

16+



Научно-теоретический журнал

№1 (Том 22), 2019 ■

НАУКА И СПОРТ:

современные тенденции

■ ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

■ ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

Мировые тенденции развития системы физического воспитания в общеобразовательной школе

■ ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

К вопросу формирования и совершенствования координационных способностей младших школьников

■ СПОРТИВНАЯ ТРЕНИРОВКА

Моделирование режимов тренировочных упражнений

■ СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ

Циркадианные ритмы ЧСС у спортсменов различных видов спорта





НАУКА И СПОРТ:
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

2019 TOM
VOLUME 22 № 1

SCIENCE AND SPORT:
current trends

Учредители:

Международная ассоциация университетов физической культуры и спорта, Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма

Адрес редакции:

420010, Республика Татарстан, г. Казань, Деревня Универсиады, д. 35
телефон: 8 (843) 294-90-70
e-mail: scienceandsport@yandex.ru

Любое использование материалов без разрешения редакции запрещено.

Свидетельство ПИ № ФС 77 - 64933 от 24.02.2016 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

ISSN 2308-8826 (Print)
ISSN 2658-6800 (Online)

Решением Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Рецензируемый научно-теоретический журнал посвящен современным фундаментальным и прикладным проблемам спортивной науки, включая вопросы спортивной педагогики, медицины, физиологии и гуманитарных наук. Распространяется среди Университетов – членов Международной ассоциации университетов физической культуры и спорта, а также среди широкого круга путем адресной доставки и подписки.

Подписной индекс в Общероссийском каталоге агентства «Роспечать»: «Журналы России» 80199

Отпечатано в типографии ООО «Эрформ» 420054, г. Казань, ул. Техническая, 120
Формат 70x108/16. Тираж 500 экз. Заказ № 46.
Подписано в печать: 18.02.2019 г.

Научно-теоретический журнал

НАУКА И СПОРТ: современные тенденции

№ 1 (Том 22), 2019 год

Главный редактор:

Якубов Ю.Д. – д-р полит. наук (Россия)

Ответственный редактор:

Зотова Ф.Р. – д-р пед. наук (Россия)

Редакционный совет:

Аракелян В.Б. – д-р пед. наук (Армения)
Горелов А.А. – д-р пед. наук (Россия)
Городничев Р.М. – д-р биол. наук (Россия)
Евсеев С.П. – д-р пед. наук (Россия)
Закирьянов К.К. – д-р пед. наук (Казахстан)
Мельнов С.Б. – д-р биол. наук (Белорусия)
Манолаки В.Г. – д-р пед. наук (Молдова)
Михалев В.И. – д-р пед. наук (Россия)
Платонов В.Н. – д-р пед. наук (Украина)
Сейранов С.Г. – д-р пед. наук (Россия)
Ситдииков Ф.Г. – д-р биол. наук (Россия)
Сонькин В.Д. – д-р биол. наук (Россия)
Таймазов В.А. – д-р пед. наук (Россия)
Cureton K. – PhD (USA)
Liakh V. – PhD (Poland)
Paasuke M. – PhD (Estonia)
Pontaga I. – PhD (Latvia)

Founders:

International Association of Universities
of Physical Culture and Sports,
Volga Region State Academy of
Physical Culture, Sport and Tourism

Editor's office:

Republic of Tatarstan,
420010 Kazan, 35 Universiade Village
Tel.: 8 (843) 294-90-70
e-mail: scienceandsport@yandex.ru

No part of this content may be used for any
purpose, unless explicit authorization
is given by the Editor.

Certificate of Registration of Media Outlet
ПИ № ФС 77 – 64933, February 24, 2016
issued by Federal Service of Supervision in the
Sphere of Communications, Information
Technology and Mass Communications.

ISSN 2308-8826 (Print)
ISSN 2658-6800 (Online)

**By the decision of the Higher attestation
Commission of the Ministry of education
and science of the Russian Federation the
journal is included in the List of Russian
peer-reviewed scientific publications, which
should be published the main scientific
results of dissertations for the degree
of candidate of Sciences, for the degree
of doctor of Sciences.**

Peer-reviewed journal of science and
theory devoted to current fundamental
and applied problems of sport science
including issues of sport pedagogics,
medicine, physiology and humanitarian
sciences. Circulates to Universities
- members of International Association
of Universities of physical culture and
sports and a wide audience.

The journal is available by target delivery
and subscription.

The circulation is printed in OOO «Erform»
The Printing House
420054, Kazan, 120, Tekhnicheskaya str.
Format 70x108/16.
Circulation is 500 copies. Order № 46.
Sent for the press: 18.02.2019.

Journal of Science and Theory

SCIENCE AND SPORT: current trends

№ 1 (Vol. 22), 2019

Editor-in-chief:

Yakubov Y.D. – PhD in Political Sciences (Russia)

Executive editor:

Zotova F.R. – PhD in Pedagogics (Russia)

Editorial team:

Arakelyan V.B. – Dr. of Pedagogical Sciences (Armenia)
Gorelov A.A. – Dr. of Pedagogical Sciences (Russia)
Gorodnichev R.M. – Dr. of Biological Sciences (Russia)
Evseev S.P. – Dr. of Pedagogical Sciences (Russia)
Zakiryanov K.K. – Dr. of Pedagogical Sciences
(Kazakhstan)
Melnov S.B. – Dr. of Biological Science (Belorussia)
Manolakey V.G. – Dr. of Pedagogical Sciences (Moldova)
Mikhalyov V.I. – Dr. of Pedagogical Sciences (Russia)
Platonov V.N. – Dr. of Pedagogical Sciences (Ukraine)
Seyranov S.G. – Dr. of Pedagogical Sciences (Russia)
Sitdikov F.G. – Dr. of Biological Sciences (Russia)
Sonkin V.D. – Dr. of Biological Sciences (Russia)
Taymazov V.A. – Dr. of Pedagogical Sciences (Russia)
Cureton K. – PhD (USA)
Liakh V. – PhD (Poland)
Paasuke M. – PhD (Estonia)
Pontaga I. – PhD (Latvia)

Оглавление

Новости Международной ассоциации университетов физической культуры и спорта	6
Физическое воспитание	
В.И. Лях, С.П. Левушкин, В.Д. Сонькин. Мировые тенденции развития системы физического воспитания в общеобразовательной школе	12
С.Н. Павлов, А.Т. Егоров. Оптимизация избыточного веса тела легкоатлетов 14-17 лет с помощью средств силовой подготовки	20
Т.А. Селитреникова, Г.И. Дерябина, Я.В. Платонова, В.Л. Лернер, А.С. Филаткин. К вопросу формирования и совершенствования координационных способностей младших школьников с нарушениями слухового анализатора	29
Н.В. Стеценко, Е.А. Широбакина. Цифровизация в сфере физической культуры и спорта: состояние вопроса	35
В.Е. Цибульников, А.Н. Богатикова. Взаимосвязь величины двигательной активности, уровня эмоционального интеллекта и эмоционального выгорания учителя	41
А.А. Мисюра. Мониторинг физкультурных знаний учащихся 2-х классов групп продленного дня	47
Спортивная физиология и морфология	
Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, Г.Н. Тер-Акопов. Циркадианные ритмы частоты сердечных сокращений у спортсменов различных видов спорта при интенсивных тренировочных нагрузках в условиях среднегорья	53
А.В. Крылова, Ф.Г. Ситиков, Т.А. Аникина, А.А. Зверев. Реакция симпато-адреналовой системы мальчиков на дозированную физическую нагрузку	60
Н.А. Попович, А.А. Набатов. Факторы, преимущественно определяющие и лимитирующие спортивный результат на гребном эргометре	67
В.С. Солонщикова, Ф.А. Мавлиев, А.З. Манина. Методические аспекты проведения вингейт-теста и их теоретическое обоснование	75
Спортивная тренировка	
А.Т. Бессолов. О предварительной подготовке мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом	82
А.Дьяченко, Пенчен Го. Моделирование режимов тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности энергообеспечения работы гребцов-спринтеров на байдарках	87
В.В. Зибзеев. Анализ морфофункциональных особенностей лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности	97
И.С. Марьин. Показатели плавательной деятельности, обуславливающие успешность выступления в соревнованиях ватерполистов-защитников высшей квалификации (по результатам анализа игр Олимпиады-2016)	103
О.И. Фризен, А.Н. Корольков, Н.Г. Михайлов. Применение технических устройств для совершенствования кинестетических ощущений игроков в мини-гольф	110
Спортивная медицина	
Н.И. Цицкишвили, И.В. Осадченко. Физическая реабилитация двигательных нарушений у мужчин с ишемическим инсультом на стационарном этапе средствами робототехники	119
Спортивный менеджмент	
А.Б. Багатырова, Е.В. Туркина. Финансовые и социально-экономические аспекты проведения Олимпийских игр	126
А.П. Бровкин. Механизм ротации видов спорта в программе Игр Олимпиад на основе оценки их развития	133
Кинезиология	
Л.А. Коновалова, Д.А. Карпеева. Стратегии управления устойчивостью тела в сложных статических равновесиях художественной гимнастики	139
Правила для авторов	145

