса, позволяет использовать информационные и Интернет-технологии, осуществляет интерактивное взаимодействие участников образовательного процесса.

1. Горбунова, О. Веб-квест в педагогике – новая дидактическая модель обучения / О. Горбунова, Н. Кузьмина // Школьная педагогика. – 2013. – № 2. – С. 80–90.

2. Кашлев, С.С. Интерактивные методы обучения педагогике: Учеб. пособие / С.С. Кашлев. – Минск, 2004. – 176 с.

3. Куприянов, Б.В. Воспитание XXI века: экзистенциальная вспышка приключений / Б.В. Куприянов // Народное образование. – 2011. – № 9. – С. 249–253.

УДК 376. 016: 796 + 615.825-053.4

КРЕАТИВНЫЕ ТЕЛЕСНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРАКТИКИ В РАЗВИТИИ МЕЛКОЙ МОТОРИКИ У ДОШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЗРЕНИЯ

Калюжин В.Г., канд. мед. наук, Сапранович И.С., Зыбин Ю.В.
*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

Дети с нарушением зрения нуждаются в развитии мелкой моторики, т.к. хорошо развитые движения и тактильная чувствительность пальцев в значительной степени компенсирует недостаточность зрения. Координация рук находится в тесной взаимосвязи с развитием умственных способностей

ребенка. Развитие навыков мелкой моторики важно потому, что вся дальнейшая жизнь ребенка потребует использования точных, координированных движений кистей и пальцев, которые необходимы, чтобы одеваться, рисовать и писать, а также выполнять множество разнообразных бытовых и учебных действий [3].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния коррекционно-развивающей программы на развитие мелкой моторики у детей 5–6 лет с патологией зрения. Исследование проводилось в ГУО «Специальный ясли-сад г. Минска» компенсирующего типа для детей с нарушениями зрения».

Для исследования дети были разделены на контрольную группу (КГ) и экспериментальную группу (ЭГ). Контрольную группу составили 8 детей (4 мальчика и 4 девочки), экспериментальную группу составили 8 детей (3 мальчика и 5 девочек). Группы были равны по возрасту и уровню физического развития. Для сравнения нами было обследовано 16 здоровых детей (10 мальчиков и 6 девочек) того же возраста.

Для оценки показателей уровня развития мелкой моторики у детей с нарушением зрения были использованы 3 группы тестов [1, 4]:

- для выявления уровня развития схватывающей способности кисти (тесты «Застегивание пуговиц обеими руками», «Расстегивание пуговиц обеими руками», «Закручивание крышек ведущей рукой»);
- для определения точной дифференцировки движений пальцев рук (тесты «Выкладывание палочек ведущей рукой», «Ощупывание предметов ведущей рукой», «Штампование ведущей рукой»);
- для выявления уровня зрительно-моторной координации (тесты «Шнуровка», «Шнуровка», «Заполнение фишками ведущей рукой»).

По полученным результатам контрольных тестов установлено, что уровень развития мелкой моторики у детей с нарушением зрения был явно ниже, чем у здоровых детей.

Контрольная группа занималась уроками физической культуры по стандартной программе в ГУО «Специальный ясли-сад г. Минска» компенсирующего типа для детей с нарушениями зрения», которая включала разминочные и общеразвивающие упражнения, упражнения для кистей и пальцев рук, групповые игры [2]. В экспериментальной группе в дополнение к основной программе дети занимались 2 раза в неделю по 20 минут по составленной нами коррекционно-развивающей программе, которая включает в себя следующие элементы креативных телесно-ориентированных практик для развития мелкой моторики.

Коррекционно-развивающая программа включала 3 этапа развития мелкой моторики. Каждый этап состоял из 3 недель и содержал упражнения различного уровня сложности [5, 6].

В каждом цикле упражнений было 4 вида упражнений креативных телесно-ориентированных практик:

- самомассаж кистей,
- пальчиковая гимнастика,
- лепка из соленого теста,
- сюжетно-ролевые игры.

После каждого занятия давалось домашнее задание для самостоятельного выполнения под контролем родителей, оно включало в себя элементы, разученные на занятиях в качестве закрепления нового материала. На рисунке 1 представлены результаты тестирования до и после использования разработанной коррекционно-развивающей программы.

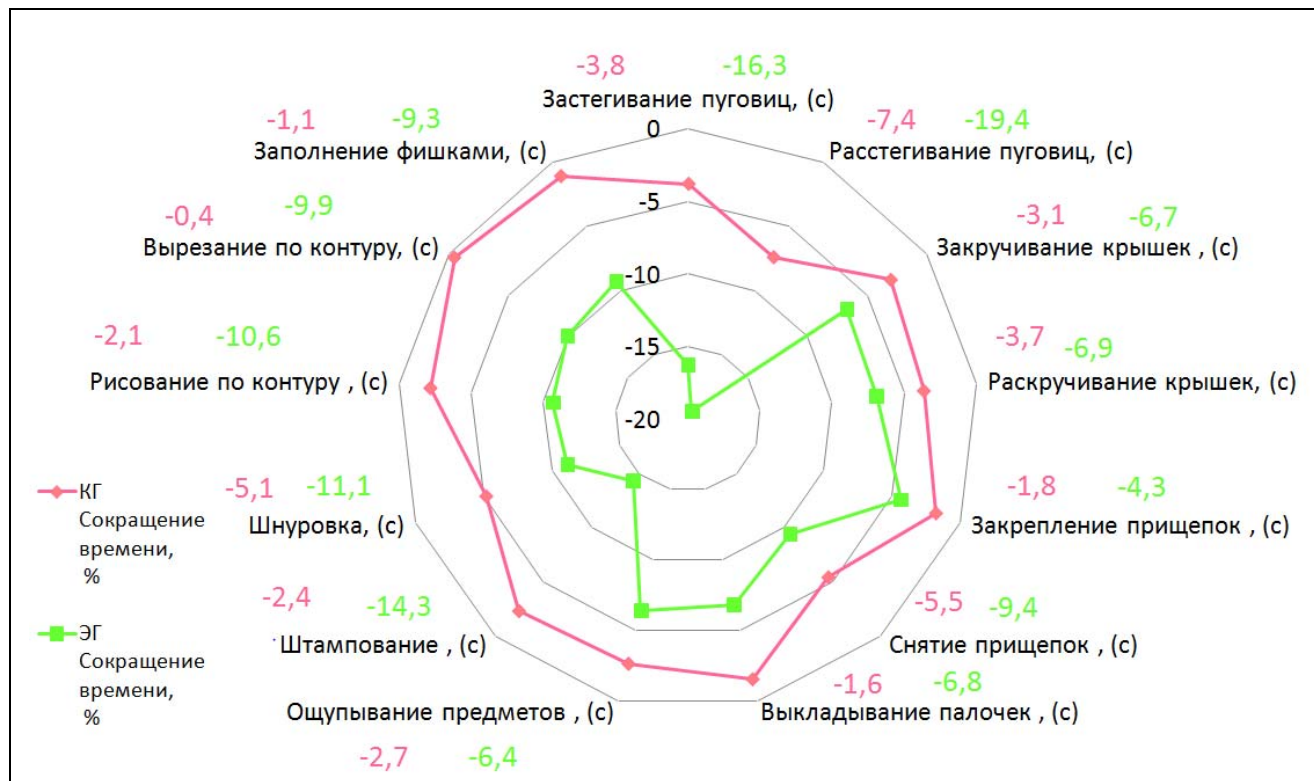


Рисунок 1 – Результаты выполнения контрольных тестов детьми контрольной и экспериментальной групп в ходе занятий, %

Сравнительный анализ итоговой эффективности развития мелкой моторики у детей дошкольного возраста с нарушением зрения показал статистически достоверное улучшение показателей контрольных тестов в экспериментальной группе после занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе по сравнению с контрольной группой детей, занимавшихся по стандартной программе.

По полученным результатам в ходе исследования мы можем сделать следующие выводы:

1. Уровень развития мелкой моторики у детей 5–6 лет с патологией зрения статистически достоверно ниже уровня здоровых детей того же возраста.

