

Выходит 1 раз в два месяца

Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 31 марта 2009 г. ПИ № ФС 77-35853

Состав редакционной коллегии:

Шустин Б.Н.,
д.п.н., проф. – главный редактор
Арансон М.В.,
к.б.н. – ответственный редактор

Члены редакционной коллегии:

Балахничев В.В., д.п.н., проф.
Бальсевич В.К.,
д.б.н., чл.-корр. РАО, проф.
Виноградов П.А., д.п.н., проф.
Евсеев С.П., д.п.н., проф.
Калинкин Л.А., д.м.н., проф.
Квашук П.В., д.п.н., проф.
Кравцов А.М.
Панков В.А., д.п.н., проф.
Платонов В.Н.,
д.п.н., проф. (Украина)
Португалов С.Н., к.м.н., проф.
Радчич И.Ю., к.п.н., проф.
Сазаньски Х., д.п.н., проф.
(Польша)

Адрес редакции

105005, г. Москва,
Елизаветинский переулок, д. 10.
Тел. (499) 261-21-64
e-mail: vniifk@yandex.ru
shustin@vniifk.ru

Подписной индекс

в каталоге «Пресса России» – 20953

© Федеральный научный центр
физической культуры и спорта
(ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)

Издатель:

ОАО «Издательство «Советский спорт»».
105064, г. Москва, ул. Казакова, 18.
www.sovsportizdat.ru
e-mail: sovспорт@mail.tascom.ru

Отпечатано в ООО «КОНТЕНТ-ПРЕСС».
127018, г. Москва, ул. Складочная, д. 1,
стр. 18, под. 3, оф. 111.
Тел./факс: (495) 64-888-60, 971-82-90

Содержание

Теория и методика спорта высших достижений

<i>Брискин Ю.А., Питын М.П., Задорожная О.Р.</i> Весомость формирования теоретических знаний фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки	3
<i>Быков В.А.</i> Динамика структурных формирований тренировочного занятия для качественного управления плавательной подготовкой спортсменов	7
<i>Титлов А.Ю., Луньков С.М.</i> Влияние интервальной тренировки на работоспособность квалифицированных конькобежцев	11
<i>Португалов С.Н., Фудин Н.А., Усатов А.В.</i> Технология снижения массы тела в спортивной подготовке	14

Медико-биологические проблемы спорта

<i>Бучина Е.В., Умаров В.М.</i> Сравнительная характеристика электрокардиографических показателей спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта	19
<i>Виноградов В.Е.</i> Внетренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации (обзор литературы)	25
<i>Сафонов Л.В.</i> Применение прессотерапии для профилактики нарушений венозного кровообращения и ускорения локального восстановления мышц нижних конечностей у спортсменов	30
<i>Ширковец Е.А.</i> Соотношение функциональных показателей при стандартном тестировании спортсменов	34

Массовая физическая культура и оздоровление населения

<i>Гавришова Е.В., Горелов А.А.</i> О мотивации достижения в сфере двигательной активности	37
<i>Ковылин М.М.</i> Физкультурно-спортивная деятельность в свете половозрастных особенностей онтогенеза человека	42
<i>Мирошников А.Б., Смоленский А.В.</i> Физическая реабилитация больных гипертонической болезнью с помощью тренажерных устройств и дыхательной гимнастики Стрельниковой	49

Труды молодых ученых

<i>Гросс И.Л.</i> Влияние физических упражнений на эффективность стрельбы из пистолета	52
<i>Панков М.В.</i> Аэробные возможности высококвалифицированных хоккеистов	54
<i>Потехин Д.А.</i> Прогресс технологий регистрации кинематических параметров движения лодки в гребном спорте	59
Сведения об авторах	63

Выпуск издания осуществлен
при финансовой поддержке Федерального агентства
по печати и массовым коммуникациям

**Editorial board of Sports
Science Bulletin:**

Shustin B.N.,
Dr. Ped., prof. – editor-in-chief
Aranson M.V.,
PhD (Biology) – executive editor

Editorial board members:

Balakhnichev V.V.,
Dr. Ped., prof.
Balsevich V.K.,
Dr Biol., RAE corr. member, prof.
Vinogradov P.A., Dr. Ped., prof.
Evseev S.P., Dr. Ped., prof.
Kalinkin L.A., Dr. Med., prof.
Kvashuk P.V., Dr. Ped., prof.
Kravtsov A.M.
Pankov V.A., Dr. Ped., prof.
Platonov V.N., Dr. Ped., prof.
(Ukraine)
Portugalov S.N.,
PhD (Medicine), prof.
Radchich I.Ju.,
PhD (Pedagogics), prof.
Sazansky H.,
Dr. Ped., prof. (Poland)

Адрес редакции

105005, г. Москва,
Елизаветинский переулок, д. 10.
Тел. (499) 261-21-64
e-mail: vniifk@yandex.ru
shustin@vniifk.ru

**Подписной индекс
в каталоге «Пресса России» – 20953**

© Федеральный научный центр
физической культуры и спорта
(ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)

Подписано в печать 26.10.2012.
Формат 60×90/8. Печ. л. 8,0.
Печать офсетная. Бумага офс. № 1.
Тираж 1000 экз. Изд. № 1706.
Заказ № 788.

Contents

Theory and methodics of elite sports

<i>Briskin Ju.A., Pityn M.P., Zadorozhna O.R.</i> The importance of formation of theoretical knowledge of fencers at various stages of long-term training system	3
<i>Bykov V.A.</i> Dynamics of training lesson structural formation for qualitative management of swimmers' training	7
<i>Titlov A.Ju., Lunkov S.M.</i> Influence of interval training on working capacity in elite skaters	11
<i>Portugalov S.N., Fudin N.A., Usatov A.V.</i> Technology of body mass reduction in sports preparation	14

Biomedical aspects in sport

<i>Buchina E.V., Umarov V.M.</i> The comparative characteristic of elektrokardiografic indicators of athletes of high qualification in different types of sports	19
<i>Vinogradov V.E.</i> Subsidiary means of stimulation and renewal of capacity in preparation of high level sportsmen (a review)	25
<i>Safonof L.V.</i> Pressotherapy in prophylaxis of venous flow abnormalities and local lower extremity blood flow enhancement in athletes	30
<i>Shirkovetz E.A.</i> Functional indices ratio in standard sports testing	34

Mass physical training and improvement of the population

<i>Gavrishova E.V., Gorelov A.A.</i> On motivation of achievements in locomotor activity	37
<i>Kovylin M.M.</i> Sports and recreation activity from the age ontogenesis peculiarities point of view	42
<i>Miroshnikov A.B., Smolensky A.V.</i> Physical rehabilitation of patients with hypertensive disease by training devices and respiratory gymnastics by Strelnikova	49

Works of young scientists

<i>Gross I.L.</i> Influence of physical exercises on efficiency of firing from the gun	52
<i>Pankov M.V.</i> Aerobic performance of elite hockey players	54
<i>Potekhin D.A.</i> Progress in technologies for registration of boat movement kinematic parameters in rowing	59
Information about authors	63

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

ВЕСОМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ

Ю.А. БРИСКИН, М.П. ПИТЫН, О.Р. ЗАДОРЖНАЯ,
Львовский государственный университет физической культуры,
г. Львов, Украина

Аннотация

В статье рассмотрено содержание теоретической подготовки фехтовальщиков как важного фактора повышения спортивного мастерства. Сделана попытка определения весомости формирования блоков теоретических знаний фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки. Установлено, что в процессе многолетнего совершенствования наблюдается постепенное увеличение весомости формирования теоретических знаний от среднего до высокого уровня.

Ключевые слова: теоретические знания, многолетняя подготовка, весомость.

Abstract

This article is focused on the questions of the content of the theoretical training in fencing as an important factor of sportsman's improvement. There was made an attempt to determine the importance of the components of theoretical training of fencers at various stages of long-term training system. It was established that during long-term training system there is a gradual increase in the importance of the formation of theoretical knowledge from medium to high level.

Key words: theoretical knowledge, long-term training system, importance.

Актуальность

Система подготовки фехтовальщиков ориентирована на учет проявлений технико-тактических и функциональных компонентов соревновательной деятельности и особенностей ведения поединков в различных видах оружия [3, 4]. Реализация данного положения предполагает овладение спортсменом знаниями, умениями и навыками, которые направлены на решение задач различных сторон подготовки. При этом каждая из этих сторон не только зависит от степени развития других, но и обуславливает их уровень [4]. Как следствие, предпосылками совершенствования различных сторон подготовленности спортсмена являются овладение знаниями по теории избранного вида спорта и их реализация на практике [2].

Таким образом, в современных условиях актуальными являются вопросы формирования достаточного уровня теоретических знаний, особенно по избранному виду спорта как важному фактору роста спортивного мастерства.

Цель исследования – определение весомости блоков теоретических знаний фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки.

Задачи исследования

1. Охарактеризовать структуру и содержание теоретической подготовки фехтовальщиков.

2. Установить весомость формирования блоков теоретических знаний на разных этапах многолетней подготовки фехтовальщиков.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение, документальный метод, метод экспертной оценки, методы математической статистики.

Результаты исследования

Анализ научных и научно-методических работ [1, 3, 5, 6] позволил определить и дополнить структуру и содержание отдельных составляющих теоретической подготовки фехтовальщиков. В частности, были выделены следующие блоки знаний:

1) *История зарождения и развитие фехтования.*

К данному блоку теоретических знаний нами отнесены разделы:

1. Зарождение фехтования.
2. Фехтование в СССР.
3. Фехтование в мире и в Украине.
4. Фехтование на Олимпийских играх.
5. Известные личности в фехтовании.

Данный блок теоретических знаний способствует формированию у спортсменов представления о фехтовании как об исторически сложившейся системе владения холодным оружием, средстве военной подготовки и индивидуального воспитания. В нем освещаются возник-

новение и сущность средневековых фехтовальных школ, история развития фехтования как учебно-педагогической дисциплины, информация о первых русских учителях, которые сформировали основы отечественной системы обучения фехтованию, данные о первых официальных соревнованиях в СССР и в Украине, чемпионатах, международных встречах, сведения о сети детских спортивных школ, первые правила соревнований, пособия и учебники по фехтованию; информация, связанная с выходом советских фехтовальщиков на международную арену, участием в Олимпийских играх и чемпионатах мира, данные об известных отечественных и зарубежных фехтовальщиках, лучших тренерах [1, 2, 5].

Так, сведения из раздела истории фехтования позволяют спортсменам ориентироваться в оценках процессов его формирования, лучше понимать настоящее и предвидеть направления развития фехтовального спорта как вида общественно полезной деятельности человека.

2) *Соревновательная деятельность фехтовальщиков.* Данный блок знаний включает следующие разделы:

1. Правила и судейство соревнований.
2. Особенности систем проведения соревнований.
3. Программу национальных и международных соревнований.
4. Стили ведения боя.

Данный блок теоретических знаний предусматривает приобретение и дальнейшее совершенствование знаний о правилах соревнований, в частности, способы оценки результативности действий спортсмена, относящиеся к поведению и соблюдению норм взаимоотношений между участниками (спортсменами и судьями), контролю личного снаряжения и оружия. Особое значение имеет информация об особенностях соревнований разного уровня и системах их проведения, об основных соперниках и наиболее результативных способах ведения поединков с фехтовальщиками разного стиля [6]. Таким образом, овладение этим разделом теоретических знаний будет способствовать подготовке спортсменов к экстремальным условиям соревнований.

3) *Техника и тактика фехтования.* К данному блоку теоретических знаний нами отнесены разделы:

1. Значение техники и тактики в спорте.
2. Взаимосвязь техники и тактики в фехтовании.
3. Разновидности технических действий фехтовальщика.
4. Основы тактики ведения боя в фехтовании.
5. Современные тенденции развития техники и тактики фехтования.

Важную роль в учебно-тренировочном процессе играет информация по технике исполнения приемов, целесообразности их использования в поединке, соотношение между отдельными техническими элементами. Совершенствование спортивного мастерства предусматривает расширение спектра знаний о боевом арсенале действий и особенностях его применения с разными соперниками и в разные моменты поединка. Таким образом, чем большим запасом знаний о технических приемах и их использовании в процессе боя обладает спортсмен,

тем относительно легче происходит обучение и дальнейшее самостоятельное совершенствование. При этом формирование тактического мышления фехтовальщика происходит на основе создания представления о техническом элементе и дальнейшем углублении знаний о нем [1, 6].

Итак, знания о технике и тактике являются целостной системой, которая охватывает глубокое понимание фехтовального поединка [5].

4) *Основы теории и методики подготовки спортсменов.* К данному блоку теоретических знаний нами отнесены разделы:

1. Компоненты подготовленности фехтовальщика и их особенности.
2. Тренировочные и соревновательные нагрузки в фехтовании.
3. Техника безопасности и профилактика травматизма в фехтовании.

Для развития самостоятельности и инициативности в принятии решений относительно отдельных звеньев совершенствования собственного мастерства спортсмен должен обладать достаточным уровнем знаний о средствах и методах функциональной подготовки, особенностях компонентов подготовленности фехтовальщиков, эффектах тренировочных и соревновательных нагрузок.

Следовательно, достижение достаточного уровня знаний по основам теории и методики подготовки спортсменов должно стимулировать систематизацию двигательного и тактического опыта в процессе тренировок, способствуя совершенствованию различных компонентов подготовки спортсменов [1, 6].

5) *Олимпизм.* Данный блок знаний включает следующие разделы:

1. Олимпийские игры Древней Греции: зарождение, виды состязаний, ритуалы и церемонии, подготовка и участники.
2. Международная олимпийская система: концепция олимпизма, МОК, НОК, МСФ, олимпийские символы и церемонии.
3. Современное олимпийское движение и Украина: возрождение Олимпийских игр, программа, организация и проведение Игр Олимпиад, известные зарубежные спортсмены и деятели, украинские атлеты на олимпийской арене в составе сборной команды СССР, национальные команды Украины на Олимпийских играх за время независимости.

4. Проблемы в современном олимпийском спорте: профессионализация, коммерциализация, применение допингов, место женского спорта в стратегии олимпийской подготовки, олимпийский спорт и политика, олимпийский спорт и охрана окружающей среды, место спортсмена в олимпийском спорте, понятие «Fair Play». Включение в структуру теоретической подготовки знаний об олимпизме будет способствовать воспитанию высоконравственной, всесторонне развитой личности, формированию гуманистического образа жизни и специфического мировоззрения.

Данные блоки теоретических знаний были внесены в специально разработанные бланки для экспертной оценки. К ней были привлечены 8 тренеров по фехтованию, средний стаж профессиональной деятельности которых составлял 20 лет. Содержание экспертной оценки заключалось в определении весомости формирования знаний фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки по пятибалльной шкале. Так, количество баллов 0–1,00 принято как низкий уровень весомости, 1,1–2,00 – ниже среднего; 2,1–3,00 – средний уровень;

3,1–4,00 – выше среднего; 4,1–5,00 – высокий уровень весомости.

По результатам исследования было установлено, что блоки теоретических знаний имеют различия в весомости влияния на рост спортивного мастерства фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки. Полученные значения важности формирования теоретических знаний дают возможность проследить изменение их значимости в процессе многолетнего совершенствования фехтовальщиков (рис. 1).

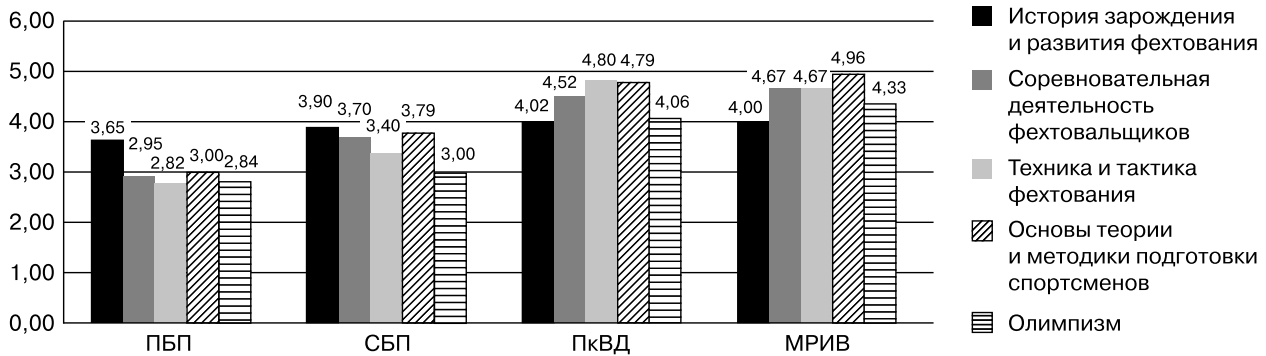


Рис. 1. Блоки теоретических знаний фехтовальщиков на разных этапах многолетней подготовки и их оценки

Так, на этапе предварительной базовой подготовки (ПБП) наибольшую весомость – уровень выше среднего – имеет формирование знаний по истории зарождения и развитию фехтования (3,65 балла). Важность формирования других блоков знаний находится в пределах среднего уровня (от 2,84 до 3,00 баллов).

На этапе специализированной базовой подготовки (СБП) наблюдается рост необходимости формирования практически всех блоков знаний до уровня выше среднего (от 3,4 до 3,9 балла), за исключением знаний по олимпизму, весомость которых находится в пределах среднего уровня (3,0 балла).

На этапе подготовки к высшим достижениям (ПкВД) уровень весомости знаний по основам теории и методики подготовки спортсменов, техники, тактики и соревнова-

тельной деятельности повышается до высокого уровня (от 4,52 до 4,8 балла). Сравнительно меньше на данном этапе значимость знаний по истории зарождения и развития фехтования и олимпизму – уровень выше среднего (4,02 и 4,06 балла соответственно).

На этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей (МРИВ) весомость почти всех блоков знаний растет в пределах высокого уровня (от 4,33 до 4,96 балла), кроме блока по истории зарождения и развития фехтования, весомость которого остается стабильной в пределах уровня выше среднего (4,0 балла).

Систематизация полученных результатов позволяет проследить динамику изменения обобщенного уровня весомости теоретических знаний фехтовальщиков на различных этапах многолетней подготовки (рис. 2).

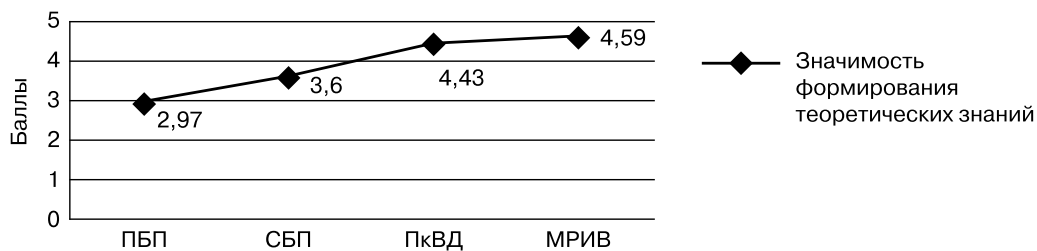


Рис. 2. Обобщенный уровень весомости формирования теоретических знаний фехтовальщиков в процессе многолетнего совершенствования

Так, в процессе многолетнего совершенствования наблюдается постепенное увеличение весомости формирования теоретических знаний: от среднего уровня на этапе предварительной базовой подготовки (2,97 балла) до уровня выше среднего на этапе специализированной

базовой подготовки (3,6 балла). На этапах подготовки к высшим достижениям и максимальной реализации индивидуальных возможностей уровень весомости возрастает до высокого (4,43 и 4,59 балла соответственно).

Выводы

Структура теоретической подготовки фехтовальщиков должна включать следующие блоки знаний: историю зарождения и развитие фехтования, соревновательную деятельность фехтовальщиков, технику и тактику фехтования, основы теории и методики подготовки спортсменов, олимпизм.

Весомость формирования блоков теоретических знаний на этапах многолетней подготовки фехтовальщиков различна:

– На этапе ПБП наибольшую весомость – уровень выше среднего – имеют знания по истории зарождения и развития фехтования. Важность формирования других блоков знаний находится в пределах среднего уровня.

– На этапе СБП наблюдается рост необходимости формирования практически всех блоков знаний до уровня выше среднего, за исключением знаний по олимпизму, весомость которого находится в пределах среднего уровня.

– На этапе ПкВД уровень весомости таких компонентов теоретической подготовки, как основы теории и методики подготовки спортсменов, техника, тактика и соревновательная деятельность в фехтовании, возрастает до высокого уровня. Сравнительно меньше на данном этапе значимость знаний по истории зарождения и развития фехтования и олимпизму – уровень выше среднего.

– На этапе МРИВ весомость формирования почти всех блоков знаний возрастает в пределах высокого уровня, кроме блока по истории зарождения и развития фехтования, весомость которого остается стабильной в пределах уровня выше среднего.

В процессе многолетнего совершенствования наблюдается постепенное увеличение важности формирования общих теоретических знаний: от среднего уровня (2,97 балла) до высокого (4,59 балла). Установленный уровень весомости компонентов теоретической подготовки требует определения уровня образованности фехтовальщиков на различных этапах многолетнего совершенствования.

Литература

1. *Бусол В.А.* Фехтование: учебная программа для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ / В.А. Бусол. – М., 2011. – 43 с.

2. *Задорожная А.* Теоретическая подготовка фехтовальщиков: состояние и перспективы научных исследований / О. Задорожная // Спорт и современное общество: материалы V открытой студ. науч. конф. – М.: Интер-Сервис, 2012. – С. 12–15.

3. *Келлер В.С.* Теоретико-методические основы подготовки спортсменов / В.С. Келлер, В.Н. Платонов. – Львов: Украинская спортивная ассоциация, 1993. – 270 с.

4. *Платонов В.Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: [учебник для студ. высшей учеб. заведений физ. воспитания и спорта] / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

5. *Турецкий Б.В.* Обучение фехтованию / Б.В. Турецкий. – М.: Академ. проект, 2007. – 124 с.

6. *Тышлер Д.А.* Спортивное фехтование: учебник для вузов физ. культуры / под ред. Д.А. Тышлера. – М.: ФОН, 1997. – 389 с.

References

1. *Busol V.A.* Fencing: the curriculum for the sports school / V.A. Busol. – M., 2011. – 43 p.

2. *Zadorozhnaya A.* Theoretical training fencers: status and prospects of research / O. Zadorozhnaya // Sport and modern society: the materials of V open stud. sciences conference. – M.: Inter-Service, 2012. – P. 12–15.

3. *Keller V.S.* Theoretical and methodological basis of training athletes / V.S. Keller and V.N. Platonov. – Lviv: Ukrainian sports association, 1993. – 270 p.

4. *Platonov V.N.* System of training of athletes in olympic sports. General theory and its practical applications: [textbook for stud. of physical education and sport] / V.N. Platonov. – Kiev: Olympic books, 2004. – 808 p.

5. *Turetskiy B.V.* Learning fencing / B.V. Turetskiy. – M.: Acad. project, 2007. – 124 p.

6. *Tyshler D.* Sport fencing: a textbook for high schools phys. culture / ed. by. D. Tyshler. – M., 1997. – 389 p.

ДИНАМИКА СТРУКТУРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКОЙ СПОРТСМЕНОВ

**В.А. БЫКОВ,
СТАФКСТ, г. Смоленск**

Аннотация

В статье представлены материалы научных исследований по структурному формированию тренировочных занятий пловцов. По форме организации тренировочные занятия, которые являются узловой структурной единицей процесса подготовки пловцов, могут быть урочными и неурочными. По целевой направленности различают академическую, учебную, учебно-тренировочную, контрольную, соревновательную, модельную и восстановительную формы спортивных занятий. Занятия различаются по педагогической направленности и величине нагрузки, а также по другим признакам. По преимущественной направленности воздействия тренировочные занятия подразделяются на две основные группы: избирательной и комплексной направленности. В каждом микроцикле при многократных занятиях в течение дня необходимо учитывать ряд обстоятельств: учет времени суток, сочетание занятий с различными по величине и направленности нагрузками.

Ключевые слова: тренировочное занятие, структурная единица процесса подготовки пловцов, формы спортивных занятий, построение тренировочных занятий в микроциклах.

Abstract

The material of scientific research in the field of structural formation of swimmers' training lessons is presented in the article. Training lessons which are the main structural units of swimmers' training process may be fixed according to the organization form. According to the aim one can distinguish between academic, educational, study and training, control, competitive, model and rehabilitation forms of sporting lessons. The lessons differ in pedagogical orientation and the amount of the load, and other indications too. Training lessons are divided into two main groups according to primary direction: selective and combined direction. While doing repeated lessons during the day one must take into account a number of circumstances: taking into account the time of the day, combination of the lessons with different loads according to the size and direction.

Key words: training lesson, structural unit of swimmers' preparation process, forms of sporting lessons, construction of training lessons in microcycles.

Введение

Тренировочное занятие является узловой структурной единицей процесса подготовки спортсменов. Именно здесь преподавателем используются различные средства, направленные на решение задач физической, технической, тактической, психологической и интегральной подготовки, создаются предпосылки для эффективного протекания адаптивных и восстановительных процессов в организме пловцов.

Обсуждение результатов построений тренировочных занятий

По форме организации тренировочные занятия могут быть урочными и неурочными. По целевой направленности различают академическую, учебную, учебно-тренировочную, контрольную, модельную, соревновательную и восстановительную формы спортивных занятий.

Академическая форма занятий предназначена для начинающих и слабоподготовленных спортсменов. Целью занятий является решение задач общей физической подготовки, обучение основам техники, формирование телосложения и исправление дефектов.

Следующая форма – учебная, где большая часть времени посвящена объяснению по технике и тактике пловца, демонстрации учебных кинофильмов, сравнительному анализу выполненного упражнения. Содержание и организацию учебного занятия подчинены созданию благоприятных предпосылок для процесса обучения. Это значит, что преподаватель должен спланировать освоение «цепочек» родственных по структуре технических элементов, основываясь на принципе доступности и эффекте положительного переноса двигательных умений и навыков.

Тренировочная форма занятий, как и учебная, является основной формой работы со спортсменами-пловцами. В общем объеме занятий она составляет от 25 до 30% в рамках учебного года. В процессе занятий решаются все задачи тренировки и обеспечивается достижение спортивного мастерства.

Промежуточной формой, объединяющей содержание учебного и тренировочного занятий, является достаточно распространенный тип учебно-тренировочного занятия. Здесь занятия сочетают в себе большую долю обучения (до 50%) с выполнением тренировочных упражнений.

Восстановительные занятия – это типичная форма, характерная для современного спорта с большими объемами нагрузки. Применяется преимущественно в периоды напряженной работы для разгрузки, а также после соревнований. Восстановительное занятие должно отличаться от учебно-тренировочного не только заметно сниженным объемом и интенсивностью нагрузки, но и содержанием. Специально организованные восстановительные занятия должны содержать упражнения, не связанные с программой подготовки к соревнованиям. Целью данных занятий является реабилитация физического состояния пловца, переключение его на деятельность, контрастирующую с основными упражнениями. Выполняются разминочные упражнения, широко используются спортивные и подвижные игры при занятиях в зале или на открытом воздухе. Весьма желательно использовать музыку, музыкальные игры (если занятия проводятся в зале). В целом занятие должно вызывать эмоциональный подъем, желание тренироваться. Занятие целесообразно сочетать с восстановительными мероприятиями.

Состоят спортивные занятия могут из четырех (вводной, подготовительной, основной и заключительной) или из трех (разминки, основной и заключительной) частей.

Занятия различаются и по другим признакам, основными из которых являются педагогическая направленность и величина нагрузки. Представление о характере и структуре отдельных типов занятий позволяет преподавателю легче управлять тренировочным процессом в целом.

По преимущественной направленности воздействия тренировочные занятия подразделяются на две основные группы – избирательной и комплексной направленности. Программы занятий избирательной направленности имеют одну ярко выраженную задачу – доминанту, преимущественному решению которой и посвящен основной объем используемых в занятиях упражнений. В наиболее общем виде эти занятия могут способствовать избирательному развитию отдельных свойств и способностей, определяющих уровень специальной подготовленности спортсменов: скоростных или силовых качеств, выносливости при работе аэробного или анаэробного характера, координационных способностей, специальной выносливости.

Существует несколько вариантов построения занятий избирательной направленности с использованием:

- однообразных средств;
- разнообразных методов и средств;
- комплекса различных однонаправленных средств, применяемых в режимах нескольких методов.

В процессе выполнения программ занятий комплексной направленности решается несколько задач, стоящих перед тем или иным этапом тренировки. Различают два варианта построения таких занятий.

В первом из них занятие делится на несколько относительно самостоятельных частей в соответствии с количеством решаемых задач, и работа последовательно проводится по развитию одного (реже – двух) физических качеств.

Комплексные занятия с параллельным решением задач оказывают на организм спортсменов широкое и соответствующее большой нагрузке воздействие. Следовательно, утомление, наступающее в результате тренировочных занятий различной направленности, носит конкретный характер для данного занятия. При многократных занятиях в течение дня необходимо учитывать ряд обстоятельств.

Учет времени суток. Определение времени для тренировки зависит от следующих факторов:

- режима учебной деятельности студента;
- расписания учебно-тренировочных занятий в плавательном бассейне;
- количества занятий в течение дня;
- чередования их направленности и величины нагрузки;
- суточного ритма работоспособности спортсменов;
- суточного режима программы предстоящих соревнований и от других причин.

Желательно сохранять постоянное расписание занятий в течение дня, распределяя основные тренировочные нагрузки на дневное время. Это стабилизирует ритм работоспособности спортсмена. Следует отметить, что непривычное расписание может изменить суточный ритм работоспособности: уже через 2 недели занятий обнаруживается начальный эффект, через 3 недели достигается суточная перестройка скоростно-силовых показателей и через 5 недель – показателей выносливости. Таким образом, изменение структуры тренировочного дня с учетом суточного режима программы предстоящих соревнований можно внедрять за 4–5 недель до их начала.

Сочетание занятий с различными по величине и направленности нагрузками. Воздействие занятий на организм пловца зависит от сочетания в них нагрузок различной величины и направленности. Один из вариантов – сочетание двух занятий одинаковой направленности, когда второе занятие проводится для пловцов, находящихся в состоянии не полностью восстановившихся функциональных возможностей после первого.

Закономерности воздействия двух занятий с различной преимущественной направленностью прослеживаются и при суммарном воздействии на организм пловца трех таких же занятий. Однако из-за того, что при разнонаправленных занятиях они практически воздействуют на все сферы специальной работоспособности спортсмена, утомление после них выражено в значительно большей степени. Через сутки после третьего занятия уровень всех основных показателей специальной работоспособности спортсменов значительно ниже исходного. Степень этого снижения определяется характером чередования занятий.