Contents

News of International Association of Physical Culture and Sports Universities	6
Physical education	
V.I. Liakh, S.P. Levushkin, V.D. Sonkin. Global trends in the development of physical education system at secondary school	12
S.N. Pavlov, A.T. Egorov. Excess body weight optimization of female athletes 13 to 17 years old by means of strength training	20
T.A. Selitrenikova, G.I. Deriabina, Ia.V. Platonova, V.L. Lerner, A.C. Filatkin. On the issue of development and refinement of coordination abilities of primary schoolchildren with auditory analyzer disorders	29
N.V. Stetsenko, E.A. Shirobakina. The digitalization in the field of physical education and sport: status of the issue	35
V.E. Tsibulnikova, A.N. Bogatikova. Correlation between magnitude of physical activity, level of emotional intelligence and emotional burnout of a teacher	41
A.A. Misiura. Monitoring of physical culture awareness of second-graders in after-school groups	47
Sport physiology and morphology	
Iu.V. Koriagina, S.V. Nopin, G.N. Ter-Akopov. Circadian rhythms of heart rate of athletes from different sports experiencing intensive training loads in middle mountain regions	53
A.V. Krylova, F.G. Sitdikov, T.A. Anikina, A.A. Zverev. Response of sympathoadrenal system of boys to a dosed physical load	60
N.A. Popovich, A.A. Nabatov. Factors mediating and limiting results in indoor rowing	67
V.S. Solonshchikova, F.A. Mavliev, A.Z. Manina. Methodical aspects of the wingate testing and their theoretical support	75
Sport training	
A.T. Bessolov. About preliminary preparation of boys and girls aged 6 to 7 for football training	82
A. Diachenko, Penchen Go. Simulation of regimes of training exercises aimed at increase in power supply of canoe sprinters	88
V.V. Zebzeev. Analysis of morpho-functional features of nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness	97
I.S. Marin. Indicators of swimming activity conditioning the success of performance of elite defenders in water polo competitions (according to the analysis of the Olympics 2016)	103
O.I. Frizen, A.N. Korolkov, N.G. Mikhailov. Implementation of technical devices to improve kinesthetic sensations of mini golf players	110
Sport medicine	
N.I. Tsitskishvili, I.V. Osadchenko. Physical rehabilitation of motor dysfunction of males with ischemic stroke receiving in-patient treatment with the use of robotic technologies	119
Sport management	
A.B. Bagatyrova, E.V. Turkina. Financial, social and economic aspects of the Olympic games	126
A.P. Brovkin. Mechanism of sports rotation in the Olympic Games program on the basis of assessment of their development	133
Kinesiology	
L.A. Konovalova, D.A. Karpeeva. Strategies of body stability control in complex static balances of rhythmic gymnastics	139
Guidelines for authors	145

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**ФГБОУ ВО «ПОВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА»**

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие во **Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы и современные тенденции развития легкой атлетики в России и в мире»**, посвященной памяти профессора **Г.В. Цыганова**, которая будет проходить 24 мая 2019 г. в г. Казани на базе ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ». **Цель конференции:** интеграция и мобилизация научного потенциала прикладных наук в практику спорта; обсуждение различных аспектов подготовки спортивного резерва и высококвалифицированных легкоатлетов, современных тенденций развития легкой атлетики и обмен опытом практики подготовки спортсменов различной квалификации.

На конференцию приглашаются: отечественные и зарубежные ученые; специалисты физической культуры и спорта, тренеры; руководители и специалисты Всероссийской федерации легкой атлетики; руководители и специалисты органов управления физической культурой и спортом, спортивные менеджеры; представители спортивных учреждений и общественных организаций; научные сотрудники, профессорско-преподавательский состав, аспиранты и студенты высших учебных заведений.

Основные направления работы конференции:

1. Теоретико-методологические и психолого-педагогические аспекты подготовки спортивного резерва и высококвалифицированных спортсменов в легкой атлетике.
2. Медико-биологические аспекты подготовки спортивного резерва и высококвалифицированных спортсменов в легкой атлетике.
3. Современные тенденции и перспективы развития легкой атлетики.

В рамках работы конференции планируется проведение мастер-классов со специалистами Всероссийской федерации легкой атлетики и ведущими тренерами, а также соревнования по легкой атлетике.

Заявки и материалы для публикации (на русском или английском языках) необходимо выслать на rovkonfla@mail.ru до **19 апреля 2019 г.** (форма заявки в Приложении №1). Файлу с заявкой присваивается название «Заявка Фамилия автора», материалам – «Фамилия авторов». Также просим проинформировать нас о необходимости бронирования мест в гостинице «Регата» Поволжской ГАФКСиТ.

Требования к оформлению материалов:

- обязательным является наличие аннотации объемом до 120 слов;
- материалы предоставляются в объеме от 3 до 5 страниц;
- текстовый редактор Word; формат А4; шрифт Times New Roman; размер шрифта 14 пт; интервал одинарный; отступ первой строки (абзац) – 1,25 см;
- поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 2 см;
- текст статьи должен содержать введение (актуальность), методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы и список литературы;
- наличие списка литературы обязательно; библиографический список в конце статьи называется Список литературы и оформляется в алфавитном порядке и в полном соответствии с ГОСТом (в списке не более 5 источников, самоцитирование не более 1 источника).
- в текст могут быть включены графические изображения и таблицы (**не более трёх**), для чего необходимо указать их расположение в статье ссылками, например – рисунок 1, рисунок 2, таблица 1, файлы данных изображений и таблиц могут быть в форматах .pdf, .bmp, .jpg
- отсканированная копия платежного поручения прикрепляется в форме подачи заявки и материалов в формате .pdf, .bmp, .jpg
- заголовок материалов оформляется следующим образом:

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКИ В СИСТЕМЕ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ...

Иванов И.И.¹, Петров П.П.², Краснов Д.С.²

¹ Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма

² Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

- таблицы оформляются следующим образом:

Таблица 1 – Исходные показатели физической и координационной подготовленности легкоатлетов 13-14 лет

Показатели	Контрольная группа M1 + m	Экспериментальная группа M2 + m	Разница M1 M2	t	P
Бег на 30 м, сек	5,38 + 0,07	5,42 + 0,06	0,04	0,4	>0,05
Стойка на одной ноге, сек	40 + 3,7	40 + 3,6	5,0	0,5	>0,05
Челночный бег 18x12 м, сек	53,4 + 0,2	53,7 + 0,4	0,3	1,7	>0,05

- рисунки оформляются следующим образом:

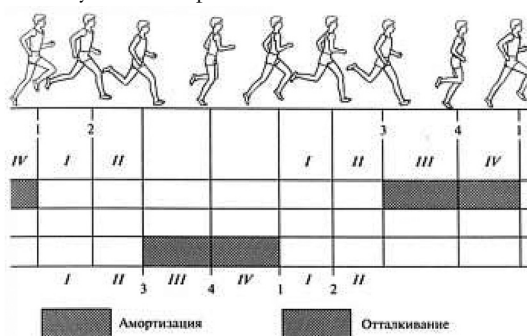


Рисунок 1 – Фазы и граничные позы бега

Публикуемая работа должна быть тщательно отредактирована и содержать оригинальный материал, нигде ранее не напечатанный.

Работы, оформленные и отправленные без соблюдения указанных правил, отправленные после установленного срока, приниматься к печати не будут.

Стоимость регистрационного взноса

Эконом-пакет - 350 рублей – включает публикацию одной статьи и ее размещение в базе РИНЦ.

Стандарт-пакет - 750 рублей – включает публикацию одной статьи и ее размещение в базе РИНЦ, участие в работе конференции, получение материалов конференции (программа, бейдж, сертификат участника, блокнот, ручка), кофе-брейк.

VIP-пакет - 1500 рублей – включает публикацию одной статьи и ее размещение в базе РИНЦ, участие в работе конференции, получение материалов конференции (программа, сборник статей (flash карта), бейдж, сертификат участника, блокнот, ручка), кофе-брейк, ужин, трансфер.

Публикация научных статей авторов, имеющих ученую степень **доктора наук (без соавтора)**, а также публикации всех **зарубежных авторов** осуществляются бесплатно.

Оплата перечисляется на расчетный счет: ИНН/КПП- 1650050120/165901001

Получатель УФК по Республике Татарстан (ФГБОУ ВО «Поволжская ГАФКСиТ», л/сч.20116Х15050)

Банк: Отделение – НБ Республика Татарстан, г. Казань

БИК 049205001

Р/сч: 40501810292052000002

ОКТМО 92701000

Код ЭКД 000000000000000000130 (при перечислении денежных средств указать «Для участия в конференции»)

Заявка на участие в конференции, материалы и копии платежного поручения принимаются до 19 апреля 2019 года.

Справки и необходимую информацию можно получить:

e-mail: povkonfla@mail.ru

телефон: 8-953-494-45-83 Лекомцева Дарья Владимировна,

8-917-256-37-40 Павлов Сергей Николаевич

Заявка для участия во **Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы и современные тенденции развития легкой атлетики в России и в мире»**, посвященной памяти профессора **Г.В. Цыганова** 24 мая 2019 г.

Фамилия (Name):	
Имя:	
Отчество:	
Страна:	
Город:	
Организация, полное название:	
Ученая степень:	
Ученое звание:	
Телефон с кодом:	
Мобильный телефон:	
Адрес электронной почты (E-mail):	
Вид участия:	<input type="checkbox"/> устный доклад <input type="checkbox"/> стендовый доклад <input type="checkbox"/> заочное участие
Необходимость бронирования мест в кампусе (категория комнаты)	
Название публикации:	
Авторы:	
Номер секции:	

MINISTRY OF SPORT OF THE RUSSIAN FEDERATION
MINISTRY OF SPORT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN
**VOLGA REGION STATE ACADEMY OF PHYSICAL CULTURE,
SPORT AND TOURISM**

INFORMATION LETTER

Dear Colleagues!

We invite you to take part in the All-Russian scientific-practical conference with international participation “Actual problems and modern trends in the development of athletics in Russia and in the world”, dedicated to the memory of Professor G.V. Tsyganov, which will be held on May 24, 2019 in the city of Kazan on the basis of the Volga region state academy of physical culture, sport and tourism.

The purpose of the conference: integration and mobilization of the scientific potential of applied sciences in the practice of sports; discussion of various aspects of sports reserve training and highly qualified athletes, modern trends in the development of athletics and experience exchange in the practice of training athletes of various qualifications.

We invite domestic and foreign scientists, specialists of physical culture and sports, coaches, managers and specialists of the all-Russian Federation of athletics, sports managers, representatives of sports institutions and public organizations, researchers, graduate students and students of higher educational institutions.

The main directions of the conference:

1. Theoretical and methodological, psychological and pedagogical aspects of training sports reserve and highly qualified athletes in athletics.
2. Medical and biological aspects of training sports reserve and highly skilled athletes in athletics
3. Current trends and prospects for the athletics development.

As part of the conference, it is planned to hold master classes with specialists of the all-Russian athletics Federation and leading coaches, as well as competitions in athletics.

Applications and materials for publication (in Russian or English) should be sent to povkonfla@mail.ru until 19 April 2019. (application form in Annex 1). The file with the application is assigned the name “Application Name of the author”, materials - “Name of the authors”.

Also, please inform us about the necessity of booking the hotel Regatta which belongs to our academy.