2. В результате применения разработанной нами коррекционно-развивающей программы у детей ЭГ статистически достоверно увеличились показатели тестов развития мелкой моторики на 4–19 % по сравнению с детьми КГ, занимавшихся по стандартной программе. Это позволяет рекомендовать разработанную программу с элементами креативных телесно-ориентированных практик для дополнительных занятий по адаптивной физической культуре у детей с патологией зрения.

1. Ермоленко, Т.А. Развитие мелкой моторики и координации движений пальцев рук с учетом индивидуальных особенностей каждого ребенка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tmndetsady.ru/metodicheskiy-kabinet/pedagogicheskiy-opyit/news2690.html> – Дата доступа: 20.04.2015.

2. Любина, Г.А. Рука развивает мозг / Г.А. Любина. – Минск: Зорны верасень, 2006. – 104 с.

3. Мишин, М.А. Занятия по мелкой моторике и зрительной гимнастике в дошкольном учреждении для детей с косоглазием и амблиопией. / М.А. Мишин // Физическое воспитание детей с нарушением зрения в детском саду и начальной школе. – 2003. – № 4 – 24 с.

4. Рымчук, Н.С. Пальчиковые игры и развитие мелкой моторики / Н.С. Рымчук. – М.: «РИПОЛ классик», 2008. – 319 с.

5. Смирнова, Е.А. Система развития мелкой моторики у детей дошкольного возраста / Е.А. Смирнова – СПб.: ООО «Изд-во Детство-ПРЕСС», 2013. – 144 с.

6. Упражнения для развития мелкой моторики рук. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://malish-nash.ru/viewtopic.php?id=1380> – Дата доступа: 12.04.2015.

УДК 796.015.52

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИБРОСТИМУЛЯЦИИ В СОЧЕТАНИИ С ОБЩЕЙ МАГНИТОТЕРАПИЕЙ

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

*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

Целью настоящего исследования было определение влияния вибрационной тренировки в сочетании с общей магнитотерапией на динамику морфофункциональных характеристик у спортсменов высокой квалификации.

В исследованиях приняли участие 8 высококвалифицированных дзюдоистов мужского пола. Средние характеристики группы испытуемых для возраста $21,2 \pm 0,2$ лет составляли: масса тела – $66,7 \pm 7,3$ кг, длина тела – $172,5 \pm 4,1$ см, масса мышечной ткани – $38,5 \pm 1,4$ %, масса жировой ткани – $18,30 \pm 2,15$ %, стаж занятий спортом – $10,0 \pm 2,5$ лет.

Испытуемые на протяжении 2-х недель выполняли экспериментальную программу стимуляции, которая состояла из шести сеансов сочетанного воздействия дозированной вибрацией и магнитотерапией по три сеанса на каждой неделе. Все стимуляционные сеансы состояли из двух частей. В первой части занятия спортсмены выполняли вибрационные упражнения в повторном режиме – так называемый дозированный вибротренинг или ДВТ по методу

стимуляции биологической активности. Во второй части занятия проводился сеанс магнитотерапии.

Вибрационная тренировка подразумевала выполнение вибрационных упражнений динамического характера в повторном режиме. Для корректности сравнения результатов исследований упражнения, предлагаемые участникам экспериментальной группы, были унифицированы. В каждом упражнении вибростимуляции подвергались мышцы рук и ног. Для этого испытуемым было предложено выполнять комбинированное упражнение, состоящее из двух частей, следующих друг за другом без перерыва: сгибаний-разгибаний рук в упоре сидя сзади и приседаний с опорой на вибротренажере в темпе 1 цикл движения за 1 секунду. Испытуемые прекращали выполнение упражнения после того, как темп упражнения снижался, что являлось признаком наступления утомления. На каждой из тренировок испытуемые выполняли по 8 подходов описанного выше комбинированного упражнения. Интервалы отдыха между подходами составляли 3–5 минут (до полного восстановления). Средняя продолжительность каждого сеанса вибромиостимуляции составляла 854 ± 35 секунд.

Процедуры общей магнитотерапии (ОМТ), продолжительностью 20 минут каждая, проводились сразу после сеансов вибромиостимуляции. Для ОМТ применялся аппарат «УниСПОК» (производство ООО «ИНТЕРСПОК», Республика Беларусь). Пространственная организация действующего магнитного поля (несущая частота 10 Гц, режим 2, частота модуляций в диапазоне от 60 до 200 Гц) реализовалась с помощью индуктора ИАМВ5 «Мат», изготовленного в виде матраса с определенным расположением индукторов для создания пространственно неоднородного МП. Индукция магнитного поля (МП) на поверхности индуктора $3,1 \pm 0,5$ мТл. МП, генерируемое аппаратом, модулируется музыкальной составляющей, что способствует усилению эффективности воздействия.

После каждой стимуляции испытуемым предоставлялся один день отдыха, а после третьей стимуляции – два дня. Всего было выполнено три блока обследований. Первое обследование было проведено до начала стимуляций и фиксировало исходное морфофункциональное состояние испытуемых. Второе тестирование состоялось через два дня после окончания первого этапа стимуляций, состоящего из трех тренировок. Третье, заключительное тестирование было проведено через два дня после окончания программы стимуляций.

Антропометрические измерения проводили согласно общепринятой в спортивной морфологии методике [1–3]. Анализировали обширный комплекс морфологических показателей, куда вошли тотальные, продольные, поперечные и обхватные размеры тела, величины кожно-жировых складок, показатели мышечной силы, данные компонентного состава массы тела. Тестирования были выполнены до начала и после завершения ДВТ.

Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики морфологических показателей спортсменов до начала и после третьей вибрационной тренировки в сочетании с общей магнитотерапией

Показатели	1 обследование	2 обследование	t-value	p
Возраст, лет	21,2±0,2	21,3±0,25	-0,16	0,88
Масса тела, кг	66,7±7,27	65,9±9,47	0,07	0,95
Длина тела, см	172,5±4,09	171,9±5,22	0,09	0,93
Попер. д-р. дист. части плеча, см	6,8±0,27	6,8±0,31	-0,06	0,95
Попер. д-р. дист. части предпл., см	5,4±0,22	5,6±0,25	-0,39	0,71
Попер. д-р. дист. части бедра, см	8,31±0,45	9,3±0,6	0,03	0,98
Попер. д-р. дист. части голени, см	7,1±0,34	7±0,56	0,18	0,87
Обхват груди в спок. сост., см	83,31±1,28	86,71±6,75	-0,08	0,29
Обхват груди при вдохе, см	87,26±1,10	90,11±3,70	0,00	0,18
Обхват груди при выдохе, см	79,43±5,25	78,61±6,75	-0,02	0,99
Обхват плеча в спок. сост., см	27,2±0,8	28,6±2,5	-0,19	0,85
Обхват предплечья, см	24,7±1,38	24,9±1,74	-0,10	0,92
Обхват бедра, см	54,4±1,3	55,9±2,8	0,15	0,89
Обхват голени, см	35,7±1,55	35,5±1,81	0,08	0,93
КЖС над трицепсом, мм	18,3±1,6	16,3±2,5	-0,39	0,71
КЖС над бицепсом, мм	5,7±0,98	6,6±1,31	-0,59	0,57
КЖС на предплечье, мм	6,7±0,55	8,3±1,08	-1,44	0,19
КЖС под лопаткой, мм	12,6±0,95	14,7±1,12	-1,45	0,19
КЖС на груди, мм	6,9±1,2	5,7±1,1	-0,95	0,44
КЖС на животе, мм	14,3±1,77	16,6±1,41	-0,99	0,35
КЖС перед. повзд., мм	7,9±1,05	8±0,59	-0,07	0,95
КЖС на бедре, мм	21,7±1,6	16,8±4,2	0,57	0,58
КЖС на голени, мм	18,7±2,16	21,6±1,99	-0,98	0,36

Анализ морфологических характеристик спортсменов экспериментальной группы позволяет констатировать, что на момент начала исследований уровень их физического развития находился в рамках популяционной нормы. Среднегрупповые характеристики массы тела колебались в пределах $66,7 \pm 7,3$ кг, а показатели длины тела – в диапазоне $172,5 \pm 4,1$ см. Обхватные размеры груди в спокойном состоянии, на вдохе, выдохе, а также экскурсия грудной клетки позволяют предположить, что состояние дыхательной мускулатуры в исследуемой выборке также находилось в рамках нормы.