Особого внимания требует распределение занятий с различной направленностью и объемом тренировочных средств при неоднократном их планировании в течение дня. Необходимо отметить, что каждое из них должно быть контрастным по отношению к другому (другим), и особенно – к предыдущему. В то же время в случаях, когда надо подтянуть отстающую сторону подготовленности у квалифицированных пловцов, можно планировать подряд два занятия одинаковой направленности. Испол-

зование контрастных по направленности тренировочных занятий позволяет наряду с увеличением количества занятий в течение дня сохранять высокую напряженность отдельных тренировок.

Построение тренировки в микроциклах осуществляется на основе единичных занятий с разнообразными объемами нагрузок, задачами, средствами и методами. Именно в совокупности, определяемой рамками микроцикла, отдельные тренировочные занятия, применяемые в спортивном плавании, и приобретают значение взаимосвязанных, относительно законченных звеньев целостного процесса спортивной тренировки. Продолжительность различных микроциклов колеблется от 3 до 14 дней. Однако наибольшей популярностью в практике спорта пользуются микроциклы продолжительностью 7 дней (недельные). Такие тренировочные программы лучше вписываются в общий режим жизнедеятельности спортсмена, включая режим учебной деятельности. Определенным положительным моментом при этом, очевидно, является и наличие биоритмических колебаний функционального состояния организма пловца в периодах, близких к недельному.

Для современного спортивного плавания характерен широкий диапазон используемых тренировочных циклов. В зависимости от особенностей содержания и места в общей структуре тренировки различают растягивающие, собственно тренировочные, подводящие, модельные, соревновательные и восстановительные микроциклы. В зависимости от предъявляемых требований данные микроциклы имеют варианты. Одни из них могут быть «ординарными», характеризующимися относительно равномерным увеличением тренировочных нагрузок, значительным их объемом при сравнительно умеренной интенсивности. Для других «ударных» микроциклов типична большая концентрация высокоинтенсивных нагрузок при значительных их объемах.

Для эффективной организации тренировочного процесса в микроцикле существенными являются вопросы, связанные с определением оптимальных режимов чередования работы и отдыха. При проведении экспериментальных исследований, целью которых являлось научное обоснование более широкого внедрения в тренировочный процесс занятий с большими и значительными нагрузками, особый интерес представляло изучение вопросов, связанных с методикой распределения данных занятий в малом цикле тренировки. Известно, что чередование занятий с большими нагрузками и отдыхом в микроцикле приводит к реакциям трех основных типов:

- максимальному росту тренированности;
- незначительному тренировочному эффекту или полному его отсутствию;
- переутомлению спортсмена.

Значительных размеров в настоящее время достигла и интенсивность тренировочной нагрузки. Именно по этим причинам перед специалистами спорта остро стоит вопрос об изыскании путей рационализации тренировочного процесса. Многие из них высказывают мнение о том, что при уже достигнутых параметрах тренировочных нагрузок основное внимание необходимо уделять методам и средствам, позволяющим усиливать нарушение гомеостаза организма спортсменов без значительного дальнейшего увеличения объема и интенсивности нагрузок.

Из большого количества факторов, оказывающих непосредственное влияние на структуру малого цикла тренировки, можно выделить три наиболее существенных.

Первым из них является взаимодействие процессов утомления и восстановления и связанный с ними порядок чередования нагрузок, более или менее высоких. Характер распределения нагрузки в микроциклах по дням недели позволяет отдельно говорить о микроциклах с «однопиковой», «двухпиковой», «трехпиковой» динамикой нагрузки, а также о микроциклах с последовательным возрастанием или убыванием нагрузки.

Вторым по значимости фактором, оказывающим существенное влияние на структуру микроцикла, является необходимость применения упражнений различной избирательной направленности при оптимальной взаимосвязи между ними.

Третьим фактором, оказывающим определенное влияние на структуру малого цикла тренировки, является общий режим трудовой и учебной деятельности и обусловленная им динамика работоспособности. В связи с этим не случайно, что микроцикл чаще всего приурочивают к циклу календарной недели. Хотя это и не всегда отвечает требованиям оптимальной тренировки, но зато позволяет согласовывать режим тренировочной деятельности с общим режимом учебной и трудовой недели.

Таким образом, построение спортивной тренировки на основе микроциклов позволяет наиболее полно использовать возможности пловца применительно к требованиям конкретного этапа, целенаправленно решать главные задачи функциональной адаптации, технического и тактического совершенствования, что позволяет считать микроцикл основным конструктивным элементом в построении и планировании процесса спортивной тренировки.

Литература

1. Соломатин В.Р. Вариативность срочных тренировочных эффектов как основа систематизации специальных упражнений пловцов // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 2. – С. 25–27.

2. Бакшеев М.Д. Построение учебно-тренировочных занятий в спортивном плавании: учеб. пособие / М.Д. Бакшеев. – Омск: СибГУФК, 2006. – 44 с.

3. Викулов А.Д. Плавание: учеб. пособие / А.Д. Викулов. – М.: Владос-Пресс, 2003. – 368 с.

4. Гордон С.М. Спортивная тренировка: научно-методическое пособие / С.М. Гордон. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – 256 с.

5. Погребной А.И. Плавание. Теория и методика избранного вида спорта: учеб. пособие / А.И. Погребной. – Краснодар, 2008. – 448 с.

6. *Попов О.И.* Теоретико-методические основы построения многолетней тренировки в возрастных группах // *О.И. Попов, Н.Ж. Булгакова // Плавание IV. Исследования, тренировка, гидрореабилитация: сб. Междунар. науч.-практ. конф.; под общ. ред. А.А. Петряева. – СПб.: Плавин, 2007. – С. 89–94.*

References

1. *Solomatin V.R.* Variability of urgent training effects as basis for systematization of special exercises in swimmers // *Vestnik sportivnoi nauki. – 2010. – № 2. – P. 25–27.*
2. *Baksheev M.D.* Construction of educational-training lessons in sport swimming (In Russian)/M.D. Baksheev. – Omsk: SibGUFK, 2006. – 44 p.
3. *Vikulov A.D.* Swimming: text-book (In Russian) / A.D. Vikulov. – M., 2003. – 368 p.
4. *Gordon S.M.* Sport training: methodological text-book (In Russian) / S.M. Gordon. – M., 2008. – 256 p.
5. *Pogrebnoy A.I.* Swimming. Theory and methods of the chosen kind of sports: text-book (In Russian) / A.I. Pogrebnoy. – Krasnodar, 2008. – 448 p.
6. *Попов О.И.* Theoretico-methodological bases of many years training construction in age groups (In Russian) / O.I. Popov, N.Z. Bulgakova // *Swimming IV. Researches, training, hydrorehabilitation: proceedings of International scient.-practical conf. – SPb.: Plavin, 2007. – P. 89–94.*

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ

А.Ю. ТИТЛОВ, С.М. ЛУНЬКОВ,

Коломенский государственный областной социально-гуманитарный институт

Аннотация

В статье анализируются ответные реакции организма квалифицированных конькобежцев на выполнение двух видов интервальной тренировки. Показано, что эффект интервальной тренировки обусловлен усилением энергетического метаболизма не только во время работы, но и в период отдыха между упражнениями.

Ключевые слова: конькобежный спорт, интервальная тренировка, реакция организма на интенсивные физические нагрузки.

Abstract

In article the characteristic of responses of an organism of the qualified skaters on performance of two kinds of interval training is submitted. It is shown, that the effect of interval training is shown owing to strengthening of a power metabolism not only in an operating time, but also during rest between exercises.

Key words: skating sports, interval training, reaction of an organism to intensive physical loadings.

При выполнении интервальной тренировки предполагается, что основное воздействие на организм спортсмена происходит в период восстановления между упражнениями. Эффект интервальной тренировки проявляется вследствие усиления энергетического метаболизма не только во время работы, но и в период отдыха между упражнениями. Одним из факторов тренирующего воздействия является увеличение как ударного объема, так и минутного объема кровообращения [1].

На практике различают два вида интервальной тренировки.

1) Интервальный спринт – вид интервальной тренировки, при котором максимально активизируется креатинфосфатный источник энергообеспечения. Этим условиям соответствует выполнение упражнений длительностью до 15–20 с с предельной интенсивностью через малые интервалы отдыха, как правило, не более 20–40 с. При изменении длительности интервалов отдыха и количества выполняемых упражнений тренировка может в разной степени влиять на соответствующие механизмы энергообеспечения. Но в любом случае интервальная тренировка приводит к усилению анаэробных процессов в работающих мышцах, а также стимулирует аэробный обмен во время пауз отдыха [3–5]. Каждое новое повторение нагрузки усиливает данный эффект.

2) Эффект интервальной тренировки на длинных отрезках основан на тех же принципах, что и в интервальном спринте, но здесь длина отрезков бега существенно увеличивается. В беге на коньках она составляет 1000–1200 м, а в легкоатлетическом беге – 400–600 м. Тренировка на длинных отрезках оказывает более разностороннее воздействие на организм, чем работа на коротких отрезках бега. Усиливается воздействие как на аэробные, так и на анаэробные механизмы энергообеспечения. Это повышает последующий эффект адаптационных перестроек. Происходят более выраженные перестройки сердечной и дыхательной систем, способствующие выполнению напряженной мышечной

деятельности. Исследования подтвердили, что такой вид тренировки у конькобежцев-многоборцев дает лучшие результаты по сравнению с интервальной тренировкой на коротких отрезках [2].

На рис. 1 дано сравнение реакции организма спортсмена на интервальную тренировку двух видов: в первом варианте выполнялась серия упражнений длительностью 30 с, а во втором – 60 с. Исследования проводились с участием группы хорошо подготовленных взрослых конькобежцев. Уровень потребления O_2 определялся каждые 15 с как во время работы, так и в период восстановления.

Описательная статистика уровня потребления O_2 при разных видах интервальной тренировки во время работы и восстановления

Показатель VO_2	Работа, с		Восстановление, с	
	60	30	60	30
Среднее	3,72	3,47	2,37	2,75
Sx	0,05	0,06	0,05	0,06
σ	0,23	0,25	0,22	0,25

В таблице даны показатели уровня потребления O_2 при двух видах интервальной тренировки. Приведенные результаты показывают, что аэробный метаболизм во время работы в среднем возрастал до $3,72 \pm 0,23$ л/мин на длинных отрезках и до $3,47 \pm 0,25$ л/мин – на коротких отрезках бега. Во время восстановления потребление O_2 снижалось соответственно до $2,37 \pm 0,22$ л/мин и до $2,75 \pm 0,25$ л/мин, то есть при коротком спринте скорость восстановления была достоверно меньше ($P < 05$) перед каждой следующей работой.

Как было описано в предыдущей статье [2], ЧСС измерялась в течение всей работы с помощью телеметрической системы «Polar 610i», интервалы между замерами составляли 5 с. На рис. 2 показана динамика пульса при выполнении данной работы.

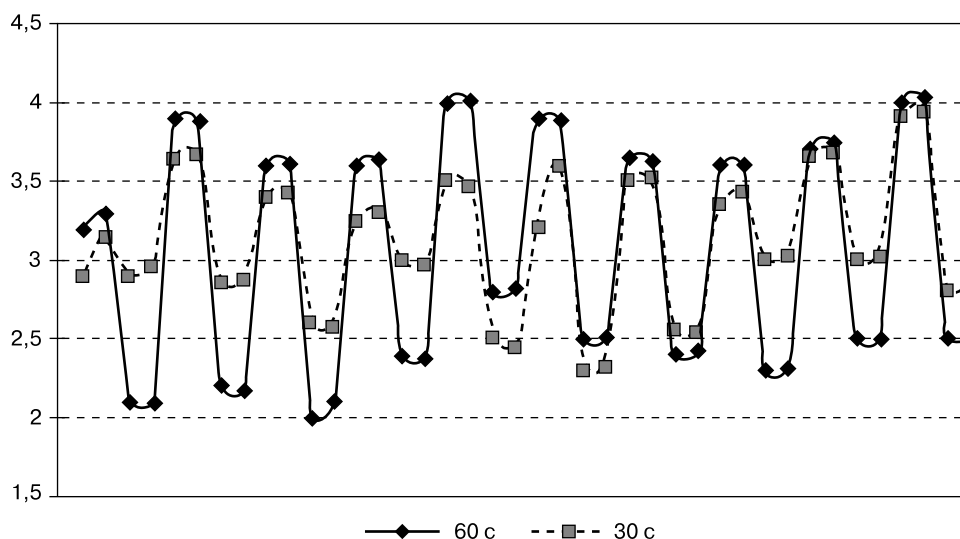


Рис. 1. Динамика потребления O_2 при выполнении 10 упражнений интервальной тренировки с длительностью работы 60 с (сплошная линия) и 30 с (пунктир).
По ординате – потребления O_2 (л/мин)

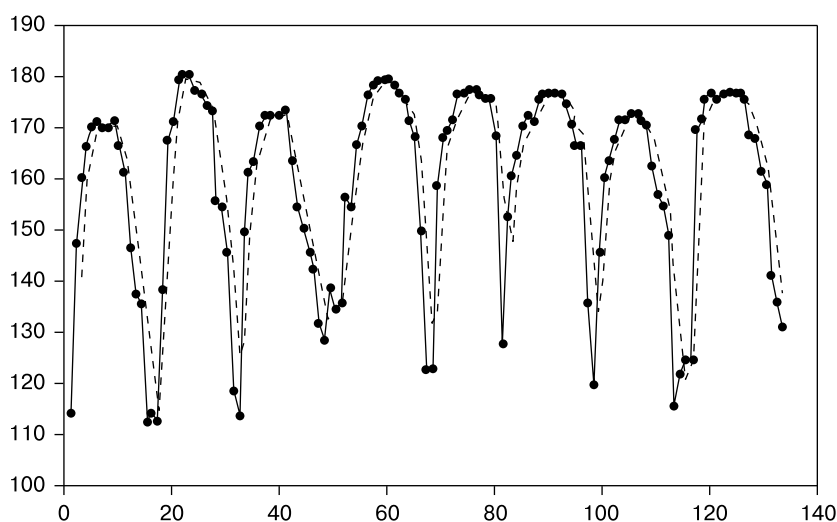


Рис. 2. Динамика ЧСС при интервальной тренировке.
По абсциссе – порядковый номер замера, по ординате – величина пульса

Выполненное исследование показало, что нагрузка на сердечно-сосудистую систему происходит не только во время упражнения, но также и в восстановительный период, когда пульс не опускается ниже 110–130 уд./мин. Таким образом, каждое следующее упражнение выполняется на фоне неполного восстановления функций организма.

Поскольку доставка кислорода к работающим мышцам является наиболее важным компонентом при интенсивных мышечных нагрузках, то, следовательно, транспорт кислорода и его утилизация работающими мышцами являются основными лимитирующими факторами для повторных и интервальных упражнений. Большие объемы интервальной тренировки могут привести к переутомлению сердечной мышцы. Чтобы этого избежать,

определены основные принципы дозирования нагрузки, которые основываются на следующем правиле. Известно, что наибольший ударный объем сердца достигается в среднем при частоте сердечных сокращений 170 уд./мин, при больших значениях пульса эффективность работы сердца снижается.

Исходя из этого, в интервальной тренировке интенсивность упражнений должна быть такой, чтобы пульс возрастал до 170–180 уд./мин. Продолжительность пауз отдыха регламентируется следующим правилом: перед началом каждого повторения упражнения пульс должен снижаться до 110–130 уд./мин.

К недостаткам данного вида тренировки можно отнести ее монотонность, изолированное воздействие на работу мышц, а при больших объемах работы –

возможное переутомление миокарда. Интервальная тренировка на коротких отрезках может приводить к уменьшению мышечного гликогенолиза и прогрессирующему накоплению лактата в течение упражнения [3].

Выявлено, что усталость после анаэробной интервальной нагрузки носит, как правило, периферийный характер как следствие нарушения механизмов мышечного сокращения при интенсивной работе. При этом степень дезоксигенации работающих мышц связана с изменением уровня потребления O_2 начиная с 3-й минуты нагрузки и вплоть до наступления утомления. Продолжение интервальной тренировки приводит к нарастающему повышению концентрации лактата в крови вплоть до наступления утомления.

Полученные данные свидетельствуют о том, что дезоксигенация работающих мышц вносит существенный вклад в медленную компоненту поглощения кислорода, которая определяет величину лактатного долга, образующегося при подобной тренировке [4].

В углубленных исследованиях с участием группы спортсменов ($n = 8$) в течение трех недель была выполнена серия спринтерских тренировок [5]. Анализ проб биопсии, полученных в покое и после каждой серии тренировок, дал следующие результаты. Спринтерская интервальная тренировка привела к увеличению содержания мышечного гликогена в среднем на 50%, что явилось следствием данного вида тренировок. Кроме того, концентрация молочной кислоты в течение упражнения достоверно снижалась по мере адаптации организма конькобежцев к выполняемой работе. В целом работоспособность улучшилась на 9,6% после серии тренировок. Таким образом, программа спринтерской интервальной работы привела к существенному улучшению специальной работоспособности.

В заключение следует отметить, что правильно спланированные серии интервальной работы, выполненные в течение мезоцикла тренировок, приводят к увеличению окислительного потенциала мышц и повышению специальной работоспособности спортсменов.

Литература

1. *Зацюрский В.М.* Интервальные методы тренировки выносливости: методическое письмо. – М.: Спорткомитет, 1972. – 12 с.
2. *Титлов А.Ю.* Критерии адаптации квалифицированных конькобежцев к тренировочным нагрузкам // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 6. – С. 24–27.
3. *Burgomaster K.A., Heigenhauser G.J., Gibala M.J.* Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance // J. Appl. Physiol., Jun; 100 (6) : 2006. – P. 2041–2047.

4. *Demarie S., Quaresima V., Ferrari M., Sardella E., Billat V., Faina M.* VO_2 slow component correlates with vastus lateralis de-oxygenation and blood lactate accumulation during running // J. Sports Med. and Phys. Fitness. – 41. – № 4. – 2001 – P. 448–455.
5. *Skof B., Strojnik V.* Neuro-muscular fatigue and recovery dynamics following anaerobic interval workload // Int. J. Sports Med.; 27 (3) : 2006. – P. 220–225.

References

1. *Zatziorsky V.M.* Interval methods of training of endurance: methodical letter. – M.: Sportkomitet, 1972. – 12 p.
2. *Titlov A.Ju.* Criterions of adaptation of the qualified skaters to training loadings // Bulletin of a sports science. – 2011. – № 6. – P. 24–27.
3. *Burgomaster K.A., Heigenhauser G.J.* Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance // J. Appl. Physiol., Jun; 100 (6) : 2006. – P. 2041–2047.

4. *Demarie S., Quaresima V., Ferrari M., Sardella E., Billat V., Faina M.* VO_2 slow component correlates with vastus lateralis de-oxygenation and blood lactate accumulation during running // J. Sports Med. and Phys. Fitness. – 2001. – 41. – № 4. – P. 448–455.
5. *Skof B., Strojnik V.* Neuro-muscular fatigue and recovery dynamics following anaerobic interval workload // Int. J. Sports Med.; 27(3) : 2006. – P. 220–225.

ТЕХНОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА В СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКЕ

**С.Н. ПОРТУГАЛОВ, Н.А. ФУДИН, А.В. УСАТОВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК**

Аннотация

На контингенте добровольцев-испытателей исследовано влияние биологически активного продукта SQUEEZY ATHLETIC на вес и массу тела высококвалифицированных спортсменов сложнокоординационных видов, единоборств и легкоатлетических прыжков. Установлено, что курсовое применение препарата при умеренном ограничении суточного рациона питания (30–40%) в течение пяти дней сопровождается уменьшением веса тела в среднем на 3,65 кг. При этом снижение массы тела достигалось в основном за счет жирового компонента в составе тела, поскольку существенных изменений мышечного компонента и связанной воды не наблюдается. Обнаруженный эффект не сопровождается отрицательной динамикой метаболических показателей распада и водно-электролитного баланса. Обсуждаются возможности применения данной методики для контроля веса и массы тела в структуре годичного цикла подготовки высококвалифицированных спортсменов различной специализации.

Ключевые слова: масса тела, биологически активный продукт, спортивная подготовка.

Abstract

The influence of the biologically active supplement SQUEEZY ATHLETIC™ on the body weight of qualified athletes-volunteers from different kinds of sport has been investigated. The 5 days course using of the supplement with the parallel moderate limit of daily nutrition (by 30–40%) decreases body weight by 3,65 kg in average. This effect is mainly connected with the diminish of fat mass, but not muscle mass and bound water. Under these conditions the negative dynamics of the blood urea, magnesium and calcium has not been observed. The prospects of body weight control in different periods of year cycle of preparing for different kinds of sport is discussed.

Key words: body weight, biologically active supplement, sports training.

На протяжении многих лет проблема снижения массы тела остается актуальной для подготовки спортсменов во многих видах спорта. Решение данной проблемы может быть конкретизировано в форме нескольких частных задач:

- Срочное снижение массы тела на заключительном предсоревновательном этапе подготовки в видах спорта с ограничениями по весовым категориям (виды единоборств, тяжелая атлетика, академическая гребля) – так называемая «сгонка» веса.
- Ограничение массы тела в подготовительном периоде подготовки в ряде сложнокоординационных видов спорта (художественная и спортивная гимнастика, фигурное катание, прыжки в воду, прыжки на лыжах с трамплина и некоторые другие).
- Восстановление оптимальных функциональных показателей на начальном этапе годичного цикла подготовки, а также после длительных перерывов в подготовке, связанных с длительным реабилитационным периодом восстановления после перенесенных травм и заболеваний, беременности и послеродового периода.
- Оптимизация морфологических показателей состава тела спортсменов на завершающих этапах биологического созревания организма.

В спортивной подготовке используются различные методы ограничения и снижения массы тела: педагогиче-

ские методы на основе увеличения объема аэробных нагрузок в I и II зонах энергообеспечения (Шустин, 1995), диетологические методы за счет существенного уменьшения энергетической ценности суточного рациона питания и объема потребляемой жидкости (Арансон, Португалов, 2011), физиотерапевтические методы (главным образом, путем применения термического воздействия на организм) (Мартыросов и др., 2006) и фармакологические методы с использованием лекарственных средств и БАД катаболического действия (Платонов и др., 2010; Волков, Олейников, 2012).

К сожалению, все перечисленные выше подходы обладают рядом нежелательных побочных эффектов. Так, воздействие на жировую массу тела за счет объемных аэробных нагрузок не применяется в тренировочном процессе на этапах специальной подготовки и сужения (подводки), поскольку отрицательно влияет на скоростно-силовые и координационные качества спортсменов (Абрамова, 2010). Ограничение суточного рациона питания и количества потребляемой жидкости, которое, как правило, сочетается с продолжительными водно-термическими процедурами, позволяет уменьшить вес тела на 5–8 (и даже 10 кг), но радикально снижает специальную работоспособность и психоэмоциональную устойчивость спортсменов. Применение различных «жиросжигателей» также ограничено нежелательными

побочными эффектами в отношении ЦНС и желудочно-кишечного тракта, а в ряде случаев связано с использованием допинговых лекарственных препаратов и БАД (Арансон, Португалов, 2011).

На практике для достижения заданных количественных показателей веса и массы тела, как правило, одновременно используют несколько методов, однако такой комплексный подход только усиливает негативные побочные эффекты, отмеченные выше.

В целом приходится констатировать, что на сегодняшний день в арсенале методов обеспечения подготовки спортсменов отсутствует эффективная, оптимизированная с физиологических позиций, недопинговая технология снижения массы тела как в срочном режиме, так на более пролонгированном отрезке времени.

В настоящей работе была поставлена задача разработать и апробировать в практике подготовки высококвалифицированных спортсменов физиологически обоснованную технологию снижения веса и массы тела на основе комплексного применения педагогических и фармакологических методов.

В работе исследовали влияние биологически активной добавки SQUEEZY ATLETIC на морфологические и метаболические показатели состояния высококвалифицированных спортсменов различной специализации в структуре годичного цикла подготовки.

БАД SQUEEZY (произ-во фирмы «Saints», ФРГ) представляет собой новый продукт спортивного питания, предназначенный для снижения массы тела без существенного снижения энергетической ценности рациона питания и строгого ограничения объема потребляемой жидкости. В состав продукта с низким гликемическим индексом входят углеводы и белки из необработанной пшеницы, которые получают путем двойного ферментирования, включающего закваску пробиотическими культурами и обогащение витаминами при полном удалении крахмалов и сохранении клетчатки.

Действие указанного препарата изучали на контингенте добровольцев-испытателей из числа высококвалифицированных спортсменов. Характеристика контингента испытателей представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика контингента испытателей опытной группы

Общая численность (чел.)	40
Из них:	
мужчин	16
женщин	24
Возраст (лет)	16–31
Виды спорта	Силовое троеборье (8 чел.) Вольная борьба (10 чел.) Фигурное катание (6 чел.) Легкая атлетика /прыжки в высоту (4 чел.) Легкая атлетика/циклические виды (6 чел.) Игровые виды (6 чел.)
Квалификация	КМС, МС, МСМК
Период проведения эксперимента	2011–2012 гг.

Влияние на вес и массу тела исследовали по динамике лабильных компонентов состава тела спортсменов, измеряемых калиперометрически по методу Матейко (Абрамова, 2010). Мониторинг метаболических показателей состояния спортсменов осуществляли с помощью методов биохимического контроля, применяемых в НМО подготовки сборных команд России. Антидопинговая экспертиза препарата проводилась на основании аналитического исследования образцов препарата в аккредитованном МОК Московском АДЦ и по результатам внесоревновательного тестирования спортсменов из опытной группы по плановой программе РУСАДА в 2011–2012 гг.

В соответствии с инструкцией по применению БАД SQUEEZY, утвержденной при регистрации в Федеральной службе по охране прав потребителей (RU.77.99.11.003.E.003384.12.10 от 03.12.2010 г.), препарат назначали внутрь по 40 г сухого продукта, растворенного в 200–250 г воды, в течение 3–10 дней три-пять раз в сутки. Уменьшение энергетической ценности суточного рациона питания варьировало от 30 до 45%

от исходной величины (в зависимости от поставленной задачи и специфики вида спорта), а ограничение объема потребляемой жидкости не превышало 20% от величины, определяемой для данного индивида на основании уравнения водно-электролитного баланса. В контрольной группе испытатели получали порошок микрокристаллической целлюлозы, смешанной с тальком в соотношении 1:1, при аналогичном ограничении суточного рациона питания и режима потребления жидкости.

В период проведения эксперимента спортсмены опытной и контрольной групп выполняли тренировочные нагрузки, соответствующие этапу подготовки.

Результаты обрабатывали статистически по стандартной программе для малых выборок.

Результаты

Влияние БАД SQUEEZY на калиперометрические показатели состава тела спортсменов

Наиболее информативным методом мониторинга изменений веса тела спортсменов в процессе подготовки является анализ динамики лабильных компонентов

массы тела, определяемых с помощью калиперометрических измерений (Абрамова, 2010).

В проведенном эксперименте установлено, что курсовое применение БАД SQUEEZY вызывает выраженное уменьшение веса тела испытуемых (табл. 2). По окончании курса приема исследуемого препарата в течение 5-ти дней у спортсменов опытной группы зарегистрировано достоверное снижение веса тела в среднем на 3,6 кг. Этот эффект достигался в основном за счет уменьшения массы жира (в среднем на 1,2%), тогда как показатели

мышечной массы и связанной воды достоверно не изменялись ($p > 0,05$). В контрольной группе после приема плацебо снижение веса тела было менее значительным (в среднем на 0,9 кг) и было связано, главным образом, с уменьшением доли мышечного компонента (в среднем на 1,7%) и в меньшей степени – массы жира (в среднем на 0,6%). На этом фоне у спортсменов контрольной группы по косвенному расчету наблюдалась существенная задержка воды в связанной форме (в среднем до 1,4 кг).

Таблица 2

Влияние БАД SQUEEZY на динамику калиперометрических показателей состава тела спортсменов

Показатель	До приема		После приема	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Масса тела, кг	70,7±4,1	69,2±5,2	67,1±1,6	68,3±2,1
Масса мышц:				
кг	36,8±2,4	35,7±2,2	35,2±0,8	34,0 ±2,8
%	52,1±1,9	51,6±1,6	51,9±1,6*	49,9±1,0
Масса жира:				
кг	6,5±0,8	6,2±1,0	5,4±0,4	5,6±0,4
%	9,2±0,9	8,9±1,2	8,1±0,8	8,2±0,8

* Различия между средними значениями статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Влияние БАД SQUEEZY на метаболические показатели состояния спортсменов

В качестве критериев влияния исследованного препарата на состояние испытуемых были выбраны метаболические показатели уровня мочевины крови (информативно значимая величина для оценки белкового обмена) и концентрации магния и кальция в крови (для оценки электролитного баланса организма).

Данные, представленные в табл. 3, показывают, что в результате курсового приема БАД SQUEEZY на фоне снижения веса тела отмечается повышение уровня мочевины в крови. Значительно более выраженное изменение сходной направленности было зафиксировано в контрольной группе спортсменов. Эта закономерность

коррелирует с относительным вкладом мышечного компонента в общее снижение тела спортсменов опытной и контрольной групп (табл. 2). По-видимому, этот эффект отражает более выраженный распад мышечных белков у спортсменов контрольной группы при ограничении суточного рациона питания.

Достоверных изменений концентрации магния и кальция не обнаружено в обеих экспериментальных группах. Последнее свидетельствует о том, что курсовой прием БАД SQUEEZY не вызывает нарушений электролитного баланса, характерных при существенном ограничении количества потребляемой жидкости, которое имеет место при форсированной сгонке веса с использованием термических процедур и строгой диеты.

Таблица 3

Влияние БАД SQUEEZY на динамику отдельных метаболических показателей крови

Показатель	До приема		После приема	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Уровень мочевины, mM	4,4±1,1	5,1±0,8	5,0±1,2	7,2±1,0
Концентрация Mg, mM	0,83±0,18	0,81±0,2	0,84±0,2*	0,79±0,2*
Концентрация Ca, mM	2,23±0,26	2,11±0,31	2,16±0,38*	2,08±0,28*

* Различия между средними значениями статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Антидопинговая экспертиза

Антидопинговая экспертиза образцов препарата SQUEEZY ATHLETICS осуществлялась в Московском антидопинговом центре, имеющем полную аккредитацию МОК для проведения соответствующих исследований. Исследование, выполненное с помощью стандартных валидированных методов по основным линиям анали-

за по обнаружению допинговых веществ, не выявило каких-либо допинговых веществ в составе данного продукта.