Requirements for materials:

- it is mandatory to have an abstract of up to 120 words;
- materials are provided in the amount of 3 to 5 pages;
- text editor Word; A4 format; font Times New Roman; font size 14 pt; single spacing; indent of the first line (paragraph) - 1.25 cm; margins: top, bottom, right, left –2 cm;
- the text of the article should contain an introduction(relevance), research methods, research results and their discussion, conclusions and references;
- the presence of a list of references is required; bibliographic list at the end of the article is called a **list of references** and is made in alphabetical order and in full accordance with GOST (**no more than 5 sources in the list, no more than 1 source self-quote**).
- the text can include graphic images and tables (no more than three), for which it is necessary to specify their location in the article links, for example – figure 1, figure 2, table 1, image data files and tables can be in pdf, bmp, jpg, formats.
- A scanned copy of the payment order is attached in the application and materials submission form in .pdf, .bmp, .jpg format.
- the title of materials is made as follows:

THE ANALYSIS OF CURRENT TRENDS AND FEATURES OF ATHLETICS DEVELOPMENT IN THE SYSTEM OF HIGH PERFORMANCE SPORT...

Ivanov I.I.¹, Petrov P.P.², Krasnov D.S.²

¹Volga region state Academy of physical culture, sports and tourism²

²Kazan (Volga region) Federal University
Kazan, Russia

• tables are made as follows:

Table 1 - Baseline indicators of physical and coordination preparedness of athletes 13-14 years

Indicators	Control group M1 + m	Experimental group M2 + m	Difference M1 M2	t	P
Running at 30 m, sec	5,38 + 0,07	5,42 + 0,06	0,04	0,4	>0,05
Stand on one leg, sec	40 + 3,7	40 + 3,6	5,0	0,5	>0,05
Shuttle run 18x12 m, sec	53,4 + 0,2	53,7 + 0,4	0,3	1,7	>0,05

* figures are drawn as follows:

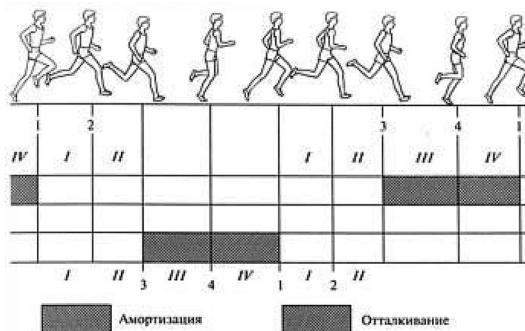


Figure 1 - Phases and boundary poses of running

The published work must be carefully edited and contain original material, not previously printed anywhere. Works executed and sent without complying with the specified rules, sent after the deadline will not be accepted for printing.

Registration fee

Economy Package - 350 rubles - includes the publication of one article and its placement in the RISC database.

Standard package - 750 rubles - includes the publication of one article and its placement in the RSCI database, participation in the conference, receiving conference materials (program, badge, certificate of participant, notebook, pen), coffee break.

Vip-package - 1500 rubles - includes the publication of one article and its placement in the RSCI database, participation in the conference, receiving conference materials (program, collection of articles (flash card), badge, certificate, notebook, pen), coffee break, dinner, transfer.

Publication of scientific articles by authors with a doctorate (without co-authors), as well as publications of all foreign authors are free of charge.

Payment is transferred to the current account: INN / KPP- 1650050120/165901001

Recipient of the UFK in the Republic of Tatarstan ("Povolzhskaya GAFKSIT", 1 / sch.20116H15050)

Bank: Branch - National Bank of the Republic of Tatarstan, Kazan

BIC 049205001

Account number: 40501810292052000002

OKTMO 92701000

EKD code 00000000000000000130 (when transferring money, indicate "To participate in the conference")

Application for participation in the conference, materials and copies of the payment order are accepted until April 19, 2019.

Help and necessary information can be obtained:

e-mail: povkonfla@mail.ru

phone: 8-953-494-45-83 Lekomtseva Daria,

8-917-256-37-40 Pavlov Sergey

Application for participation in the All-Russian scientific-practical conference with international participation "Actual problems and current trends in the development of athletics in Russia and in the world"

dedicated to the memory of Professor G.V. Tsyganov May 24, 2019

Surname :	
Given name:	
Father name:	
Country:	
City:	
Organization, full name:	
Degree:	
Academic title:	
Phone number:	
Mobile phone:	
E-mail:	
Type of participation:	<input type="checkbox"/> oral report <input type="checkbox"/> poster presentation <input type="checkbox"/> correspondence participation
The necessity of places reserving in the campus (class room)	
Title of publication:	
Authors:	
Section number:	

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В.И. Лях^{1,3}, С.П. Левушкин², В.Д. Сонькин^{1,2}

¹ ФГБУН «Институт возрастной физиологии» РАО, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», Москва, Россия

³ Академия физической культуры, Краков, Польша

Для связи с авторами: levushkinsp@mail.ru

Аннотация

В статье представлен анализ иностранных литературных источников, посвященных мировым тенденциям развития физического воспитания школьников. В работе представлены современные концепции, принципы и направления развития физического воспитания детей и подростков в зарубежных странах. **Ключевые слова:** физическое воспитание школьников, система, концепции развития, подходы к совершенствованию.

GLOBAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL EDUCATION SYSTEM AT SECONDARY SCHOOL

V.I. Liakh^{1,3}, S.P. Levushkin², V.D. Sonkin^{1,2}

¹ Federal Budgetary Research Institution «(FSBSI) Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education», Moscow

² Federal Budgetary Educational Institution «Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE)», Moscow, Russia

³ Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

Abstract

The research presents an analysis of foreign scientific literature, dedicated to the global trends in the development of physical education for schoolchildren. The paper presents modern concepts, principles and development path of physical education for children and adolescents in foreign countries.

Keywords: physical education for schoolchildren, system, development concepts, approaches to improvement.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе модернизации системы образования во всем мире, включая Россию, формируется новое понимание функций школы, роли учителя, а также задач подготовки будущих педагогов в высших учебных заведениях. Дальнейшее совершенствование российской системы образования требует широких и глубоких знаний о мировых тенденциях в области программ по физическому воспитанию детей и молодежи.

Богатая история школьного физического воспитания европейских стран подтверждает, что оно является обязательной составной частью каждой национальной образовательной

системы [3, 4, 9, 10, 18, 31, 32 и др.]. Однако образовательная деятельность учителей физической культуры длительное время была направлена на достижение одной цели – высокого уровня физической подготовленности детей, подростков и молодежи в сочетании с формированием двигательных (спортивных) технических и тактических умений. В настоящее время цели и задачи физического воспитания значительно расширились и изменились [1-6, 18, 28]. Сегодня центр тяжести переносится в сторону подготовленности, связанной со здоровьем детей и взрослых на протяжении всей жизни [6, 27, 28, 31 и др.]. Суть изменений в образовательной доктрине

физического воспитания наиболее полно выразил известный европейский теоретик Bart Стум, который определил физическое воспитание как процесс подготовки молодых людей к осуществлению самостоятельного, удовлетворительного и продолжающегося на протяжении всей жизни участия в культуре движений (9). Среди теоретиков и практиков нет споров о том, что необходима подготовка детей и молодежи в вопросах их телесности; что следует прививать заботу о своем теле в течение всей жизни; о неизбежности физического воспитания в этом процессе.

С тех пор как серьезные научные исследования подтвердили связь ежедневных физических упражнений со здоровьем и психомоторным развитием человека, физическое воспитание и спорт стали обоснованно воспринимать как одну из основных задач школьной системы образования.

В утвержденной ЮНЕСКО в 1978 г. Международной хартии физического воспитания и спорта к числу основных прав человека отнесено «право на физическое воспитание и занятия спортом» с сохранением выбора индивидуального пути развития.

Однако, несмотря на повсеместные декларации со стороны государственных и общественных органов, роль и место физического воспитания в школьных программах все еще подвергаются сомнению и остаются недооцененными. Этот вывод подтверждают международные форумы по проблемам физического воспитания и результаты европейских и международных исследований о состоянии физического воспитания в теории и на практике [18, 30, 31 и др.]. В частности, во многих европейских странах приходится прикладывать специальные усилия, чтобы сохранить в расписании школьных занятий время, отведенное на обязательные уроки физической культуры, и не заменять их на новые предметы – например, информатику и т.п. Иногда говорят даже о «серьезном кризисе физического воспитания» [18]. Вместе с тем предмет «Физическое (синонимы «спортивное», «двигательное», «телесное») воспитание» законодательно признается как обязательный предмет обучения в 92% государств, отдельных

провинций и штатов, включенных в обзор. Согласно этому обзору, в трех из 50 штатов США (6%) физическое воспитание не является обязательным предметом [18].

Современные концепции развития физического воспитания. Среди известных на сегодняшний день в Европе концепций назовем следующие:

- 1) концепция образования посредством спорта;
- 2) концепция образования посредством обучения движениям;
- 3) концепция здоровьесформирующего физического воспитания;
- 4) педагогическая концепция (цель – изменение у воспитанника отношения к своему телу);
- 5) австрийская и голландская психофизические концепции, построенные на освоении «натуральной гимнастики» (цель – реализация личностных двигательных компетенций и поддержание собственной идентичности);
- 6) скандинавская интегрированная модель воспитания здоровья;
- 7) традиционная модель физического воспитания (цели – физическое развитие, обучение технике движений, совершенствование двигательных способностей и формирование личностных свойств и качеств – моральных, этических, эстетических);
- 8) концепция «общей способности к действию» (цель – научить правильно действовать в сложных ситуациях на основе простых форм движений: бега, прыжков, метаний и традиционных неспортивных игр).

Более подробные сведения о концепциях физического воспитания в Европе содержатся в работах [5, 8-10, 18, 25, 28 и др.].

Парадигма физического воспитания повсеместно смещается с ориентации на спортивные достижения в сторону участия в выполнении упражнений ради улучшения своих телесных свойств и получения удовольствия от занятий [31, 35-36].

Р. Нaul [25] к главным направлениям (векторам) развития физического воспитания в Европе относит:

- 1) вектор культурного наследования (традиционные национальные формы физического воспитания);

- 2) вектор ориентации на спорт;
- 3) вектор ориентации на «образование посредством движения»;

4) вектор ориентации на физическое здоровье. Рассмотрим подробнее три из этих четырех концепций, наиболее часто используемых в процессе физического воспитания в школе.