В результате сравнительного анализа среднегрупповых значений морфологических характеристик дзюдоистов до и после применения блока стимуляционных занятий было зарегистрировано достоверное ($p < 0,05$) увеличение показателей обхвата груди в спокойном состоянии на 7,4 % (с $83,31 \pm 1,28$ до $89,22 \pm 1,14$ см) и при вдохе – на 5,9 % (с $87,26 \pm 1,10$ до $92,17 \pm 2,30$ см), что, по нашему мнению, связано с усилением мощности работы дыхательной мускулатуры под воздействием блока стимуляционных занятий.

Таблица 2 – Сравнительные характеристики морфологических показателей спортсменов до начала и после шестой вибрационной тренировки в сочетании с общей магнитотерапией

Показатели	1 обследование	3 обследование	t-value	p
Возраст, лет	21,2±0,2	21,4±0,2	-0,63	0,54
Масса тела, кг	66,7±7,3	66,9±7,1	-0,02	0,98
Длина тела, см	172,5±4,09	171,7±4,18	0,14	0,89
Попер. д-р. дист. части плеча, см	6,8±0,27	7,9±0,21	-0,17	0,11
Попер. д-р. дист. части предпл., см	5,4±0,22	5,5±0,23	-0,25	0,07
Попер. д-р. дист. части бедра, см	8,3±0,45	9,4±0,4	-0,13	0,90
Попер. д-р. дист. части голени, см	7,1±0,34	7,2±0,35	-0,24	0,81
Обхват груди в спок. сост., см	83,31±1,28	89,22±1,14	-0,08	0,04
Обхват груди при вдохе, см	87,26±1,10	92,17±2,30	0,00	0,04
Обхват груди при выдохе, см	79,43±5,25	78,03±3,75	-0,02	0,93
Обхват плеча в спок. сост., см	27,2±0,8	29,9±0,13	-0,32	0,055
Обхват предплечья, см	24,7±1,38	24,8±1,36	-0,06	0,95
Обхват бедра, см	54,4±1,3	57,8±1,2	-0,43	0,05
Обхват голени, см	35,7±1,5	36±1,4	-0,16	0,88
КЖС над трицепсом, мм	18,3±1,6	14,1±1,1	-0,70	0,05
КЖС над бицепсом, мм	5,7±0,98	5,9±0,9	-0,19	0,85
КЖС на предплечье, мм	6,7±0,5	7,4±0,7	-0,71	0,50
КЖС под лопаткой, мм	12,6±0,9	15,7±1,4	-1,80	0,11
КЖС на груди, мм	6,9±0,2	4,2±0,1	0,40	0,04
КЖС на животе, мм	14,3±1,7	17,4±1,9	-1,18	0,27
КЖС перед. повзд., мм	7,9±1,05	9,2±1,1	-0,81	0,44
КЖС на бедре, мм	21,7±1,6	15,6±2,0	0,81	0,04
КЖС на голени, мм	18,7±2,1	20±2,2	-0,42	0,69

Отмечено значительное ($p < 0,05$) уменьшение кожно-жировой складки (КЖС) на бедре – с $21,7 \pm 1,6$ до $15,6 \pm 2,0$ мм, что составило 25,8 %, над трицепсом – с $18,3 \pm 1,6$ до $14,1 \pm 1,1$ мм (21,7 %) и на груди – с $6,9 \pm 0,2$ до $4,2 \pm 0,1$ мм (30,0 %). При этом на животе, над подвздошной костью и в других точках измерения достоверных изменений КЖС не произошло. Это обстоятельство вызывает особый интерес, если проследить динамику показателей обхватных размеров и поперечников верхних и нижних конечностей. Из полученных данных следует, что после серии стимуляций увеличились обхватные размеры бедра – на 7,1 % при увеличении поперечника на 13,2 % и обхватные размеры плеча – на 10,7 % при увеличении поперечника на 12,8 %. В других точках достоверных изменений зафиксировано не было. То есть можно констатировать, что толщина кожно-жировых складок достоверно уменьшилась только в тех зонах, которые находились непосредственно над мышцами, стимулируемыми механической вибрацией. Достоверных отличий по показателям массы тела и массы мышечной ткани в данной выборке спортсменов не обнаружено.

Уменьшение массы жировой ткани при стабильном весе тела позволяет сделать вывод, что вибротренинг в сочетании с ОМТ способствовал активизации липидного обмена в зонах непосредственного вибрационного

воздействия. Также под воздействием вибрационных упражнений происходит усиление мощности работы дыхательной мускулатуры.

1. Спортивная морфология: учеб. пособие / Г.Д. Алексанянц и др. – М.: Советский спорт, 2005. – 92 с.

2. Мартиросов, Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.

3. Никитюк, Б.А. Анатомия и спортивная морфология (практикум) / Б.А. Никитюк, А.А. Гладышева. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – С. 2–50.

УДК 379.851

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ МЕНЕДЖЕРОВ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА

Борисевич А.Р., канд. пед. наук, доцент

*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,
Минск, Беларусь*

В образовательной практике факультета физического воспитания применяются разнообразные типы учебных проектов в ходе изучения таких дисциплин, как «Маркетинг туризма», «Менеджмент туризма», «Теория и практика экскурсионного туризма», которые можно классифицировать по различным основаниям.

По масштабу применения проекты дифференцируются на групповые (над проектом работают студенты одной группы или потока); факультетские (над проектом работают студенты разных курсов, для обмена информацией широко используется электронная почта); с помощью глобальной сети Интернет (по содержанию эти проекты носят поликультурный характер).

Продолжительность проектов может быть различной: от одного практического (или семинарского) занятия до нескольких месяцев в семестре. На занятиях применяются, как правило, краткосрочные проекты. Возможно и такое сочетание: установочное занятие (запуск проекта) происходит на первом занятии по дисциплине, затем студенты в течение достаточно длительного времени работают вне учебных занятий, защита проектов вновь организуется на занятии [1].

Проекты различаются также по характеру деятельности студентов.

Исследовательские – предполагают познавательный поиск студентов, направленный на решение творческой, исследовательской проблемы с заранее неизвестным решением. Пример такого проекта – «Исследование влияния рекламы на приобретение туристического продукта» или «Исследование распределения туристического продукта среди различных групп туристов».

Исследовательская деятельность при этом состоит из основных этапов, характерных для научного исследования:

- выявление и постановка проблемы исследования;
- формулирование гипотезы;
- планирование и разработка исследовательских действий;
- сбор данных на основе изучения литературы, наблюдений и экспериментов;
- анализ, сопоставление полученных данных, формулировка выводов и их проверка;
- подготовка выступления;
- презентация проекта;
- переосмысление результатов в ходе ответов на вопросы и выступлений оппонентов;
- внесение корректив в работу и оформление отчета.

Прикладные проекты направлены на создание конкретных продуктов деятельности: договор о сотрудничестве между туристическими предприятиями; правила поведения в экстремальных условиях (например, в туристическом походе); словарь туриста; сценарий заочного путешествия, юбилейный выпуск туристической газеты, проект дизайна и благоустройства офиса туристического предприятия и др. Для подобных проектов характерно очень четкое определение частей общей работы, этапов деятельности, поэтапное обсуждение промежуточных результатов и координация работы соисполнителей, тщательное оформление полученных результатов.

Информационные проекты предполагают сбор информации о каком-либо процессе, культурном или природном объекте. При этом используются различные источники (СМИ, литература, базы данных Интернет, анкетирование, интервью и др.). Производится анализ данных, их обобщение и представление в виде статьи, реферата, доклада, компьютерной презентации и т.п. Например, «Мобильная связь в работе сопровождающего туристической группы», «История возникновения архитектурных объектов» и др.

По предметно-содержательной области проекты дифференцируются на предметные, межпредметные и системные. Для выполнения предметного проекта достаточно знаний и умений, формируемых при изучении одного предмета (дисциплины). Например, «Профессиональные качества менеджера по туризму», «Особенности организации экскурсии с младшими школьниками». Межпредметные проекты предполагают использование материалов из смежных предметов. Системные проекты требуют обращения к широкому спектру областей науки и культуры [2].