В рамках программы РУСАДА по внесоревновательному тестированию российских спортсменов на допинг у 24 испытуемых из опытной группы были отобраны пробы мочи для проведения соответствующих анализов.

Ни в одной из отобранных биопроб допинговых веществ не обнаружено.

Суммируя результаты антидопинговой экспертизы исследованного продукта, следует заключить, что БАД SQUEEZY не содержит каких-либо допинговых компонентов и может быть использован в спортивной подготовке без каких-либо ограничений по критерию допинг-контроля.

Заключение

На основании полученных данных можно заключить, что применение недопинговой биологически активной добавки SQUEEZY в течение пяти дней на фоне относительного ограничения энергетической ценности суточного рациона питания вызывает снижение веса тела в среднем на 3,65 кг. При этом снижение массы тела достигается в основном за счет уменьшения жирового лабильного компонента, поскольку калиперометрические показатели мышечного компонента и расчетная величина связанной воды в этих условиях достоверно не изменялись.

Обнаруженное влияние исследованного препарата на вес и массу тела спортсменов не сопровождается увеличением распада структурных белков и нарушением водно-электролитного баланса организма, так как на фоне применения не обнаружено достоверных изменений метаболического показателя белкового обмена (уровень мочевины) и показателей содержания в крови магния и кальция.

В целом применение БАД SQUEEZY для снижения веса тела можно считать физиологически щадящим методом по нескольким критериям:

- ограничение суточного рациона питания (в том числе и относительно жесткого ограничения количества потребляемой жидкости) является менее строгим по сравнению с традиционными методами экстренной «сгонки» веса тела;
- морфологические и метаболические показатели массы мышц как основного субстрата двигательной

активности не имеют отрицательной динамики после курса применения препарата;

– данный метод характеризуется хорошей переносимостью, поскольку благодаря физико-химическим свойствам БАД SQUEEZY отсутствуют субъективные ощущения голода и жажды.

В зависимости от конкретной задачи представляется возможным использовать различные варианты рациональной схемы применения БАД SQUEEZY в структуре подготовки высококвалифицированных спортсменов:

1. Срочное снижение массы тела (вариант «сгонка веса» на заключительном предсоревновательном этапе подготовки) – препарат назначается в течение 3–5 дней четыре раза в день при параллельном уменьшении энергетической ценности суточного рациона питания в пределах от 30 до 40% от исходной величины (в зависимости от поставленной задачи и специфики вида спорта). При этом количество потребляемой жидкости в сутки ограничивается на 20% по сравнению с величиной, определяемой для данного индивида на основании уравнения водно-электролитного баланса.

2. Периодическое ограничение массы тела (вариант «поддержание оптимальной массы тела» в подготовительном периоде годичного цикла) – препарат назначается в течение 3–5 дней в среднем один раз в месяц (например, в восстановительном микроцикле) по аналогичной схеме.

3. Оптимизация функционального состояния организма (вариант «по физиологическим показателям») – препарат назначается в течение 5–10 дней на этапе втягивающих нагрузок или базовом периоде подготовки один-два раза в день при параллельном уменьшении энергетической ценности суточного рациона питания в пределах до 25% от исходной величины (в зависимости от поставленной задачи и специфики вида спорта). При этом количество потребляемой жидкости в сутки не ограничивается.

Литература

1. *Абрамова Т.Ф.* Морфологические критерии – показатели пригодности, общей функциональной подготовленности и контроля текущей и долгосрочной адаптации к тренировочным нагрузкам: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 104 с.
2. *Арансон М.В.* Спортивное питание: состояние вопроса и актуальные проблемы / М.В. Арансон, С.Н. Португалов // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1 – С. 33–38.
3. *Волков Н.И.* Эргогенные эффекты спортивного питания / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – М.: Советский спорт, 2012. – С. 29–31.
4. *Мартиросов Э.Г.* Технология и методы определения состава тела / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
5. *Платонов В.Н.* Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В.Н. Платонов, С.А. Олейник, Л.М. Гунина. – М.: Советский спорт, 2010. – С. 306, 323.
6. *Шустин Б.Н.* и др. Современная система спортивной подготовки / Б.Н. Шустин. – М.: ФИС, 1995. – 311 с.

References

1. *Abramova T.F.* et al. Morphologic criteria – parameters of fitness, general functional working capacity and control of urgent and long-term adaptation to training loads. – M.: TVT Division, 2010. – 104 p.
2. *Aranson M.V., Portugalov S.N.* Sports nutrition: current state and actual problems // *Vestnik sportivnoi nauki.* – 2011. – № 1. – P. 33–38.
3. *Volkov N.I., Oleinikov V.I.* Ergogenic effects of sport nutrition. – M.: Sovetsky sport, 2012. – P. 29–31.
4. *Martirosov E.G.* et al. Technology and methods for determination of body composition. – M.: Nauka, 2006. – 248 p.
5. *Platonov V.N.* et al. Doping in sport and problems of pharmacological maintenance of sports training. – M.: Sovetsky sport, 2010. – P. 306, 323.
6. *Shustin B.N.* et al. Modern system of sports training. – M.: FiS, 1995. – 311 p.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТА

**Е.В. БУЧИНА,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК;
В.М. УМАРОВ,
НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН**

Аннотация

Мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы проводился у 252 спортсменов по различным видам спорта: циклический, сложнокоординационный, игровой, единоборства, скоростно-силовой (мужчины, женщины). Выявлены электрокардиографические особенности состояния сердечно-сосудистой системы в различные периоды тренировочного процесса, проведена оценка физиологических и патологических изменений на ЭКГ, частота встречаемости и зависимость от определенного вида спорта.

Ключевые слова: спортсмен, вид спорта, сердечно-сосудистая система, нарушение ритма, нарушение проводимости.

Abstract

Monitoring of a condition of cardiovascular system was carried out at 252 athletes on different types of sports: cyclic, coordination, game, single combats, speed-power (men, women). Electrocardiography features of a condition of cardiovascular system during the various periods of training process are revealed, the assessment of physiological and pathological changes on an electrocardiogram, frequency of occurrence and dependence on a certain sport is carried out.

Key words: athlete, sport, cardiovascular system, rhythm violation, conductivity violation.

Введение

В процессе систематической спортивной тренировки развиваются функциональные приспособительные изменения в работе сердечно-сосудистой системы, которые подкрепляются морфологической перестройкой аппарата кровообращения и некоторых внутренних органов («Структурный след» по Меерсону Ф.З.). Комплексная структурно-функциональная перестройка сердечно-сосудистой системы обеспечивает ее высокую работоспособность, позволяющую спортсмену выполнять интенсивные и длительные физические нагрузки.

Вопросы оценки функционального состояния организма спортсмена, определения его спортивной готовности, возможности достижения прогнозируемого результата были и остаются приоритетными в спорте высших достижений. Влияние различных патологических состояний (таких, как нарушения сердечного ритма, проводимости), а также аномалии развития сердца (различные проявления развития дисплазии соединительной ткани сердца) до настоящего времени мало изучены.

В некоторых случаях причинами развития аритмий может быть передозировка некоторых лекарственных препаратов, применение БАДов и препаратов на основе лекарственных трав.

Динамические электрокардиографические исследования должны показать, в какой мере электрокардиограмма отражает изменения общей тренированности организма.

Необходимо подчеркнуть, что все исследования касались не новичков, а тренированных спортсменов, которые подвергались исследованию в различные периоды тренировки.

Для определения частоты различных аритмий у спортсменов и оценки влияния спортивных тренировок на их возникновение было проведено сопоставление электрокардиографических данных у спортсменов, занимающихся различными видами спорта.

Методика и исследования

Исследование проводилось в период с 2009 по 2012 г. В нем приняли участие 252 спортсмена высокой квалификации в возрасте от 18 до 29 лет, мужского (181 чел.)

и женского (71 чел.) пола; спортивные разряды: КМС, МС, ЗМС, МСМК. Главным при изучении электрокардиографических показателей стало отношение спортсменов к определенному виду спорта. В России существует классификация, согласно которой все виды спорта, связанные с проявлением двигательной активности, подразделяются на пять основных групп: скоростно-силовые, циклические, со сложной координацией, спортивные игры и единоборства. В основе такого подразделения лежит общность характера деятельности, а следовательно, и общность требований к видам спорта, входящим в ту или иную группу.

1) циклический вид спорта (75 чел.) составили: биатлон (45 чел.), конькобежный спорт (30 чел.);

2) сложнокоординационный вида спорта (67 чел.): парусный спорт – 21 чел., гребной слалом – 28 чел., стрельба из лука – 18 чел.;

3) скоростно-силовой вид спорта (30 чел.): санный спорт – 30 чел.;

4) игровой вид спорта (51 чел.): волейбол – 6 чел., баскетбол – 27 чел., регби – 18 чел.;

5) единоборства (29 чел.): дзюдо – 18 чел., джиу-джитсу – 11 чел.

Обследованные группы были однородны по стажу занятий спортом и квалификации.

В процессе проведения эксперимента спортсменам в состоянии относительного покоя проводилась 3-ми-

нутная запись на электрокардиографе «FUCUDA M.E.» с 12 общепринятыми отведениями со скоростью протяжки 25 мм/с. Определялся сердечный ритм, частота сердечных сокращений, оценка зубцов и интервалов, положение электрической оси сердца, функции автоматизма синусового узла, эктопические комплексы, или ритмы, активные комплексы, или ритмы, нарушения функции проводимости.

Результаты и обсуждение

Анализ электрокардиограммы спортсмена проводился с учетом основных факторов, влияющих на функциональные возможности организма, которые колеблются в весьма широких пределах, будучи обусловлены возрастом, полом, физическим развитием и тренированностью.

Электрокардиографическая картина аритмий многообразна и включает широкий диапазон вариантов – от клинически несущественных до нарушений, представляющих непосредственную угрозу для жизни (Исаков И.И. Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. «Клиническая электрокардиография») (табл. 1).

В основе изменений на ЭКГ у спортсмена лежат определенные физиологические механизмы: резко выраженное превалирование функции парасимпатической нервной системы, морфологическое и электрофизиологическое ремоделирование миокарда.

Таблица 1

Аритмии, обусловленные нарушением функции автоматизма синусового узла

Группа видов спорта	Количество человек	Синусовая брадикардия	Синусовая тахикардия	Синусовая аритмия	Синдром слабости синусового узла
Циклический	75	55 чел.	1 чел.	1 чел.	1 чел.
Сложнокоординационный	67	27 чел.	4 чел.	2 чел.	–
Скоростно-силовой	30	5 чел.	–	3 чел.	–
Игровой	51	14 чел.	2 чел.	–	–
Единоборства	29	12 чел.	2 чел.	–	2 чел.

Среди самых частых изменений, наблюдаемых нами на электрокардиограмме, являлась синусовая брадикардия, или ЧСС менее 60 уд./мин. Этот феномен является у спортсменов вариантом нормы, в то время как у физически неактивных лиц может указывать на патологию. Хорошо известно, что спортсменам, ведущим систематические тренировки в течение более или менее длительного периода, обычно свойственна истинная «спортивная» брадикардия. Факт наличия синусовой брадикардии у хорошо тренированных спортсменов отмечен большинством авторов, занимающихся изучением этого вопроса (Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И. // Московский научно-практический центр спортивной медицины). По результатам нашего исследования, наиболее частая встречаемость данного нарушения ритма отмечается в циклических видах спорта (55 чел. из 75 обследуемых).

Синусовая тахикардия может быть связана с повышением тонуса симпатической нервной системы, с понижением тонуса блуждающего нерва, с поражением синусового узла вследствие его ишемии, некроза и т.д., с влиянием на синусовый узел различных инфекций, токсических агентов, повышением температуры тела и т.д. Для недостаточно тренированного сердца характерно неадекватное учащение ритма до и после физической нагрузки. При анализе табл. 1 следует отметить редкую частоту встречаемости данного вида аритмий, как правило, не сопровождающуюся активными жалобами у спортсменов.

Синусовая аритмия часто встречается у спортсмена и считается вызванным зависимым от дыхания изменением ЧСС. Синусовая аритмия – неправильный (нерегулярный) синусовый ритм, характеризующийся периодами постепенного учащения и урежения рит-

ма вследствие образования электрических импульсов в синусовом узле с периодически меняющейся частотой (Орлов В.Н. «Руководство по электрокардиографии»). Различают две формы синусовой аритмии: циклическую (дыхательную) и нециклическую (не связанную с дыханием). У тренированных спортсменов наблюдается циклический вид синусовой аритмии в частом сочетании с синусовой брадикардией. По данным отечественных авторов (Дембо А.Г., Земцов Э.В. «Спортивная кардиология»), резкая синусовая аритмия с разницей между сердечными циклами от 0,31 до 0,60 с встречается у 3,6% спортсменов. Наряду с этим почти в каждой группе обследуемых была выявлена синусовая аритмия от 1 до 3%. Следует отметить, что данное состояние обычно разрешается после проведенной физической нагрузки.

Синдром слабости синусового узла является снижением способности или полной неспособностью клеток пейсмекеров синусового узла вырабатывать импульсы для сокращения сердца или обеспечивать регулярное их проведение на ткань предсердий. Протекает с брадикардией и, как правило, с наличием сопутствующих эктопических аритмий. Различают латентное, интермитти-

рующее и манифестирующее течение СССУ (Орлов В.Н. «Руководство по электрокардиографии»). У тренированных спортсменов провоцируется дисфункцией вегетативной нервной системы – чрезмерным повышением тонуса блуждающего нерва, которое является физиологическим, в связи с регулярным занятием аэробными физическими упражнениями.

По нашим наблюдениям, выраженная синусовая брадикардия (ЧСС = 29–34 уд./мин) наблюдалась у хорошо тренированных спортсменов в результате выраженного преобладания вагусного тонуса с отсутствием прироста ЧСС при проведении ортостатической пробы как проявление СССУ, в то же время при проведении физической нагрузки сохранялся адекватный прирост ЧСС. При поражении центров автоматизма, ответственных за ритмовождение с минимальной ЧСС, развивается брадикардическая форма синдрома слабости синусового узла. Если страдают центры автоматизма, осуществляющие ритмовождение с максимальной ЧСС, развивается хронотропная недостаточность, при которой отсутствует адекватный прирост частоты сердечных сокращений при нагрузках.

Таблица 2

Эктопические комплексы, или ритмы

Вид спорта	Количество человек	Предсердные	Из AV-соединения	Миграция водителя ритма	Из желудочков
Циклический	75	3 чел.	–	10 чел.	–
Сложнокоординационный	67	–	–	2 чел.	–
Скоростно-силовой	30	1 чел.	–	5 чел.	–
Игровой	51	4 чел.	–	–	–
Единоборства	29	1 чел.	1 чел.	–	–

Не менее сложна оценка клинической значимости эктопических ритмов (табл. 2). По мнению многих исследователей, возникновение таких аритмий объясняется повышением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (Дембо А.Г., Земцов Э.В. «Спортивная кардиология»). Возникают на фоне угнетения функции синусового узла и на фоне выраженных брадикардий любого генеза, в том числе при атриовентрикулярной блокаде 2–3 степени, при слабости синусового узла. Как правило, замещающие сердечные ритмы наблюдаются при органических заболеваниях сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, миокардиты, кардиомиопатии, ИБС и т.д.). У тренированных спортсменов, как правило, данное нарушение ритма является следствием функциональных нарушений в 70–80% случаев и в гораздо меньшей степени – проявлением кардиальной патологии.

Миграция водителя ритма является постепенным перемещением источника возбуждения сердца (водителя сердечного ритма) от синусового узла к предсердиям, AV-соединению и обратно. Наблюдается при повышенном тонусе блуждающего нерва у молодых людей (при этом отсутствует органическая патология миокар-

да), а также может вызываться такими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, как миокардиострофия, кардиомиопатия, миокардиты любого генеза. Миграция водителя ритма может считаться нормой и не требует дополнительного обследования, если не ведет к низкой частоте сердечных сокращений, сопровождающейся симптоматикой, хотя до сих пор этот феномен при его обнаружении у спортсмена вызывает беспокойство не только у врачей общей практики, но и у специалистов спортивной медицины и часто служит поводом для отстранения спортсмена от занятий спортом.

Особое внимание следует уделить обследуемым с наличием экстрасистолии (табл. 3). Экстрасистолия – самое частое нарушение сердечного ритма, заключается в преждевременном возбуждении и сокращении всего сердца или его отделов под влиянием эктопических импульсов из различных участков проводящей системы. Различные виды экстрасистолий имеют неодинаковую клиническую значимость и прогностические характеристики. Наиболее опасными являются желудочковые экстрасистолии, развивающиеся на фоне органического поражения сердца. Известно, что наличие экстрасистол может быть проявлением как функциональных, так

и морфологических изменений в сердце (Исаков И.И., Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. «Клиническая электрокардиография»). К функциональным экстрасистолиям относятся нарушения ритма нейрогенного происхождения. У спортсменов экстрасистолия может наблюдаться при различном возбуждении блуждающего нерва или перетренированности, часто при нейроцирку-

ляторной дистонии, психоэмоциональных стрессовых ситуациях. В ряде случаев экстрасистолы манифестируют собой органический характер изменений в миокарде, у некоторых спортсменов причиной экстрасистолы может служить дистрофия миокарда, вызванная физическим перенапряжением (так называемое «сердце спортсмена»).

Таблица 3

Активные комплексы, или ритмы

Вид спорта	Количество человек	Предсердная экстрасистолия	Желудочковая экстрасистолия	Пароксизмальная и непароксизмальная тахикардия
Циклический	75	6 чел.	–	–
Сложнокоординационный	67	1 чел.	–	–
Скоростно-силовой	30	–	–	–
Игровой	51	5 чел.	–	–
Единоборства	29	–	–	–

Развитие экстрасистолы бывает обусловлено нарушением соотношения ионов натрия, калия, магния и кальция в клетках миокарда, отрицательно влияющим на проводящую систему сердца. Физические нагрузки могут провоцировать экстрасистолию, связанную с метаболическими и сердечными нарушениями, и подавлять экстрасистолы, вызванные вегетативной дисрегуляцией. Следует отметить, что после проведения нагрузки экстрасистолия у данных спортсменов не наблюдалась, что свидетельствует о функциональных нарушениях, и в первую очередь со стороны нервной системы.

Большое значение имеет учет времени предсердно-желудочковой проводимости, которая в норме варьируется от 0,12 до 0,20 с. Нарушением предсердно-желудочковой проводимости считается тот период, когда

это время превышает 0,20 с, исключая случаи резко выраженной брадикардии, при которой интервал PQ может превышать 0,20 с.

Известно, что при возбуждении блуждающего нерва при отсутствии патологии PQ может удлиняться. Вместе с тем у ряда спортсменов длительность интервала PQ оказывается несколько большей (Летунов С.П. «Электрокардиографические и рентгено-кимографические исследования сердца спортсмена»), но, как правило, не превышает 0,22 с.

Если же выявляется увеличение более 0,22 с, говорят о развитии неполной предсердно-желудочковой блокады 1 степени. Такое состояние наблюдается у спортсменов с выраженным переутомлением или перетренированностью, что требует коррекции тренировочного процесса.

Таблица 4

Нарушения функции проводимости

Вид спорта	Количество человек	НБПНПГ	ПБПНПГ	AV-блокада 1 степени	Нарушение внутрижелудочковой проводимости	Синдром СЛС	Блокада ветвей ЛНПГ
Циклический	75	20 чел.	1 чел.	1 чел.	5 чел.	1 чел.	–
Сложнокоординационный	67	21 чел.	1 чел.	2 чел.	3 чел.	3 чел.	–
Скоростно-силовой	30	6 чел.	–	1 чел.	3 чел.	–	–
Игровой	51	18 чел.	2 чел.	–	3 чел.	–	3 чел.
Единоборства	29	9 чел.	1 чел.	–	1 чел.	2 чел.	1 чел.

По данным, указанным в табл. 4, истинное нарушение атриовентрикулярной проводимости встречается достаточно редко и не имеет конкретного отношения к определенному виду спорта. Наиболее частое удлинение интервала PQ рассматривается как физиологическое удлинение предсердно-желудочковой проводимости. Изменения AV-проводимости у спортсмена чаще всего носят функциональный характер и обусловлены высоким тонусом блуждающего нерва. Для дифференциальной диагностики функционального и органического

замедления проведения по AV-соединению в практике спортивной медицины чаще всего используют пробы со специфическими субмаксимальными и максимальными физическими нагрузками и пробу с атропином. Все изменения AV-проводимости у спортсмена в типичных случаях при этом нивелируются, так как вышеназванные факторы устраняют повышенный тонус блуждающего нерва.

К внутрижелудочковым блокадам относятся блокады ножек и ветвей пучка Гиса, т.е. замедление или полное

прекращение возбуждения по одной, двум или трем ветвям пучка Гиса. Из нарушений внутрижелудочковой проводимости для спортсменов характерно замедление проведения электрического импульса по правой ножке пучка Гиса, которое проявляется наличием комплексов qRSr в правых грудных отведениях; в ряде случаев встречается комплекс qrSR без значительного уширения желудочного комплекса. Подобное нарушение проводимости чаще всего трактуется как неполная блокада правой ножки пучка Гиса (НБПНПГ), которая является наиболее часто регистрируемым у спортсменов феноменом. НБПНПГ имеется примерно у 50 % спортсменов. Иногда, при малой выраженности, специалисты по спортивной кардиологии даже не выносят его в заключение. При проведении данного исследования данное электрокардиографическое изменение наблюдается во всех видах спорта и составляет от 30 до 50% от общего количества обследуемых.

При уширении интервала QRS до 0,12 с, уровня полной БПНПГ или при блокаде левой ножки пучка Гиса

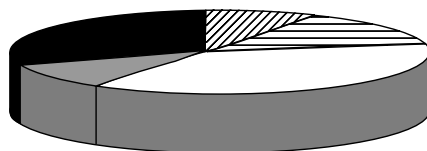
требуется проведение дальнейших исследований, так как эти изменения могут свидетельствовать о значимом органическом поражении миокарда.

Заключение

По данным диаграммы (см. рисунок) отчетливо видно, какой из представленных видов спорта имеет наиболее частые изменения на электрокардиограмме.

Физиологическая оценка адаптивных изменений организма спортсмена невозможна без соотнесения их с напряженностью мышечной работы. Также следует учесть количество человек, представленных в каждой группе, они неоднородны.

Наиболее часто встречаемые изменения в работе сердечно-сосудистой системы наблюдаются в циклических видах спорта. Во время занятий циклическими видами спорта расходуется большое количество энергии, работа выполняется с высокой интенсивностью, высокий результат зависит от функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательных систем, устойчивости организма к выполняемым нагрузкам.



▨ скоростно-силовой ▤ игровой □ циклический
 ■ единоборства ■ сложнокоординационный

Электрокардиографические изменения по различным видам спорта

Выводы

Главное в проведенном нами исследовании – сопоставление электрокардиографических данных в различных видах спорта, оценка прогноза возможности спортсменов для решения вопросов отбора для занятий спортом, более рациональное построение режима тренировок и контроль функционального состояния спортсменов.

Состояние сердца спортсмена отличается от лиц, не занимающихся спортом, т.к «спортивное сердце» более работоспособное и может удовлетворять в результате систематической тренировки высоким требованиям. Изменения в сердце и сосудах зависят от типа нагрузки и ее интенсивности. Различные виды аритмий и нарушения функции проводимости обнаруживаются у всех регулярно тренирующихся спортсменов, в каждой группе, они неоднородны.

Литература

1. Баевский Р.М., Мотылянская Р.Е. Ритм сердца спортсменов. – М.: ФиС, 1986.
2. Летунов С.П. Электрокардиографические и рентгено-кимографические исследования сердца спортсмена. – Л.: Медгиз, 1957.
3. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. – Л.: Медицина, 1996.
4. Якобашвили В.А., Макарова Г.А. Случаи внезапной смерти в спорте. – Краснодар, 1988.
5. Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И., Дружинина А.Е., Иванова Ю.М. Особенности ЭКГ спортсмена. – М.:

Московский научно-практический центр спортивной медицины, 2005.

6. Трусбеков Б.Т., Абакаров А.М. Сердечно-сосудистая система и работоспособность спортсменов – Фрунзе: Кыргызстан, 1982.

7. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии. – М.: Медицинское инновационное агентство, 2007.

8. Исаков И.И., Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. Клиническая электрокардиография. – М.: Медицина, 1984.

References

1. *Baevsky P.M., Motyljanskay R.E.* Ritm of heart of sportsmen. – M.: FiS, 1986.
2. *Letunov S.P.* Elektrokardiografichesky and rentgenokimografichesky researches of heart of the athlete. – L.: Medgiz, 1957.
3. *Dembo A.G., Zemtsovsky E.V.* Sports cardiology. – L.: Medicine, 1996.
4. *Jakobashvili V.A., Makarova G.A.* Cases of sudden death in sports. – Krasnodar, 1988.
5. *Ordzhonikidze Z.G., Pavlov V.I., Druzhinina A.E., Ivanova Ju. M.* Features of an electrocardiogram of the athlete. – M.: Moskovsky scientifically-practical center of sports medicine, 2005.
6. *Trusbekov B.T., Abakarov A.M.* Cardiovascular system and efficiency of athletes. – Frunze: Kyrgyzstan, 1982.
7. *Orlov V.N.* Reference manual on electrocardiography. – M.: Medical innovative agency, 2007.
8. *Isakov I.I., Kushakovsky M.S., Zhuravlyova N.B.* Clinical electrocardiography. – M.: Medicine, 1984.

ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА СТИМУЛЯЦИИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ (обзор литературы)

В.Е. ВИНОГРАДОВ,

*НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины,
г. Киев*

Аннотация

Показано, что возможности интенсификации тренировочной и соревновательной деятельности не могут быть эффективно реализованы без применения дополнительных к тренировочным воздействиям средств оптимизации тренировочного процесса. Дано определение внутренировочным средствам, их отличия от эргогенных средств, представлены условия, определяющие эффективность их использования. Впервые представлен подход к формированию системы воздействий, направленных на стимуляцию и восстановление специальной работоспособности спортсменов высокого класса как интегральной составляющей тренировочного процесса. Показана возможность применения внутренировочных и тренировочных средств единой целевой направленности для стимуляции работоспособности и восстановительных реакций как составной части спортивной подготовки квалифицированных спортсменов.

Ключевые слова: эргогенные средства, внутренировочные средства, квалифицированные спортсмены, спортивная подготовка.

Abstract

It is shown that possibilities of intensification for training and competition activity can't be effectively realized without application of additional to trainings influences funds of optimization the training process. Such necessity arises up in connection with the necessity of further increase of trainings effects and their specificity. Going is first presented near forming of the system of influences, directed on stimulation and recovery of the special capacity of high class athletes as integral constituent of training process. Possibilities of subsidiary means application and trainings facilities of single having a special purpose orientation for stimulation of capacity and restoration reactions as component part of sporting preparation of qualified athletes is retained.

Key words: ergogenic means, subsidiary means, qualified athletes, sporting preparation.

Введение

Успех управления функциональным состоянием и функциональными возможностями, а в конечном итоге – специальной работоспособностью спортсмена достигается благодаря тому, что приведение имеющегося на данный момент (период) состояния в соответствие с заданным (возможным) должно учитывать степени различия между действительным и заданным состояниями системы (организма), т.е. сигнал ошибки, который содержит в себе информацию, необходимую для эффективного управления. При этом речь идет о направленной коррекции состояния системы (организма) как об элементе управления. Неизменность физиологических механизмов в определенном плане может рассматриваться здесь как предпосылка прогрессивной изменчивости организма в целом в процессе направленной адаптации, как это имеет место в спорте [6].

В этом виде деятельности необходимым дополнением к специфическим тренировочным воздействиям всё в большей степени становятся различного рода неспецифические внутренировочные средства. Очевидно, что в связи с приближением ресурсов организма человека

к верхней границе предельных возможностей дальнейшие резервы интенсификации тренировочной и соревновательной деятельности не могут быть эффективно реализованы без применения таких дополнительных средств оптимизации тренировочного процесса. Эти средства призваны оптимизировать адаптационные процессы на основе направленных воздействий на организм как во время выполнения тренировочных упражнений и серий упражнений, так и в период до и после их выполнения. Понимание этого феномена привело к разработке многочисленных методов стимуляции восстановительных процессов и работоспособности разнопланового характера, типа и направленности воздействий. Они уже давно широко применяются при подготовке спортсменов и во многих случаях показали свою высокую эффективность [1–4, 6, 7, 10, 12].

Анализ данных литературы

За несколько десятилетий накоплен огромный эмпирический материал и разработаны различного рода восстановительные, стимулирующие и другие средства, которые могут повлиять на различные стороны функ-

циональных возможностей организма спортсменов [1–4, 7, 9, 10]. Эти средства систематизированы в общей теории подготовки спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте и представлены в ряде работ последнего времени и подразделены на педагогические, психологические, медико-биологические средства [4, 8]. К средствам, способным, по мнению зарубежных авторов [11, 12, 14, 15], помочь спортсмену улучшить результат на основе изменения функционального состояния организма, относятся эргогенные средства. К ним принадлежат физиологически активные вещества (фармакологические препараты и биологически активные добавки), методы или биомеханические средства, подразделенные на 5 классов: пищевые, физиологические, психологические, фармакологические, механические/биомеханические и применяемые для:

- усиления метаболических процессов, обеспечивающих энергопродукцию;
- уменьшения влияния факторов, препятствующих оптимальному протеканию психологических процессов;
- увеличения количества мышечной массы, способной производить большее количество энергии;
- увеличения скорости энергопродукции в самой мышце;
- повышения энергетического потенциала мышц при выполнении длительной работы;
- улучшения доставки к мышцам веществ (субстратов), обеспечивающих оптимальный баланс между образованием энергии и эффективностью мышечного сокращения;
- создания препятствий накоплению в организме продуктов, затрудняющих оптимальную энергетику мышечных клеток;
- повышения эффективности движений человека.