Концепция физического воспитания посредством спорта. До сих пор остается одной из наиболее часто используемых в школьном физическом воспитании в Новом Свете и Европе. D. Siedentop [32] пишет: «спортивная модель в своих основах – это определенный подход к созданию программы обучения, целью которой является вооружение ученика опытом, связанным с приобретением и использованием спортивных умений, главным образом, в командных спортивных играх» [32, р. 18] Эта модель основывается на системе сведений, благодаря которым увеличивается спортивный опыт школьной молодежи. Вместо единичных элементов разных игр, которые осваиваются в традиционной системе физического воспитания обычно изолированно один от другого, спортивная модель предлагает осваивать их так, чтобы дети могли быстрее приступить к игре как главной форме привлечения к занятиям.

Следует, однако, подчеркнуть, что многое зависит от конкретного учителя. Многие из них проводят уроки по физической культуре на высоком уровне, но случается, что ради повышения спортивного результата учителя больше внимания уделяют наиболее талантливым ученикам, тогда как более слабые остаются без должной опеки [6, 7]. Особенно негативно это сказывается на тех учащих, которые требуют к себе особого отношения в процессе занятий (дети с задержками или недостатками в развитии).

Концепция образования посредством движения. Возникновение данной модели было связано с необходимостью приспособления физического воспитания и обучения в области телесности и оздоровления к индивидуальным потребностям и возможностям каждого ученика. Согласно этой концепции, можно не только обучаться движениям, но и учиться посредством движения, а эффекты такого обучения

можно будет использовать также в ситуациях, возникающих за пределами гимнастического зала [20]. Ученик познает собственное тело (Я – физическое) и учится развивать его одновременно со своим интеллектуальным потенциалом (Я – психическое). Концепция этой модели эволюционировала вместе с теорией, описывающей условия развития потенциала здоровья посредством соответствующего образования в оздоровительной сфере.

Поскольку в этой модели подчеркивается потребность индивидуализации заданий, в обучении широко используются методы, которые стимулируют развитие креативности (проблемные методы, метод контекстуального переноса, методы двигательной выразительности) или умения взаимодействовать с учителем или партнером (активизирующие методы) [19].

Концепция ориентации на формирование здоровья. Данная концепция ориентирована на формирование сознательного отношения к здоровью. Основной ценностью и новаторством этой модели, как представляется, является подход, соединяющий лучшие элементы физического воспитания и формирования здоровья. Идея формирования сознательного отношения к здоровью реализуется по следующим главным тематическим модулям:

- 1) человек и другие люди – акцент делается на взаимоотношения с окружающими людьми, в том числе с партнерами по спортивным играм, спортивными соперниками и т.п.;
- 2) человек и время – акцент делается на те изменения, которые происходят в организме с течением времени: рост и развитие в детском возрасте; угасание и деградация функций организма в процессе старения; динамика адаптационных процессов в ходе спортивной и оздоровительной тренировки;
- 3) человек и измерения, размеры, меры – акцент делается на сознательное восприятие предметов, пригодных для использования в физическом совершенствовании: на их форму, материал, плотность, массу, упругость, размеры и пропорции, а также на измеряемые характеристики – дистанции, время выполнения упражнений, эргометрические характеристики и биомеханические параметры дви-

гательной активности, пульсовую стоимость физической работы и т.п.;

4) человек и среда – акцент делается на взаимодействие человека с окружающей его средой, на позитивные и негативные с точки зрения оздоровления и физического совершенствования факторы среды, на способы использования средовых воздействий для оптимизации физкультурно-оздоровительной деятельности и формирования сознательного отношения к здоровью.

В целом можно сказать, что в Европе нет единой, общепринятой или чаще всего используемой концепции физического воспитания в школах и вузах – разнообразие форм и подходов впечатляет [25].

За пределами Европы также появляются новые содержательные идеи по организации физического воспитания. В Канаде, например, внимание акцентируется на продвижение активного стиля жизни, улучшение физической подготовленности, связанной со здоровьем, развитие ведущих способностей. Физическое воспитание связано там с воспитанием здоровья [18].

В австралийской программе физического воспитания содержится педагогическая и организационная парадигма [29], которая сконцентрирована на следующих областях:

- 1) плавности движений;
- 2) физической активности, здоровье, подготовленности;
- 3) соревновании и сотрудничестве;
- 4) вызовах.

В Новой Зеландии обучение в процессе физического воспитания основано на усвоении содержания, в котором здоровье и хорошее психофизическое самочувствие вписано в новую образовательную парадигму [11]. Важно также то, что в программе обучения предмету «Физическое воспитание» имеется содержание, связанное с планированием и рационализацией соблюдения основ здоровья в общественной среде или дома. Много места уделено также соблюдению универсальных морально-общественных ценностей, подчеркивающих их связи с идеалами олимпизма.

По данным L.A. De Vries [12], в азиатских странах проводятся реформы, целью которых яв-

ляется изменение общественного мнения о значении и роли физического воспитания, в том числе среди девочек, девушек и женщин, а также включение в практику обучения богатых традиций азиатских культур – восточных видов упражнений и единоборств. В требованиях указывается на включение 120 минут в число обязательных занятий в неделю с расширением их до 180 минут посредством внеклассных занятий. Состав новых областей обучения в процессе занятий по физической культуре в азиатских государствах, по данным L.A. De Vries [12], включает:

- спорт, фитнес, рекреацию на свежем воздухе и познание мира труда;
- образование в сфере, связанной со спортивной промышленностью;
- восточные виды единоборств, азиатскую модель физической активности и работы;
- физическую активность и фитнес для девочек и девушек;
- физическую активность и потребности наиболее бедных слоев населения.

В Бразилии, в 34-миллионной штате Sao Paulo, введена многосторонняя программа, пропагандирующая физическую активность, в реализацию которой вовлечено 140 правительственных и неправительственных организаций. В соответствии с положениями этой программы, каждый человек независимо от возраста должен быть физически активным в сумме не менее 30 минут (однократно или в несколько приемов) в течение дня. При этом в случае подростков подчеркивается, что они должны иметь дополнительно не менее 20 минут интенсивной нагрузки три раза в неделю. В программе акцент делается и на такие психосоциальные ценности, как улучшение восприятия самого себя, хорошее самочувствие, уменьшение стресса и склонности к депрессии. Подчеркивается также значение общевоспитательной пользы от занятий физическими упражнениями: рост активности во время урока, лучшие отношения с родственниками и ровесниками, улучшение результатов в науке, уменьшение рискованных для здоровья способов поведения (наркотики, употребление алкоголя, курение), большая ответственность в обществе [24].

Основные предпосылки создания новой теории и методик физического воспитания. Несмотря на большое количество существующих концепций (моделей) физического воспитания, которые, как мы видели, нередко радикально отличаются друг от друга, примерно с 70-х годов прошлого века и до настоящего времени в практику физического воспитания пытаются внедрить следующие современные принципы [13, 28]:

- непрерывное образование;
- перспективность (воспитание для будущего);
- самообразование;
- интеллектуализация;
- гуманизация;
- индивидуализация.

В результате физическое воспитание должно подготовить индивида к осуществлению физической активности в течение всей жизни и заботы о здоровье [14, 33].

В развитых странах продвижение физической активности приносит также измеримый экономический эффект. Например, в Евросоюзе сектор физической активности и рекреации составляет примерно 1,5% внутреннего валового продукта, а в Великобритании обеспечивает больше рабочих мест, чем производство автомобилей, сельское хозяйство, рыболовство или пищевая промышленность [34].

В настоящее время следует опираться на такие методы преподавания, которые ориентированы на выработку самостоятельности мышления и способности к независимому действию, а также на опыт, который может пригодиться в течение всей жизни. Необходимыми являются расширение умений и углубление знаний, увеличивающих потенциальные возможности развития.

Интеллектуализация в процессе занятий физическими упражнениями. Эмпирические результаты исследований однозначно свидетельствуют о том, что ориентация детей, подростков и молодежи в сфере знаний о потребностях, возможностях и техниках приемов, касающихся физического развития, физической подготовленности и здоровья, является низкой [15, 16, 17, 21 и др.]. Вероятно, правы те, кто считает правильным введение теоре-

тических уроков по физической культуре (в небольшом количестве в течение года), а также сообщение соответствующих знаний на учебно-методических и практических уроках. В целях интеллектуализации в ряде стран отмечается тенденция введения в обиход преподавания учебников по физической культуре для учащихся [3, 4, 16, 22, 23, например А. Liedke, 1978, 1979; Т. Frolowicz, 2000, В.И. Лях, 1999-2018]. Несомненно, польза от чтения учебников учащимися и умелое применение их материалов во время обучения учителем есть. Однако научно проверенных доказательств эффективности их использования в учебных, внеклассных и внешкольных занятиях и влияния на уровень знаний, мотивов, потребностей, умений и двигательных способностей пока явно недостаточно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В физическом воспитании во всем мире решается вопрос о главном направлении его дальнейшего развития. При этом не существует единой точки зрения на эту проблему, различные специалисты и разные национальные научные школы решают его по-разному, иногда эти решения вступают в серьезные противоречия. Однако это неизбежный процесс на фоне нарастающей гипокинезии, которую принесла с собой высокотехнологичная цивилизация, ведь речь идет о сохранении и укреплении здоровья новых поколений детей и взрослых.