Учебные проекты еще принято различать по характеру управления: в непосредственных проектах студенты имеют возможность общения с преподавателем «здесь и сейчас», в сетевых (телекоммуникационных) участники связываются с организаторами проектной деятельности посредством сети Интернет (E-mail, ICQ).

Выбор типа проекта осуществляется с учетом предполагаемой для исследования темы, готовности студентов к проектной деятельности, наличия необходимых ресурсов и т.п.

В проектном обучении можно установить порядок действий, который в большей или меньшей степени реализуется при выполнении учебных проектов различных типов.

Представим подробнее каждый этап.

Подготовка. Преподаватель выбирает тему проекта; определяет его тип, количество участников; продумывает возможные проблемы, которые он предложит исследовать студентам в рамках выбранной темы. Здесь особое значение имеет презентация преподавателем на установочном занятии предстоящей проектной деятельности. Педагог представляет общую информацию о проекте. Особенно это важно, если студенты младших курсов в первый раз будут работать над проектом.

Преподаватель организует обсуждение темы и цели исследования. Наводящими вопросами помогает студентам выдвинуть частные проблемы для исследования. Это дает возможность определить тематику мини-проектов, формы представления готового проекта, критерии оценки результатов и хода работы. Здесь же уточняются этапы и контрольные сроки окончания работы. Сроки могут регламентироваться датой проведения научного семинара студентов.

Планирование. Важнейшая задача на данном этапе – создание проектных групп, которые будут выполнять части общего проекта. Например, по теме «Национальные парки Республики Беларусь» могут быть созданы такие группы: историческая, социологическая, экологическая, экономическая, компьютерной графики и др. Группы могут создаваться различными способами: случайным образом; по проявленному интересу студентов к работе по той или иной части проекта; путем предварительного опроса.

Для успешной работы группы важны ее организация и сплочение участников. С этой целью студентам может быть предложено, например, составить для своей группы «кодекс разработчика проекта». Возможна также спортивная эстафета, участие в которой поможет формированию в группе командного духа.

Студенты в проектных группах уточняют исходную информацию, обсуждают тему, формулируют задачи, выбирают и обосновывают свои критерии успеха, определяют способы взаимодействия, график работы, прогнозируют конечный результат.

На этом этапе распределяются роли и функции в группах.

Исследование. Самостоятельная работа участников по своим индивидуальным или групповым частям проекта и планам. В зависимости от темы проекта характер работы будет существенно различаться. Например, в исследовательских проектах деятельность студентов может включать изучение литературы, формулировку гипотез, выдвижение основных идей и определение направлений работы, проведение теоретических оценок, построение математической модели явления, планирование и проведение эксперимента,

обработку его результатов. В информационных проектах для поиска информации студенты проводят анкетирование, устные опросы, изучают литературные источники, широко используют возможности сети Интернет; собирают и систематизируют данные. Преподаватель осуществляет координацию деятельности групп, организует промежуточные обсуждения полученных данных в группах, проводит индивидуальные и групповые консультации. Могут использоваться консультации других специалистов.

Анализ и обобщение. На этом этапе студенты готовят индивидуальные, групповые отчеты и, если вся группа работает над одним общим проектом, – общий отчет. Примерная структура отчета может быть такой:

1. Титульный лист (факультет, группа, авторы, название проекта, научный руководитель, год).
2. Оглавление.
3. Введение (краткая аннотация с обоснованием актуальности проблемы, по которой выполнялся проект, и изложение основных положений проекта).
4. Основная часть (она в исследовательских работах состоит из двух разделов – теоретического и экспериментального). Здесь представляются теория, действия, методы, промежуточные результаты.
5. Заключение (выводы по всей работе).
6. Список использованной литературы.
7. Приложения: фотографии, схемы, карты, таблицы, графики и др.
8. Сведения об авторах и роли каждого из них.

Представление проекта. Данный этап может быть организован как праздничное мероприятие с приглашением гостей, что потребует значительных усилий по его подготовке. В этом случае целесообразно для всех разработчиков проекта (проектов) и гостей подготовить и растиражировать программы защиты с краткими аннотациями к проектам. Возможно предварительное рецензирование работ студентов и ознакомление с отчетами специально приглашенных на защиту оппонентов. Авторы проекта могут позаботиться о подготовке раздаточных материалов, которые помогут присутствующим глубже понять основные положения доклада. В докладе разработчики проекта раскрывают актуальность темы проекта; цели работы и задачи, которые решались в процессе работы над проектом; теоретическую и прикладную части проекта; методы исследования; выводы по работе и т.д. [3].

Проектная деятельность с использованием мультимедийных технологий способствует развитию личностных и профессиональных качеств у будущих специалистов в области туризма.

1. Волжина, О.Б. Метод проектов в экологическом воспитании детей младшего школьного возраста / О.Б. Волжина. – М., 2004.
2. Лебедева, Л.И. Метод проектов в продуктивном обучении / Л.И. Лебедева, Е.В. Иванова // Школьные технологии. – 2002. – № 5. – С. 116–120.
3. Пенкрат, Л.В. Педагогические системы и технологии / Л.В. Пенкрат и др. / учеб.-метод. пособие для студ. пед. спец. – Минск: БГПУ, 2008. – 446 с.

УДК 796.011.3

БИОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЮ

¹Соловьёва Н.Г., канд. биол. наук, доцент; ¹Касько В.А., канд. вет. наук, доцент;
¹Тихонова В.И., ²Девдера И.А.

¹*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,
Минск, Беларусь*

²*Средняя школа № 215, Минск, Беларусь*

Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь (первая ступень) выдвигает одним из обязательных требований формирование приоритетного отношения студенческой молодежи к здоровью и здоровому образу жизни – качественной составляющей профессиональной деятельности человека. Важной целью медико-педагогических технологий является формирование у студентов понимания здоровья как основной жизненной ценности, так и прочих личностных установок на здоровый образ жизни, поскольку состояние здоровья – наиболее убедительный критерий физического развития и долголетия. Формирование здоровья успешно может проходить лишь в условиях организации здорового образа жизни, последнее возможно лишь в случае, когда у человека сформирована грамотная физическая культура и самоконтроль. Целостное отношение к физкультурной деятельности не формируется спонтанно и не наследуется, а приобретается личностью в процессе самой деятельности и эффективно развивается с освоением знаний и творческого опыта, с проявлением инициативы и активности [1, 2]. В этом контексте наибольшую актуальность при подготовке специалистов в области физического воспитания и спорта приобретают биоинформационные технологии, направленные на повышение валеологической образованности, сохранение мотиваций к занятиям физической культурой и спортом, рациональный режим жизнедеятельности.

Для формирования здорового образа жизни молодого поколения, уже приобщившегося к физической культуре и спорту, недостаточно одного лишь поддержания двигательной активности, необходимо также их приобщение к научно-обоснованным принципам здорового стиля жизни. Последний имеет в своей структуре такие обязательные компоненты, как гигиеническая культура проведения физкультурных занятий и спортивно-тренировочной деятельности, оптимальный двигательный режим, рациональное сбалансированное питание, систематическая медицинская диагностика и динамическое слежение за собственными физическими показателями и психоэмоциональным состоянием, самоконтроль и саморегуляция [1, 2].

С учетом вышесказанного, методика и организация учебного процесса студентов, обучающихся по специальности физическая культура, требуют постоянной модернизации, разработки и внедрения современных

информационно-адекватных подходов и технологий медико-биологической направленности с ориентацией на контроль, коррекцию и профилактику изменений физического и психоэмоционального уровня здоровья. Внедрение в образовательный процесс информационных медико-биологических технологий повышает выразительность в представлении учебной информации, создает более эффективную обучающую среду и обеспечивает формирование профессиональных компетенций специалиста, реализующего в будущем современные информационно-интегративные методы врачебного контроля и врачебно-педагогических наблюдений в ходе учебного, учебно-тренировочного и оздоровительного процессов [3–6]. Кроме того, получение высококачественного результата с последующей его реализацией в профессиональной деятельности невозможно без внедрения в учебный процесс научно-исследовательской деятельности студентов. Эффективность последней во многом предопределяется не только научно-исследовательским потенциалом студенческой молодежи, но и уровнем ее ознакомления и владения современными медико-биологическими методами, базирующимися на конгломерации достижений физической культуры и спорта, спортивной медицины, естествознания и информационных технологий.