По мере исчерпания ресурсов влияния тренировочных воздействий в большой мере возрастает роль таких внутренировочных средств и выделяется всё большее число их видов, а также конкретных методов. Особую роль имеют средства предварительной (и послерабочей) стимуляции работоспособности спортсменов, в том числе в условиях соревновательной деятельности [2, 10]. Вместе с тем всё в большей степени нарастает роль стимулирования специальной работоспособности в условиях тренировочной деятельности (в процессе, до и после тренировочного занятия или цикла). Такая потребность возникает в связи с необходимостью дальнейшего повышения тренировочных эффектов и степени их специфичности, что в наибольшей мере относится к спортсменам высокой квалификации с большим стажем тренировки. Эта проблема в теории спорта разработана меньше других, что делает ее изучение особенно актуальным [2].

Многие из эргогенных средств вполне доступны спортсменам и не являются запрещенными, но некоторые другие являются запрещенными, и их применение может нанести вред здоровью [8, 11, 12]. В этом и заключается основное отличие между внутренировочными и эргогенными средствами, а именно:

- в общей методологии и безопасности применения;
- в наличии тренировочного эффекта;

- в улучшении координации движений естественной тренировочной методикой;
- в эффекте профилактики травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата;
- в эндогенном оздоровительном эффекте;
- в творческом мнемоническом процессе;
- в отсутствии вреда для здоровья;
- в соответствии спортивному духу и творческому развитию личности;
- возможности на практике применить эти средства подготовленному тренеру, физиотерапевту, партнеру по команде.

В практике спортивной подготовки в процессе выбора средств восстановления и стимуляции работоспособности не в полной мере учитывается ряд важных причин, определяющих эффективность их использования.

Во-первых, часто применяются средства восстановления, которые неадекватны готовности организма к их применению на конкретных стадиях восстановления организма после тренировочных занятий с большими нагрузками.

Во-вторых, остается проблемным вопрос соответствия направленности тренировочного процесса и направленности действия средств восстановления и стимуляции работоспособности.

И, наконец, в-третьих, в практике спортивной подготовки не используется важнейший критерий меры готовности или неготовности организма к работе – его способности к адекватной реакции на нагрузку, т.е. к проявлению реактивности организма. Это может быть выражено в готовности организма адекватно реагировать на сдвиги внутренней среды (при оптимальной чувствительности реакций) и связанные с этим характеристики реакций на физические нагрузки (способности достижения пределов реакций, их высокой кинетики). Указанные характеристики особенно чувствительны к утомлению и имеют специфические черты, связанные с содержанием тренировки и специфичностью утомления [2, 5, 6, 14, 15].

Исследование этих вопросов создает дополнительные предпосылки для формирования критериев оценки эффектов стимулирующих и восстановительных воздействий, а также показывает, что применение воздействий, дополнительных к тренировочным, лишь тогда усиливает адаптационный эффект, когда они содержательно и неразрывно связаны с тренировочным процессом, обычно не используются в данном виде спорта и позволяют повысить эффективность протекания адаптационных процессов во время спортивной подготовки [2, 6, 10, 15].

Таким образом, в нашем представлении внутренировочные средства – это средства оптимизации срочных реакций на нагрузку и адаптации организма, а также интенсификации тренировочного процесса, являющиеся важным элементом специально организованного алгоритма реализации резервных возможностей специальной работоспособности спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности.

В практике спорта получили применение внутренировочные средства, которые влияют на эффективность непосредственной подготовки к старту. Показано, что

в тренировочной и соревновательной деятельности для повышения специальной работоспособности в скоростно-силовых видах спорта применяются различные методические подходы, реализуемые с помощью внутренировочных средств [1, 3, 7, 9, 10, 12]. Интеграция таких средств может быть достигнута в результате применения различных специальных воздействий, направленность которых в полной мере отражает специфику вида спорта.

Современные требования спортивной подготовки требуют приведения накопленного значительного эмпирического материала в соответствие со спецификой тренировочных и соревновательных нагрузок в каждом виде спорта. Это диктует необходимость объединения специальных средств спортивной подготовки, которые должны функционировать как система, обеспечивающая более эффективную подготовку спортсменов в разных видах спорта. К сожалению, в настоящее время количество публикаций, где рассматривались бы подобные вопросы, недостаточно.

Стратегическим направлением формирования единой системы внутренировочных и тренировочных средств является научно-методическое обоснование и экспериментальная проверка воздействий, направленных на стимуляцию работоспособности и восстановительных реакций в ударных (в том числе и предсоревновательных) и соревновательных одно- и многопиковых микроциклах подготовки. Процесс подготовки спортсменов в этих микроциклах выдвигает повышенные требования к восстановлению способности организма спортсменов адекватно и в полной мере реагировать на большие нагрузки в условиях чередующихся тренировочных занятий или соревновательной деятельности. Комплексное применение средств стимуляции работоспособности и восстановительных реакций может обеспечить достижение более высокого кумулятивного эффекта тренировочного занятия или серии тренировочных занятий, а также способствует увеличению степени реализации потенциала специальной работоспособности в процессе соревновательной деятельности.

Ключевым элементом анализа вопросов применения внутренировочных средств является определение содержания и обоснование режимов для предстартовой стимуляции работоспособности, стимуляции функциональных возможностей при нарастающем утомлении и стимуляции восстановительных реакций (с учетом направленности тренировочного процесса (соревновательной деятельности) и, конечно, фаз процесса восстановления работоспособности спортсменов. Такой анализ позволит объединить внутренировочные и тренировочные воздействия в единую систему, привести их в соответствие с направленностью тренировочного процесса в скоростно-силовых видах спорта и в видах спорта с выраженным проявлением выносливости.

Исследования показали, что восстановление способности к реализации двигательного и энергетического потенциала спортсменов можно достичь за счет направленной коррекции реактивных свойств организма спортсменов [5, 6]. Важность направленной коррекции физиологической реактивности заключается в том, что

утомление снижает, прежде всего, способность к полной мобилизации возможностей спортсмена, то есть способность быстро, адекватно, в полной мере (и устойчиво) реагировать на физические нагрузки. Это ограничивает возможности реализации в тренировочных и соревновательных условиях имеющегося двигательного и энергетического потенциала спортсмена. В специальной литературе представлены тренировочные средства для оптимизации реактивных свойств организма. Было показано, что применение таких средств позволяет поддерживать условия для эффективной регуляции функций той или другой (ведущей для вида спорта) функциональной системы организма [5, 15]. С другой стороны, были проведены исследования, которые показали эффективность применения внутренировочных средств для стимуляции чувствительности кардиореспираторной системы к физиологическим стимулам реакций и возможность развития на этой основе мобилизационных возможностей спортсменов [2, 5, 6].

Применение комплексов внутренировочных и тренировочных средств имеет значение для увеличения эффективности тренировочного процесса в ударных и соревновательных одно- и многопиковых микроциклах подготовки. Реализация такого подхода обеспечивает достижение более высокого кумулятивного эффекта тренировочного занятия (соревнования) или серии тренировочных занятий (соревнований).

Подходы к разработке внутренировочных средств могут основываться на анализе изменений физиологической реактивности кардиореспираторной системы под влиянием утомления. Изменения физиологической реактивности могут быть показаны по кинетике реакций в процессе физических нагрузок в различных состояниях спортсменов и в структурных единицах тренировочного процесса [5, 6].

В работе [2] исследования были проведены в три этапа. В них принимали участие 26 мастеров спорта, 10 мастеров спорта международного класса, 2 заслуженных мастера спорта, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики (спринт, прыжки в длину, барьерный бег), а также гребле академической. В зависимости от целевых установок этапа исследований использовался лабораторный, модельный, естественный эксперименты.

На первом этапе педагогического эксперимента был использован лабораторный эксперимент. Создавались специальные (стандартные) условия для применения внутренировочных воздействий и оценки срочных адаптационных эффектов таких воздействий с использованием эргометрических и физиологических методов диагностики функциональных возможностей спортсменов.

На втором этапе исследований был использован модельный эксперимент. Он проводился в контролируемых условиях, на учебно-тренировочных сборах, где все испытуемые имели одинаковый режим тренировок и отдыха. Регистрировались изменения специальной работоспособности спортсменов и оценивались эффекты применения внутренировочных воздействий при моделировании компонентов спортивной подготовки – предстартовой

и тренировочной деятельности, периода восстановления после тренировочных занятий с большими нагрузками.

На третьем этапе исследований применялся естественный эксперимент. Этот эксперимент позволил экстраполировать данные, полученные в результате проведения лабораторного и модельного экспериментов, в естественные условия тренировочной и соревновательной деятельности. Естественный эксперимент представлял собой реальную практическую деятельность и проводился без нарушения процесса спортивной подготовки, в том числе в процессе участия спортсменов высокой квалификации в чемпионатах мира, Европы, Олимпийских играх с регистрацией параметров работоспособности [2, 6] и соревновательной деятельности спортсменов.

Ключевым звеном в системе оценки эффектов экспериментальных воздействий было применение современных эргометрических и физиологических методов оценки работоспособности с регистрацией показателей мощности нагрузки, показателей реакции кардиореспираторной системы и концентрации лактата в крови [2, 5, 6]. Критерием эффективности применения экспериментальных внутренировочных средств было изменение чувствительности организма к ацидозу, который измерялся по чувствительности организма к накоплению CO_2 [5].

В ходе исследования было определено содержание и режимы применения специальных средств для предстартовой стимуляции работоспособности, стимуляции функциональных возможностей при нарастающем утомлении и стимуляции восстановительных реакций с учетом фаз процесса восстановления [2]. Показано, что этот подход может быть реализован с помощью специально подобранных средств, основанных на эффектах, полученных в результате применения:

- 1) упражнений в режиме, близком к изокинетическому (уступающем и преодолевающем), выполняемых с партнером;
- 2) сегментарного массажа (рефлексогенные воздействия, усиливающие эффект упражнений);
- 3) специальных режимов работы инспираторных мышц, влияющих на их выносливость и увеличивающих

чувствительность реакций кардиореспираторной системы организма спортсменов.

На основе анализа данных литературы констатировали, что в настоящее время сформирована система воздействий, направленных на стимуляцию и восстановление специальной работоспособности спортсменов высокого класса. Она может рассматриваться как интегральная составляющая тренировочного процесса, основанная не только на включении в спортивную подготовку средств стимуляции работоспособности и восстановления реакций, но и на обосновании принципов взаимоинтеграции тренировочных и внутренировочных воздействий, режимов работы и отдыха, восстановительных средств. В данной статье показан принципиально новый подход ко всем компонентам тренировочного процесса и системы восстановления спортсменов и представлена концепция комплексного управления предстартовой мобилизацией функций, процессами утомления и восстановления при напряженной тренировочной и соревновательной деятельности различной направленности в цикле подготовки «средства стимуляции работоспособности – средства коррекции утомления в процессе тренировочного занятия (соревновательной деятельности) – средства восстановления (нормализации) функций – средства стимуляции сверхвосстановления функций – средства стимуляции работоспособности – средства коррекции утомления в процессе тренировочного занятия (соревновательной деятельности)» в условиях чередующихся занятий (соревнований) с большими нагрузками [2].

Таким образом, впервые представлена методология формирования системы воздействий, направленных на стимуляцию и восстановление специальной работоспособности спортсменов высокого класса как интегральной составляющей тренировочного процесса. Показана также возможность использования для этих целей сравнительно простых приемов, процедур и методов воздействий, которые могут быть широко использованы в практике подготовки квалифицированных спортсменов и итоге – увеличить эффективность спортивной подготовки.

Литература

1. Бирюков А.А., Васильева В.Е. Спортивный массаж: [учебник для студ. высших учебных заведений]. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 576 с.
2. Виноградов В.Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных реакций в системе тренировочных воздействий в подготовке квалифицированных спортсменов: автореф. дис. ... д-ра наук физ. восп. и спорта: спец. 24.00.01 «Олимпийский и профессиональный спорт». – Киев, 2010. – 53 с.
3. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. – Киев: Здоров'я, 1990. – 196 с.
4. Мирзоев О.М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 220 с.
5. Мищенко В.С. Функциональные возможности. – Киев: Здоров'я, 1990. – 200 с.
6. Мищенко В.С., Лысенко Е.Н., Виноградов В.Е. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография. – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.
7. Парамонова Н.А. Влияние стимуляции биологической активности (метод СБА) на динамику функционального состояния спортсменов: дис. ... канд. биол. наук: спец. 14.00.51 «Восстановительная медицина, лечебная физкультура и спортивная медицина, курортология и физиотерапия». – Минск, 2005. – 136 с.
8. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: учебник [для студентов вузов физ. воспитания и спорта]. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
9. Ростовцев В.Л. Биологическое основание технологии применения внутренировочных средств для повы-

шения работоспособности спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: спец. 14.00.51. «Восстановительная медицина, лечебная физкультура и спортивная медицина, курортология и физиотерапия». – М., 2009. – 45 с.

10. Рыбачок Р.А. Повышение специальной работоспособности квалифицированных боксеров внутренировочными средствами в процессе соревновательной деятельности: автореф. дис. ... канд. наук по физ. восп. и спорту: спец. 24.00.01 «Олимпийский и профессиональный спорт». – Киев, 2011. – 23 с.

11. Уильямс М. Эргогенные средства в системе спортивной подготовки. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 256 с.

12. Guilhem G., Cornu C., Guével A.A. Methodologic approach for normalizing angular work and velocity during isotonic and isokinetic eccentric training // J. Athl. Train. – 2012. – Vol. 47. – № 2. – P. 125–129.

13. International Association of Athletics Federation. IAAF Competition Medical Handbook for Track and Field and Road Racing: A Practical Guide // IAAF: Monaco, 2006. – 394 p.

14. Shellock F. Physiological benefits of warm up // The Physician and Sportmedicine. – 1993. – № 11. – P. 134–139.

15. Suchanowski A. Indywidualizacja w treningu wytrzymałości specjalnej sportowców wysokiej klasy. – Gdansk: AWFIS, 2004. – 247 s.

References

1. Birjukov A.A., Vasil'eva V.E. Sporting massage: [textbook for students of higher studies establishments]. – M.: Publ. Centre “Academy”, 2006. – 576 p. (in Russian).

2. Vinogradov V.E. Stimulation of capacity and restoration reactions in the system of training influences in preparation of skilled sportsmen: abstract of thesis of doctors dissertation of sciences on physical education and sport: speciality 24.00.01 “Olympic and professional sport”. – Kiev, 2010. – 53 p. (in Ukrainian).

3. Zotov V.P. Renewal of capacity in sport. – Kiev: Health, 1990. – 196 p. (in Russian).

4. Mirzoev O.M. Restoration facilities are in the system of preparation of sportsmen. – M.: Physical Education and Sport, 2005. – 220 p. (in Russian).

5. Mishchenko V.S. Functional possibilities. – Kiev: Health, 1990. – 200 p. (in Russian).

6. Mishchenko V.S., Lysenko E.N., Vinogradov V.E. Reactive properties of the cardio-respiratory system as reflection of adaptation to the tense physical training in sport: monograph. – Kiev: The Scientific World, 2007. – 351 p. (in Russian).

7. Paramonova N.A. Influence of stimulation of biological activity (method of SBA) on the dynamics of the functional state of sportsmen: dissertation of candidate of biological sciences: speciality 14.00.51 “Restoration medicine, curative physical education and sporting medicine, kurortology and physiotherapy”. – Minsk, 2005. – 136 p. (in Russian).

8. Platonov V.N. The system of preparation of sportsmen is in olympic sport: textbook [for the students of institutions of higher learning of physician education and sport]. – Kiev: Olympic literature, 2004. – 808 p. (in Russian).

9. Rostovzew V.L. Biological founding of technology of application of subsidiary facilities for the increase of high qualification sportsmen capacity: abstract of doctors thesis of biological sciences: speciality 14.00.51 “Restoration medicine, curative physical education and sporting medicine, kurortology and physiotherapy”. – M., 2009. – 45 p. (in Russian).

10. Ribachock R.A. Increase of the special capacity of skilled boxers by subsidiary facilities in the process of competition activity: abstract of thesis of candidate dissertation of sciences on physical education and sport: speciality 24.00.01 “Olympic and professional sport”. – Kiev, 2011. – 23 p. (in Russian).

11. Williams M. Ergogenic facilities in the system of sporting preparation. – Kiev: Olympic literature, 1997. – 256 p. (in Russian).

12. Guilhem G., Cornu C., Guével A.A. Methodological approach for normalizing angular work and velocity during isotonic and isokinetic eccentric training // J. Athl. Train. – 2012. – Vol. 47. – № 2. – P. 125–129.

13. International Association of Athletics Federation. IAAF Competition Medical Handbook for Track and Field and Road Racing: A Practical Guide // IAAF: Monaco, 2006. – 394 p.

14. Shellock F. Physiological benefits of warm up // The Physician and Sportmedicine. – 1993. – № 11. – P. 134–139.

15. Suchanowski A. Indywidualizacja w treningu wytrzymałości specjalnej sportowców wysokiej klasy. – Gdansk: AWFIS, 2004. – 247 s.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕССОТЕРАПИИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ВЕНОЗНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И УСКОРЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У СПОРТСМЕНОВ

**Л.В. САФОНОВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК**

Аннотации

В статье рассмотрены вопросы применения прессотерапии в качестве эффективного средства локального восстановления нервно-мышечного аппарата и профилактики нарушения венозного кровообращения нижних конечностей после физических нагрузок у спортсменов.

Представлены результаты исследований, посвященных изучению эффективности применения прессотерапии у спортсменов различных видов спорта на различных этапах тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов.

На основании проведенных исследований представлены рекомендации по применению прессотерапии в качестве эффективного средства постнагрузочного восстановления у спортсменов.

Ключевые слова: прессотерапия, восстановление спортсменов, профилактика нарушений венозного кровообращения нижних конечностей, повышение работоспособности.

Abstract

This article describes how to use pressure therapy as an effective local recovery of the neuromuscular system and the prevention of venous circulation disorders of the lower extremities after exercise in athletes.

The results of research on the effectiveness of pressure therapy in athletes of different sports at various stages of training and competitive activities of athletes.

Based on this study provides guidance on the application of pressure therapy as an effective post stress recovery in athletes.

Key words: pressure therapy, sports rehabilitation, prevention of violations of the venous circulation of the lower limbs, increasing efficiency.

Прессотерапия (синонимы – метод наружного вспомогательного кровообращения, массаж под давлением, контрпульсация, лимфодренаж и т.д.) получил широкое распространение при проведении профилактических и реабилитационных мероприятий в кардиологии, неврологии, косметологии, эстетической медицине, пластической хирургии и физиотерапии.

Метод основан на круговом последовательном сжатии конечностей от дистальных к проксимальным отделам с помощью нагнетаемого в специальные манжеты воздуха. Сочетание периодов локального повышения и понижения давления способствует улучшению тонуса сосудов мышечного типа и избирательной проницаемости капилляров [2, 4]. Это приводит к возрастанию скорости транскапиллярного обмена веществ и обменного потока жидкости, улучшению кровоснабжения скелетных мышц и эндотелия артерий и вен [3].

Современная технология проведения процедуры заключается в использовании специального комплекта многокамерных компрессионных манжет, которые надеваются на нижние конечности, и посредством автоматизированного управляющего комплекса в них производится дозированное нагнетание воздуха под давлением от 20 до 120 мм рт. ст. в соответствии с выбранной программой. Различная скорость и разное время нагнетания воздуха в определенные камеры манжет позволяют индивидуализировать эту процедуру. Давление в манжетах передается на нижележащие ткани, и таким образом обе-

спечивается физиологический эффект данного метода. В практике спортивной медицины наибольший интерес представляет круговое массирующее воздействие на мышцы верхних и нижних конечностей, которое параллельно основному восстановительному обеспечивает также интенсивный лимфодренажный эффект [1, 5].

В целях разработки эффективных методов постнагрузочного восстановления, а также профилактики нарушений венозного кровообращения нижних конечностей у спортсменов различных видов спорта было проведено исследование эффективности применения различных аппаратов для прессотерапии нижних конечностей. Задача исследования состояла в разработке рациональных схем (показания, противопоказания, критерии оценки, продолжительность и частота) применения прессотерапии в учебно-тренировочном и соревновательном процессе у высококвалифицированных спортсменов.

Проведение этой процедуры осуществлялось с помощью двух приборов: Press Slim (Италия) и Pulstar-2s (Франция). Оба аппарата сертифицированы в России. Разница между двумя этими приборами состоит в различном программном обеспечении, количестве и внутреннем устройстве предлагающихся к аппаратам компрессионных манжет. Соответственно поставленной задаче исследования на базе ФГБУ ФНЦ ВНИИФК и на выезде в команды было проведено более 400 сеансов пневмокомпрессии на нижние конечности у 48 спортсменов. Возраст спортсменов колебался от 18 до 29 лет,

а квалификация – от мастера спорта до заслуженного мастера спорта. Все испытуемые были здоровы и не имели противопоказаний для этой процедуры.

Для оценки эффективности данной процедуры использовался комплекс клинических, биохимических, педагогических и инструментальных методов. Схема эксперимента состояла в изучении влияния прессотерапии на эффективность восстановления мышц и нормализацию венозного кровообращения и лимфооттока у спортсменов различных видов спорта на различных этапах годового цикла подготовки спортсменов. Исследования проводились в экспериментальных условиях (после предельной анаэробной нагрузки (тест Wingate) в рамках ЭКО), а также в учебно-тренировочном процессе (в рамках одного УТС).

В результате проведенных исследований было установлено, что после теста Wingate у спортсменов-борцов отмечается хорошее восстановление мышц нижних конечностей (исчезает «забитость», субъективно отмечается легкость в ногах) в ближайшем восстановительном периоде. Положительный флеботонизирующий и лимфодренажный эффект прессотерапии подтверждался достоверным уменьшением диаметра бедра и голени после процедуры. Скорость утилизации лактата у спортсменов-борцов опытной и контрольной групп существенно не различалась, что, по-видимому, связано с тем, что наружная пневмокомпрессия воздействует на нервно-мышечный аппарат преимущественно местным образом, который недостаточен, чтобы вызвать системные изменения организма спортсмена.

После процедуры прессотерапии 12 из 15 спортсменов отмечали «легкость» в нижних конечностях и существенное снижение ощущения «забитости» мышц нижних конечностей. Один спортсмен не ощутил никакого эффекта, а у двух спортсменов было негативное отношение к этой процедуре. Они отметили чувство «ватности» мышц на следующий день и в дальнейшем от процедур отказались.

Спортсмены, которые прошли курс прессотерапии в условиях УТС, отмечали в дальнейшем лучшую готовность нервно-мышечного аппарата как ко второй тренировке, так и на следующий день. Проведение курса прессотерапии позволило полностью исключить отечность нижних конечностей (симптом тесной обуви), парестезии, ночные судороги крупных и мелких мышц нижних конечностей, что является следствием улучшения венозного кровообращения и лимфооттока нижних конечностей у спортсменов.

Исследование эффективности прессотерапии в соревновательном периоде проведено на основании данных ежедневного мониторинга клинико-биохимических показателей спортсменов-велосипедистов, участвующих в многодневных соревнованиях (в рамках параллельного исследования наряду с оценкой эффективности прессотерапии проводилось изучение динамики КФК, АСТ, кортизола, тестостерона и соотношение Т/К). В эксперименте приняли участие 24 спортсмена из состава сборной молодежной команды России по велоспорту (шоссе): 11 спортсменов (опытная группа) и 13 спортсменов (контрольная группа). Возраст испытуемых

составлял 18–23 года. Спортивная квалификация – от мастера спорта до мастера спорта международного класса. Противопоказаний для участия в эксперименте испытуемые не имели. Сеанс пневмомассажа на нижние конечности проводился во второй половине дня через 1,5–2,5 ч после окончания соревнования. Использовался аппарат Press Slim, длительность процедуры составляла 15 мин, давление – от 80 до 100 мм рт. ст. Использовалась программа «бегущая волна», когда давление в манжетах последовательно нарастает от дистальных к проксимальным отделам конечностей.

Педагогический контроль включал субъективную оценку эффективности данной процедуры на степень восстановления нервно-мышечного аппарата как сразу после процедуры, так и на следующий день. Подробно анализировалось состояние нервно-мышечного аппарата во время гонок и в целом за все время соревнований. Всего было проведено по пять процедур каждому спортсмену. Исследование венозного кровообращения и лимфооттока нижних конечностей проводилось с применением доплерографии (регистрация скоростно-объемных характеристик венозного кровотока), с анализом субъективного состояния и жалоб спортсменов, с исследованием динамики изменения объема бедра и голени спортсменов по контрольным точкам.

Многодневная велогонка вызывала в организме спортсменов серьезные изменения нейрогуморального статуса. Так, показатели КФК существенно превышали нормальные значения в опытной и контрольной группах, особенно на 3-й и 4-й дни соревнований, когда значения КФК в 2,5–3 раза превышали норму. Повышение АСТ и КФК можно трактовать как увеличение мембранной проницаемости мышечной ткани в условиях ежедневной напряженной мышечной деятельности. Со стороны гормонального статуса отмечается снижение уровня общего тестостерона и уменьшение соотношения Т/К, которое свидетельствует о нарастании к концу велогонки катаболических процессов. Несмотря на некоторые различия, у спортсменов контрольной и опытной групп разница исследуемых показателей оказалась статистически недостоверной ($p > 0,1$). Таким образом, системного влияния на нейрогуморальный статус пневмокомпрессия не оказала.

После процедуры пневмокомпрессии все спортсмены опытной группы отмечали легкость в мышцах нижних конечностей, заметное снижение усталости и «забитости» мышц. Этот эффект в значительной степени сохранялся и на следующий день. Все спортсмены отметили лучшую «вработываемость» и оптимальный тонус мышц по ходу всей велогонки. Также у спортсменов опытной группы отмечен положительный эффект прессотерапии, проявившийся в статистически достоверном улучшении венозного кровообращения нижних конечностей (улучшение лимфооттока и оптимизация венозного кровообращения после соревновательных нагрузок по данным ультразвукового исследования, статистически достоверное уменьшение субъективных и объективных признаков нарушения венозного кровообращения нижних конечностей).

Таким образом, данные биохимического исследования не выявили достоверного системного влияния прессотерапии на динамику биохимических показателей по сравнению с контрольными группами. Вместе с тем данные клинико-педагогического контроля подтверждают эффективность ее восстановительного воздействия, проявившегося в увеличении скорости и качества восстановления нервно-мышечного аппарата, а также нормализации венозного кровообращения и лимфооттока от нижних конечностей у спортсменов.

Эффективность прессотерапии наиболее выражена в условиях соревновательной деятельности, когда другие восстановительные средства не обладают таким срочным реабилитационным эффектом. Проведенные исследования показали преобладающее местное воздействие прессотерапии на нервно-мышечный аппарат и регуляцию венозного кровотока и лимфооттока.

Следовательно, можно сформулировать основные критерии применения прессотерапии в целях оптимизации процессов постнагрузочного восстановления у спортсменов.

Метод основан на использовании многокамерных компрессионных манжет и дозированном нагнетании в них воздуха под давлением от 20 до 120 мм рт. ст. с помощью специализированного программируемого модуля-насоса. Различная скорость и время нагнетания воздуха позволяют индивидуализировать эту процедуру. На аппарате Press Slim (Италия) продолжительность процедуры 15 мин, а на аппарате Pulstar-2s (Франция) – 10 мин.

При длительности процедуры 20 и более минут положительное воздействие прогрессивно переходит из восстановительного в истощающее: мышечный тонус падает, появляется дрожь, «ватность» и слабость мышц. Вместо позитивных ощущений, которые отмечало большинство обследованных, появляется негативное отношение к этой процедуре с последующим отказом от нее.

Давление в манжетах ни в коем случае не должно превышать собственного систолического давления спортсмена, поскольку в этом случае прекратится приток артериальной крови к массируемой конечности со всеми вытекающими последствиями. Из нашего опыта следует, что диапазон давления для эффективного восстановления мышц колеблется от 70 до 100 мм рт. ст. в манжете. Оптимальной величиной давления, с которой необходимо начинать эту процедуру, является 70 мм рт. ст.; в последующем спортсмен субъективно определяет наиболее эффективный для него уровень давления в манжетах. Степень мышечного утомления определяет как продолжительность курса (он может продолжаться столько, сколько сохраняется потребность в нем

у спортсмена), так и частоту его ежедневного применения – эффективность от применения не снижается даже при использовании его после каждой тренировки.

Показаниями к применению прессотерапии в практике спортивной медицины является ускорение локального восстановления нервно-мышечного аппарата после тренировок и соревнований (в том числе и в процессе участия в соревнованиях – спортивная гимнастика, виды борьбы, легкоатлетические многоборья, конькобежный спорт, велоспорт и т.п.), а также профилактика и терапия нарушений венозного кровообращения нижних конечностей и активизация лимфооттока вследствие спортивной деятельности.

Противопоказаниями для применения прессотерапии являются:

- открытая раневая поверхность;
- острые инфекционные заболевания;
- тромбофлебит;
- кожные заболевания;
- отеки, причиной которых является сердечная недостаточность;
- травмы конечностей.

Критериями эффективности данной процедуры являются:

- уменьшение или полное исчезновение болевых ощущений в мышцах;
- уменьшение или полное исчезновение «забитости» мышц;
- чувство легкости в конечностях;
- уменьшение отека нижних конечностей;
- уменьшение выраженности или полное исчезновение субъективных и объективных признаков нарушения венозного кровообращения нижних конечностей и лимфооттока.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что метод прессотерапии у спортсменов является эффективным средством экстренного ускорения локального восстановления нейромышечного аппарата и предупреждения нарушений венозного кровообращения и лимфооттока у спортсменов как в стационарных, так и в полевых условиях. По сравнению с ручным массажем эффективность такого воздействия выше на несколько порядков, а время процедуры составляет всего 10–15 мин. Прессотерапия обладает преимущественно локальным воздействием на нервно-мышечный и сосудистый аппараты нижних конечностей, не оказывающим какого-либо системного влияния на организм спортсмена в целом, что позволяет использовать эту технологию восстановления в сочетании с любыми другими известными средствами и методами.

Литература

1. Алонсо Д. Методы улучшения процесса доставки кислорода / Д. Алонсо // Спортивная наука в зарубежных странах: сб. информационно-аналитических материалов. – Вып. 1. – М.: ВНИИФК, 2006. – С. 10–13.

2. Люсов В.А. Ритмическая пневмокомпрессия нижних конечностей у больных острым инфарктом миокарда и ее влияние на центральную гемодинамику и реологические свойства крови / В.А. Люсов, В.Е. Толпекин, И.В. Дюков // Кардиология. – 1996. – Т. 36. – № 9. – С. 34–37.