Специалисты во всем мире отмечают необходимость выделять значительно больше средств на реализацию задач физического воспитания, уменьшать количество учащихся на одного учителя, увеличивать число мест занятий с точки зрения потребностей и интересов учащихся. Школа будущего должна охватывать своим вниманием не только учащихся, но и взрослых, давать возможность совместно упражняться детям, молодежи, родителям и учителям. «Вопросы здоровья, физической подготовленности, физического развития, закаленности организма и отдыха должны составлять постоянный элемент заботы всей школы, а не только учителей физической культуры» (W. Osinski, 2011, с. 302).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лях, В. И. Комплексная программа физического воспитания учащихся X-XI классов общеобразовательной школы / В. И. Лях, Л. Б. Кофман, Г. Б. Мейксон. – М. : Фемида, 1992. – 35 с.
2. Лях, В. И. Научно-методическое обеспечение физического воспитания учащихся: состояние и перспективы / В. И. Лях // Физическая культура в школе. – 1989. – № 11. – С. 32-37.
3. Лях, В. И. Физическое воспитание учащихся общеобразовательной школы: состояние, перспективы и пути реорганизации / В. И. Лях, Ю. А. Копылов, М. В. Малыгина, Т. А. Протченко, Н. В. Полянская // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 9. – С. 49-51.
4. Лях, В. И. Сравнительный анализ европейских и российских концепций физического воспитания детей школьного возраста / В. И. Лях, А. В. Вишняков // В сборнике: Современные тенденции развития физической культуры, спорта и адаптивной физической культуры : материалы Международной научно-практической конференции. Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского; Институт физической культуры и спорта, 2016. – С. 63-67.
5. Столяров, В. И. Современная теория физического воспитания / В. И. Столяров // Наука и спорт: современные тенденции. – 2016. – Т. 10. – № 1 (10). – С. 13-25.
6. Bronikowski, M. Dydaktyka wychowania fizycznego, fizjoterapii i sportu / M. Bronikowski. – Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego, 2012. – 324 p.
7. Bronikowski, M. Poziom kompetencji informatyczno-technologicznych dzieci i młodzieży / M. Bronikowski // Wychowanie fizyczne a nowoczesne technologie. AWF, Poznań. – 2015. – P. 5-8.
8. Crum, B. Competing orientations for PE curriculum development: the trend towards a consensus in the Netherlands and an international comparison / B. Crum [et al.] // Sport and physical activity: moving towards excellence: the proceedings of the AIESEP World Convention, July 20-25, 1990, Loughborough University, UK. – E & FN Spon Ltd., 1992. – P. 85-93.
9. Crum, B. A critical review of competing physical education concepts / B. Crum // Sport Science in Europe. Current and Future Perspective. Aachen: Meyer and Mayer. – 1993. – P.615-533
10. Crum, B. Task and competencies physical education teachers and consequences for PETE Programmes / B. Crum // Physical Education Deconstruction and Reconstruction- Issues and Directions. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann. – 2003. – P. 53-64.
11. Culpan, I. Physical education curriculum: A humanistic positioning / I. Culpan // Reshaping culture, knowledge and learning. – 2004. – P. 225-243.
12. De Vries, L.A. Overview of recent innovative practices in physical education and sports in Asia / L.A. De Vries // Innovative Practices in Physical Education and Sports in Asia. – 2008. – P. 1-21.
13. Demel, M. Szkice krytyczne o kulturze fizycznej / M. Demel. – Sport i Turystyka, Warszawa, 1973. – 123 p.
14. Ewing, M. Promoting social and moral development through sports / M. Ewing // Spotlight on Youth Sports. – 1997. – Vol. 20. – № 3. – P. 1-3.
15. Frołowicz, T. Ocena wiadomości z zakresu kultury fizycznej / T. Frołowicz // Wychowanie fizyczne i zdrowotne. – 1993. – № 3. – P. 5-8.
16. Frołowicz, T. Sportowe ZOO dla dzieci 6-letnich. Seria: Moja sprawność i zdrowie / T. Frołowicz. – Wyd. FOKUS, Gdańsk, 2000. – 315 p.
17. Górna-Łukasik, K. Przygotowanie młodzieży do uczestnictwa w kulturze fizycznej / K. Górna-Łukasik // Wydaw. AWF. – 2001. – № 1. – P. 56-59.
18. Hardman, K. Badania nad stanem i statusem wychowania fizycznego w szkołach na świecie / K. Hardman, J.J. Marshall // Światowy Kongres Wychowania Fizycznego. World Summit on Physical Education. Berlin 3-5 listopada 1999 rok. Wyd. AWF, Wrocław. – 2002. – P.9-28
19. Kirchner, G. Introduction to Movement Education / G. Kirchner, J. Cunnigham, E. Warrell // W.C. Brown, Dubuque, Iowa. – 1978. – № 2. – P. 87-91.
20. Kleiner, K. To promote health means to arrange multiple tasks - a basic didactic of health promotion / K. Kleiner // Acta Uni. Carolinae Kinanthropologica. – 2007. – № 43(2). – P.71-86.
21. Kosiba, G. Szkice z teorii i metodyki wychowania fizycznego / G. Kosiba // Wyd. AWF, Kraków, 2003. – 276 p.
22. Lidke, A. Ćwicz razem z nami. Klasa I. / A. Lidke // Szkolne i pedagogiczne, Warszawa, 1978. – 96 p.
23. Lidke, A. Ćwicz razem z nami. Klasa II. / A. Lidke // Szkolne i pedagogiczne, Warszawa, 1979. – 211 p.
24. Matsudo, V.K.R. Wychowanie fizyczne, zdrowie i dobre samopoczucie / V.K.R. Matsudo [et. all.] // W: Światowy Kongres Wychowania Fizycznego. – 2002. – P. 67-74.
25. Naul, R. European Concepts of Physical Education / R. Naul // Physical Education: Deconstruction and Reconstruction of Physical Education. Schorndorf; Hofmann. – 2003. – Vol. 12. – P. 18-29.
26. Osiński, W. Zagadnienia motoryczności człowieka / W. Osiński // Wyd. II., Mon. Podr. Skrypty. AWF, Pznań. – 1991. – № 9. – P. 365-369.
27. Osiński, W. Antropomotoryka / W. Osiński // Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu. Seria Podr. – 2000. – № 49. – P. 325-331.
28. Osiński, W. Osiągnięcia czy zdrowie i styl życia / W. Osiński // Wychowanie fizyczne i zdrowotne. – 2009. – № 5. – P. 4-9.
29. Penney, D. Physical Education: What future (s)? / D. Penney, T. Chandler // Sport education and society. – 2000. – № 5(1). – P. 71-87.
30. Pospiech, J. Wychowanie fizyczne i sport w krajach europejskich- wybrane problemy / J. Pospiech // Politechnika opolska, Opole. – 2003. – № 6. – P. 251-257.
31. Pospiech, J. Jakość europejskiego wychowania fizycznego w świetle badań / J. Pospiech // Wyd. PWSZ, Racibórz. – 2006. – № 8. – P. 544-556.
32. Siedentop, D. What is sport education and how does it work / D. Siedentop // Journal of Physical education, Recreation and Dance. – 1998. – № 69(4). – P. 18-20.
33. Talbot, M. Physical education and the national curriculum: some political issues / M. Talbot [et al.] // Physical education and the national curriculum: some political issues. – 1993. – P. 34-64.
34. Talbot, M. W obronie wychowania fizycznego. W: Światowy Kongres Wychowania Fizycznego / M. Talbot // Wyd. AWF, Wrocław. – 2002. – P. 29-40.

35. Tinning, R. *Pedagogy and Human Movement. Theory, practice, research* / R. Tinning. – Routledge, London and NJ, 2010. – 325 p.
36. Tinning, R. *Performance and participation discourses in*

human movement: Toward a socially critical physical education / R. Tinning // *Critical postmodernism in human movement, physical education, and sport.* – 1997. – P. 99-119.

REFERENCES

1. Liakh, V. I., Kofman L. B., Meikson G. B. *Kompleksnaia programma fizicheskogo vospitaniia uchashchikhsia X-XI klassov obshcheobrazovatelnoi shkoly* [Comprehensive program of physical education for schoolchildren of X-XI years of study at secondary school] Moscow, Femida Publ., 1992. – 35 p.
2. Liakh, V. I. *Nauchno-metodicheskoe obespechenie fizicheskogo vospitaniia uchashchikhsia: sostoianie i perspektivy* [Scientific and methodological support of physical education for schoolchildren: current state and perspectives]. *Fizicheskaia kultura v shkole* [Physical culture at school]. 1989, no. 11, pp. 32-37.
3. Liakh, V. I. *Fizicheskoe vospitanie uchashchikhsia obshcheobrazovatelnoi shkoly: sostoianie, perspektivy i puti reorganizatsii* [Physical education of schoolchildren at secondary school: current state, perspectives and reorganizational ways] / V. I. Liakh, Iu. A. Kopylov, M. V. Malykhina, T. A. Protchenko, N. V. Polianskaia // *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury* [Theory and practice of physical culture]. 1998, no. 9, pp. 49-51.
4. Liakh, V. I., Vishniakov A. V. *Sravnitelnyi analiz evropeiskikh i rossiiskikh kontseptsii fizicheskogo vospitaniia detei shkolnogo vozrasta* [Comparative analysis of European and Russian concepts of physical education for schoolchildren] *Sovremennye tendentsii razvitiia fizicheskoi kultury, sporta i adaptivnoi fizicheskoi kultury : materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Lipetskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet imeni P. P. Semenova-Tian-Shanskogo* [Current trends of physical culture, sport and adaptive physical culture development : proceedings of International conference on science and practice. P. P. Semenov-Tian-Shanskii Lipetsk State Pedagogical University]. Institut fizicheskoi kultury i sporta [Institute of physical culture and sport], 2016, pp. 63-67.
5. Stoliarov, V. I. *Sovremennaia teoriia fizicheskogo vospitaniia* [Modern theory of the physical education]. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii* [Science and sport: current trends]. 2016, vol. 10, no. 1 (10), pp. 13-25.
6. Bronikowski, M. *Dydaktyka wychowania fizycznego, fizjoterapii i sportu* / M. Bronikowski. – Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego, 2012. – 324 p.
7. Bronikowski, M. *Poziom kompetencji informatyczno-technologicznych dzieci i młodzieży* / M. Bronikowski // *Wychowanie fizyczne a nowoczesne technologie.* AWF, Poznań. – 2015. – P. 5-8.
8. Crum, B. *Competing orientations for PE curriculum development: the trend towards a consensus in the Netherlands and an international comparison* / B. Crum [et al.] // *Sport and physical activity: moving towards excellence: the proceedings of the AIESEP World Convention, July 20-25, 1990, Loughborough University, UK.* – E & FN Spon Ltd., 1992. – P. 85-93.
9. Crum, B. *A critical review of competing physical education concepts* / B. Crum // *Sport Science in Europe. Current and Future Perspective.* Aachen: Meyer and Mayer. – 1993. – pp. 615-533
10. Crum B. *Task and competencies physical education teachers and consequences for PETE Programmes* *Physical Education Deconstruction and Reconstruction- Issues and Directions.* Schorndorf: Verlag Karl Hofmann., 2003, pp. 53-64.
11. Culpan I. [Physical education curriculum: A humanistic positioning]. *Reshaping culture, knowledge and learning,* 2004, pp. 225-243.
12. De Vries, L.A. [Overview of recent innovative practices in physical education and sports in Asia]. *Innovative Practices in Physical Education and Sports in Asia,* 2008, pp. 1-21.
13. Demel, M. [Szkice krytyczne o kulturze fizycznej]. Warszawa, Sport i Turystyka Publ., 1973, 123 p.
14. Ewing M. [Promoting social and moral development through sports]. *Spotlight on Youth Sports,* 1997, vol. 20, no. 3, pp. 1-3.
15. Frolowicz T. [Ocena wiadomości z zakresu kultury fizycznej] *Wychowanie fizyczne i zdrowotne.* 1993, no. 3, pp. 5-8.
16. Frolowicz, T. [Sportowe ZOO dla dzieci 6-letnich. Seria: Moja sprawność i zdrowie]. Gdańsk, Wyd. FOKUS Publ., 2000, 315 p.
17. Górna-Lukasik K. *Przygotowanie młodzieży do uczestnictwa w kulturze fizycznej* / K. Górna-Lukasik // *Wydaw. AWF.* – 2001. – no 1. – P. 56-59.
18. Hardman K., Marshall J.J. *Badania nad stanem i statusem wychowania fizycznego w szkołach na świecie* / K. Hardman, // *Światowy Kongres Wychowania Fizycznego. World Summit on Physical Education.* Berlin 3-5 listopada 1999 rok. Wyd. AWF, Wrocław, 2002, pp.9-28
19. Kirchner G. Cunnigham J., Warrell E. [Introduction to Movement Education] W.C. Brown, Dubuque, Iowa. – 1978, no 2, pp. 87-91.
20. Kleiner K. [To promote health means to arrange multiple tasks - a basic didactic of health promotion]. *Acta Uni. Carolinae Kinanthropologica.* – 2007, no. 43(2), pp.71-86.
21. Kosiba, G. [Szkice z teorii i metodyki wychowania fizycznego]. Wyd. AWF Publ., Kraków, 2003. – 276 p.
22. Lidke, A. [Ćwicz razem z nami. Klasa I.]. Warszawa, Szkolne i pedagogiczne Publ., 1978, 96 p.
23. Lidke, A. [Ćwicz razem z nami. Klasa II.]. Warszawa, Szkolne i pedagogiczne Publ., 1979, 211 p.
24. Matsudo V.K.R. [et. all.] [Wychowanie fizyczne, zdrowie i dobre samopoczucie]. W: *Światowy Kongres Wychowania Fizycznego,* 2002, pp. 67-74.
25. Naul, R. [European Concepts of Physical Education] *Physical Education: Deconstruction and Reconstruction of Physical Education.* Schorndorf; Hofmann, 2003, vol. 12, pp. 18-29.
26. Osiński W. [Zagadnienia motoryczności człowieka] *Wyd. II., Mon. Podr. Skrypty.* AWF, Pznań, 1991, no. 9, pp. 365-369.
27. Osiński W. [Antropomotoryka] *Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu. Seria Podr,* 2000, no. 49, pp. 325-331.
28. Osiński W. [Osiągnięcia czy zdrowie i styl życia]. *Wychowanie fizyczne i zdrowotne,* 2009, no 5, pp. 4-9.