На сегодняшний момент времени уже имеются и достаточно эффективно используются разнообразные медико-педагогические технологии с информативной системой сбора и обработки информации: диагностические программно-аппаратные комплексы «Интегративная оценка здоровья» и «ValeoTest», интегрированный программно-аппаратный комплекс CONAN-M, компьютерная программа функционального тестирования общей выносливости, физической работоспособности и САН «Тесты 1.0», программно-аппаратные реабилитационные и функциональные комплексы с биологической обратной связью и другие [6, 7]. Данные комплексы реализуются в виде алгоритмов диагностики здоровья, выявления преболезненных состояний и экспертных систем по паспортизации и сертификации здоровья.

В этой связи, была поставлена задача о разработке, апробировании и внедрении в образовательный процесс системы физического воспитания программно-методического комплекса «Диагностика и коррекция образовательного компонента в системе физического воспитания» на основе современных информационных и объективных медико-биологических технологий (Акты о внедрении результатов НИР ГР №20120302 от 28.06.2013 № 04-33, № 04-34). Данный комплекс включает в себя теоретический, медико-диагностический и учебно-диагностический разделы с методическими рекомендациями по отдельным базовым темам «Олимпийское движение», «Режим дня учащегося», «Изучение и оценка физического развития», «Факторы, формирующие здоровье и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями», «Принципы закаливания», которые дополняют и расширяют базисные знания и практические умения согласно учебной программе «Физическая культура и здоровье». Используется комплекс в рамках изучения и проведения практических занятий по ряду учебных дисциплин,

таких как «Физиология спорта», «Спортивная медицина», «Гигиена», «Практикум по лечебной физической культуре», а также по предмету «Физическая культура и здоровье» и на факультативных занятиях по валеологическому образованию и здоровьесбережению.

Теоретический раздел программно-методического комплекса позволяет обратиться к базе знаний общеобразовательного характера, содержащейся в формате гипертекстовых массивов с информацией о витальной направленности (вопросы биологического и гигиенического характера, основ здорового образа жизни, оздоровительной двигательной активности и т.п.).

В структуру медико-диагностического раздела включены ряд основополагающих критериев, позволяющих осуществлять интегрированный анализ оценки уровня психофизического развития, функционального состояния, резервных возможностей и физической подготовленности организма, с последующим представлением в виде «Паспорта здоровья» каждого из тестируемых лиц. Заложенная в программно-методическом комплексе база позволяет разделить и выделить пять групп, соответствующих уровням функциональной подготовленности и показателям здоровья. Кроме того, для каждой группы разработана модель, ориентирующая пользователя на гармонию развития физических качеств и функционального состояния. Накапливаемый банк данных позволяет осуществлять своевременный контроль динамики физического развития и здоровья, комплексно интерпретировать полученные данные, а также разрабатывать практические рекомендации, своевременно вносить коррективы в оздоровительные и учебно-тренировочные занятия, и на этой основе эффективно управлять образовательным и коррекционным процессами.

В учебно-диагностическом разделе предоставляется возможность осуществлять текущий и итоговый контроль знаний в форме компьютерного тестирования по вопросам формирования, укрепления и сохранения здоровья, принципам самоконтроля и самосовершенствования физического состояния.

Одним из важных преимуществ предлагаемого программно-методического комплекса, по сравнению с имеющимися в арсенале у специалистов комплексов здоровья, является возможность параллельно с тестированием функциональных параметров осуществлять формирование «биопсихологии» здоровья и навыков ее саморегуляции при помощи метода БОС-тренинга «Дыхание», основанного на измерении и контроле вариабельности сердечного ритма [8]. Выбор данной технологии биологической обратной связи был определен следующими факторами. Во-первых, метод БОС-тренинга – метод прямого воздействия на центральные и/или вегетативные механизмы регуляции с целью нормализации/улучшения функциональной деятельности организма – является одной из эффективных здоровьесберегающих технологий, характеризующихся высокой безопасностью и рядом физиологических свойств, оказывающих положительный эффект на активизацию и мобилизацию резервных возможностей организма. Во-вторых, здоровьесберегающая среда обеспечивается не только наличием условий сохранения и укрепления здоровья, но и целенаправленным формированием

культуры здоровья. Центральное место в культуре здоровья занимают ценностно-мотивационные установки, а также знания, умения и навыки самосохранения и саморегуляции здоровья [2].

Таким образом, внедрение и расширение области применения биоинформационных технологий в образовательном процессе системы физического воспитания позволяет решить сразу несколько наиболее насущных медико-педагогических проблем:

- компактизация и структурирование в универсальную программную оболочку наиболее интегративных информационных диагностических критериев здоровья по различным его аспектам (физическому, соматическому и психическому);

- обеспечение прикладного инструментария в ходе мониторинга физического развития и здоровья, а также прогнозирования и моделирования наиболее оптимального уровня функционирования организма;

- расширение учебно-методического сопровождения при формировании теоретического базиса и практического поля реализации здорового образа жизни и физической культуры;

- активизация и управление познавательными и мотивационными процессами в образовательной и научно-исследовательской деятельности у обучающихся;

- формирование биоинформационной культуры у будущего специалиста в области физического воспитания и здоровьесбережения.

1. Соловьёв, Г.М. Культура здорового образа жизни (теория, методика, система) / Г.М. Соловьёв, Н.И. Соловьёва. – М.: Илекса, 2009. – 432 с.

2. Ахмерова, С.Г. Здоровый образ жизни и его формирование в процессе обучения / С.Г. Ахмерова // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2001. – № 2. – С. 37–40.

3. Рева, А.В. Особенности подготовки специалистов по физической культуре в условиях информатизации образования / А.В. Рева // Вестник ВУиТ. – 2011. – № 18. – С. 152–162.

4. Соловьёва, Н.Г. Актуальность внедрения информационных диагностических комплексов здоровья в образовательную среду / Н.Г. Соловьёва, Ю.Г. Рудницкая // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры, спорта и туризма на современном этапе: сб. науч. ст.; Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: М.М. Круталевич, Н.Г. Соловьёва, А.Р. Борисевич (отв. ред.) и др. – Минск: БГПУ, 2011. – С. 184–187.

5. Соловьёва, Н.Г. Из опыта внедрения информационных средств обучения в процессе подготовки специалистов по физической культуре и спорту / Н.Г. Соловьёва, Т.О. Крисевич, В.А. Касько // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры, спорта и туризма на современном этапе: сб. науч. ст.; вып. 2; редкол.: А.Р. Борисевич (отв. ред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2015. – С. 199–201.

6. Коваленко, Т.Г. Биоинформационные оздоровительные технологии в системе физического воспитания и реабилитации студентов с ослабленным здоровьем / Т.Г. Коваленко. – Волгоград: ВГУ, 1999. – 120 с.

7. Осипенко, Е.В. Использование мониторинговых технологий в физическом воспитании детей, подростков и молодежи / Е.В. Осипенко, И.Г. Герасимов // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 2 (36). – С. 299–307.

8. Девдера, И.А. Метод БОС-тренинга в системе формирования здоровьесберегающей среды учащихся / И.А. Девдера, К.И. Ковалёва, В.И. Тихонова // Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры, спорта и туризма на современном этапе: сб. науч. ст.; вып. 2; редкол.: А.Р. Борисевич (отв. ред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2015. – С. 87–90.

УДК 376. 016: 796 + 796. 012. 01

ПРОГРАММА КОРРЕКЦИИ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ С УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ

Калюжин В.Г., канд. мед. наук, Чайко Н.А.

*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,
Беларусь*

Движения умственно отсталых дошкольников отличаются неловкостью, плохой координированностью, чрезмерной замедленностью или импульсивностью [2].