3. Марков Г.В. Система восстановления и повышения физической работоспособности в спорте высших дости-

жений / Г.В. Марков, В.И. Романов, В.Н. Гладков. – М.: Советский спорт, 2006. – 52 с.

4. Conti C. Ongoing and planned studies of enhanced external counterpulsation / C. Conti // Clin. Cardiol. – 2002. – Vol. 32. – № 5. – P. 656–661.

5. Esteve-Lanao J. Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes / J. Esteve-Lanao, C. Foster, S. Seiler // J. Strength Cond. Res. – 2007 Aug; 21(3). – P. 943–949.

References

1. Alonso D. Methods for enhancement of oxygen delivery // Sportivnaya nauka v zarubezhnykh stranach: sbornik informacionno-analiticheskikh materialov. – Vyp. 1. – М.: VNIIFK, 2006. – P. 10–13.

2. Lysov V.A. et al. Rhythmic pneumocompression of lower extremities in the myocardial infarction patients

and its influence on central hemodynamic and rheological blood properties // Cardiologia. – 1996. – Vol. 36. – № 9. – P. 34–37.

3. Markov G.V. et al. System for rehabilitation and physical working capacity enhancement in elite sports. – М.: Sovetsky sport, 2006. – 52 p.

СООТНОШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ СТАНДАРТНОМ ТЕСТИРОВАНИИ СПОРТСМЕНОВ

**Е.А. ШИРКОВЕЦ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК**

Аннотация

В статье рассматривается соотношение функциональных показателей, измеренных при проведении теста со ступенчато повышающимися нагрузками, выполняемыми до отказа. Результатом систематических многолетних тренировок является повышение функциональных возможностей при системной адаптации к физическим нагрузкам. В процессе многолетних тренировок спортсмен достигает совершенства в специфической для него деятельности, во-первых, за счет адаптационных перестроек, выражающихся в количественных приростах специализированных биоэнергетических возможностей, а во-вторых, за счет «тонких» адаптационных приспособлений, которые отражаются в процессах экономизации расхода энергии при выполнении специфических для вида спорта упражнений.

Ключевые слова: функциональные показатели спортсменов, тест со ступенчатым увеличением нагрузок.

Abstract

In article the parity of the functional parameters measured at carrying out of the test with in steps raising loadings, carried out to failure is considered. Result of regular long-term trainings is increase of functionalities at system adaptation to physical loadings. During long-term trainings athletes reaches perfection in activity specific to him, first, due to the adaptable reorganizations expressing in quantitative increase of specialized biopower opportunities, and second, for the account of "thin" adaptable adaptations which are reflected during economy of a power consumption at performance specific to a kind of sports of exercises.

Key words: functional parameters of sportsmen, the test with step increase in loadings.

В видах спорта, где результативность зависит от уровня функциональных возможностей, определяющим фактором является оптимальное соотношение параметров кардиореспираторной производительности. Одним из методов комплексного определения показателей в лабораторных условиях является метод ступенчатого увеличения дозированных физических нагрузок при условии, что они выполняются до отказа испытуемого от работы вследствие утомления [4]. Изучение метаболизма во время интенсивной мышечной деятельности позволяет адекватно оценить состояние организма, поскольку в данных условиях комплексно анализируются показатели кинетики кислорода, двуокиси углерода, легочной вентиляции и эксцесса двуокиси углерода.

Интегральный подход к исследованию спортсмена создает предпосылки биоэнергетического обоснования максимальных возможностей путем раскрытия системной организации мышечной деятельности и ее функциональной структуры. Изучение физиологических характеристик хорошо подготовленных спортсменов в циклических видах спорта показывает, что спортивный успех в наибольшей мере определяется такими параметрами, как экономичность расхода кислорода, эффективность аэробного и анаэробного обмена, адаптация клеточных и биохимических компонентов к специфическим нагрузкам.

Способность к выполнению предельной по мощности работы и скорости восстановления после ее окончания

у разных спортсменов обусловлены следующим фактором. Во время интенсивной мышечной работы содержание креатинфосфата по-разному снижается в быстрых и медленных мышечных волокнах [3]. Таким образом, спортсмен с большим количеством специализированных к аэробной работе мышечных волокон обладает не только более совершенной регуляцией как центрального, так и периферического кровообращения, но потенциально лучше приспособлен к нагрузкам аэробного характера. Определено [5], что при исходных средних величинах креатинфосфата в быстрых и медленных мышечных волокнах (соответственно 83,0 и 73,0 ммоль/кг) сырой массы мышцы снижение происходит в среднем на 70,0% в быстрых и на 60,0% в медленных волокнах. После прекращения работы на первой минуте креатинфосфат восстанавливается до 50% от исходного уровня в быстрых и до 70% в медленных волокнах. В покое его содержание достоверно выше в быстрых, а в быстрой фазе восстановления – в медленных волокнах. Этот фактор, очевидно, может влиять на работоспособность и скорость восстановления спортсменов с различной мышечной композицией.

Цель данного исследования – анализ соотношения функциональных показателей, измеренных при тестировании группы хорошо тренированных взрослых спортсменов. В испытаниях приняли участие квалифицированные спортсмены, специализирующиеся в одном из циклических видов спорта. Оценивались результаты

стандартного тестирования 95 испытуемых, возраст которых составил $21 \pm 2,4$ года. При тестировании использовалась схема ступенчатого повышения нагрузок, подробно изложенная в предыдущих публикациях [1, 2].

Во время выполнения работы на каждой ступени мощности регистрировалась легочная вентиляция (V_e), уровни потребления кислорода (VO_2) и двуокиси углерода в выдыхаемом воздухе (VCO_2). Анализировались также расчетные показатели, которые коррелируют с производительностью испытуемых: дыхательный коэффициент (R) и эксцесс CO_2 . Концентрация двуокиси углерода отражает степень метаболического ацидоза с частичной или полной компенсацией, а неметаболический избыток двуокиси углерода (Exc CO_2) обусловлен связыванием лактата бикарбонатами крови. При интенсивной мышечной деятельности он определяется следующим соотношением:

$$\text{Exc } CO_2 = \Delta R \cdot VO_2,$$

где ΔR – прирост дыхательного коэффициента по сравнению с уровнем покоя, VO_2 – текущий уровень потребления кислорода.

Тестирование со ступенчато повышающимися до максимума нагрузками дает возможность характеризовать кривую динамики лактата и эксцесса CO_2 , которые аппроксимируются экспоненциальной зависимостью. На такой линии аналитически выделяется зона начала непропорционального прироста показателя, которая обозначается как лактатный порог. При анализе скорости оборота лактата, то есть скорости его метаболического обновления, подразумевается, что в истинно аэробном состоянии образование лактата уравнивается процессом устранения его в печени, миокарде, неработающих мышцах. При увеличении мощности нагрузки скорость образования лактата превышает скорость его устранения, в этих условиях начинают преобладать анаэробные процессы.

Описательная статистика экспериментальных данных представлена в табл. 1. Сравниваются максимальная легочная вентиляция, процент утилизации кислорода и эксцесс CO_2 . Данные получены при двукратном тестировании, выполненном последовательно в течение двух дней с целью оценки воспроизводимости результатов исследования.

Таблица 1

Функциональные показатели в тесте со ступенчатым увеличением нагрузок

Показатели	maxVe (1)	maxVe (2)	% O ₂ (1)	% O ₂ (2)	Exc CO ₂ (1)	Exc CO ₂ (2)
X	158,26	156	2,95	3,12	1,77	1,90
Sx	2,23	2,21	0,04	0,04	0,04	0,04
σ	21,76	21,58	0,35	0,36	0,35	0,42
Эксцесс	1,00	-0,55	-0,52	2,39	0,07	-0,20
Асимметрия	0,74	0,17	-0,01	0,39	-0,32	-0,13
Мин	114	106	2,22	2,24	0,83	0,86
Max	234	201	3,74	3,71	2,63	2,75

Сравнение максимальных величин легочной вентиляции показывает, что в среднем показатели в ступенчатом тесте составили $158,3 \pm 21,8$ л/мин, а при повторном тестировании – $156 \pm 21,6$ л/мин, различия статистически недостоверны. В следующих двух столбцах приведены показатели утилизации кислорода при достижении максимального уровня O_2 -потребления. В первом тесте со ступенчатым увеличением нагрузок средние величины составили $2,95 \pm 0,35\%$ O_2 (от 2,22 до 3,74%), а при повторном тестировании – $3,12 \pm 0,34\%$ O_2 (от 2,24 до 3,71%). Здесь показатели достоверно выше ($p < 0,01$), что может отражать эффект лучшей адаптации при повторном выполнении предложенной работы.

Показатель эксцесса CO_2 служит критерием интенсивности нагрузок. Этот показатель является коррелятом концентрации лактата в крови. Для ступенчатого теста средняя величина составила $1,77 \pm 0,35$ л/мин, а при повторном тестировании – $1,90 \pm 0,42$ л/мин, что достоверно выше по сравнению с первым тестом ($p < 0,01$). Очевидно, что работа предельной продолжительности

при ступенчатом увеличении нагрузок сопровождается существенным истощением ресурсов организма. Фактором, лимитирующим работоспособность со стороны респираторной системы, может быть повышенная кислородная стоимость работы дыхательных мышц при максимальной вентиляции легких. Изучение адаптивных изменений дыхательной системы, обусловленных энергетическими запросами организма, выявило, что фактором надежности, позволяющим преодолевать снижение напряжения кислорода в альвеолах, является избыточная диффузионная способность легких.

В табл. 2 приведены статистические характеристики показателей, которые характеризуют функциональные возможности испытуемых.

В табл. 2 дана описательная статистика функциональных показателей спортсменов, принявших участие в исследованиях. В целом их характеризуют высокие показатели аэробной и анаэробной производительности, которые существенно превышают физиологические нормы нетренированных здоровых испытуемых.

Показатели работоспособности спортсменов (n = 95) при тестировании со ступенчато повышающейся нагрузкой

Показатели	t (мин)	W (кгм)	maxVO ₂ (л/мин)	VO ₂ (АпТ) (л/мин)	O ₂ D (л)
Средние	14,05	331,2	4,88	3,46	9,94
σ	1,86	49,90	0,66	0,43	2,47
Вариация (%)	13,24	15,09	13,46	12,50	24,90
Доверит. интервал	0,18	4,89	0,06	0,04	0,24

Анализ взаимосвязи представленных выше параметров показал, что наиболее тесно коррелирует критерий общей работоспособности (предельная длительность работы в тесте) с мощностью на последней ступени работы и максимальным потреблением кислорода. Здесь коэффициенты корреляции равны соответственно 0,775 и 0,616, тогда как критическое значение коэффициента при n = 95 составляет 0,202. Средняя, но достоверная корреляция ($r = 0,424$) выявлена у предельного времени работы с интегральным показателем анаэробной производительности (суммарным кислородным долгом). Невысокая степень взаимосвязи при данном виде тестирования определена у показателя максимального кислородного долга с величиной потребления кислорода на уровне анаэробного порога ($r = 0,174$). Этот факт отражает независимость варьирования данных биоэнергетических параметров, а точнее – максимальная анаэробная производительность слабо связана с показателем экономичности расхода энергии на уровне анаэробного порога.

В завершение подчеркнем, что результатом систематических многолетних тренировок является повышение функциональных возможностей при системной адаптации к физическим нагрузкам. Спортсмен достигает со-

вершенства в специфической для него деятельности, во-первых, за счет так называемых «грубых» адаптационных перестроек, выражающихся в количественных приростах специализированных мышечных волокон, валовых, биоэнергетических преобразованиях. Во-вторых, за счет «тонких» адаптационных приспособлений, которые отражаются в процессах экономизации расхода энергии в характерной для вида спорта деятельности. Следствием этого являются повышение резистентности организма к повреждающим факторам, более совершенная координация работы функциональных систем. В конечном итоге в спортивной деятельности реализуется принцип «взаимосодействия» (по Анохину) различных функциональных систем организма.

Заклучение

Корректно проведенное тестирование репрезентативной группы испытуемых дает возможность оценить соотношение показателей, характеризующих разные стороны функциональных возможностей спортсменов. Приведенный анализ данных актуален для тех видов спорта, где результативность в наибольшей степени зависит от уровня функциональных возможностей организма.

Литература

1. Ширковец Е.А. Сравнение эффективности двух тестов определения максимума O₂-потребления у спортсменов // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 5. – С. 7–10.
2. Волков Н.И., Ширковец Е.А. Об энергетических критериях работоспособности спортсменов. // Сб. «Биоэнергетика». – Л., 1973. – С. 18–30.
3. Hirvonen J. Breakdown of high-energy phosphate compounds // J. Appl. Physiol. – 1997. – 56. – № 3. – P. 253–259.

4. Niederberger M. Prinzipien der Ergometrie // Herz. – 2002. – 7. – № 1. – P. 1–19.
5. Teshe P., Thorsson A., Fujitsuka N. Creatine phosphate in fiber types of skeletal muscle // J. Appl. Phys. – 1989. – 66. – № 4. – P. 1756–1759.
6. Gavin T.P. Comparison of a field-based test to estimate functional threshold power and power output at lactate threshold / T.P. Gavin, J.B. Van Meter, P.M. Brophy et al. // J. Strength Cond. Res. – 2012 Feb; 26 (2) : 416–21.

References

1. Shirkovets E.A. Comparison of efficiency of two tests of definition of a maximum of O₂-consumption at sportsmen // Vestnik sportivnoi nauki. – 2010. – № 5. – P. 7–10.
2. Volkov N.I., Shirkovetz E.A. About power criteria of athletic working capacity // Coll. papers “Bioenergetics”. – L., 1973. – P. 18–30.
3. Hirvonen J. Breakdown of high-energy phosphate compounds // J. Appl. Physiol. – 1997. – 56. – № 3. – P. 253–259.

4. Niederberger M. Prinzipien der Ergometrie // Herz. – 2002. – 7. – № 1. – P. 1–19.
5. Teshe P., Thorsson A., Fujitsuka N. Creatine phosphate in fiber types of skeletal muscle // J. Appl. Phys. – 1989. – 66. – № 4. – P. 1756–1759.
6. Gavin T.P. Comparison of a field-based test to estimate functional threshold power and power output at lactate threshold / T.P. Gavin, J.B. Van Meter, P.M. Brophy et al. // J. Strength Cond. Res. – 2012 Feb; 26 (2) : 416–21.



МАССОВАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ОЗДОРОВЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

О МОТИВАЦИИ ДОСТИЖЕНИЯ В СФЕРЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

**Е.В. ГАВРИШОВА, А.А. ГОРЕЛОВ,
НИУ «БелГУ», НИИ социализации и образования при РАО РФ**

Аннотация

В статье рассматривается проблема недостаточной двигательной активности студентов, описана технология и приведена модель регулирования двигательной активности студентов, мотивированных на достижение успеха или избегание неудач. Представлена организационная форма и структура учебного занятия по физическому воспитанию студентов с учетом типа мотивации достижения.

Ключевые слова: технология, двигательная активность студентов, мотивация достижения успеха, мотивация избегания неудач.

Abstract

The article is devoted to the problem of deficient student's locomotor activity. The organizational form and structure of educational occupation with motivation of success achievement or failures avoiding are described in this article.

Key words: technology, students' locomotor activity, motivation of success achievement, motivation of failures avoiding.

Мотивация достижения – устойчиво проявляемая потребность индивида добиваться успеха в различных видах деятельности. Это один из вариантов проявления мотивации деятельности, связанный прежде всего с преимущественной ориентацией личности на достижение успеха или избегание неудачи.

Первым эту особенность мотивации выделил Г. Мюррей в 30-е годы XX в. и определял ее как способность индивидуума преодолевать трудности и достигать высокого уровня в преодолении самого себя, соревноваться с другими и превосходить их, увеличивать свое самоуважение благодаря успешному применению своих способностей [7].

Фундаментальные исследования в области мотивации достижения проведены в 1971 г. Д. Макклелландом [4]. Он выявил два типа «мотива достижения»: стремление к успеху и стремление избегать неудач. Мотив стремления к успеху понимается как склонность к переживанию удовольствия и гордости при достижении результата. Мотив избегания неудачи – как склонность отвечать переживанием стыда и унижения на неудачу. Развитие мотивации достижения Д. Макклелланд объяснял особенностями социализации личности [4]. В то же время Д. Аткинсон [6] считал предрасположенность индивидуума к достижению успеха и избеганию неудач взаимоисключающими полю-

сами на шкале «мотива достижения», причем если человек ориентирован на успех, то он не испытывает страха перед неудачей, и, наоборот, если он ориентирован на избегание неудачи, то у него слабо выражено стремление к успеху. Есть и другая точка зрения [3], доказывающая, что отчетливо выраженное стремление к успеху вполне может сочетаться с не менее сильным страхом неудачи, особенно если она связана для субъекта с какими-либо тяжелыми последствиями, а Е.П. Ильин указывает на то, что «...между выраженностью стремления к успеху и избеганию неудачи может быть положительная корреляция. Поэтому, скорее всего, речь идет о преобладании у того или иного субъекта стремления к успеху или избеганию неудачи при наличии того и другого. Причем это преобладание может быть как на высоком, так и на низком уровне выраженности обоих стремлений» [3, с.179].

А.А. Реан, характеризуя мотивацию достижения как предрасположенность к достижению успеха и боязнь неудач, отмечает, что первая, несомненно, носит положительный характер, а человек, на успех мотивированный, всегда видит себя на передовых позициях и в профессии, и в общественной жизни, и во взаимоотношении с другими. Личностная активность здесь зависит от потребности в достижении успеха. Мотивацию боязни неудач он относит к негативной сфере и для мотивированного

на это индивидуума, стремящегося избегать порицания и наказания, считает, что «...ожидание неприятных последствий – вот что определяет его деятельность» [5, с. 151].

В настоящее время изучением мотивации достижения достаточно серьезно занимаются профессиональные психологи, курирующие профессии, в которых необходимы личностные качества, обеспечивающие постоянное продвижение специалиста в служебной иерархии (Вооруженные силы, правоохранительные органы и др.), профессии, в которых конечный результат зависит от предрасположенности руководителя добиваться именно успеха, и т.д. По нашему мнению, это могло бы стать очень интересным направлением в сфере физического воспитания, спорта, профессионально-прикладной, оздоровительной и адаптивной физической культуры. Так, говоря о занятии спортом вообще и спорте высших достижений, нельзя не согласиться с тем фактом, что человек, стремящийся к достижению успехов, будет направлять все свои усилия к занятию лидерских позиций. В физическом воспитании знание предрасположенности каждого занимающегося физическими упражнениями в классе, в студенческой учебной группе, студенческой спортивной секции позволит и определять виды двигательной активности, и формировать игровые, эстафетные команды, и ориентировать детей, школьников, студентов на значимые для них спортивные секции. В то же время подобных исследований как в отечественной, так и в зарубежной литературе мы не обнаружили, что послужило толчком к их проведению.

В качестве субъекта были выбраны студенты вузов, двигательная активность которых вписывается лишь в плановые занятия по физическому воспитанию, а также ограничивается теми немногими спортивными мероприятиями, которые организуются в течение учебного года в масштабе вуза.

Как показывает наш многолетний педагогический и исследовательский опыт, большинство студентов осознают значимость регулярных физических упражнений как для укрепления собственного здоровья, так и для повышения резервных возможностей организма к неблагоприятным факторам природной среды и образовательной деятельности. Однако приходится констатировать, что практика организации и проведения плановых занятий физической культурой зачастую консервативна и ни в коей мере не учитывает предрасположенности занимающихся к достижению успеха или избеганию неудач. Дифференцированный подход к организации занятий физической культурой студентов с разной мотивацией достижения в конечном итоге может не только способствовать восполнению дефицита двигательной активности студентов, но и приобщать к регулярной самостоятельной двигательной активности.

Основываясь на концептуальных основах, сформированных известными психологами в области мотивации достижения успехов и избегания неудач, а также результатах собственных исследований [1, 2], мы сделали попытку использовать данный человеческий феномен в деле восполнения дефицита движений студентов до его необходимого оптимума. Это выразилось в научном обосновании такой технологии, которая, с одной сторо-

ны, позволяла бы регулировать объем и интенсивность двигательной активности студентов в образовательном пространстве вуза, а с другой – учитывала бы их направленность на достижение успеха или избегание неудач в деле конструирования индивидуальных алгоритмов двигательной деятельности в повседневной жизни.

Разработка данной технологии осуществлялась нами с пониманием того, что у студентов, предрасположенных к достижению успеха или избеганию неудач, мотивация к занятиям физическими упражнениями существенно различается. Отличается у них и мотивация к овладению своей будущей профессией. И у тех, и у других разнятся потребности в активности; и те, и другие по-разному ставят цели и определяют их иерархию, по-разному определяют задачи, решение которых приведет к достижению конечного результата. При этом студенты вышеописанных полярных групп демонстрируют разные целевые установки на укрепление здоровья, совершенствование своих физических возможностей, повышение двигательных кондиций, по-разному проявляют эмоции, связанные с двигательной активностью. Их личностные качества в одном случае помогают в достижении цели, а в другом – блокируют имеющиеся пути. Так, нами было выявлено [1], что «поддержка извне» способствует активности студентов (и мотивированных на успех, и избегающих неудач) в том случае, если она идет от референтных для студента людей.

Проведенный нами анализ мотивов, стимулирующих двигательную активность студентов, мотивированных на успех и избегающих неудач, показал, что в рейтинге личностной значимости физические упражнения имеют различную ценность в зависимости от принадлежности к группе.

У студентов, ориентированных на успех, доминирующими являются: рационально-волевой мотив подготовки к профессиональной деятельности, мотив физического самоутверждения и мотив эмоционального удовольствия. Они проявляют желание заниматься физическими упражнениями для компенсации дефицита двигательной активности при умственной (сидячей) работе. Они понимают значимость регулярной двигательной активности для качественного овладения избранной профессией. При этом они стремятся к совершенствованию своих физических кондиций, понимают значение физических упражнений в становлении характера, а также получают эмоциональное удовольствие от движений, физических нагрузок. В то же время они не стремятся проявить себя в каком-либо виде спорта, т.к. считают, что для их социального самоутверждения нужна другая сфера.

В группе студентов, находящихся в середине мотивационных полюсов, доминирующими оказались следующие мотивы: подготовка к будущей профессиональной деятельности, физическое самоутверждение и эмоциональное удовольствие. У этих студентов наблюдаются заниженные показатели по рационально-волевому мотиву. Они хорошо понимают значимость двигательной активности, однако когда для этого необходимо прикладывать определенные волевые усилия, они, при отсутствии внешнего побуждения, проявляют пассивность. Наиболее низкие показатели в этой группе наблюдаются

по спортивно-познавательному мотиву. Для них не являются значимыми вопросы технической и тактической подготовки, им неинтересна познавательная информация, связанная с физической культурой и спортом.

В группе студентов, предрасположенных к избеганию неудач, исследуемые показатели оказались еще ниже. Первым по значимости для них явился мотив физического совершенствования, далее – эмоционального удовольствия и последним – мотив подготовки к будущей профессиональной деятельности. У этих студентов абсолютно отсутствует стремление к достижению успеха в учебе, они не пытаются улучшить свои результаты в выполнении нормативов по физическому воспитанию, а довольствуются лишь зачетным уровнем. Их не привлекают занятия в спортивных секциях, и они не видят в этом особой целесообразности.

Эти данные послужили основанием для разработки технологии регулирования двигательной активности сту-

дентов, мотивированных на успех и избегающих неудач, модель которой представлена на рис. 1. В данной модели реализована идея о том, что средства педагогического воздействия не могут изменить организацию нейродинамических процессов человека, так как они относятся к консервативным механизмам, которые сложно изменить. Попытки же их изменения могут привести к самым разным, в том числе и неблагоприятным последствиям. Принципиально поменять тип мотивации также невозможно, однако обеспечить положительную корреляцию между выраженностью стремления к успеху и избеганию неудач, по-нашему мнению, возможно. Этому способствует максимально возможная реализация принципа свободы выбора студентами формы и вида двигательной активности во внеучебное время, что в конечном итоге обеспечит гуманное, личностно ориентированное взаимодействие со студентами, их собственное самовыражение.

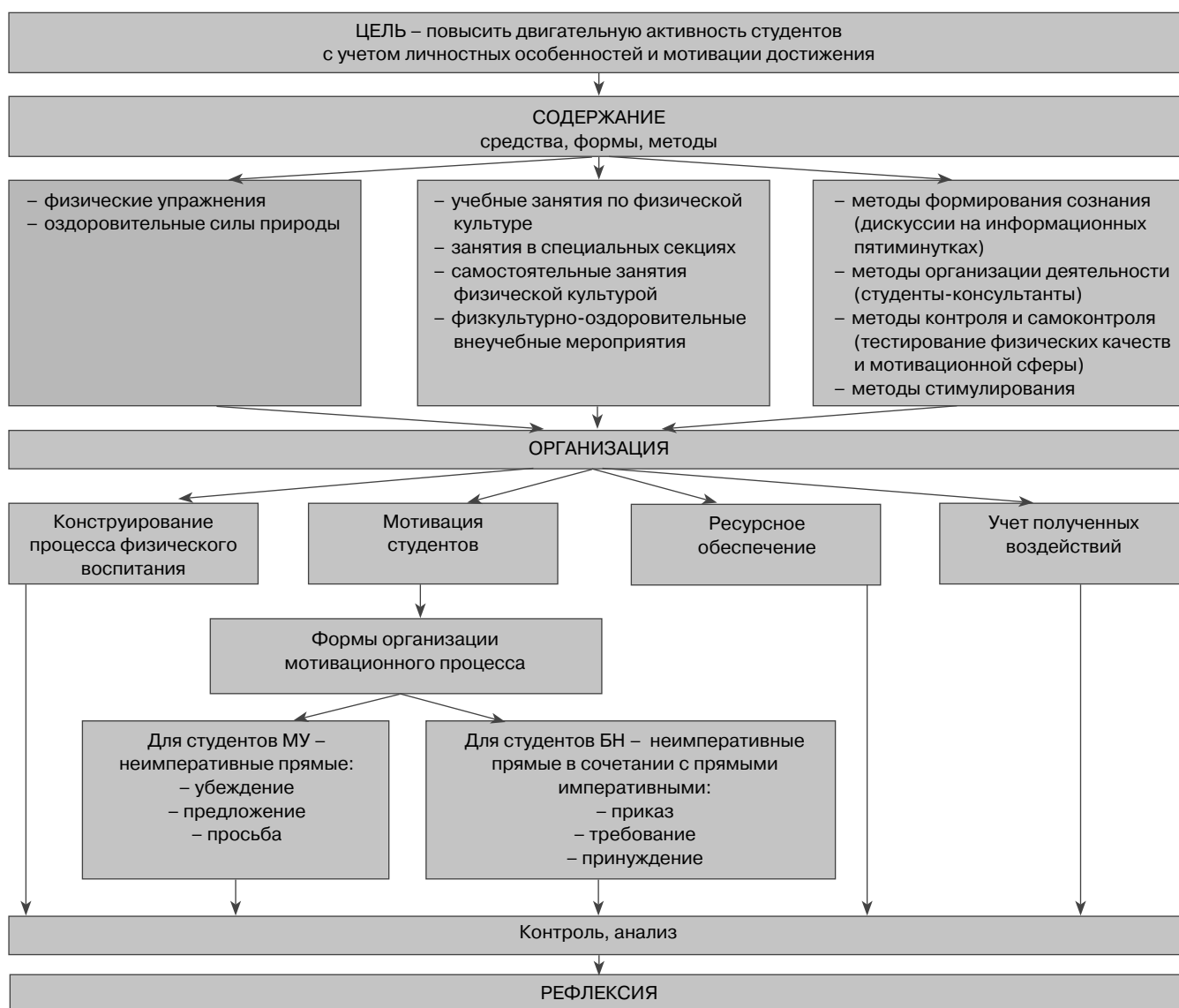


Рис. 1. Модель технологии «Регулирование двигательной активности студентов в зависимости от мотивации к достижению успеха или избегания неудач»

Исследование эффективности этой модели осуществлялось в педагогическом эксперименте, в котором вышеописанная идея реализовывалась через особую организационную форму и структуру учебного занятия по

физическому воспитанию (рис. 2). На рис. 2 «МУ» – студенты, мотивированные на достижение успеха, «БН» – студенты с мотивацией избегания неудач.