29. Penney D. Chandler T. [Physical Education: What future (s)?]. Sport education and socjety, 2000. – no. 5(1), pp. 71-87.
30. Pospiech J. [Wychowanie fizyczne i sport w krajach europejskich- wybrane problemy]. Politechnika opolska, Opole, 2003, no. 6. – P. 251-257.
31. Pospiech J. [Jakość europejskiego wychowania fizycznego w świetle badań]. Wyd. PWSZ, Racibórz, 2006, no. 8, pp. 544-556.
32. Siedentop D. [What is sport education and how does it work] Journal of Physical education, Recreation and Dance, 1998, no. 69(4), pp. 18-20.
33. Talbot M. [et al.] Physical education and the national curriculum: some political issues Physical education and the national curriculum: some political issues. – 1993. – P. 34-64.
34. Talbot M. W obronie wychowania fizycznego. W: Światowy Kongres Wychowania Fizycznego Wyd. Wrocław, AWF Publ., 2002. pp. 29-40.
35. Tinning R. Pedagogy and Human Movement. Theory, practice, research. Routledge, London and NJ Publ, 2010, 325 p.
36. Tinning R. [Performance and participation discourses in human movement: Toward a socially critical physical education]. Critical postmodernism in human movement, physical education, and sport, 1997, pp. 99-119.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Лях Владимир Иосифович - доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник Института возрастной физиологии РАО; 119869 г. Москва Погодинская ул., 8, к. 2; заведующий кафедрой антропомоторики Академии физической культуры; Польша 31-571, г. Краков, ул. Ал. Яна Павла II, 78; e-mail: vladimir.lyakh@awf.krakow.pl.

Левушкин Сергей Петрович - доктор биологических наук, профессор; директор НИИ спорта и спортивной медицины Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма; 105122, г. Москва, Сиреневый б-р, 4; e-mail: levushkinsp@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6250-2231.

Сонькин Валентин Дмитриевич - доктор биологических наук, профессор; главный научный сотрудник Института возрастной физиологии РАО, г. Москва; заведующий кафедрой физиологии Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма; 105122, г. Москва, Сиреневый б-р, 4; e-mail: sonkin@mail.ru.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Лях В.И. Мировые тенденции развития системы физического воспитания в общеобразовательной школе / В.И. Лях, С.П. Левушкин, В.Д. Сонькин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 12-19

FOR CITATION

Liakh V.I., Levushkin S.P., Sonkin V.D. Global trends in the development of physical education system at secondary school. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 12-19 (in Russ.)

ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗБЫТОЧНОГО ВЕСА ТЕЛА ЛЕГКОАТЛЕТОК 14-17 ЛЕТ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ

С.Н. Павлов¹, А.Т. Егоров²

¹ ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия

² ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева», Чебоксары, Россия

Для связи с авторами: pavlov-sergej@mail.ru, aleks.tera21@yandex.ru.

Аннотация

При наступлении пубертатного возрастного периода многие тренеры сталкиваются с проблемой появления у девушек избыточного веса тела, который отрицательно сказывается на спортивных результатах. Цель исследования – теоретически обосновать педагогический подход к решению проблемы избыточного веса тела у легкоатлетов 14-17 лет путем моделирования андрогенной среды в тренировочном процессе.

Методы и организация исследования. Многолетнее наблюдение динамики скоростно-силовых показателей у девушек, не занимающихся спортом, позволило проследить за перестройками организма и результатами в чистом виде, без компенсационных мер «тренерского воздействия», а анализ динамики веса тела и состояния репродуктивной функции легкоатлетов 13-19 лет, прошедших спортивную подготовку по программе моделирования андрогенной среды, позволяет говорить о правильности педагогического подхода.

Результаты исследования. Многолетнее экспериментальное апробирование (1993-2010 гг.) разработанных концептуальных подходов в подготовке девушек-спринтеров, учащихся УОР, не выявил избыток собственного веса тела, связанный с этапом биологического развития организма. Были подготовлены: 1 МСМК, 15 МС России в спринтерском беге, завоевано 4 медали на чемпионатах Европы, мира и Кубке Европы. Нарушений репродуктивной функции у девушек не выявлено.

Заключение. В статье предложен подход заблаговременного воздействия на гормональные процессы, ожидаемые в связи с наступлением пубертатного периода. Поскольку причиной возникающих проблем является работа эстрогенов, то разумнее будет с помощью средств силовой подготовки, опережая начало пубертатного периода, смоделировать мужскую среду тренировочных воздействий. Предложены упражнения, наиболее адекватно моделирующие «андрогенную» среду воздействия на организм девушек с концептуальными правилами выполнения данных упражнений.

Ключевые слова: пубертатный период, действие эстрогенов, проблема избыточного веса тела, тренировочное задание, приспособление, андрогенная среда, статическое напряжение, принцип цикличности.

EXCESS BODY WEIGHT OPTIMIZATION OF FEMALE ATHLETES 13 TO 17 YEARS OLD BY MEANS OF STRENGTH TRAINING

S. N. Pavlov¹, A. T. Egorov²

¹ The Volga region state Academy of physical culture, sports and tourism, Kazan, Russia

² Chuvash state pedagogical University named after I. Y. Yakovlev, Cheboksary, Russia

Abstract

With the adolescence many coaches face the problem of overweight in girls, which adversely affects their athletic performance.

The purpose of the study is to theoretically substantiate the pedagogical approach to solving the problem of overweight for 14–17 year old athletes by modeling the androgenic environment in the training process. Methods and organization of research. Long-term observation of the dynamics of speed-power indicators in girls who do not play sports, allowed us to monitor the changes in the body and the results in pure form, without compensatory measures of "coaching", and the analysis of the dynamics of body weight and the state of reproductive function of 13-19 years old athletes, trained in the program of modeling the androgenic environment, suggests the correctness of the pedagogical approach.

The results of the study. The perennial experimental testing (1993-2010) of the developed conceptual ap-

proaches in the training of female sprinters, students of the RBM, did not reveal an excess of their own body weight associated with the stage of biological development of the organism. Were prepared: 1 MSMK, 15 MS Russia in the sprint race, won 4 medals at the European Championships, World Cup and Europe. Violations of the reproductive function in girls are not revealed.

Conclusion. The article proposes an approach of early exposure to hormonal processes expected in connection with the onset of adolescence. Since the cause of the problems is the work of estrogens, it would be wiser with the help of strength training means, ahead of the beginning of the adolescence, to simulate the male environment of training effects. The exercises that most adequately simulate the "androgenic" environment of exposure to the body of girls with conceptual rules for the implementation of these exercises are proposed.

Keywords: adolescence, effect of estrogen, the problem of excess weight, training exercise, fixture, androgenic environment, static electricity, the principle of cyclicity.

ВВЕДЕНИЕ

В практической деятельности тренеры по спорту нередко сталкиваются с проблемой избыточного веса тела у спортсменок при достижении ими возрастного порога 13-15 лет. Данный возрастной период весьма проблематичен, так как связан с серьезными перестройками, происходящими в организме. Практически всегда это сопровождается выраженным увеличением веса тела, что отрицательно сказывается на динамике спортивных результатов и обуславливает необходимость изучения данной проблемы для понимания протекающих в женском организме процессов и исследования его потенциала [12, 14].

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рисунке 1 представлена диаграмма многолетних наблюдений изменения скоростно-силовых показателей (по результатам в беге на 60 м) у девушек, не занимающихся спортом.

Динамика скоростно-силовых показателей у девушек, не занимающихся спортом, интересна тем,

что позволяет проследить за перестройками организма и результатами в «чистом виде», без компенсационных мер «тренерского воздействия».