Умственно отсталые дети и младенческого, и более позднего дошкольного возраста характеризуются существенными отклонениями в развитии моторики. Они гораздо позднее своих сверстников начинают тянуться к висящей перед ними игрушке, пытаются достать ее, а также позднее начинают сидеть, стоять, передвигаться в пространстве ползком, ходить. Замедленное развитие двигательной сферы существенно снижает возможности ребенка знакомиться с окружающим его предметным миром, ориентироваться в пространстве [6].

Слабое развитие моторики сказывается на других видах деятельности умственно отсталых детей [5]. Их рисунки выполнены нетвердыми кривыми линиями, отдаленно передающими суть предмета. В дошкольном возрасте многие умственно отсталые дети, с которыми специально не проводилась длительная, целенаправленная работа, не могут самостоятельно одеться и раздеться, правильно сложить свои вещи [1].

Несмотря на трудности формирования представлений и усвоения знаний и навыков, задержку в развитии разных видов деятельности, дети с незначительной умственной отсталостью имеют возможности для развития. У

них сохранно конкретное мышление, они способны ориентироваться в практических ситуациях [4].

Таким образом, проблема развития координационных способностей является актуальной и не до конца методологически разработанной, что обусловило цели и задачи данного исследования.

Цель работы: определить влияние коррекционно-развивающей программы на развитие координационных способностей у детей с умственной отсталостью легкой степени.

Нами был проведено исследование с целью выявления динамики показателей физических способностей. Всего в исследовании приняло участие 20 детей с диагнозом умственная отсталость легкой степени, сопутствующие диагнозы – синдром Дауна. Контрольную группу составили 10 детей (6 девочек и 4 мальчика), экспериментальную группу составили 10 детей (7 девочек и 3 мальчика). Группы приблизительно равны по возрасту, уровню физического развития и степени умственной отсталости.

Занятия в контрольной группе по адаптивной физической культуре (АФК) проводились 2 раза в неделю по установленной программе ГУО «Центр коррекционно-развивающего обучения и реабилитации». Длительность занятия составляла 25 минут.

Для экспериментальной группы нами была разработана коррекционно-развивающая программа, направленная на развитие координационных способностей. Коррекционно-развивающая программа включала комплекс упражнений для развития мышц, кистей рук и пальцев, упражнения с мячом, точечный массаж, подвижные игры, пальчиковую гимнастику. Работа по развитию мелкой моторики у детей экспериментальной группы проводилась в зале ЛФК в первой половине дня в форме индивидуальных занятий 2 раза в неделю. Коррекционно-развивающая программа была включена в основную часть урока и составляла 10–12 минут.

Для исследования уровня развития координационных способностей у взятых под наблюдение детей с легкой степенью умственной отсталости как в контрольной, так и в экспериментальной группах до начала проведения и после окончания цикла занятий по АФК нами были использованы следующие тесты: тесты для определения развития координации движения (тесты «Каштаны», «Золушка», «Сушки», «Башня из кубиков»), тесты для определения моторной ловкости указательного и большого пальцев ведущей руки (тесты «Бусинка», «Пуговка», «Бусины-горошины»), тесты для определения развития зрительного внимания (тесты «Мозаика», «Разложи», «Фигуры из палочек»).

В таблицах 1–3 представлена сравнительная характеристика детей экспериментальной группы до и после проведения занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе (КРП).

Прослеживается положительная динамика развития координации движения рук у детей экспериментальной группы после проведения цикла занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе.

Таблица 1 – Динамика развития координации движения рук у детей экспериментальной группы при проведении занятий по разработанной КРП

Тесты	До начала	После окончания	t _{факт.}	t _{крит.}	P
«Каштаны», с	32,9±0,84	30,2±0,63	2,38	2,10	<0,05
«Золушка», с	73,6±0,96	70,9±0,76	2,21	2,10	<0,05
«Сушки», с	55,1±0,91	52,3±0,82	2,31	2,10	<0,05
«Башня из кубиков», с	77,4±1,03	74,4±0,91	2,18	2,10	<0,05

Данные таблицы 1 однозначно доказывают статистически достоверно выраженное улучшение показателей развития координации движения рук.

Таблица 2 – Динамика развития моторной ловкости указательного и большого пальцев ведущей руки у детей ЭГ при проведении занятий по КРП

Тесты	До начала	После окончания	t _{факт.}	t _{крит.}	P
«Бусинка», с.	54,5±1,18	50,9±0,93	2,42	2,10	<0,05
«Пуговка», с.	44,7±1,02	41,4±0,76	2,51	2,10	<0,05
«Бусины-горошины», с.	78,3±0,91	74,6±0,91	2,84	2,10	<0,05

Отмечается улучшение развития моторной ловкости указательного и большого пальцев ведущей руки у детей экспериментальной группы после проведения цикла занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе. Полученные данные таблицы 2 показывают статистически достоверное улучшение показателей.

Таблица 3 – Динамика показателей развития зрительного внимания у детей экспериментальной группы при проведении занятий по разработанной КРП

Тесты	До начала	После окончания	t _{факт.}	t _{крит.}	P
«Мозаика», с	44,8±0,87	41,8±0,74	2,62	2,10	<0,05
«Разложи», с	35,5±0,92	32,6±0,83	2,43	2,10	<0,05
«Фигуры из палочек», с	47,3±1,19	44,2±0,97	2,14	2,10	<0,05

Прослеживается положительная динамика развития зрительного внимания у детей экспериментальной группы после проведения цикла занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе. Из полученных данных таблицы 3 видно статистически достоверное улучшение показателей развития зрительного внимания.

По результатам, зафиксированным в тестах, можно сказать, что развитие мелкой моторики и зрительно-двигательной координации у детей с умственной отсталостью после проведения цикла занятий по разработанной нами коррекционно-развивающей программе значительно улучшилось. Таким образом, разработанная нами коррекционно-развивающая программа эффективно развивает координационные способности детей с умственной отсталостью и, следовательно, ее с полным основанием можно рекомендовать для использования в процессе адаптивного физического воспитания детей 5 лет с умственной отсталостью легкой степени.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

Установлено, что уровень развития мелкой моторики у детей 5 лет с умственной отсталостью статистически достоверно ниже уровня здоровых детей того же возраста. Это диктует необходимость проведения с ними дополнительных занятий по адаптивной физической культуре.

Нами была разработана коррекционно-развивающая программа по АФК с использованием пальчиковой гимнастики, подвижных игр, точечного массажа для развития мелкой моторики. Исследование проводилось на базе Центра коррекционно-развивающего обучения и реабилитации г. Мосты.

В результате применения предложенной нами коррекционно-развивающей программы в экспериментальной группе статистически достоверно улучшились показатели развития мелкой моторики, что позволяет рекомендовать данную программу для использования у детей с умственной отсталостью легкой степени на занятиях по адаптивной физической культуре.

1. Богатеева, З. Подготовка руки ребенка к письму на занятиях рисованием / З. Богатеева // Дошкольное воспитание. – 2007. – № 8. – С. 32–35.

2. Кольцова, М.М. Медлительные дети / М.М. Кольцова. – М.: Речь, 2003. – 156 с.

3. Литвинова, Н.А Основы математической статистики: учеб.-метод. пособие / сост. Н.П. Радчикова. – Минск: БГПУ, 2008. – 88 с.

4. Маллер, А.Р. Обучение, воспитание, и трудовая подготовка детей с глубокими нарушениями интеллекта / А.Р. Маллер, Г.В. Цикото. – М.: АСТ, 2001. – 218 с.

5. Сухарева, Г.Е. Клинические лекции по психиатрии детского возраста / Г.Е. Сухарева. – М.: Речь, 2005. – 284 с.

6. Уфимцева, Л.П. Некоторые подходы к преодолению сенсомоторных затруднений при обучении письму и чтению учащихся вспомогательной школы / Л.П. Уфимцева // Дефектология. – 2006. – № 1. – С. 5–12.