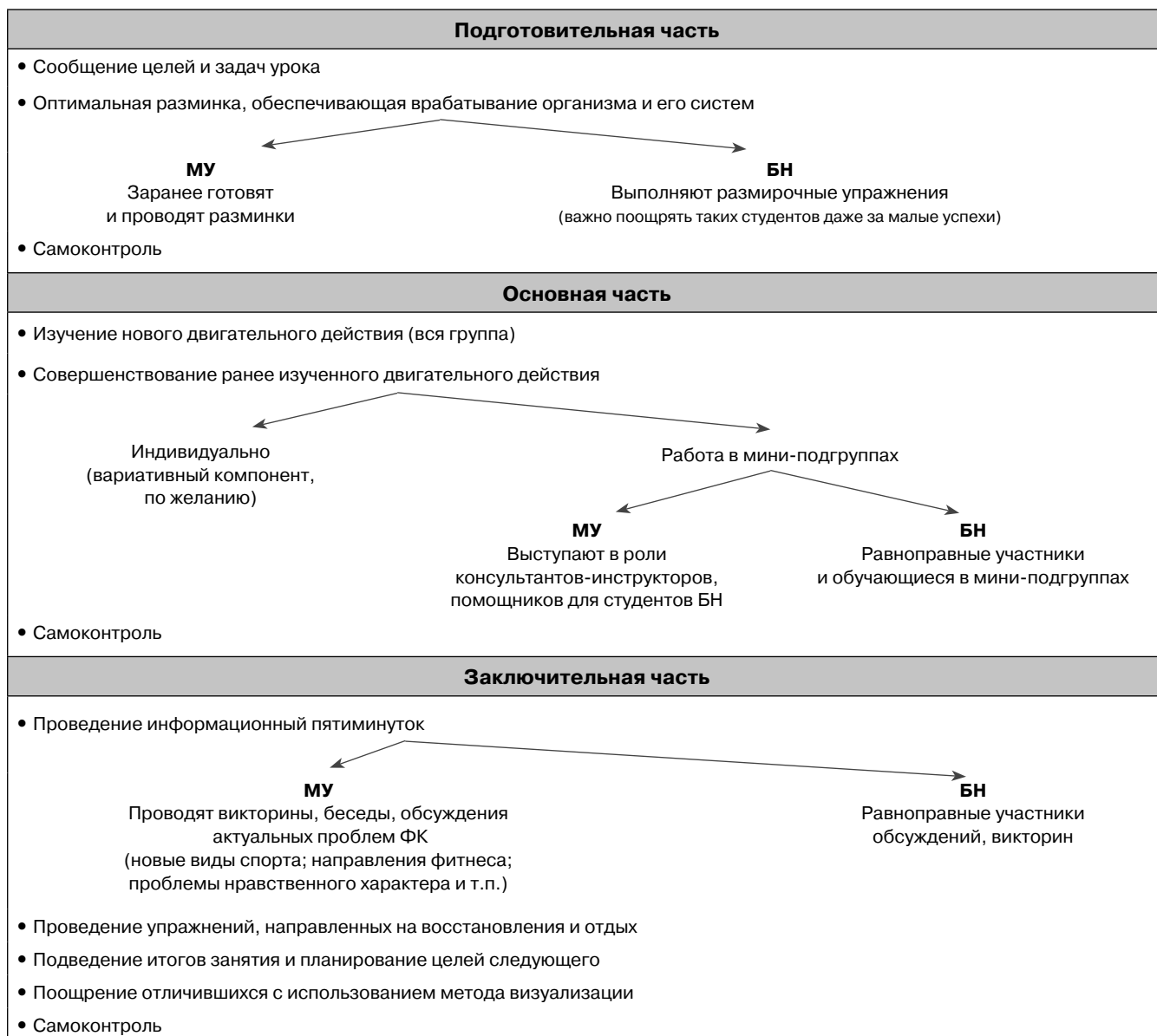


Рис. 2. Организационная форма и структура учебного занятия по физическому воспитанию студентов с учетом типа мотивации достижения

Анализ результатов, полученных по завершении педагогического эксперимента, показал, что использование дифференцированного подхода к студентам, мотивированным на достижение успеха или избегание неудач, способствует целесообразному регулированию их двигательной активности. Сопоставление исходных и конечных данных, характеризующих объем двигательной активности, свидетельствует о положительных достоверных сдвигах. Система педагогических воздействий, индивидуализация в определении содержания самостоя-

тельных физических тренировок обеспечивают улучшение физических кондиций, а формирование мотивации к регулярной двигательной активности способствует достижению оптимального уровня функциональной тренированности, физической и умственной работоспособности, значительному улучшению соматического здоровья.

Разработанная нами технология успешно вписывается в образовательное пространство вуза и позволяет с помощью определенных мотиваторов регулировать

двигательную активность студентов, предрасположенных к успеху и избегающих неудач. Студенты с мотивацией избегания неудач нуждаются в постоянном стимулировании и помощи, важным для них является пример со стороны сверстников. Это, в свою очередь, обуславливает выбор такой формы двигательной активности, как дополнительные групповые занятия под руководством тренера. Студентам, мотивированным на успех, кроме занятий в спортивных секциях меньший эффект дают и самостоятельные физические тренировки.

Очень важным для систематизации двигательной активности в образовательном пространстве вуза является возможность использования положительного потенциала студентов, ориентированных на успех, который

целесообразно использовать для работы со студентами, избегающими неудач. При этом наиболее эффективными являются неимперативные прямые формы внешней организации учебного процесса и опора на нравственные качества. Студентам с мотивацией избегания неудач из-за слабого рационально-волевого мотива, низкого уровня познавательных интересов необходима специальная работа по развитию умения преодолевать трудности, пониманию личностного смысла занятий физическими упражнениями с целью повышения двигательной активности. В работе с такими студентами необходимо неимперативные прямые формы взаимодействия сочетать с императивными, обеспечивать стимулирование двигательной активности.

Литература

1. Горелов А.А. К проблеме исследования мотивации достижения студенческой молодежи / А.А. Горелов, Е.В. Попова // Научно-методический журнал Культура физическая и здоровье. – 2010. – № 4 (1–29). – С. 29–32.
2. Горелов А.А. Интеллектуальная деятельность, физическая работоспособность, двигательная активность и здоровье студенческой молодежи: монография / А.А. Горелов, В.Л. Кондаков, А.Н. Усатов. – Белгород: ИПЦ Политерра, 2011. – 101 с.
3. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2008. – С. 179.

4. Макклелланд Д. Мотивация человека / Д. Макклелланд. – СПб.: Питер, 2007. – 672 с.
5. Реан А.А. Психология и педагогика / А.А. Реан, Н.В. Бордовская, С.И. Розум. – СПб.: Питер, 2008. – 432 с.
6. Atkinson J.W. Motivation and achievement / J.W. Atkinson. – Wash., 1974. – P. 193–218.
7. Murrey H.A. Exploration in Personality. – N.Y.: Oxford University Press, 2011. – P. 816.

References

1. Gorelov A.A. et al. Towards problem of achievements motivation in students // Nauchno-metodicheskij zhurnal Kultura fizicheskaya i zdorovie. – 2010. – № 4. – P. 29–32.
2. Gorelov A.A. et al. Intellectual activity, physical working capacity, physical activity and health in students: monography. – Belgorod: Politerra, 2011. – 101 p.
3. Ilyin E.P. Motivation and motives. – SPb.: Piter, 2008. – P. 179.

4. McKlelland D. Human motivation. – SPb.: Piter, 2007. – 672 p.
5. Rean A.A. et al. Psychology and pedagogics. – SPb.: Piter, 2008. – 432 p.
6. Atkinson J.W. Motivation and achievement / J.W. Atkinson. – Wash., 1974. – P. 193–218.
7. Murrey H.A. Exploration in Personality. – N.Y.: Oxford University Press, 2011. – P. 816.

Статья подготовлена в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. по теме «Системные механизмы регулирования двигательной активности студенческой молодежи» (соглашение № 14.А18.21.0281).

ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СВЕТЕ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

М.М. КОВЫЛИН,
РГУФКСМиТ

Аннотация

Автор статьи в обобщенной табличной форме представляет итоговые результаты онтокинезиологических разработок В. К. Бальсевича и многих других авторов. Онтокинезиологические таблицы предлагаются автором в качестве системного подхода к формированию половозрастных рекомендаций сводной социограммы как теоретико-методологического обоснования системы непрерывного и всеобщего физического воспитания в России. Кроме того, данный материал может эффективно использоваться в качестве механизма дополнения и корректировки морфофункциональных, физиологических спортограмм для различных видов спорта.

Ключевые слова: половозрастные особенности онтогенеза, моторика, биодинамические системы, физические качества, способность к овладению и управлению движениями.

Abstract

In generalized table form author presents summary results of research results on onthokinesiology carried out by V. Balsevich and some other researchers. Onthokinesiology tables are proposed as system approach towards formation of age and sex recommendations for summary sociogram used to theoretically and methodically substantiate system of continuous and general physical education in Russia. Moreover, this material can be efficiently used as appendix and correction mechanism for functional physiological sportograms in different kinds of sport.

Key words: sexual and age peculiarities of onthogenesis, motorics, biodynamic systems, physical capacities, locomotor learning and management abilities.

Обращаясь к анализу содержания книги «Очерки по возрастной кинезиологии человека» В.К. Бальсевича [1], мы исходим из научной гипотезы о том, что «в процессе физической активности происходят существенные изменения морфологического и функционального порядка, характер влияния которых неоднозначен для разных систем организма и неодинаков в разные периоды онтогенеза» [2, с. 33].

Для подтверждения указанной гипотезы и превращения ее в теорию В.К. Бальсевич использует свои разработки и труды других известных отечественных и зарубежных авторов. Чаще других исследователь апеллирует к работам по физиологии и биодинамике движений; по обучению и воспитанию юного спортсмена, изучению физических способностей детей и подростков; по проблемам периодизации онтогенеза, теории индивидуального развития организма, возрастной физиологии; по анализу морфофункциональных особенностей детей дошкольного возраста. Широко используются исследования по развитию и инволюции двигательных, мышечных функций человека на предмет анализа основных факторов онтогенеза, физиолого-биохимических перспектив и особенностей разных возрастов.

Среди специальных исследований по различным видам спорта наше профессиональное внимание привлекли используемые Бальсевичем статьи по возрастным различиям в управлении движениями у детей-неспорсменов и по возрастным особенностям техники кругового педагогирования.

Основываясь на исключительном по объему и разнообразному содержанию пласте научных исследований,

прямо или косвенно касающихся онтокинезиологии человека, В.К. Бальсевич обосновывает два основных этапа (периода) онтогенеза, каждый из которых соответственно имеет свои специфические возрастные особенности. Первый период длится от 3–5 до 20–29 лет, второй – от 29–29 до 55–65 лет. Интересующие нас в свете физкультурно-спортивной деятельности возрастные группы первого этапа онтогенеза: первая – от 5 до 10, вторая – от 11 до 14, третья – от 15 до 19 лет. На втором этапе онтогенеза возрастные группы выделяются не столь явно, потому что в отличие от значительной, иногда даже скачкообразной динамики изменения практически всех морфофункциональных параметров на первом этапе на протяжении второго периода онтогенеза рассматриваемые показатели в общем и целом стабилизируются или дают довольно устойчивую тенденцию последовательного изменения. Но все же и здесь ряд авторов выделяет некую возрастную границу, после прохождения которой характер реакции физически активных людей на различного рода нагрузку изменяется уже более существенно. Эта граница, по разным источникам, находится в интервале от 40–49 до 50–54 лет.

В принципе указанная периодизация в основных моментах согласуется с определяющими специфику педагогических стратегий и технологий возрастными коридорами, которые выделялись А.А. Передельским с соавторами: до 14–15, от 15 до 45, от 45 до 65 лет [3]. Сходство периодизации еще сильнее выявляется при учете упоминания пределов возрастных групп как объектов приложения педагогического воздействия: до 19 и до 25 лет [3]. Тем не менее периодизация В.К. Бальсе-

вича имеет более конкретный и обоснованный характер. Главное – в ней проявляется согласование динамики развития морфофункциональных систем и параметров с возможностями наиболее эффективного использования традиционных спортивных методик. Поэтому в дальнейшем мы будем ориентироваться именно на онтокинезиологическую периодизацию, но с учетом уже имеющихся в практике спортивно-педагогической работы разбросов показателей.

Онтокинезиологический материал, на наш взгляд, при достаточной полноте сбора и обобщения информации способен стать морфологической, физиологической и биомеханической основой сводной разновозрастной и разнополовой социогаммы, позволяющей разрабо-

тать интегративную характеристику влияния занятий физкультурно-спортивной деятельностью на личность человека на всем протяжении его онтогенеза. Цель такой социогаммы – выявление основных морфофункциональных биодинамических параметров двигательной активности, оптимальных для различного возраста и пола, а также научно обоснованное представление о том, как физкультурно-спортивное тренирующее, стимулирующее воздействие может способствовать наращиванию и сохранению онтокинезиологического потенциала человека.

Попробуем представить подготовленный В.К. Бальсевичем и другими отечественными и зарубежными учеными онтокинезиологический материал в обобщенной табличной форме (табл. 1–4).

Таблица 1

Онтокинезиологические особенности возрастной группы 5–10 лет

Характеризуемые аспекты	Мальчики	Девочки
Моторика	– к 5 годам завершение формирования основных координационных механизмов ходьбы; – от 4 до 7 лет – снижение, от 7 до 10 лет – повышение темпа ходьбы при сокращении опорного времени и приближении его к полетному – длина шага растет до 17 лет	– длина шага значимо растет в 7–10 лет
Биодинамические системы	– 7–8 лет – ускоренная организация биодинамической системы, совпадающая с относительно постепенным развитием отдельных элементов биодинамики – 7–8 лет – преимущественное влияние на биодинамику физической подготовленности; – 9–10 лет – преимущественное влияние на биодинамику физического развития – к 10 годам консолидация биодинамических элементов	– 5–8 лет – преимущественное влияние на биодинамику физической подготовленности; – 9–10 лет – преимущественное влияние на биодинамику физического развития
Физическое качество силы	– прирост силы начинается с 8 лет – с 9 до 10 лет и далее – существенный прирост силы мышц кисти и спины	– прирост силы начинается с 9 лет
Физическое качество быстроты движений	– 7–8 лет – всплеск ускоренного развития быстроты движений (по времени отталкивания при прыжке); – 9–10 лет – приближение скрытого времени двигательной реакции в движении кисти к показателям взрослых; – время нарастания максимальной скорости в стартовом разбеге от возраста и пола не зависит и достигается на пятой-шестой секунде – 7–20 лет – темп движений выше	– 7–20 лет – темп движений ниже
Физическое качество выносливости	– с 8 до 10 лет и далее – увеличение общей выносливости – 8–20 лет – субмаксимальный темп прироста скоростно-силовой выносливости (показателей суммарной работы)	– 9–20 лет – наиболее высокий темп прироста скоростно-силовой выносливости (показателей суммарной работы)
Физическое качество гибкости	– 7–11 лет – интенсивный рост подвижности во всех суставах – 7–10 лет – значительное увеличение показателей суммарной подвижности позвоночного столба при движениях сгибания, а до 11 лет – подвижности тазобедренного сустава при отведении ноги и активного сгибания выпрямленной ноги	– 7–10 лет – прирост подвижности позвоночного столба, тазобедренного сустава, прочее – относительно невелико
Способность к овладению и управлению движениями	– с 8 до 10 лет (в переделе до 12) уменьшается амплитуда колебаний тела при естественном удобном стоянии на горизонтальной поверхности; – 7–10 лет – наиболее интенсивное развитие функции динамического равновесия; – от 4–6 до 9–10 лет – наиболее заметное повышение пространственной точности в прыжке в длину с места на точность приземления, в метании в горизонтальную цель; – 7–11 лет (несущественно – до 14 лет) – быстрое развитие двигательных координационных возможностей;	

Окончание табл. 1

Характеризуемые аспекты	Мальчики	Девочки
	<ul style="list-style-type: none"> – 8–9 лет – высокие временные колебания отклонений от взятого темпа при вращении педалей велостанка в постоянном темпе на протяжении 5 мин; – с 8 до 20 лет – наибольшее улучшение точности реакции на движущийся предмет (объект) рукой, ногой, спиной; – 7–20 лет – период значительного увеличения точности движений (малых угловых смещений) руки 	
Опорно-двигательный аппарат	<p>У дошкольников 4–6 лет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – длина тела увеличивается ежегодно на 5–6 (до 10 см), масса – на 2 кг, что характеризует первый ростовой скачок или первое «вытягивание»; – к концу периода интенсифицируются процессы окостенения, роста костей в толщину, заканчивается процесс замены костных тканевых структур (с грубоволокнистых сетчатых на пластинчатые); – завершается морфологическое развитие спинного мозга и коры большого мозга; – для высшей нервной деятельности еще характерна неустойчивость, легкая разрушаемость условно-рефлекторных связей, преобладающие процессы возбуждения; «Все это обуславливает неустойчивость и нестабильность систем, обеспечивающих функционирование аппарата движений ребенка» [Бальсевич В.К., 2009, с. 139]. <p>В младшем школьном возрасте 7–10 лет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опорно-двигательный аппарат развивается относительно равномерно; – до 7 лет позвоночник ребенка очень чувствителен даже к небольшим нагрузкам и деформациям; – брюшной пресс еще не в состоянии выдерживать значительное напряжение, например, связанное с поднятием тяжестей; – развитость крупных и неразвитость мелких мышц, например, отвечающих за правильное положение позвоночника иди за кистевой функционал. Как следствие – возможность искривления позвоночника, неточность координации тонких движений пальцев 	

Примечания к табл. 1:

1. Все указанные изменения в этой и следующих таблицах характеризуются как статистически достоверные.
2. Под общей выносливостью понимается способность человека в течение длительного времени выполнять непрерывную динамическую работу определенной мощности, для которой характерно функционирование всего мышечного аппарата, например, при длительном беге со скоростью 7% от максимальной.
3. Гибкость рассматривается как способность выполнять движения с большой амплитудой.
4. Выделяются три ступени развития ловкости:
 - пространственной точности и координированности движений;
 - то же самое, но в сжатые сроки;
 - то же в сжатые сроки, но уже не в стандартных, а в переменных условиях.
5. 7–10 лет – первый максимум согласования биодинамических элементов и системы в целом, способствующий легкому овладению общей структурой сложных локомоций (ходьба на лыжах, бег на коньках, езда на велосипеде).

Таблица 2

Онтокинезиологические особенности возрастной группы 11–14 лет

Характеризуемые аспекты	Мальчики	Девочки
Моторика	<ul style="list-style-type: none"> – 11–12 лет – уменьшение продолжительности шага и повышение темпа, а в 13–14 лет – увеличение продолжительности шага и снижение темпа быстрой и медленной ходьбы; – 10–12 лет – самый явный сдвиг в биодинамике медленного бега (резкое сокращение длительности опорного и увеличение продолжительности полетного интервалов) 	
	– продолжительность полетного времени еще долго не стабилизируется (предел – 20–29 лет)	– с 11–12 лет продолжительность полетного времени стабилизируется, прирост скорости бега наивысший (даже выше, чем у мальчиков)
Биодинамические системы	– наиболее интенсивный рост элементов биодинамики, сопровождающийся в 11–12 лет рассогласованием с биодинамической системой в целом	
	– 11–12 лет – преимущественное влияние на биодинамику показателей физического развития;	– 11–16 лет – преимущественное влияние на биодинамику показателей физического развития;
	– 12–16 лет – максимум рассогласования биодинамических характеристик с резким приростом значений антропометрических показателей	– 13–14 лет – максимум моторной активности

Продолжение табл. 2

Характеризуемые аспекты	Мальчики	Девочки
Физическое качество силы	<ul style="list-style-type: none"> – 10–15 лет – наиболее интенсивно увеличивается сила мышц нижних конечностей; – 12–13 лет – максимумы относительной силы для большинства групп мышц (на 1 кг массы тела); – 12–13 лет – взрывная сила при метании предметов на дальность (хоккейный мяч) не увеличивается 	<ul style="list-style-type: none"> – 10–11 лет – существенный прирост силы всех групп мышц; – 11–12 лет – то же для мышц спины и ног; – 12–13 – то же для мышц кисти и спины; – 12–14 лет – непрерывное увеличение взрывной (как разновидности динамической) силы, измеряемой по высоте прыжка вверх с места
	<ul style="list-style-type: none"> – с 11 до 16 лет – наибольший прирост показателей силы в различных движениях; – 11–14 лет – бурный рост скоростно-силовых способностей (по показателям работы и мощности движения) 	
Физическое качество быстроты движений	<ul style="list-style-type: none"> – 10–13 лет – период ускоренного развития скоростных способностей; – до 12 лет половые различия в уровне развития скорости движений невелики, далее – постепенное нарастание преимущества мужского пола 	
	<ul style="list-style-type: none"> – 12–15 лет – самый большой прирост скорости 	<ul style="list-style-type: none"> – 13–14 лет – стабилизация уровня скоростных качеств, преимущество над мальчиками по темпу движений
	<ul style="list-style-type: none"> – 13–14 лет – скрытое время двигательной реакции в движении плеча, бедра, голени, стопы близится к показателям взрослых 	
Физическое качество выносливости	<ul style="list-style-type: none"> – 13–14 лет – замедление развития общей выносливости; – 14 лет – максимальная выносливость мышц к статическим усилиям при удержании позы «вис»; – 16 лет – максимум выносливости при удержании позы «упор» 	<ul style="list-style-type: none"> – до 13–14 лет – увеличение, с 14 лет – резкое снижение общей выносливости; – 11 лет – максимальная выносливость мышц к статическим усилиям при удержании позы «вис»; – 14 лет – максимум выносливости при удержании позы «упор»
Физическое качество гибкости	<ul style="list-style-type: none"> – 11–13 – замедление, с 14 лет – ускорение прироста подвижности позвоночного столба; – 12–14 (15) лет – минимальный прирост показателей активного сгибания выпрямленной ноги и подвижности тазобедренного сустава при отведении ноги 	
	<ul style="list-style-type: none"> – 12–13 лет – рост подвижности в суставах верхних конечностей; – 12–15 лет – подвижность во всех суставах достигает максимальной величины 	
Способность к овладению и управлению движениями	<ul style="list-style-type: none"> – с 12 лет изменения в величине смещения общего центра тяжести достигают параметров устойчивости взрослых, дальнейшие изменения статистически недостоверны; – к 12 (13) годам то же самое происходит с совершенствованием способности правильно ориентироваться в пространстве 	
	<ul style="list-style-type: none"> – к 14–15 годам достигается пик точности метания в горизонтальную цель 	<ul style="list-style-type: none"> – к 13 годам достигается пик точности метания в горизонтальную цель
	<ul style="list-style-type: none"> – 13–14 лет – период незначительного увеличения точности движений (малых угловых смещений) руки; – 13–14 лет – достижение минимальных отклонений от темпа (минимальные временные колебания), то есть лучшая временная координация; – с 12–13 лет – доступен анализ движений сразу с двумя задачами 	
	<ul style="list-style-type: none"> – с 11 до 14 лет – последовательное, а к 14–15 годам – максимальное увеличение темпов прироста прыжковой координации и точности воспроизводства музыкального ритма 	<ul style="list-style-type: none"> – 12 лет – наибольшие темпы прироста прыжковой координации и точности воспроизводства музыкального ритма (перед этим: в 4–6 лет – ускорение, в 6–8 лет – замедление, а в 9–10 лет – снижение указанной точности)

Окончание табл. 2

Характеризуемые аспекты	Мальчики	Девочки
Опорно-двигательный аппарат	В подростковом возрасте 13–14 лет: – максимальные темпы роста всего организма и его отдельных звеньев, полового созревания приводят к усилению окислительных процессов, знаменующих второй ростовой скачок, или второе «вытягивание»	
	– максимальные темпы роста тела в длину отмечаются в 13–14 лет	– максимальные темпы роста тела в длину отмечаются в 11–12 лет
	– по своим пропорциям тело приближается к параметрам взрослых; – по-прежнему очень подвижен позвоночный столб; – сердце не отличается от взрослого, но морфофункционально незрело, что снижает адаптационные возможности сердечно-сосудистой и кровеносной систем, их функциональную напряженность даже при относительно небольших физических нагрузках [см. Бальсевич В. К., 2009, с. 146]; – с 11 до 14 лет – наивысший темп развития дыхательной системы. При этом аэробные возможности растут быстрее анаэробных	
	– 12–14 лет – наибольший прирост показателей аэробной производительности	– 12–13 лет – наибольший прирост показателей аэробной производительности

Примечание к табл. 2.

Общее повышение скорости быстрого бега с 11 до 19 лет сопровождается общим уменьшением длительности опорных реакций независимо от пола.

Таблица 3

Онтокинезиологические особенности возрастной группы 15–19 лет

Характеризуемые аспекты	Юноши	Девушки
Моторика	– 15–16 лет – снижение темпа шагательных движений; – 17–19 лет – повышение темпа быстрой и обычной ходьбы, беговых шагов; – 15–16 лет – высокая моторная активность; – 17–19 лет – максимальная моторная активность	– 15–16 лет – повышение частоты шагов в обычной и стабилизация в быстрой ходьбе; – 17–19 лет – частота шагов в обычной ходьбе неизменна, в быстрой – снижается; – 17–19 лет – субмаксимальная моторная активность (максимум – в 13–14 лет)
Биодинамические системы	– 15–19 лет – менее интенсивное развитие элементов биодинамики, стабилизация этого развития при интенсивном росте степени согласованности и организации биодинамической системы (консолидации ее элементов); – 17–19 лет – преимущественное значение показателей физической подготовленности для биодинамики, далее – тенденция к нивелировке разницы влияния на систему биодинамики со стороны физического развития и физической подготовленности. Постепенное ослабление связи биодинамики с системой физического развития происходит после прохождения пубертатного периода. На 5–6 лет позже ослабевают связи биодинамики с системой физической подготовленности	
Физическое качество силы	– 14–17 лет – наибольший прирост силы; – 14–15 лет – скачок в приросте силы икроножной мышцы (при ее усилении с 8 до 17 лет); – 16 лет – достигается максимум силы мышц, осуществляющих разгибание туловища и подошвенное сгибание стопы; – 16–18 лет – наиболее интенсивно увеличивается становая сила; – 15–17 лет – достигается максимум взрывной (динамической) силы	– с 15 лет увеличения взрывной силы при метании предметов на дальность (хоккейный мяч) не происходит
Физическое качество быстроты движений	– 15–19 лет – максимальные значения показателей быстроты в разных движениях	
	– 14–16 лет – замедление ежегодного прироста темпа движений; – с 16 лет – замедление нарастания максимальной скорости	– 14–15 лет – прекращение ежегодного прироста темпа движений; – 17–18 лет – значительное увеличение максимальной скорости

Окончание табл. 3

Характеризуемые аспекты	Юноши	Девушки
Физическое качество выносливости	– 15–17 лет – возрастание темпов развития общей выносливости	– к 15 годам статическая выносливость мышц кисти снижается до уровня 8 лет
Физическое качество гибкости	– 15 лет – наибольший прирост подвижности позвоночного столба; – 16–17 лет – уменьшение прироста подвижности позвоночного столба до уровня 9-летних; – 16–17 лет – уменьшение показателей сгибания ноги и подвижности тазобедренного сустава при отведении ноги	– 16–17 лет – уменьшение прироста подвижности позвоночного столба до уровня 11-летних
	– с 16–17 лет подвижность во всех суставах уменьшается	
Способность к овладению и управлению движениями	– до 16 лет повышается точность воспроизведения заданного мышечного напряжения (напомним, что в 5–10 лет эта точность невелика)	
	– 15–16 лет – уменьшение прироста результативности бросков (координация плюс целевая точность)	
Опорно-двигательный аппарат	– к 17–18 годам окостенение длинных костей уже практически завершено, в целом кости утолщаются и упрочняются, хотя процесс окостенения еще длится; – отчетливая дифференцировка мышечных волокон и нарастание мышечной массы при эластичности, значительной сократительной и релаксационной способности мышц	
	– к 18 годам по всем параметрам у молодых людей уже сердце взрослого человека	
	– ЧСС = 66 уд./мин	– ЧСС > 66 уд./мин
	– незавершенность и несовершенство иммунологических и адаптационных процессов. Как следствие – невысокая сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям внешней среды; – намечается баланс процессов возбуждения и торможения	

Примечание к табл. 3.

Биодинамическая система, система физического развития и система физической подготовленности рассматриваются в качестве трех системных комплексов элементов моторики. При их взаимодействии исследуется влияние второй и третьей системы на первую.

Таблица 4

Онтокинезиологические особенности возрастной группы от 20–29 до 55–65 лет

Характеризуемые аспекты	Мужчины	Женщины
Моторика	– стабилизация темпа шагательных движений; – снижение скорости ходьбы при уменьшении длины шага и частоты шагов; – с 20 (22) до 29 лет и старше – четкое и довольно резкое снижение показателей результативности моторной активности	
Биодинамические системы	– снижение интенсивности изменений элементов биодинамики; – после 19 лет – ослабление связей биодинамики движений с показателями физического развития и физической подготовленности, степень влияния которых выравнивается у мужчин на 8–10 лет раньше, чем у женщин	
	– 20–29 лет – снижение степени консолидации биодинамических параметров при частичной компенсации за счет прироста силовых показателей (или при стабилизации последних)	– 30–39 лет – снижение степени консолидации биодинамических параметров при частичной компенсации за счет прироста силовых показателей (или при стабилизации последних)
Физическое качество силы	– 20–29 (30) лет – наибольшей величины достигает сила двуглавой мышцы плеча, сгибателя и разгибателя кисти и мышц большого пальца, разгибателей предплечья, плеча, шеи, бедра; – после 30 лет – наибольшая сила достигается у сгибателей туловища, бедра, голени; – 20–40 лет – достигаются абсолютные максимумы силы; – после 30–40 лет – начинается падение мышечной силы; – после 60 лет – особенно резко выраженное падение мышечной силы	
Опорно-двигательный аппарат	– в 20–25 лет заканчиваются: созревание аппарата движения и систем организма, окостенение скелета, формирование мышечной системы. Достигается баланс процессов возбуждения и торможения;	



Окончание табл. 4

Характеризуемые аспекты	Мужчины	Женщины
	<p>– после 30–35 лет – снижение прочности и эластичности связочного аппарата, возрастание хрупкости костей, снижение подвижности в суставах (у женщин гибкость сохраняется дольше, чем у мужчин);</p> <p>– после 65 лет наступает этап инволюционных преобразований мышц и скелета (резкое снижение подвижности в суставах, непрочность костей и связок, уменьшение размера сердца, нарастание соединительной ткани в стенках кровеносных сосудов, утончение мышечной оболочки сосудов, кислородный дефицит, старение и разрушение клеток, снижение мышечного тонуса, особенно в мышцах живота)</p>	

Примечания к табл. 4:

1. Неполнота сведений об онтокинезиологических аспектах на втором возрастном этапе и на этапе пожилого возраста, по-видимому, обусловлена малым интересом к данным возрастным группам со стороны наук о физической культуре и спорте. Данный факт свидетельствует также об отсутствии даже диахронной глобальной исследовательской онтокинезиологической программы, результаты реализации которой, полученные по общим и единым основаниям, решающие общие задачи, позволили бы достичь необходимой степени полноты и достоверности для формирования единой сводной социограммы.

2. Статистически достоверно установлено:

– после 30–40 лет наибольшую работоспособность сохраняют мышцы, наиболее часто упражняемые в естественных условиях. Данный факт свидетельствует о необходимости разработки ряда профессиограмм в дополнение к сводной социограмме;

– «регулярные занятия физическими упражнениями способствуют совершенствованию локомоторной функции даже при отсутствии специальной тренировки отдельных видов переместительных движений» [1, с. 87]. Соответственно можно предположить, что комплексная, построенная на научно обоснованной социограмме программа активного образа жизни способна обеспечить человеку дееспособное долголетие;

– «состояние опорно-двигательного аппарата и систем обеспечения энергетики движений в зрелом возрасте во многом определяется уровнем культуры физической активности человека» [1, с. 150], а «инволюционные изменения, их темп и интенсивность во многом определяются как характером физической активности пожилого человека, так и образом его жизни в юном, молодом и зрелом возрасте» [1, с. 151]. Наконец, существенную пользу и улучшение самочувствия пожилым людям, вплоть до замедления процессов старения, приносят даже занятия в группах здоровья, начатые непосредственно на третьем возрастном этапе онтогенеза.

Все эти данные неопровержимо доказывают необходимость и целесообразность создания системы

действительно непрерывного и всеобщего физического воспитания.