Как видно, эта динамика не линейна, её можно разграничить тремя переломными этапами:

1. Прогрессирование результатов. В этом периоде происходит линейное улучшение скоростных показателей.
2. Резкий регресс результатов. За 2-3 месяца результаты в беге на 60 м могут ухудшиться на 15-20%.
3. Частичное восстановление показателей.

Данное деление весьма условно, оно подвергается влиянию сенситивных периодов, проявляющихся в соответствии с индивидуальным биологическим возрастом.

До наступления «критического» возраста (в 10-12 лет) девочки не имеют проблем с весом тела и, соответственно, со снижением показателей в спортивных дисциплинах. Их результаты на данном этапе прогрессируют. Более того, часто они даже обгоняют своих одноклассников-мальчиков, к примеру, в беге на короткие дис-

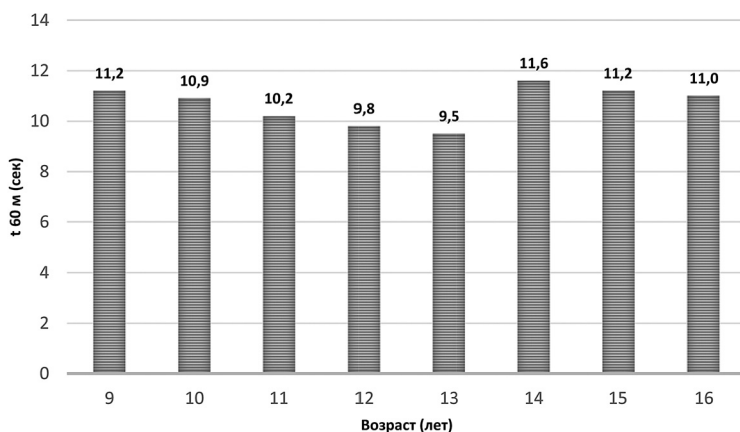


Рисунок 1 – Возрастная динамика результатов в беге на 60 м у девушек, не занимающихся спортом (усредненные данные многолетних наблюдений)

Figure 1 - The age dynamics of the results in the 60 m race for girls who are not involved in sports (averaged data of long-term observations)

танции. С наступлением 13-14-летнего возраста, на IV и V стадиях полового созревания (СПС), в связи с резким возрастанием в крови эстрогенов организм девушек переходит на женский алгоритм развития. При этом депонируется жир и спортсменка быстро набирает до 3-4 килограммов лишнего веса. Это отрицательно сказывается на скоростно-силовых показателях, отражается на проявлении общей и специальной выносливости, а также на координационных способностях.

В ответ на увеличение веса тела девушек тренер принимает, казалось бы, вполне логичные меры по противодействию этому нежелательному явлению. В качестве основных мер он требует соблюдения жесткой диеты, а в тренировках применяет более объемные и более интенсивные задания. Однако оправдан ли такой подход при оптимизации избыточного веса тела у спортсменок?

Во-первых, при увеличении, к примеру, объема беговой работы, происходящей с избыточным количеством (3-4 кг) собственного веса тела, у спортсменки практически неизбежно возникают проблемы с коленными суставами.

Во-вторых, жесткая безжировая диета ведет к ухудшению состояния клеточных мембран, что обуславливает их ускоренное разрушение. В-третьих, необходимо помнить, что липиды являются строительным материалом соматотропного гормона, а резкое ограничение поступления липидов в организм приводит к обременению синтеза андрогенов, что отменяет анаболизм мышц и, соответственно, прирост силы и мощности. При этом прирост собственного веса тела спортсменки вызывает адекватное падение относительной силы мышц опорно-двигательного аппарата и скелетной мускулатуры.

В-четвертых, ограниченная диета приводит к выработке клетками мозга и нервной системы нейропептида Y (NPY). Он стимулирует аппетит, что ещё более отягощает режим питания спортсменки и повышает её психическую напряженность.

В-пятых, всякое ограничение объема пищи адекватно уменьшает и поступление в организм микроэлементов, что затормаживает развитие подросткового организма.

В-шестых, повышение объемов тренировочного задания общего характера неизбежно обуславливает уменьшение парциального объема специальной тренировочной работы, что не является эффективным с позиций реализации программ подготовки.

Таким образом, в силу множества причин борьба с избыточным весом тела с помощью увеличения объема неспецифической тренировочной работы в виде кроссового бега и жесткой диеты неэффективна и ничем не оправданна. Более того, многолетние наблюдения показывают, что на практике задача оптимизации веса тела спортсменок с помощью большого объема кроссового бега решается с большим трудом или не решается совсем. Организм стремится к сохранению стабильности своей внутренней среды, и при любом её возмущающем воздействии происходит активное восстановление изменённого, утраченного, или разрушенного состояния [3]. При этом организм не только восстанавливает, но и сверхвосстанавливает растроченное [4, 11]. Можно утверждать, что с помощью ранее упомянутого нейропептида Y (NPY) механизм сверхвосстановления действует не только в отношении белковых структур, но и в отношении энергетических депо, то есть углеводов и липидов, что детерминирует наличие данной проблемы и у алыжниц-гонимид. Казалось бы, при их колоссальных энергозатратах, происходящих в процессе подготовки и в период соревнований, у них не должно быть ничего лишнего. Однако визуально всё же просматривается задержка воды и наличие избыточного веса тела.

Многолетняя тренерская практика привела нас к убеждению в том, что в борьбе с избыточным весом тела применение любых упражнений при любой методике окажется неэффективным, если в крови будут отсутствовать необходимые гормоны. Помимо наследственных факторов, будущего чемпиона формирует среда, к которой организм стремится приспособиться. Рассматривая с этих позиций тренировочный процесс, мы расцениваем применяемые упражнения как возмущающий фактор, нарушающий равновесность и стабильность внутренней среды, в ответ на который организм, пытаясь приспособиться, выбрасывает в кровь необходимые гормоны. В таком случае

упражнения не просто являются двигательными действиями, а выполняются в соответствующем режиме. В нашем понимании это средства, с помощью которых мы создаем среду, стимулирующую выброс в кровь гормонов и вызывающую в организме спортсменки приспособительные изменения.

Толчком для начала работы этих механизмов является стресс, который должен достигать пороговой величины, а для его дальнейшего действия необходима цикличность воздействия. Именно тогда организм формирует соответствующие изменения. Следовательно, упражнения – это фактор моделирования требуемой среды, в ответ на которую организм выбрасывает в кровь соответствующие пептиды и гормоны, формирующие в организме адекватные приспособительные реакции в виде физических качеств.

Продолжим рассмотрение проблем пубертатного периода. Благополучие всех форм воспитания двигательных качеств девушек до 13-14-летнего возраста обусловлено повышенным содержанием в их крови соматотропного гормона [7, 9]. После окончания данного возрастного периода, с приходом 5-СПС, начинается действие эстрогенов. Эстрогены задерживают жидкость в организме, что приводит к скрытым отекам и увеличению веса тела, усилению аппетита. Излишние калории превращаются в жир, который опять синтезирует эстрогены, и таким образом формируется замкнутый круг.

Положительным является то, что на начальном этапе увеличение эстрогенов стимулирует продукцию гормона роста, который, как известно, для мышечного анаболизма является положительным фактором. Вот почему девушки в этот период в спринтерских дисциплинах оказываются продуктивнее юношей. До определенного периода гормоны пинквидного тела как бы сдерживают наступление полового созревания. Однако отчетливое повышение биосинтеза и секреции гонадолиберина повышает чувствительность гипофиза к воздействию гонадотропинов, что на фоне снижения уровня серотонина приводит к явному доминированию эстрогенов, результатом чего является угнетение секреции гормона роста. Это резко обременяет анаболизм мышечной ткани, снижает силовые показатели, а параллельный прирост веса тела

уменьшает относительную силу скелетной мускулатуры, что влечет за собой лавинообразное ухудшение всех спортивных результатов.

Таким образом, цепочка работы гормонов действует по принципу домино, и запущенную реакцию невозможно сдержать или затормозить. Однако нелогичность ответных мер тренеров состоит в том, что они пытаются устранить эту проблему лишь на этапе получения проблемы в виде жировых депо.

Можем ли мы начать действовать у истока проблемы и каким-либо образом локализовать её нежелательное для спорта действие? Для ответа на данный вопрос обратимся к понятию приспособления организма к окружающей среде. В Большой медицинской энциклопедии приспособление рассматривается как развитие у биосистем биологических свойств, обеспечивающих их жизнедеятельность при изменениях в окружающей среде или самой биосистеме. При этом подчеркивается, что реакция биологической системы направлена на её выживание, а следовательно, при экстремальных ситуациях приспособительная реакция может носить доминирующий характер, сдерживающий любые другие физиологические программы организма. Приспособительные реакции – это процессы, возникающие в биосистеме при воздействии биологически значимых факторов и обеспечивающие ее приспособление к условиям существования [6].

С целью иллюстрации влияния среды на изменения в организме можно привести следующий пример. В сравнительно недавнее время, с появлением женского футбола, врачи физкультурно-спортивных диспансеров нередко констатируют огрубление двигательных действий и утрату женской пластичности движений у девушек, занимающихся футболом [5, 8]. То есть типично мужская среда изменила характер синхронизации эфферентных импульсов, повысила процент рекрутации двигательных единиц (мышечных волокон) и усилила их репидность (тоническую напряженность) [13]. В качестве компенсирующей меры им было рекомендовано заниматься бальными танцами.

Ещё более любопытный факт наблюдался в хоккее и был зафиксирован также в практике работы физкультурно-спортивного диспансера. Игрок N, имевший плохое зрение на оба

глаза на уровне запрета занятий спортом, в тренировочном матче повредил более здоровый глаз. Однако имея большую любовь к хоккею, он продолжил занятия любимым видом спорта. Предъявленная организму экстремальная среда в условиях монокулярного зрения активизировала механизмы приспособления, что позднее привело к тому, что слабовидящий глаз у него восстановился до нормального (1,0) уровня. Этот пример приспособления организма к существующей среде показывает огромные возможности организма, в частности, в регенерации тканей.