УДК 796.062.4+796.29

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПОДВИЖНОЙ ИГРЫ

Огородников С.С., канд. пед. наук, доцент

*Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,
Минск, Беларусь*

Уделяя должное внимание использованию подвижных игр для решения различных задач физического воспитания воспитанников дошкольных образовательных учреждений, учащихся, взрослого населения, руководители, учителя, преподаватели в большинстве случаев при проведении занятий

стараясь применять их большое разнообразие. Для этого они создают картотеку подвижных игр, состав которой пополняется из методической литературы, при просмотре занятий коллег и т.п. В дальнейшем с приобретением опыта и расширением творческого потенциала этот первоначальный состав разнообразится вариантами, созданием собственных игр. Наличие картотеки позволяет быстро подбирать нужную, наиболее эффективную для решения поставленных задач игру. Кроме того, картотека помогает чередовать используемые средства, разнообразить педагогический процесс, повышая интерес занимающихся, побуждая к участию в игре, применять понравившиеся игры для самостоятельной игровой деятельности во внеурочное и внешкольное время.

Наличие картотеки позволяет педагогу иметь определенный потенциал для профессионального роста. Однако использование подвижных игр в различных формах занятий физическим воспитанием, подготовка к проведению, само проведение требует от организаторов игр определенных умений и навыков. Приобретение их обучающимися студентами, начинающими свою профессиональную карьеру молодыми специалистами сопряжено с определенными трудностями в связи с недостаточностью разработанности методики овладения этим процессом.

В то же время, в литературе имеются отдельные разрозненные рекомендации, как проводить игру, указания на особенности проведения в зависимости от контингента играющих, их подготовленности, возраста и т.п. Наиболее полно методика применения подвижных игр излагается в учебном пособии «Подвижные игры» авторов Былеевой Я.В., Короткова И.М., Яковлева В.Г., неоднократно переиздававшегося в разные годы [1]. В других работах приводится подобная информация, в содержании которой прослеживается влияние вышеупомянутого источника, хотя и без полноты и основательности первого [2–5].

В связи с отмеченным, при изложении предлагаемых подходов к формированию умений и навыков проведения подвижных игр мы использовали рекомендации со всех указанных источников, обобщив их и представив в виде поэтапных операций системы действий руководителя игры. Указанная система оформилась в технологическую карту. Термин «технологическая карта» используется нами в связи с тенденцией внедрения современных разнообразных инновационных педагогических технологий в учебный процесс. Применяемый для формирования умений и навыков технологический подход проведения подвижных игр базируется на трансформировавшихся в педагогике закономерностях планирования в организации технологии производственных процессов.

Согласно классификации Г. Селевко в практике обучения, наряду с другими, используются педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса [6]. Следует принять во внимание, что одной из отличительных черт такой педагогической технологии является управление образовательным процессом на основе алгоритмизированной системы педагогических процедур.

Систематизированные нами процедуры формирования умений и навыков организации и проведения подвижных игр могут классифицироваться как технологический подход, поскольку в них содержится алгоритм последовательных действий руководителя, включающий этапы и операции.

Структурно алгоритм представлен в виде таблицы, получившей название «Технологическая карта». В данной работе предлагается форма таблицы с примерами некоторых указаний и записей действия руководителя по каждому этапу и каждой операции проведения игры (таблица 1).

Таблица 1 – Технологическая карта организации и проведения подвижной игры (общие указания)

Название игры

Для кого предназначена

Название этапов организации и операций проведения игры	Действия руководителя
1	2
1 Определение педагогической задачи (задач) игры	Записывается формулировка задачи (задач), решаемой в игре. Например: «Совершенствовать навыки бега с ускорением» и т.п.
2 Подготовка к проведению игры	Подготовка начинается заблаговременно и заканчивается непосредственно перед игрой. Примерная запись действий руководителя: «Поручить размещение снарядов дежурному по классу»
2.1 Выбор игры	Зависит от задачи (задач) игры, формы занятия, места проведения и т.д. Примерная формулировка записи: «Игра будет проводиться на прогулке, на спортивной площадке детского сада, с мячами (кол-во... шт. ...)»
2.2 Подготовка места для игры	Примерная формулировка записи: «Подобрать площадку размером 9×14 м, осмотреть её, убрать посторонние предметы, установить по её углам и на середине длинных сторон пластмассовые конусы и т.п.».
2.3 Подготовка инвентаря к игре	Примерная формулировка записи: «Корзину с 10 резиновыми мячами поднести к площадке. Раздать мячи после объяснения и т.п.».
2.4 Разметка площадки	Примерная запись: «Определить проведение игры на половине волейбольной площадки, указав, что площадка для проведения подвижной игры ограничивается лицевой, боковыми и средней линиями». Или: «Для проведения игры расставить по углам и сторонам прямоугольной (квадратной) площадки пластмассовые конусы, другие ориентиры и т.п.»
2.5 Предварительный анализ игры	Анализ заключается в продумывании последовательности проведения игры. Обратить внимание на меры безопасного поведения играющих. Примерная запись: «Требовать строгого выполнения правил игры; капитанам команд сказать, что они отвечают за дисциплину игроков и т.п.»
3 Организация играющих	Эффективность этого этапа зависит во многом от предварительного анализа игры

Продолжение таблицы 1

1	2
3.1 Размещение играющих и место руководителя при объяснении игры	Примерная формулировка записи: «Построить играющих в исходное положение, из которого они начнут игру. Если расстояние между командами более 10 м, то вначале игроков в шеренгах (колоннах) поставить на расстоянии не более 5 м друг от друга, а затем, после объяснения, вернуть на исходное положение»
3.2 Объяснение игры	Рекомендуемый план объяснения: 1) название игры; 2) место играющих и выполняемые ими роли; 3) ход игры; 4) цель; 5) правила игры. Примерная запись действий руководителя в этой операции: «Перед игрой повторить её содержание, придерживаться плана объяснения, при необходимости показать действия играющих»
3.3 Выделение водящих	Используются разные способы: по назначению руководителей, по жребию, по выбору играющих, по результатам предыдущих игр. Например: «Для выбора водящего применяем считалку: «На золотом крыльце сидели царь, царевич, король, королевич, сапожник, портной. А ты кто такой?». В игре надо давать быть водящими нескольким играющим
3.4 Распределение на команды	Примерная запись: «По выбору капитанов»
3.5 Выбор капитанов команд	Примерная запись: «Выбор за играющими, разделение на команды – по сговору»
3.6 Выделение помощников (судей)	Примерная запись: «Назначение помощников (судей) и их инструктаж провести до построения (после построения и объяснения игры)»
4 Руководство процессом игры	Управлять играющими необходимо так, чтобы игра проходила динамично, интересно, с оптимальной физической нагрузкой, с минимумом остановок
4.1 Наблюдение за ходом игры и поведением занимающихся	Примерная формулировка записи: «Объявить об условном сигнале начала игры, отметить одно из правил, на которое надо обращать особое внимание. Наблюдать за активностью игроков, соблюдением правил, словесно поощрять участников и т.п.»
4.2 Судейство	Примерная запись: «Делая замечания по правилам, не вступать в словесную перепалку; по окончанию игры разъяснить какое правило применялось при разрешении спорной ситуации»
4.3 Дозировка нагрузки в процессе игры	Дозируется нагрузка: по времени игры – от 30 с для младших дошкольников до 10–15 мин для старшеклассников, студентов; по количеству повторений – от 1–2 до 4–5 раз; по длине дистанции – от 4–5 м. до 20–30 м. Запись для примера: «При наступлении утомления делать перерывы при смене каждого водящего, разбирая в это время ошибки играющих, подсказывая другие варианты действий»
4.4 Окончание игры	Об окончании игры необходимо объявить за 1–2 мин окончания установленного времени, перед последним повторением, сменой водящего и т.п. Примерная запись: «Заканчивать игру при усилении рассеянности внимания или учащении нарушений правил, чрезмерном увеличении частоты дыхания, неточности выполнения движений и т.п.»

Продолжение таблицы 1

1	2
5 Подведение итогов игры	Производится после того, как играющие успокоятся и построятся по команде руководителя
5.1 Определение результатов игры	О показателях определения результатов говорится при объяснении содержания игры. Для определения результатов собираются сведения у помощников, судей, счётчиков очков. При объявлении результата необходимо показать объективность и аргументированность его определения. Запись в технологической карте может быть такой: «Победитель получил очки за ..., немного меньше набрал(и) ..., потому что ...».
5.2 Разбор игры	Примерная запись: «Отметить старательность участников игры, за счёт чего выиграла команда. К разбору игры необходимо привлекать самих занимающихся»

Следует пояснить, что практика разработки технологических карт конкретных игр побуждает педагога обращаться к дополнительной литературе, искать рекомендации по применению игры. Продумывая формулировки записи своих действий, проводящий мысленно репетирует ход игры. При этом максимально учитываются все условия и особенности своих действий, действий занимающихся, а систематическая разработка карт, анализ их использования обогащает фонд формируемых умений и навыков, расширяет компетенции специалиста.