Литература

1. Бальсевич В.К. Очерки по возрастной кинезиологии человека / В.К. Бальсевич. – М.: Советский спорт, 2009. – 220 с.

2. Бальсевич В.К. Природные и социальные ресурсы развития двигательного потенциала / В.К. Бальсевич. – М.: РГУФКСМиТ, 2012. – 35 с. (Избранные лекции Университета).

3. Блеер А.Н., Неверкович С.Д., Передельский А.А. Формирование нравственного и духовного здоровья личности средствами физической и спортивной культуры: коллективная монография / А.Н. Блеер, С.Д. Неверкович, А.А. Передельский и др.; под общ. ред. А.А. Передельского. – М.: РГУФКСМиТ, 2012. – 220 с.

References

1. Balsevich V.K. Essays on age human kinesiology. – M.: Sovetsky sport, 2009. – 220 p.

2. Balsevich V.K. Natural and social resources for improvement of locomotor potential. – M.: RGUFKSMiT, 2012. – 35 p.

3. Bleer A.N., Neverkovich S.D., Peredelsky A.A. Formation of person's moral and spiritual health by means of physical culture and sport / ed. by Peredelsky A.A. – M.: RGUFKSMiT, 2012. – 220 p.

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ С ПОМОЩЬЮ ТРЕНАЖЕРНЫХ УСТРОЙСТВ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ СТРЕЛЬНИКОВОЙ

А.Б. МИРОШНИКОВ,
А.В. СМОЛЕНСКИЙ,
РГУФКСиТ

Аннотация

В эксперименте приняли участие 20 испытуемых-не спортсменов в возрасте 47 лет с основным диагнозом «гипертоническая болезнь II стадии». Эксперимент, длившийся 61 день, включал в себя тренировки испытуемых на циклических и силовых тренажерах четыре раза в неделю. На время эксперимента участники полностью отказались от приема гипотензивных лекарств. Испытуемые были разбиты на две группы и выполняли тождественную программу реабилитации с отличием в заключительной части занятия. В контрольной группе испытуемые использовали тредбан, а в экспериментальной – дыхательную гимнастику Стрельниковой. В двух группах достоверно произошло снижение артериального давления в покое, но в экспериментальной группе это явление было более выраженным ($p < 0,05$).

Ключевые слова: артериальная гипертензия (АГ), артериальное давление (АД), физическая реабилитация.

Abstract

20 not athletes examinees at the age of 47 years took part in the experiment with the main diagnosis «a hypertensive illness of the II stage». The experiment lasted for 61 days during which the examinees were training on cyclic and power exercise machines 4 times a week. For the period of the experiment the participants completely refused to take hypotensive drugs. The examinees were divided into two groups and did the identical program of rehabilitation with difference in a final part of training. In the control group the examinees used a treadmill, and in the experimental group – the respiratory gymnastics by A.N. Strelnikova. In two groups there was a decrease of blood pressure in rest, but in the experimental group this effect was more evident. ($p < 0,05$).

Key words: arterial hypertension, blood pressure, physical rehabilitation.

Актуальность

Несмотря на усилия врачей всего мира, 1/6 жителей планеты страдает АГ [8]. В 2009 г. 40,8% взрослого населения Российской Федерации (36,6% мужчин, 42,9% женщин) имели повышенный уровень артериального давления [6]. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России в первом десятилетии XXI в. остается крайне высокой, превышая таковую в экономически развитых странах в 5–6 раз. АГ является главным фактором риска, определяющим общую смертность. Разработка новых лекарственных препаратов не улучшила картину, АГ остается в 2010 г. ведущей причиной смерти: по данным Всемирной организации здравоохранения, она обуславливает 17 млн смертей в год, а наличие АГ укорачивает жизнь на 5 лет [5]. В настоящее время полностью отвергнуто бытовавшее ранее мнение о необходимости полного покоя или ограничения подвижности больных АГ. Наоборот, малоподвижный образ жизни – один из существенных факторов в развитии АГ, атеросклероза и метаболического синдрома. [1]

Цель исследования – усовершенствование комплексной программы немедикаментозного лечения артериальной гипертензии с помощью тренажерных устройств и дыхательной гимнастики.

Материалы и методы

В эксперименте приняли участие 20 испытуемых-не спортсменов. Группа 1 (контрольная) – 10 чел. (5 мужчин и 5 женщин) и группа 2 (экспериментальная) – 10 чел. (5 мужчин и 5 женщин), клиенты фитнес-клубов «Кимберли Лэнд» (г. Москва) с основным диагнозом «гипертоническая болезнь II стадии», по степени – (АГ-II) – умеренная, по стратификации риска – средний [6]. Средний возраст участников эксперимента составил $47 \pm 5,55$ года, САД – $163,7 \pm 10,9$ мм рт. ст., ДАД – $104 \pm 4,9$. Сравнительный анализ групп показал, что различия между испытуемыми по интересующим нас показателям статистически незначимы.

В исследуемые группы не включали больных с дыхательной, почечной и печеночной недостаточностью, мочекаменной болезнью, эндокринными заболеваниями, в том числе с сахарным диабетом, заболеваниями сосудов конечностей и опорно-двигательного аппарата в стадии обострения.

Испытуемые тренировались 61 день, 4 раза в неделю (2+1; 2+2) и имели одинаковые условия тренировок. Время тренировки: понедельник, четверг – 60 мин (аэробная работа), вторник, пятница – 70 мин (аэробная + силовая + дыхательная гимнастика). Среда, суббота, воскресенье – активный отдых (2 ч – прогулка на воздухе).

Тестирование испытуемых осуществлялось в лаборатории физкультуры и спорта СК «Балашиха» по следующему плану:

1. Определение ИМТ [3].
2. Определение процента ПЖТ [2].
3. Определение площади поперечного сечения ВЖТ [2].
4. Определение вентиляционного АэП и АнП.
5. Определение мощности работы на АэП и АнП.
6. Определение потребления кислорода на АэП и АнП.

Анализ состава тела проводился с помощью биоимпедансного анализа на «IN BODY 720». Площадь ВЖТ – это площадь поперечного сечения в области накопления висцерального жира, полученная с помощью компьютерной томографии области живота. Ступенчатый тест выполнялся на велоэргометре «MONARK 839 E», нагрузка задавалась начиная с 20 Вт и с прибавлением по 20 Вт каждые две минуты. С помощью вентилометра «SportValue 3000» непрерывно регистрировали легочную вентиляцию. Частоту сердечных сокращений и R-R-интервалы фиксировали с помощью монитора сердечного ритма «POLAR RS800». Тест выполнялся с темпом 75 об./мин до определения вентиляционного АнП. По результатам тестирования определялись аэробный и анаэробный вентиляционные пороги по методике Wasserman [9], а также мощность работы и потребление кислорода на АнП.

В течение 61 дня (4 занятия в неделю) испытуемые тренировались по следующей программе:

Недельный микроцикл

1-й день – аэробная работа, 2-й день – смешанная работа, 3-й день – отдых (активный), 4-й день – аэробная работа, 5-й день – смешанная работа, 6-й день – отдых (активный), 7-й день – отдых (активный).

Аэробная работа

Работа на велоэргометре («TechnoGym-RECLAINЕ600») – 19 мин ЧСС на АэП + 1 мин ЧСС на АнП. Данный цикл повторялся три раза. Время работы – 60 мин.

Смешанная работа

(аэробная, силовая, дыхательная гимнастика)

Аэробная работа

Работа на велоэргометре («TechnoGym-RECLAINЕ600») – 29 мин ЧСС на АэП + 1 мин ЧСС на АнП. Данный цикл повторялся один раз. Время работы – 30 мин.

Силовая работа

(статодинамический режим работы мышц)

Упражнения выполнялись на тренажерах: № 1 – «TechnoGym» (Chest press), № 2 – «Hoist» (Biceps curl), № 3 – «Icarian» (Crossover), № 5 – «TechnoGym» (Leg Extension).

1. Жимы в горизонтальном тренажере – 3×60 с.
2. Сгибание рук в тренажере – 3×60 с.
3. Разгибание рук в тренажере – 3×60 с.

4. Приседание с гантелями на скамейку – 3×60 с.
5. Разгибание голени в тренажере – 3×60 с.

Примечания:

Отдых между подходами – 60 с. Между упражнениями – 180 с. Отдых между подходами в упражнении № 4 – до восстановления пульса (90–95 уд./мин).

Рекомендации по силовому комплексу

1. Нагрузка подбиралась индивидуально и соответствовала 40–60% от 1ПМ [4].
2. Отсутствие расслабления мышц – основное методическое требование. Это достигается медленным темпом движения, их плавностью с постоянным сознательным поддержанием напряжением мышц [4].
3. Дыхание во время выполнения всего комплекса производится строго через нос, глубокое, с максимальным использованием мышц диафрагмы (дыхание животом). Когда возможно, при сокращении мышц делается выдох, при их удлинении – вдох [4].
4. Не допускать отрицательного наклона головы.
5. Не допускать подъема рук над головой (вся работа в горизонтальной плоскости).

Заключительная часть

Группа № 1 (контрольная) – ходьба на тредбане «TechnoGym-RUN 600» – 10 мин (5 мин – 4,5 км/ч, 5 мин – 4 км/ч).

Группа № 2 (экспериментальная) – дыхательная гимнастика Стрельниковой – 10 мин (5 упражнений) [7].

Комплекс дыхательной гимнастики

1. «Обними плечи» – по 32 вдоха-движения – 3 раза.
2. «Ладошки» – по 32 вдоха-движения – 3 раза.
3. «Кошка» – по 32 вдоха-движения – 3 раза.
4. «Погончики» – по 32 вдоха-движения – 3 раза.
5. «Насос» – по 32 вдоха-движения – 3 раза.

Примечания:

Отдых между подходами – 10 с, между упражнениями – 20 с. [7].

Общее время работы – 70 мин.

Результаты и обсуждение

Достоверно у испытуемых в группе № 1 и группе № 2 произошло снижение ИМТ, ПЖТ, ВЖТ и АД в покое, а также произошло повышение мощности работы на АэП и АнП, потребления кислорода на АэП и АнП относительно исходного уровня (см. таблицу).

Разработанные нами комплексные программы 1 и 2 способствуют:

1. Понижению Индекса массы тела на $1,9 \pm 1,4$ кг/м².
2. Понижению процента подкожно-жировой ткани на $1,2 \pm 1,1$ %.
3. Уменьшению площади поперечного сечения в области накопления висцерального жира на $8,8 \pm 1,9$ см².
4. Повышению мощности работы на АэП на $40,0 \pm 3,9$ Вт.
5. Повышению мощности работы на АнП на $20,0 \pm 1,4$ Вт.
6. Повышению потребления кислорода на АэП на $4,9 \pm 1,4$ мл/кг/мин.

7. Повышению потребления кислорода на АэП на $3,04 \pm 1,2$ мл/кг/мин.

8. Понижению и стабилизации САД на $15,0 \pm 6,8$ мм рт. ст. и ДАД на $7,6 \pm 3,9$ мм рт. ст. в покое.

Сравнительный анализ разработанных комплексных программ 1 и 2 показал:

Различия статистически значимы ($p < 0,05$): 1) программа 2 способствует лучшему развитию аэробных

способностей испытуемых, что показало выраженное отличие по мощности работы на АэП на 42,8% и на АэП – на 66,7%; 2) программа 2 способствует более выраженному увеличению потребления кислорода на АэП на 85,3% и на АэП – на 99,5%; 3) программа 2 способствует более выраженному понижению и стабилизации САД в покое на 72,7% относительно контрольной группы.

Показатели	Группа 1 ($p < 0,05$)		Группа 2 ($p < 0,05$)	
	до	после	до	после
ИМТ (кг/м ²)	$31,3 \pm 1,4$	$29,5 \pm 1,6$	$30,6 \pm 2,3$	$28,6 \pm 1,2$
ПЖТ (%)	$29,7 \pm 1,7$	$28,4 \pm 1,2$	$30,1 \pm 2,8$	$29,0 \pm 2,0$
ВЖТ (см ²)	$144,2 \pm 2,5$	$136,0 \pm 2,9$	$148,4 \pm 2,5$	$139,1 \pm 1,7$
Мощность на АэП (Вт)	$80 \pm 7,2$	$115 \pm 2,5$	$55 \pm 11,1$	$100 \pm 1,4$
Потребление О ₂ на АэП (мл/кг/мин)	$10,85 \pm 3,1$	$13,57 \pm 4,6$	$8,42 \pm 7,2$	$15,46 \pm 6,5$
Мощность на АэП (Вт)	$135 \pm 3,4$	$150 \pm 8,7$	$100 \pm 9,2$	$125 \pm 8,1$
Потребление О ₂ на АэП (мл/кг/мин)	$18,32 \pm 2,9$	$20,35 \pm 4,7$	$15,28 \pm 4,5$	$19,33 \pm 7,7$
САД (мм рт. ст)	$164,1 \pm 10,9$	$153,1 \pm 8,2$	$163,6 \pm 12,9$	$144,6 \pm 10,1$
ДАД (мм рт. ст)	$100,6 \pm 4,16$	$92,6 \pm 5,6$	$100,1 \pm 5,62$	$93,0 \pm 9,3$

Выводы

Разработанные комплексные программы физической реабилитации больных АГ эффективно понижают и стабилизируют АД в покое. Включение в программу дыхательной гимнастики Стрельниковой в заключитель-

ной части тренировки способствует более выраженному понижению и стабилизации САД в покое. Разработанные нами комплексные программы могут применять инструкторы лечебной физической культуры, тренеры-преподаватели фитнес-клубов.

Литература

1. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В.А. Епифанов. – М.: Медицина, 2004. – 122 с.
2. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – С. 50–53.
3. Мычка В.Б. Метаболический синдром / В.Б. Мычка, И.Е. Чазова // Системные гипертензии. – 2009. – № 1. – С. 50–51.
4. Мякинченко Е.Б. Оздоровительная тренировка по системе ИЗОТОН / Е.Б. Мякинченко В.Н. Селуянов. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – С. 35–42.
5. Сумин А.Н. Актуальные вопросы лечения артериальной гипертензии (по материалам европейских

- конгрессов 2010 г.) / А.Н. Сумин, О.Л. Барбараш // Кардиология. – 2012. – № 5. – С. 63.
6. Чазова И.Е. Диагностика и лечение артериальной гипертензии (Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов) / И.Е. Чазова, Л.Г. Ратова, С.А. Бойцов // Системные гипертензии. – 2010. – № 3. – С. 5.
7. Щетинин М.Н. Дыхательная гимнастика А.Н. Стрельниковой. – М.: Метафора, 2004. – С. 33–35.
8. Frederick C. Fitness: The Complete Guide / C. Frederick, Ph.D. Hatfield // ISSA. – 2010. – P. 414–415.
9. Wasserman K. Detecting the threshold of anaerobic metabolism // Am. J. Cardiol. – 1964. V. – 14. – P. 844–852.

References

1. Epifanov V.A. Rehabilitation and sports medicine. – M.: Medicina, 2004. – 122 p.
2. Martirosov E.G. et al. Technologies and methods for determination of body composition in humans. – M.: Nauka, 2006. – P. 50–53.
3. Mychka V.B., Chazova I.E. Metabolic syndrome // Sistemnye gipertenzii. – 2009. – № 1. – P. 50–51.
4. Myakinchenko E.B., Selujanov V.N. ISOTON method of recreation training. – M.: SportAkademPress, 2001. – P. 35–42.

5. Sumin A.N., Barbarash O.L. Actual problems in treating of arterial hypertension (form materials of European congresses 2010) //Cardiologia. – 2012. – № 5. – P. 63.
6. Chazova I.E. et al. Diagnostic and treating of arterial hypertension (Guidelines of Russian medical society of arterial hypertension and All-Russian scientific cardiologist society) // Sistemnye gipertenzii. – 2010. – № 3. – P. 5.
7. Schetinin M.N. Strelnikova respiratory gymnastics. – M.: Metafora, 2004. – P. 33–35.



ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРЕЛБЫ ИЗ ПИСТОЛЕТА

*И.Л. ГРОСС,
Московский университет МВД России*

Аннотация

В статье изложены вопросы влияния физических упражнений, выполняемых перед стрельбой, на результативность выполнения скоростной стрельбы из пистолета. Данные, проведенные в статье, показывают, что предварительное выполнение физической нагрузки перед скоростными стрелковыми упражнениями способствуют повышению среднегрупповых результатов в стрельбе (числа попаданий) и позволяют утверждать, что различные физические упражнения существенно снижают психологическую напряженность на огневом рубеже и, как следствие, повышают результативность стрельбы. Представляется целесообразным совершенствовать методику скоростной стрельбы из пистолета с использованием средств и методов физической подготовки, способствующую повышению результативности стрельбы.

Ключевые слова: физические упражнения, физическая нагрузка, скоростная стрельба, стрелковые упражнения.

Abstract

In article questions influence of the physical exercises which are carried out before firing, on productivity of performance of high-speed firing from the gun are stated. Data, carried out in article, show that preliminary performance of physical activity before high-speed shooting exercises promote increase of average results in firing (number of hits) and allow to argue that various physical exercises essentially reduce psychological intensity in a firing line and, as a result, increase productivity of firing. It is represented expedient to improve a technique of high-speed firing from the gun with use of means and methods of physical preparation, promoting increase of productivity of firing

Key words: physical exercises, physical activity, high-speed firing, shooting exercises.

Различные виды физических упражнений в зависимости от направленности, объема, интенсивности, величины участвующей в работе мышечной массы, координационной сложности могут оказывать неодинаковое по силе воздействие и характеру влияние на результаты стрельбы из короткоствольного оружия. Для проведения исследования нами были выбраны физические упражнения, не требующие специального оборудования, большого времени и места при их выполнении.

В предыдущих наших исследованиях было выявлено, что различные физические упражнения существенно снижали психологическую напряженность на огневом рубеже у начинающих стрелков и – как следствие – повышали результативность их стрельбы, и прежде всего к этим упражнениям относились: сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания); выпрыгивания из положения приседа с хлопком над головой (выпры-

гивания); бег на дистанции от 10 до 30 м (подбежка); челночный бег на дистанции 10 м; упражнение «упор присев-упор лежа»; упражнение на координацию движения.

На первом этапе исследования были определены объемы физических нагрузок, наилучшим образом влияющие на повышение результативности при выполнении упражнения стрельбы из пистолета.

Для этого курсанты ($n = 450$ чел.) в группах по 15 чел. выполняли сначала стрельбу без физической нагрузки, а затем стрельбу после одной определенной физической нагрузки и одним заданным числом повторений. Исходный уровень стрелковой подготовки курсантов в отобранных группах был одинаков. Среднегрупповые результаты при выполнении упражнения 2 стрельбы из пистолета были равны 2,4–2,5 попаданий; различия результатов были недостоверны (при $p > 0,05$).

Курсанты показывали наибольшее количество попаданий в упражнении стрельбы из пистолета после выполнения 15 повторений таких физических упражнений, как: сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания); выпрыгивания из положения приседа с хлопком над головой (выпрыгивания); упражнение «упор присев-упор лежа». После выполнения 20 повторений и более результаты достоверно снижались (при $p > 0,05$).

При выполнении челночного бега 5×10 и 10×10 м результаты стрельбы оставались на уровне исходного результата, а при выполнении 15 и более повторений произошло достоверное снижение результатов стрельбы (при $p > 0,05$).

Наибольший прирост среднегрупповых показателей стрельбы относительно исходного уровня был показан в группе, выполнявшей упражнение сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания); он составил 0,8 попадания.

При выполнении стрельбы после подбежки на дистанциях 10, 15, 20, 25 и 30 м полученные в ходе эксперимента данные показывают, что наибольший эффект при выполнении этой физической нагрузки наступает при пробегании отрезков от 25 до 30 м. Но вместе с тем и после подбежки на 10 и 15 м наблюдаются достоверно значимые улучшения в результатах стрельбы относительно исходных данных (при $p > 0,05$).

При выполнении подбежки на дистанции 30 м был получен лучший прирост в показателях попаданий при

выполнении стрелкового упражнения относительно исходного уровня среди всех рассмотренных объемов физических нагрузок, который равнялся 1,0 попаданий.

Полученные данные свидетельствуют о том, что результаты стрельбы после выполнения нескольких повторений упражнения на координацию улучшаются; при 3, 4 и 5 повторениях происходят достоверные увеличения количества попаданий относительно исходного уровня (при $p > 0,05$). При выполнении 6 и 7 повторений начинается снижение результатов относительно максимального, показанного при 5 повторениях.

Таким образом, данные проведенного эксперимента показали, что предварительное выполнение физической нагрузки перед скоростными стрелковыми упражнениями способствуют повышению среднегрупповых результатов (числа попаданий). Наибольший эффект достигается при выполнении следующих объемов физической нагрузки: бег на дистанции 30 м (подбежка); сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания) – 15 раз; упражнение на координацию – 5 повторений; выпрыгивания из положения приседа с хлопком над головой (выпрыгивания) – 15 раз; упражнение «упор присев-упор лежа» – 15 раз.

При выполнении челночного бега на дистанции 10 м мы не получили эффекта улучшения результатов стрельбы при 5 и 10 повторениях, результаты стрельбы практически не отличались от исходного уровня, а при большем количестве повторений произошло достоверное снижение результатов относительно исходного уровня.

Литература

1. Анисимов Е.А., Калашников А.Ф. Проблема развития и совершенствования общепрофессиональных и профессионально важных функций у слушателей вузов МВД средствами физической культуры и спорта / Е.А. Анисимов, А.Ф. Калашников // Совершенствование системы боевой подготовки в учебных заведениях МВД России: тез. межвуз. науч.-практ. конф. – Орел: ОВШ МВД РФ, 1996. – С. 3–7.

2. Баученков А.В., Кириков А.В. Адаптация курсантов образовательных учреждений МВД РФ средствами фи-

зической подготовки / А.В. Баученков, А.В. Кириков // Совершенствование учебно-образовательного процесса по боевой подготовке курсантов образовательных учреждений МВД России: сб. статей межвуз. науч.-практ. конференции. – Орел: ОрЮИ МВД РФ, 2002. – С. 74–76.

3. Горбенков С.Г. К вопросу об обучении стрельбе из боевого оружия слушателей учебных заведений МВД РФ / С.Г. Горбенков // Тезисы докл. межвузовской науч.-методич. конференции. – Орел, 2009. – С. 53–56.

References

1. Anisimov E.A., Kalashnikov A.F. Problem of development and improvement of general professional and professionally important functions in Internal Affairs Ministry institutes' students by means of physical culture and sport // Sovershenstvovanie sistemy boevoi podgotovki v uchebnykh zavedeniyah MVD Rossii: tez. mezhvuz. nauch.-prakt. konf. – Орел: OVS MVD RF, 1996. – P. 3–7.

2. Bauchenkov A.V., Kirikov A.V. Adaptation of Russian Internal Affairs Ministry institutes' students by means

of physical training // Sovershenstvovanie uchebno-obrazovatel'nogo processa po boevoi podgotovke kursantov uchebnykh zavedeniy MVD Rossii: sbornik statei mezhvuz. nauch.-prakt. konf. – Орел: OrYI MVD RF, 2002. – P. 74–76.

3. Gorbenkov S.G. On shooting learning from combat weapon in Russian Internal Affairs Ministry institutes' students // Tez. dokl. mezhvuz. nauch.-metod. konf. – Орел, 2009. – P. 53–56.

АЭРОБНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ

М.В. ПАНКОВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК

Аннотация

В статье представлены экспериментальные данные, характеризующие функциональные возможности кардиореспираторной системы и аэробной работоспособности высококвалифицированных хоккеистов КХЛ. Выполнен сравнительный анализ показателей современных игроков и выдающихся хоккеистов прошлого. Показано, что с увеличением возраста и стажа игровой деятельности существенно снижаются резервные возможности кардиореспираторной системы хоккеистов.

Ключевые слова: хоккеисты, функциональные возможности, сердечно-сосудистая система.

Abstract

Cardio-respiratory system functional capacities and aerobic performance data of elite CHL hockey players are presented. Comparative analysis of performance indices of modern players and great late hockey players has been performed. It is shown that with aging and game experience, functional reserve capacities of cardio-respiratory system are decreased substantially.

Key words: hockey player, functional capacities, cardio-respiratory system.

Анализ соревновательной деятельности хоккеистов высокой квалификации [1, 2, 3] показал, что игра состоит из 30–80-секундных интервалов интенсивных игровых действий и 4–5-минутных интервалов пассивного отдыха [4, 5].

В процессе хоккейного матча средний пульс игроков составляет 85%, а пиковые значения ЧСС превышают 90% от их максимальных значений [4].

Таким образом, очевидно, что хоккей предъявляет высокие требования к функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы и метаболическим возможностям организма спортсменов.

В исследовании [6] выявлено соотношение метаболических источников, обеспечивающих игровую деятельность хоккеистов в процессе матча. Показано, что вклад анаэробных источников ресинтеза АТФ составляет 69%, а окислительного фосфорилирования – 31% в общем объеме энергообеспечения игроков. Несмотря на это, требование к поддержанию высокой интенсивности игры в течение всего матча предполагает быструю ликвидацию кислородного долга в кратковременные интервалы отдыха, что возможно при условии повышенного кислородного обеспечения.

Отечественные специалисты [7] выявили взаимосвязь между игровой активностью (количество атак, бросков, заброшенных шайб) и суммарным показателем относительной аэробной мощности троек нападающих. Показано, что с повышением суммарной величины аэробной производительности игроков увеличивалась и игровая активность звеньев.

Канадские специалисты [8] исследовали динамику значимых физиологических компонентов работоспособности, в том числе и показателей аэробной производительности, хоккеистов клубов Национальной хоккейной лиги (NHL) в течение 26 лет и установили существенное увеличение абсолютных показателей аэробной производительности хоккеистов за этот период.

Объем и интенсивность соревновательных и тренировочных нагрузок при подготовке высококвалифицированных хоккеистов продолжают возрастать, в этой связи повышаются требования к уровню функциональных возможностей кардиореспираторной системы организма спортсменов, обеспечивающей высокий уровень работоспособности, скорости восстановления во время отдыха между нагрузками, развитие и сохранение метаболических резервов организма.

Задача исследования – изучение аэробных возможностей высококвалифицированных хоккеистов.

С учетом современных представлений [9] о резервах аэробной производительности принято выделять следующие свойства системы кислородного обеспечения организма, определяющие уровень физической работоспособности спортсменов: мощность, экономичность и устойчивость аэробного механизма энергообеспечения.

Мощность аэробного механизма энергообеспечения характеризуется предельными возможностями мобилизации функциональной системы транспорта и утилизации кислорода, обеспечивающей как можно более высокий уровень скорости потребления кислорода.

Экономичность аэробного механизма энергообеспечения определяет функциональную и метаболическую «цену» рабочих уровней транспорта газов и утилизации кислорода.

Устойчивость аэробного механизма энергообеспечения характеризуется способностью поддерживать высокий уровень работоспособности и физиологических реакций при превышении кислородного запроса текущего уровня потребления кислорода.

Методы и организация исследования

Экспериментальное исследование проводилось в конце подготовительного периода перед началом регулярного чемпионата России и включало выполнение ступенчатого теста на велоэргометре «до отказа» (меха-

нический велоэргометр MONARK, длительность ступени 3 мин, начальная мощность – 75 Вт); исследование внешнего дыхания и газообмена (газометрический комплекс “MetaLyzer 3B”). В процессе тестирования определялись следующие показатели внешнего дыхания и газообмена: VE (л/мин) – минутный объем дыхания (ВТПС); VO_2 (л/мин) – скорость потребления кислорода; $VO_{2\max}$ (л/мин) – максимальная скорость потребления кислорода (МПК); $VO_{2\max}/кг$ (мл/кг/мин) – относительное потребление кислорода; $VO_{2\text{ ПЛАНО}}$ (л/мин) – скорость потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена; $VO_{2\text{ ПЛАНО}} \% VO_{2\max}$ (%) – скорость потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена относительно уровня МПК; O_2 -пульс (мл/уд.) – кислородный пульс, рассчитывается как отношение максимальной скорости потребления кислорода к частоте сердечных сокращений ($VO_{2\max}/ЧСС$); $N_{\text{ПЛАНО}}$, Вт – мощность порога анаэробного обмена; $N_{\text{кр}}$, Вт – уровень критической мощности; $t_{\text{кр}}$ (с) – время работы на уровне критической мощности. Показатели ЧСС и АД регистрировались в исходном состоянии, в процессе выполнения тестирующей нагрузки и в восстановительном периоде.

В начале тестирования также проводился врачебный опрос, осмотр и электрокардиографическое обследование хоккеистов (электрокардиограф “Schiller”).

Тестовые процедуры были стандартизированы в соответствии с рекомендациями и протоколами функционального тестирования спортсменов высокой квалификации [10].

Для математико-статистической обработки результатов исследования использовался стандартный пакет статистических программ для комплексного анализа и обработки научных данных в среде Windows – “Statistica-7”.

В исследовании принимали участие высококвалифицированные хоккеисты команд суперлиги России ХК «СеверСталь», г. Череповец, ХК «Торпедо», г. Нижний Новгород. Объем выборки составил 64 спортсмена.

Результаты исследования

В табл. 1 представлены показатели функционального тестирования, характеризующие мощность, экономичность и устойчивость аэробного механизма энергообеспечения хоккеистов высокой квалификации.

Таблица 1

Показатели системы кислородного обеспечения организма хоккеистов высокой квалификации

Показатели	$M \pm \sigma$	Диапазон колебаний	Показатели лидеров
<i>Критерии аэробной мощности</i>			
$VO_{2\max}$, л/мин	4847,76±592,20	3319–5957	5145–5816
$VO_{2\max}$, мл/мин/кг	54,31±6,63	38,6–72,9	60,2–65,8
VE, л/мин	162,68±30,32	127,3–244,6	193–225
ЧСС _{max} , уд./мин	178,72±9,85	164–196	184–193
АД _{сист.} , мм рт. ст.	186,43±20,43	155–225	175–210
$t_{\text{раб.}}$, с	922,64±93,64	720–1146	960–1020
$\Sigma N_{\text{отн.}}$, Вт/кг	40,89±6,94	26,1–52,1	45,7–47,0
<i>Критерии аэробной устойчивости</i>			
$N_{\text{кр}}$, Вт	412,50±43,76	375–525	300–450
$t_{\text{кр}}$, с	74,35±30,45	30–150	60–120
<i>Критерии аэробной экономичности</i>			
$N_{\text{ПЛАНО}}$, Вт	296,48±45,18	225–375	300–375
$VO_{2\text{ ПЛАНО}}$, мл/мин/кг	41,03±4,54	32,9–49,1	41,7–45,2
$VO_{2\text{ ПЛАНО}} \% VO_{2\max}$	73,67±5,83	60,0–83,9	68,4–75,2
O_2 -пульс, мл/уд.	26,99±2,78	21,9–32,2	28,5–30,2

Анализ зарегистрированных результатов свидетельствовал, что в обследованной группе хоккеистов наблюдается значительный диапазон колебаний исследуемых показателей.

Вместе с тем показатели лидеров команд по классификации специалистов [11] относятся к категории высоких.

Наивысшие показатели аэробной производительности у хоккеистов по критериям мощности и экономичности, зарегистрированные в процессе исследования, вполне со-

поставимы с аналогичными показателями спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, что свидетельствует о высоких резервных возможностях кардиореспираторной системы игроков [12].

По критерию устойчивости аэробного механизма энергообеспечения показатели хоккеистов существенно ниже, чем у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, что, очевидно, связано со спецификой их соревновательной деятельности.

Сравнительный анализ показателей максимальной аэробной производительности современных хоккеистов клубных команд КХЛ и хоккеистов сборной команды

СССР образца 1971 г. показал, что спортсмены сборной команды имели более высокие показатели (табл. 2).

Таблица 2

Показатели системы кислородного обеспечения организма хоккеистов сборной СССР (сентябрь 1971 г.) [7]

Показатели	$M \pm \sigma$	Диапазон колебаний
VE, л/мин	166,1±22, 2	135,8–196,0
VO ₂ , л/мин	5228±609	4360–6440
VO ₂ , мл/мин/кг	64,4 ±4,0	56,0–73,1
O ₂ -пульс, мл/уд.	28,4±2,1	23,6–32,1

По свидетельству исследователей [7]: «Предельная максимальная величина МПК/кг (73,1 мл/мин/кг) была зарегистрирована у В. Харламова. Более 70 мл/мин/кг относительного МПК показали Г. Цыганков и Е. Мишаков, а большая группа хоккеистов (В. Викулов, В. Петров, Б. Михайлов, В. Лутченко, А. Гусев, В. Шадрин, А. Якушев) – 65–69 мл/мин/кг. У них же была высокой и легочная вентиляция, которая достигала у отдельных спортсменов 180–190 л/мин».

Таким образом, высокий игровой потенциал команды в значительной степени определяется уровнем максимальной аэробной производительности игроков.

Статистический анализ полученных в нашем исследовании данных позволил классифицировать хоккеистов по показателям относительной аэробной производительности (МПК) на три группы: с высоким, средним и низким уровнем (табл. 3). Было установлено, что достоверные отличия между группами игроков с высоким и низким уровнем аэробной производительности отмечены по возрасту, показателям массы тела, максимальным показателям легочной вентиляции, частоте сердечных сокращений и систолическому АД, уровню максимальной работоспособности и потреблению кислорода на уровне ПАНО.

Таблица 3

Показатели хоккеистов с высоким, средним и низким уровнем аэробной производительности

Показатели	Уровень аэробной производительности			Достоверность различий P		
	высокий	средний	низкий	M ₁ –M ₂	M ₁ –M ₃	M ₂ –M ₃
	M ₁ ±σ	M ₂ ±σ	M ₃ ±σ			
Возраст, лет	21,38±3,55	25,73±4,58	29,00±2,18	> 0,05	< 0,05	> 0,05
Длина тела, см	183,26±3,95	183,1±5,6	181,27±3,06	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Масса тела, кг	85,46±5,37	89,79±5,73	91,19±5,80	< 0,05	< 0,05	> 0,05
VO ₂ , л/мин	5246±426	4859±368	4145±587	> 0,05	< 0,05	< 0,05
VO₂, мл/мин/кг	61,53±3,63	53,89±2,31	45,47±4,65	< 0,05	< 0,05	< 0,05
VE, л/мин	186,21±30,99	159,73±23,43	137,31±18,31	> 0,05	< 0,05	> 0,05
ЧСС _{max} , уд./мин	186,11±7,19	178,16±6,22	169,93±12,09	> 0,05	< 0,05	> 0,05
АД _{сист.} , мм рт. ст.	183,42±22,67	183,83±20,66	196,07±14,03	> 0,05	> 0,05	> 0,05
t _{раб.} , с	957,63±82,53	930,26±94,47	858,29±79,88	> 0,05	< 0,05	> 0,05
Σ N _{отн.} , Вт/кг	45,02±5,89	41,09±6,14	34,82±5,79	< 0,05	< 0,05	< 0,05
N W _{кр} , Вт	427,94±34,17	410,71±50,97	390,00±31,62	> 0,05	> 0,05	> 0,05
t W _{кр} , с	84,12±32,66	64,59±29,3	79,20±24,63	> 0,05	> 0,05	> 0,05
N _{ПАНО} , Вт	292,11±55,31	304,84±43,02	283,93±31,94	> 0,05	> 0,05	> 0,05
VO ₂ ПАНО, мл/мин/кг	43,71±4,18	41,38±3,21	35,75±2,63	> 0,05	< 0,05	> 0,05
VO ₂ ПАНО % VO ₂ max	71,31±6,42	74,92±5,38	74,47±4,95	> 0,05	> 0,05	> 0,05
O ₂ -пульс, мл/уд.	28,28±2,23	27,36±2,34	24,43±2,87	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Так, в среднем хоккеисты с высоким уровнем аэробной производительности были на 7,62 года моложе и на 5,73 кг легче по сравнению с игроками, уровень аэробной производительности которых классифицирован как низкий.

В целом сравнительный анализ исследуемых показателей позволяет утверждать, что основные отличия между игроками с разным уровнем максимальной аэробной производительности наблюдаются по критериям мощности аэробного механизма энергообеспечения; по критериям устойчивости и экономичности аэробного механизма энергообеспечения достоверных межгрупповых отличий не выявлено.

Результаты исследования свидетельствуют, что с увеличением возраста и стажа игровой деятельности хоккеистов существенно снижаются резервные возможности кардиореспираторной системы, что неизбежно приводит к снижению общей работоспособности игроков.

В основе выявленной тенденции, по-видимому, лежит несоответствие между напряженностью соревновательной деятельности, объемом тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности и применением тренировочных нагрузок, направленных на компенса-

цию утомления и развитие аэробного механизма энергообеспечения хоккеистов.

Выводы

Современные требования к поддержанию высокой интенсивности игровых действий хоккеистов в течение всего матча предполагают высокий уровень аэробной работоспособности игроков, что в значительной степени определяет игровой потенциал команды.

У лидеров команд КХЛ выявлены высокие показатели аэробной производительности по критериям мощности и экономичности, что свидетельствует о высоких резервных возможностях кардиореспираторной системы игроков.

С увеличением возраста и стажа игровой деятельности хоккеистов значительно снижаются резервные возможности кардиореспираторной системы и уровень аэробных возможностей хоккеистов. Спортивное долголетие хоккеистов высокой квалификации в значительной степени зависит от рационального применением тренировочных нагрузок, направленных на компенсацию утомления и развитие аэробного механизма энергообеспечения игроков.

Литература

1. Green H., Bishop P., Houston M., McKillop R., Norman R. Time Motion and Physiological Assessments of Ice Hockey Performance // Journal of Applied Physiology. – 1976. – 40 (2). – 159–163.
2. Twist P., Rhodes T. Physiological Analysis of Ice Hockey Positions // National Strength and Conditioning Association Journal. – 1993. – 15 (6). – 44–46.
3. Twist P., Rhodes T. Bioenergetic and Physiological Demands of Ice Hockey // National Strength and Conditioning Journal. – 1993. – 15 (5). – 68–70.
4. Montgomery D.L. Physiology of Ice Hockey // Journal of Sports Medicine. – 1988. – 5 (2). – 99–126.
5. Twist Pr. Sport Science for Superior Hockey Performance. – 1987. Vancouver, BC: University of British Columbia.
6. Lau S., Berg K., Latin R.W., Noble J. Comparison of Active and Passive Recovery of Blood Lactate and Subsequent Performance of Repeated Work Bouts in Ice Hockey Players // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2001. – 15 (3). – 367–371.
7. Гуминский А.А., Тарасов А.В., Кулагин Б.П., Матвеев Л.П., Елизарова О.С., Жукова Н.Н., Колосков В.И.,

Королев Ю.В. Об аэробной производительности хоккеистов, ее значении и средствах повышения // Научно-спортивный вестник. – 1975. – № 1. – С. 20–25.

8. Quinney H.A., Dewart R., Game A., Snyder G., Warburton D., Bell G. A 26 year physiological description of National Hockey League team // Can. J. Appl. Physiol. – 33 : 753–760 (2008).

9. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – Киев: Здоров'я, 1990. – 200 с.

10. Карпман В.П., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.

11. Квашук П.В., Власов А.Е., Семаева Г.Н. и др. Комплексная оценка уровня функциональных возможностей высококвалифицированных хоккеистов // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 2 – С. 15–21.

12. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / под ред. Дж.Д. Мак-Дугалла, Г.Э. Уэнгера, Г. Дж. Грина; пер. с англ. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 430 с.

References

1. Green H., Bishop P., Houston M., McKillop R., Norman R. Time Motion and Physiological Assessments of Ice Hockey Performance // Journal of Applied Physiology. – 1976. – 40 (2). – 159–163.
2. Twist P., Rhodes T. Physiological Analysis of Ice Hockey Positions // National Strength and Conditioning Association Journal. – 1993. – 15 (6). 44–46.

3. Twist P., Rhodes T. Bioenergetic and Physiological Demands of Ice Hockey // National Strength and Conditioning Journal. – 1993. – 15 (5). – 68–70.)

4. Montgomery D.L. Physiology of Ice Hockey // Journal of Sports Medicine. – 1988. – 5 (2). – 99–126.

5. Twist Pr. Sport Science for Superior Hockey Performance. – 1987. Vancouver, BC: University of British Columbia.



6. *Lau S., Berg K., Latin R.W., Noble J.* Comparison of Active and Passive Recovery of Blood Lactate and Subsequent Performance of Repeated Work Bouts in Ice Hockey Players // *Journal of Strength and Conditioning Research.* – 2001. – 15 (3). – 367–371.
7. *Guminsky A.A., Tarasov A.V., Kulagin B.P.* et al. On aerobic working capacity of hockey players, its importance and means for improvement // *Nauchno-sportivnyi vestnik.* – 1975. – № 1. – P. 20–25.
8. *Quinney H.A., Dewart R., Game A., Snyder Miller G., Warburton D., Bell G.* A 26 year physiological description of National Hockey League team // *Can. J. Appl. Physiol.* – 33 : 753–760 (2008).
9. *Mischenko V.C.* Functional capacities of athletes. – Kiev: Zdorovya, 1990. – 200 p.
10. *Karpman V.P., Belotzerkovsky Z.B., Gudkov I.A.* Testing in sports medicine. – M.: Fizkultura i sport, 1988. – 207 p.
11. *Kvashuk P.V., Vlasov A.E., Semaeva G.N.* et al. Complex estimation of functional capacities in elite hockey players // *Vestnik sportivnoi nauki.* – 2003. – № 2. – P. 15–21.
12. Physiologic testing of elite athletes / ed. by J.D. McDougall et al. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1998. – 430 p.

ПРОГРЕСС ТЕХНОЛОГИЙ РЕГИСТРАЦИИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЛОДКИ В ГРЕБНОМ СПОРТЕ

**Д.А. ПОТЕХИН,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК**

Аннотация

Технические средства контроля параметров движения расширяют возможности получения спортсменом срочной информации. Применение специальных приборов в гребле на байдарках и каноэ в отличие от наземных видов спорта сопряжено с рядом специфических трудностей. Они связаны с требованиями влагозащитности, отсутствием помех при вибрации, а при размещении в лодке – непотопляемостью в случае переворота. Тем не менее начиная с 70-х годов XX в. создано значительное количество подобных устройств, использование которых способствует повышению эффективности тренировки и техническому совершенствованию.

Ключевые слова: гребля на байдарках, кинематика, регистрация, приборы.

Abstract

Engineering controls movement parameters for expanded athlete emergency information. The use of special devices in the canoeing in contrast to terrestrial sports associated with a number of specific challenges. They are related to the requirements of water-resistance, noiseless vibration, and when placed in the boat – flooding in the event of a coup. However since the 70-ies of XX century have created a significant number of these devices, the use of which contributes to the effectiveness of training and technical perfection.

Key words: canoeing, kinematics, registration, devices.

Введение

Современная система спортивной тренировки основывается на использовании эффективных средств и методов комплексного контроля. Гребля на байдарках и каноэ имеет свою специфику, связанную с тем, что соревновательная и тренировочная деятельность происходит на стыке воздушной и водной сред. Такая особенность существенно усложняет сбор информации для принятия правильного тренерского решения. Например, дополнительное исследовательское оборудование, размещенное в лодке, а тем более на днище, может существенно повлиять на биомеханические параметры движения лодки, что приведет к регистрации ошибочных данных. Датчики и приборы, требующие тщательной гидроизоляции, зачастую теряют свою точность. Анализ движения лопасти под водой затруднителен даже для качественной визуальной оценки.

Немногочисленные работы по изучению кинематических и динамических параметров биомеханической гребной системы (БГС) в связи со сложностью аппаратных средств не предполагают широкого практического внедрения в тренировочный процесс ввиду высокой стоимости оборудования и возникающих организационных сложностей.

Технические средства контроля параметров движения расширяют возможности получения спортсменом срочной информации. В настоящее время наблюдается стремительный прогресс микротехнологий, позволивший сделать высокотехнологичные приборы доступными для использования в спорте. Долгий опыт работы в составе комплексной научной группы при сборной команде России по гребле на байдарках и каноэ позволил сформировать перечень наиболее успешных приборов, применяемых в современном гребном спорте (табл. 1).

Таблица 1

Приборы и устройства срочной информации, используемые в гребле на байдарках и каноэ в настоящее время [3, 4, 6]

Название прибора	Компания (организация)	Страна	Измерительное устройство	Показатели
DigiTrainer	POLARITAS	Венгрия	трехкомпонентный микромеханический акселерометр, GPS	t, S, N, V, d, R
SPEED COACH	Nielsen-Kellerman	США	импеллер, магнитная система	V, N, d, R, S
MinimaxX	Catapult Innovations	Австралия	трехкомпонентный акселерометр, 3 гироскопа с частотой 100 Гц, 3 магнитометра с частотой 30 Гц и недифференциальн. GPS-модуль 5 Гц	t, S, N, V, d, R

Окончание табл. 1

Название прибора	Компания (организация)	Страна	Измерительное устройство	Показатели
Микросистема ориентации и навигации (МСОН)	МАИ	Россия	3 гироскопа, 3 акселерометра, векторный магнитометр, GPS	t, S, N, V, d, R+ крен, курс, дифферент.

Примечания: t – текущее время, V – скорость лодки, N – темп, d – дистанция, R – ЧСС, S – количество гребков.

Как видно из табл. 1, в настоящее время широкое распространение получили приборы, основанные на использовании системы глобального позиционирования (GPS), а также всевозможные электронные акселерометры.

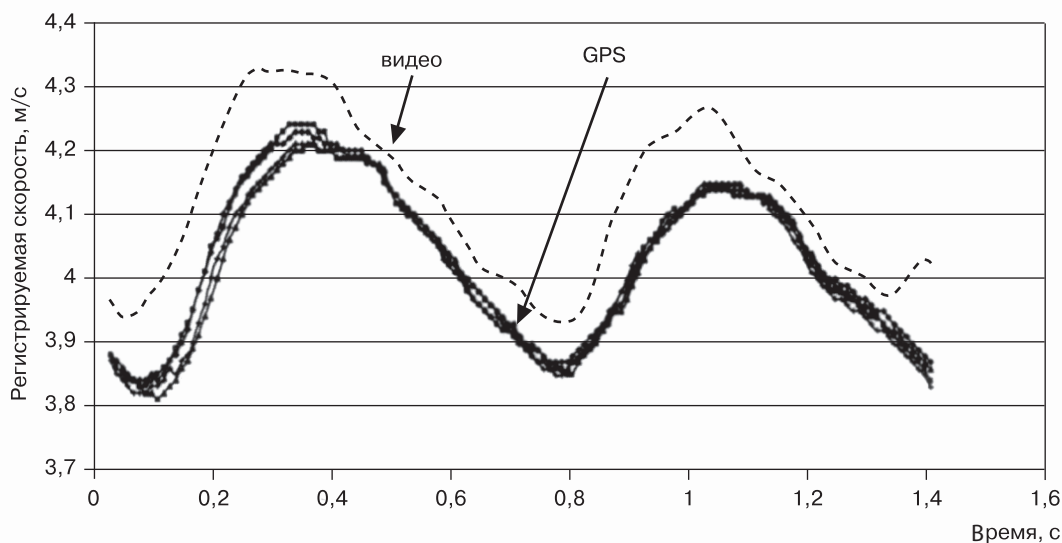
GPS – это эффективная система глобального позиционирования, которая позволяет определять местонахождение с точностью до сантиметра, когда используется кинематический дифференциальный режим [11]. Недифференциальный GPS-приемник является функциональным инструментом для исследователей благодаря низкой стоимости и легкой конструкции в сравнении с дифференциальными приемниками [9], а также обеспечивает высокую точность измерений скорости движения человека при равномерном перемещении по прямой [10].

Также важной тенденцией в изучаемом вопросе стало использование приборов, совмещающих в себе несколько технологий и таким образом снижающих инструментальные погрешности.

К вопросу о точности современных методов регистрации параметров движения лодки

Актуальную проблему для гребного спорта и спортивной науки в целом представляет вопрос определения точности и надежности подобных устройств.

В работе [6] анализируются достоверность и надежность данных о движении байдарки, полученных устройством MinimaxX, созданным для обеспечения спортсменов, тренеров и спортивных ученых точнейшей информацией о прохождении тренировки и нагрузках. Прибор MinimaxX достаточно маленький и легкий (67 г), благодаря чему его можно разместить на корпусе лодки без каких-либо неудобств для спортсмена [7]. В качестве референтных значений использовались данные, полученные с помощью оцифровки видеоряда, сделанного скоростной видеокамерой (см. рисунок).



Типичный график сравнения мгновенной скорости байдарки в гребном цикле (2 гребка) с момента погружения правой лопасти, полученный с 4 GPS-акселерометров и по видеорегистрации [6]

Сравнение средних значений скорости и ускорений, полученных двумя различными методами, показывает, что внутрицикловая скорость, регистрируемая всеми GPS-акселерометрами, была занижена на 0,14–0,19 м/с, а ускорение занижено на 1,76 м/с². Несмотря на то, что эти значения несущественны для большинства спортив-

ных задач, в спринтерской гребле такие погрешности являются слишком большими, чтобы использовать GPS-акселерометры с полной уверенностью.

Конфигурация спутников, зависящая от времени суток, привела к существенным отличиям данных видеоряда и GPS-акселерометров. В послеобеденное время

наблюдалось наибольшее отличие между двумя методами по скорости. Так как GPS-спутники проходят земную орбиту с периодом 12 ч, положение спутников с утра и вечером существенно отражается на точности измерений [10]. Также отличия в тестировании между утренним и вечерним тестированием можно объяснить различной температурой воздуха (отличие в 5–8°), которая может влиять на показания акселерометра и вызывать дрейф показателей [5]. Вдобавок внутренняя температура акселерометров может возрасти в процессе их использования [8]. Дальнейшие исследования требуют учета подобных погрешностей.

Сравнительный анализ контактных и бесконтактных методов регистрации кинематических параметров движения лодки

В работе [6] данные кинематических параметров движения лодки, полученные с помощью скоростной видеокамеры, рассматривались как абсолютно точные измерения, однако этот метод регистрации не следует рассматривать как универсальное средство контроля. Наряду с большими преимуществами оптико-электронного метода можно выделить его явные недостатки в сравнении с инструментальными методами (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ измерительного потенциала двух комплексов регистрации кинематических параметров движения лодки

Оптико-электронный метод	Инструментальный метод
<i>Организационно-методические аспекты</i>	
“ – ” низкая скорость обработки данных	“ + ” высокая скорость обработки данных и возможность оперативной коррекции техники
“ – ” один видеоряд подразумевает анализ одного гребка	“ + ” анализ всех гребков дистанции (автоматическое вычисление усредненных параметров)
“ + ” возможен кинематический анализ движения лодки, весла, а также сегментов тела спортсмена	“ – ” возможен кинематический анализ только параметров движения лодки
“ – ” требует специально оборудованную акваторию	“ + ” регистрация параметров может осуществляться на любой акватории
“ + ” анализ процесса выполнения гребка	“ – ” анализ параметров, которые являются следствием выполнения гребка
“ – ” требуется специально обученный человек для проведения съемки и анализа данных	“ + ” для применения комплекса в тренировочном процессе достаточно тренера
“ – ” последовательное изучение кинематических параметров движения лодки с последующим одновременным сравнением	“ + ” возможность параллельного анализа нескольких гребцов
“ = ” необходим начальный уровень владения компьютером для применения компьютерного приложения	“ = ” необходим начальный уровень владения компьютером для применения компьютерного приложения
“ = ” высокая достоверность регистрируемых параметров и низкая погрешность	“ = ” высокая достоверность регистрируемых параметров и низкая погрешность
“ = ” сопоставимая цена оборудования	“ = ” сопоставимая цена оборудования

Выводы

Актуальность исследования определяется необходимостью повышения эффективности средств и методов педагогического контроля за тренировочной и соревновательной деятельностью гребцов на байдарках.

Еще в 1987 г. В.В. Бойко настаивал на том, что необходимо полностью отказаться от тренировок «на глазок» по оценке длины тренировочных отрезков, их энергетике, силовых и кинематических характеристик [1].

В современном гребном спорте подход к управлению тренировочным процессом на основе визуального анализа и с применением секундомера является явно устарев-

шим, требующим существенной модернизации за счет новых средств и методов контроля. При этом увеличение числа регистрируемых показателей не должно являться ценностным ориентиром, так как более сложный анализ увеличивает время принятия тренерского решения. Тренерская работа должна строиться на анализе оптимального числа информативных показателей.

На лодках у всех высококлассных гребцов (спереди на кокпите) должен быть укреплен дисплей с показателями приборов контроля кинематических параметров движения лодки, позволяющий делать тренировочный процесс по-настоящему управляемым.

Литература

1. *Бойко В.В.* Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. – М.: ФиС, 1987. – 144 с.
2. *Иссурин В.Б.* Биомеханика гребли на байдарках и каноэ / В.Б. Иссурин; под ред. В.М. Зацiorsкого. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 112 с.
3. Официальный сайт компании Nielsen-Kellerman [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nkhome.com/>
4. Официальный сайт компании Polaritas [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.polaritas.com/>
5. *El-Diasty M., El-Rabbany A. and Pagiatakis S.* (2007). Temperature variation effects on stochastic characteristics for low-cost MEMS-based inertial sensor error // *Measurement Science and Technology*, 18, 3321–3328.
6. *Ina Janssen & Alexi Sachlikidis* (2010). Validity and reliability of intra-stroke kayak velocity and acceleration using a GPS-based accelerometer // *Sports Biomechanics*, 9 : 1, 47–56.
7. MinimaxX specification (2008). Retrieved July 22, 2008, Kellerman [electronic resource]. – Access: http://www.microtechnologycrc.com/maxx_tech.html.
8. *Pang G. and Liu H.* (2001). Evaluation of a low-cost MEMS accelerometer for distance measurement // *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 30, 219–265.
9. *Townshend A., Worringham C. and Stewart I.* (2008). Assessment of speed and position during human locomotion using nondifferential GPS // *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40 (1), 124–132.
10. *Witte T. and Wilson A.* (2004). Accuracy of non-differential GPS for the determination of speed over ground // *Journal of Biomechanics*, 37, 1891–1898.
11. *Zhang K., Deakin R., Grenfell R., Li Y., Zhang J., Cameron W. and Silcock D.* (2004). GNSS for sports – sailing and rowing perspectives // *Journal of Global Positioning Systems*, 3 (1), 280–289.

References

1. *Boyko V.V.* Purposeful development of human locomotor abilities. – М.: FiS, 1987 – 144 p.
2. *Issurin V.B.* Biomechanic of kayak and canoe rowing / ed. by V.M. Zatziorsky. – М.: Fizkultura i sport, 1986. – 112 p.
3. Nielsen-Kellerman official site [electronic resource]. – Access: <http://www.nkhome.com/>
4. Polaritas official site [electronic resource]. – Access: <http://www.polaritas.com/>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Брискин Юрий Аркадиевич – доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, зав. кафедрой теоретико-методических основ спорта Львовского государственного университета физической культуры.

E-mail: briskin&starport.com.ua

Бучина Екатерина Владимировна – врач-кардиолог, младший научный сотрудник ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

E-mail: buchik.2008@mail.ru

Быков Василий Александрович – кандидат биологических наук, доктор педагогических наук, профессор; ректор Смоленской государственной академии физической культуры, спорта и туризма.

E-mail: smolakademsport@mail.ru

Виноградов Валерий Евгеньевич – доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории стимуляции работоспособности и адаптационных реакций в спорте высших достижений НИИ Национального университета физической культуры и спорта Украины.

E-mail: vv_je@3g.ua

Гавришова Елена Владимировна – старший преподаватель кафедры физического воспитания № 1 НИУ «БелГУ», г. Белгород.

E-mail: Gavrishova@bsu.edu.ru

Горелов Александр Александрович – доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе ФГНУ «Институт социализации и образования» РАО; руководитель НОЦ ФОТ НИУ «БелГУ», г. Белгород.

E-mail: Gorelov@bsu.edu.ru

Задорожная Ольга Романовна – магистр кафедры теоретико-методических основ спорта Львовского государственного университета физической культуры.

Луныков Станислав Михайлович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спортивных дисциплин Московского государственного областного социально-гуманитарного института (Коломенского государственного педагогического института).

Мирошников Александр Борисович – соискатель кафедры «Спортивная медицина» РГУФКСиТ.

E-mail: benedikt116@mail.ru

Панков Михаил Вадимович – аспирант ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

Питын Марьян Петрович – кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент кафедры теоретико-методических основ спорта Львовского государственного университета физической культуры.

E-mail: pityn7@gmail.com

Португалов Сергей Николаевич – кандидат медицинских наук, заместитель директора ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

E-mail: S.port@mail.ru

Потехин Дмитрий Александрович – аспирант 3-го года обучения.

E-mail: sportphotograf@mail.ru

Сафонов Леонид Вячеславович – кандидат медицинских наук, доцент, зав. отд. физических, медико-биологических и психолого-педагогических средств восстановления ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

E-mail: vniifk@yandex.ru

Смоленский Андрей Вадимович – профессор, доктор медицинских наук.

E-mail: smolensky52@mail.ru

Титлов Александр Юрьевич – кандидат педагогических наук, профессор кафедры теории и методики физической культуры и спортивных дисциплин Московского государственного областного социально-гуманитарного института (Коломенского государственного педагогического института).

Ширковец Евгений Аркадьевич – доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела анализа тенденций подготовки в спорте высших достижений.

E-mail: eshirkovets@yandex.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.

Объем передовых и обзорных статей не должен превышать 15 страниц машинописного текста; оригинальных сообщений – 10; работ молодых ученых – 5–6 страниц.

Принимаются к рассмотрению статьи как на русском, так и на английском языке.

Рукописный вариант статьи должен быть подписан всеми авторами.

Оформление рукописи

Представляемая рукопись должна быть напечатана через 1,5 интервала на листах формата А4 с полями слева – 30 мм, остальные – 20 мм. Все страницы рукописи, включая таблицы, список литературы, рисунки и подписи к рисункам, должны быть пронумерованы. Материалы должны быть распечатаны с использованием шрифта Times New Roman размером 14 pt.

Состав рукописи:

- заголовок;
- инициалы и фамилии авторов, полные или сокращенные названия учреждений, в которых работают авторы, город, при необходимости страна;
- аннотация на русском языке (до 250 слов). Использование формул и сокращений в аннотации нежелательно;
- ключевые слова на русском языке;
- заголовок, фамилии и место работы авторов, аннотация и ключевые слова на английском языке;
- текст статьи;
- список литературы на русском языке;
- список литературы на английском языке (название статьи переводится, название источника дается транслитерацией).

Оформление иллюстраций

Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей (минимальный размер рисунка 90–120 мм, максимальный – 130–200 мм). В электронном виде принимаются к обработке как сканированные, так и рисованные на компьютере черно-белые иллюстрации. Графика должна быть выполнена в одном из векторных или растровых форматов: EPS, TIFF, GIF, JPEG и т.п. Выполнять рисунки с разрешением не ниже 300 dpi (точек на дюйм). Для хорошего различения тонких и толстых линий их толщины должны различаться в 2–3 раза. На рабочем поле рисунка следует использовать минимальное количество буквенных и цифровых обозначений. Текстовые пояснения желательно включать только в подрисунковые подписи.

Оформление ссылок

В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках. Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТами 7.12–77 и 7.11–78. Рекомендуется использовать не более 15 литературных источников последних 10 лет в оригинальных статьях, в научных обзорах – не более 30 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы. Ссылки нумеруются строго в алфавитном порядке. Сначала идут работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора нужно указывать по возрастанию годов издания. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

В списке желательны ссылки на журнал «Вестник спортивной науки».

Порядок рассмотрения присылаемых материалов

Для публикации статьи в журнале авторы представляют в редакцию:

- сопроводительное письмо из учреждения, где выполнена работа (на фирменном бланке), подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что данный материал не был опубликован в других изданиях, – 1 экз.;
- аспиранты предоставляют дополнительно заключение кафедры о возможности опубликования статьи – 1 экз.;
- статью, оформленную в соответствии с правилами, – 2 экз.;
- сведения об авторах (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, специальность, должность, организация, научный руководитель (консультант), почтовый и электронный адрес) – 1 экз.;
- дискету или лазерный диск, содержащий электронные копии всех документов.

Допускается отправка статьи и всех сопроводительных документов по электронной почте.

Все присылаемые статьи рецензируются независимыми экспертами в соответствующей области науки. Решение о публикации принимается только при наличии положительной рецензии.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы.

Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

Рукописи, оформленные не в соответствии с настоящими правилами, не рассматриваются.

В случае принятия статьи условия публикации оговариваются с ответственным редактором.

*Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.*