Определенный опыт применения технологических карт в образовательном процессе подготовки специалистов физкультурных специальностей показал, что формирование организационно-управленческих навыков проведения подвижных игр осуществляется системно-деятельностно и, следовательно, более эффективно. Естественно предположить, что педагоги, имеющие обширную картотеку подвижных игр, могут воспринять разработку технологических карт, как дополнительную ненужную работу. Однако применение компьютерных технологий сокращает время на оформление, а уже несколько попыток заполнения таблиц закрепляют усвоение алгоритма действий и формируют стойкий навык формулирования проделываемых процедур в соответствии с этапами и операциями. В дальнейшем закрепленный навык освобождает от изложения и записи действий в таблице. В то же время, запомнившаяся последовательность этапов и операций систематизирует предварительную подготовку к проведению игры. Кроме того, алгоритм действий, определяемый картой, позволяет как проводящему, так и просматривающим занятие системно анализировать качество подготовки и проведения игры.

1. Былеева, Я.В. Подвижные игры. Учеб. пособие для ин-тов физ. культ., 4-е, перераб. и дополн. изд. / Я.В. Былеева и др. – М.: Физкультура и спорт, 1974.

2. Геллер, Е.М. Подвижные игры в спортивной подготовке студентов / Е.М. Геллер. – Минск: «Вышэйшая школа», 1977.

3. Жуков, М.Н. Подвижные игры: Учеб. для студ. пед. вузов / М.Н. Жуков. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.

4. Кожухова Н.Н. Воспитатель по физической культуре в дошкольных учреждениях: Учеб. пособие для студ. высш. и средн. пед. учеб. заведений / Н.Н. Кожухова, Л.А. Рыжкова, М.М. Самодурова; под ред. С.А. Козловой. – М: Издательский центр «Академия», 2002.

5. Лихадиевская Т.Г. Подвижные игры в детском саду: Пособие для педагогов дошкол. Учреждений / Т.Г. Лихадиевская, И.М. Ивановская. – Минск, 2002.

6. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бельский И.В.</i> Спортивно-техническому факультету белорусского национального технического университета 5 лет.....	3
1. МИРОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Ярмолюк Е.В., Бойко Д.М.</i> Информационные технологии в олимпийском спонсорстве.....	6
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ	
<i>Власова С.В.</i> Динамическая миография в спорте: актуальные проблемы и перспективы использования в реабилитации спортсменов.....	12
<i>Аль-Бшени Фатхи Али Мохаммед</i> Использование СРМ-тренажера в реабилитации спортсменов после травм коленного сустава.....	16
<i>Попова Г.В.</i> Механотерапия как средство обучения сложнокоординационным двигательным действиям на этапе протезирования.....	22
3. ТРЕНАЖЕРЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СПОРТЕ	
<i>Борщ М.К., Хроменкова Е.В.</i> Суммарная электромиография как критерий предупреждения переутомления нервно-мышечного аппарата пятиборцев в соревновательном периоде подготовки.....	27
<i>Гунина Л.М., Винничук Ю.Д.</i> Новые аспекты эффективности применения вибрационного массажа в спорте.....	32
<i>Титова Е.М.</i> Использование реоэнцефалографии в оценке функционального состояния мозговой гемодинамики единоборцев.....	37
<i>Шайтан Д.К., Лантев Г.Д., Зберия М.В.</i> Аппаратно-программное устройство для управления тренировками по плаванию: идентификация рыночной потребности для постановки инженерной задачи.....	42
<i>Дышко Б.А.</i> Перспективы использования комплексов динамометрических платформ в легкой атлетике.....	47

Дышко Б.А. Немедикаментозные средства тренировки дыхательной системы: индивидуальные дыхательные тренажеры..... 49

Ярмолинский В.И., Глухов Ю.Ф., Луневич А.Я., Староселец В.С.
Проектирование системы срочного и удаленного кардиологического мониторинга спортсменов..... 65

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

Лебедев Г.К., Лебедев К.Ю. Оптимизация тренировок на лыжных трамплинах при использовании систем обеспечения судейства и телевизионных трансляций..... 72

Попова Г.В., Парамонова Н.А., Петрова О.В. Основные принципы проектирования спортивно-оздоровительных сооружений, доступных для эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья..... 75

Гинько В.П., Ишутин Д.О., Дюмин П.И., Фомочкина Г.И. Современные тенденции технического обеспечения многопрофильных культурно-спортивных объектов..... 78

5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

Михеев А.А. Перспективное направление развития генетических исследований в спорте..... 82

Тивинская О.В. Инновационный потенциал информационных технологий в области физической культуры..... 88

Михеев Н.А., Леонов В.В. Исследование влияния вибрационной тренировки в комбинации с общей магнитотерапией на состояние нервно-мышечного аппарата нижних конечностей элитных спортсменов..... 92

Качан А.А., Пристинский В.Н. «Динамически управляемые модели» как инновационная технология в физической культуре и спорте..... 96

Качан А.А., Пристинский В.Н., Пристинская Т.Н. 3D-технологии в физическом воспитании учащихся как социально-педагогическая стратегия «обучения на протяжении жизни»..... 102

Пристинская Т.Н., Веклич Е.Ю. Информационно-коммуникационные технологии в обеспечении спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности..... 108

<i>Фирсов А.А., Ивановский Е.В., Белевич О.И.</i> Неинвазивный специфический метод определения порога анаэробного обмена у спортсменов ударного стиля смешанных видов единоборств.....	110
<i>Бондаренко К.К., Бондаренко А.Е.</i> Организация тренировочных занятий (тест-тренировок) в единоборствах.....	115
<i>Бондаренко К.К., Бондаренко А.Е., Малиновский А.С., Чахов К.В.</i> Система управления тренировочным процессом на основе многофункциональных научно-исследовательских стендов.....	118
<i>Сущенко В.П., Васильев В.Е., Агаев Р.А-О., Яичников И.К.</i> Концепция инжиниринга профессионально-прикладного физического развития студентов технического вуза.....	122
<i>Шимоволос Т.К.</i> Перспективы использования инноваций в подготовке специалистов физической культуры и спорта.....	127
<i>Яичников И.К., Васильев В.Е.</i> Маршруты биоадаптивного мониторинга в пространстве спортивного инжиниринга.....	130
<i>Попова Г.В, Калюжин В.Г., Парамонова Н.А.</i> Оптимизация методики коррекции развития координационных способностей детей школьного возраста с нарушением интеллекта.....	135
<i>Калюжин В.Г., Голубева Н.В.</i> Развитие координационных способностей у дошкольников с детским церебральным параличом.....	138
<i>Калюжин В.Г., Гришина Е.В.</i> Оценка функционального состояния организма у дошкольников с тяжелыми нарушениями речи.....	141
<i>Самусева Н.В.</i> Инновационные технологии обучения будущих менеджеров спорта и туризма.....	144
<i>Калюжин В.Г., Сапранович И.С., Зыбин Ю.В.</i> Креативные телесно-ориентированные практики в развитии мелкой моторики у дошкольников при патологии зрения.....	147
<i>Михеев А.А.</i> Динамика морфологического статуса спортсменов при использовании вибростимуляции в сочетании с общей магнитотерапией.....	150
<i>Борисевич А.Р.</i> Реализация проектной деятельности с использованием мультимедийных технологий в подготовке менеджеров в области туризма..	154

Соловьёва Н.Г., Касько В.А., Тихонова В.И., Девдера И.А.

Биоинформационные технологии в процессе подготовки специалистов
по физическому воспитанию и здоровьесбережению..... 158

Калюжин В.Г., Чайко Н.А. Программа коррекции координационных
способностей у школьников с умственной отсталостью..... 162

Огородников С.С. Технологическая карта организации и проведения
подвижной игры..... 165