Высокую приспособляемость организма к требованиям среды можно использовать и для решения проблем избыточного веса тела. Многолетний опыт работы с девушками, специализирующимися в скоростно-силовых видах легкой атлетики, подсказал нам, что вопреки общепринятой практике для борьбы с избыточным весом тела рациональнее отказаться от кроссов и включить в тренировочный процесс средства силовой направленности, присущие мужскому характеру выполнения упражнений. Тем самым моделируется мужской характер силовой работы, или андрогенная среда, в ответ на которую организм отвечает соответствующими приспособительными изменениями. Ведущая роль в формировании и развитии адаптационного процесса в условиях напряженной мышечной деятельности

принадлежит режиму эксплуатации локомоторной системы [1, 2]. Локомоторная система подчиняет своим потребностям вегетативные и другие физиологические системы, создавая в организме общую господствующую установку, ориентированную на мобилизацию его моторного потенциала для решения двигательной задачи [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для реализации предложенного подхода к решению проблем лишнего веса у девушек в ходе многолетних эмпирических наблюдений мы остановились на следующих упражнениях, наиболее адекватно моделирующих «андрогенную» среду воздействия на организм:

1. Подтягивания (подъем переворотом) на перекладине.
2. Жим штанги лежа.
3. Горизонтальный жим штанги стоя.
4. Сведения-разведения рук с блинами в горизонтальной плоскости.
5. Медленные сгибания-разгибания рук в упоре лежа.
6. Ходьба широкими выпадами с блином 5-10 кг на вытянутых перед собой руках.

Данные упражнения представлены на рисунке 2. Анализ проб и ошибок позволил выработать следующие концептуальные правила выполнения данных упражнений:



Рисунок 2 – Средства силовой подготовки, выполняемые в медленном режиме, для вызова андрогенной реакции
Figure 2 – Means of power training, performed in slow mode, to cause an androgenic reaction

1. Выполнение упражнений в силовом режиме следует начинать до наступления пубертатного периода, то есть в 11-13 лет. Мы исходим из того, что невозможно остановить или обратить назад запущенную цепь пубертатных реакций в организме, поэтому необходимо опередить начало наступления физиологических возрастных реакций организма. В частности, отслеживались поведенческие реакции, и в первую очередь настроение. Согласно ранее упомянутому алгоритму, инициальный механизм начала доминирования гонадотропина происходит на фоне снижения уровня серотонина, который является гормоном хорошего настроения и гормоном счастья. Поэтому при регистрации снижения настроения (помимо сезонных изменений настроения), плаксивости, неадекватного поведения мы вводили в тренировочный процесс вышеупомянутые силовые упражнения (рисунок 2).

2. В тренировочном процессе выполнение упражнений со статическим напряжением должно подчиняться следующим правилам:

- темп выполнения упражнения должен быть медленным (3-4 сек на один цикл);
- упражнение должно выполняться с дополнительным обременением.

Для этого в процессе выполнения, например, приседаний с собственным весом или ходьбы с широкими выпадами выполняется статическое удержание дополнительного отягощения (5-10 кг) на вытянутых руках (рисунок 3).

Данный характер воздействия необходимо применять длительностью до 60 сек, что создает изометрическое напряжение и заставляет мышцы работать в режиме тетануса. В этой связи позволим себе ещё раз вернуться к термину «приспособление», где указывается, что для возникновения приспособительных реакций необходимо воз-

действие биологически значимых факторов [6], то есть именно создавая величину воздействия на уровне биологически значимых факторов, мы можем рассчитывать на выброс в кровь необходимых андрогенов.

3. Тренировочные микроциклы обязательно должны быть организованы в соответствии с методическими принципами спортивной тренировки, главенствующим из которых является принцип цикличности [4]. Именно повторяемость и цикличность воздействий запускает в организме действие приспособительных реакций. При отсутствии цикличности организм воспринимает тренировочные нагрузки как однократные, в ответ на которые не происходит адекватное приспособление и, соответственно, не возникает тренирующий эффект [10]. В соответствии с этим принципом планы используемых тренировочных микроциклов не должны изменяться или корректироваться на протяжении всего тренировочного макроцикла.

4. Тренировочное задание должно выполняться в развивающей зоне интенсивности (ЧСС к концу выполнения подхода должна подниматься до 160-170 уд/мин). Это необходимо для выхода из комфортной зоны выполнения упражнений и возникновения стрессового воздействия, в ответ на которое организм включает адаптационные механизмы.

5. Предложенный вариант выполнения тренировочных заданий не следует расценивать как силовую тренировку, направленную на повышение силовых показателей каких-либо групп мышц. В то же время подобное тренировочное задание, выполняемое на протяжении до одной минуты, нельзя отнести и к функциональной подготовке или к тренировочному средству для воспитания силовой выносливости. Создавая напряжение в организме, мы стимулируем вы-



Рисунок 3 – Пример обременения упражнения «ходьба широкими выпадами» дополнительным статическим удержанием отягощения на вытянутых вперед руках
Figure 3 – An Example of burdening the exercise of "walking wide lunges" by more static holding weights in his outstretched hands forward

брос в кровь кортизола (приспособительного гормона стресса) и андрогенов, на фоне которых успешно осуществляются запланированные тренировочные программы. Указанная работа необходима для создания почвы, на фоне которой происходит успешное решение любых других задач тренировочного процесса. На протяжении многолетнего экспериментального апробирования разработанных концептуальных подходов в подготовке легкоатлетов-спринтеров, учащихся училища олимпийского резерва, нами были получены следующие результаты:

1. На протяжении многолетних наблюдений (1993-2010 гг.) у девушек-спринтеров не был отмечен избыток собственного веса тела, связанный с этапом биологического развития организма.
2. За указанный период при использовании данных концептуальных подходов специальной физической подготовки были подготовлены:
 - 1 мастер спорта международного класса в спринте;

- 15 мастеров спорта России в спринтерском и барьерном беге;
- завоевано 4 медали на чемпионатах Европы, мира и Кубке Европы;
- завоевано 57 медалей на первенствах, чемпионатах и Кубках России, Европы, мира.

3. Безусловно, что стремление скорректировать с раннего возраста естественный ход физиологического развития девушек заставляет задуматься о возможном изменении женской сущности, торможении развития органов малого таза и негативном влиянии на репродуктивную функцию девушек. Многолетнее зондирование данного вопроса показало, что среди легкоатлеток-спринтеров, прошедших подготовку с использованием вышеупомянутых концептуальных подходов, каких-либо проблем в данном вопросе не наблюдалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В случае появления избыточного веса тела у спортсменок использование кроссового бега

Таблица 1 – Динамика веса тела легкоатлетов 13-19 лет
Table 1 – Dynamics of body weight of athletes aged 13-19 years

Категория девушек / Category of girls	Вес тела в 13 лет (кг) / Body weight at 13 years (kg)	Вес тела в 16 лет (кг) / Body weight at 16 years (kg)	Вес тела в 19 лет (кг) / Body weight at 19 years (kg)
Легкоатлетки, прошедшие спортивную подготовку по программе моделирования андрогенной среды / Athletes who has got sports training in the program of modeling androgenic environment	52,17±4,37	53,46±2,66	56,33±2,07
Легкоатлетки, прошедшие спортивную подготовку без моделирования андрогенной среды / Athletes who has got sports training without modeling androgenic environment	55,55±3,87	57,12±4,34	59,42±3,96

Таблица 2 – Состояние репродуктивной функции у легкоатлетов, прошедших многолетнюю подготовку по программе моделирования андрогенной среды
Table 2 – The state of reproductive function in athletes who have passed many years of training in the program of modeling the androgenic environment

№п/п	Ф.И. / S.N.	Количество собственных детей / Number of own children	Уровень мастерства / Skill level	Возраст прекращения занятиями спортом (лет) / Age of termination by playing sports (years)	Общий стаж занятий спортом (лет) / General experience in sports (years old)	Стаж тренировок по данной методике (лет) / Training experience by this method (years)
1.	М.О.	3	МСМК	27	17	12
2.	Д.Н.	1	МС	26	16	11
3.	В.У.	1	МС	22	11	9
4.	З.Н.	2	МС	20	14	7
5.	С.Л.	2	МС	21	12	8
6.	М.Г.	1	МС	21	11	8
7.	И.И.	2	МС	19	9	7
8.	Ф.О.	2	МС	18	8	6
9.	Л.О.	1	МС	19	9	7
10.	Н.К.	1	КМС	18	8	4
11.	С.О.	1	КМС	18	10	5
12.	П.О.	1	КМС	17	5	3

и применение жесткой диеты для устранения данной проблемы нерациональны, поскольку осуществляется воздействие на следствие, а не на саму проблему.

2. Для предотвращения проблемы избыточного веса тела предлагается использовать моделирование андрогенной среды тренировочной работы, которую необходимо начинать в 11-13-летнем возрасте для опережения начала работы цепочки эстрогенных реакций.

3. Использование мужского характера тренировочной работы не приводит к отрицательному влиянию на репродуктивную функцию девушек.

3. Использование мужского характера тренировочной работы не приводит к отрицательному влиянию на репродуктивную функцию девушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонова, Е. А. Дифференцированная методика построения специальной физической подготовки спортсменов / Е. А. Антонова, А. А. Курако, О. И. Беляк // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2015. – № 5 (92). – С. 5-9.
2. Верхованский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхованский. – М.: ФиС, 1988. – 331 с.
3. Казаков, В. Н. Гомеостаз. Структурные основы управления постоянством внутренней среды организма / В. Н. Казаков // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2016. – Т. 25, № 1. – С. 16-26.
4. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. / Л. П. Матвеев. – М.: ФиС: СпортАкадемПресс, 2008. – 542 с.
5. Олейник, Е. А. Соматотипологические и эндокринологические особенности спортсменов, занимающихся борьбой и боксом / Е. А. Олейник, А. А. Дюсенова // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2013. – № 2 (96). – С. 116-120.
6. Петровский, Б. В. Большая медицинская энциклопедия. – Т. 21: Преднизолон – Растворимость / Б. В. Петровский. – М.: Советская Энциклопедия; Издание 3-е, 1983. – 560 с.
7. Савченков, Ю. И. Возрастная физиология. Физиоло-

гические особенности детей и подростков / Ю. И. Савченков, О. Г. Солдатова, С. Н. Шилов. – М.: ВЛАДОС, 2013. – 143 с.

8. Утишева, Е. В. К вопросу о гендерной социализации юных хоккеисток / Е. В. Утишева // Олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XX Международного научного конгресса, Санкт-Петербург, 2016. – С. 163-166.
9. Физиология подростка / Д. А. Фарбер, Л. К. Семенова, В. В. Алферова и др.; под ред. Д. А. Фарбер; НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР. – М.: Педагогика, 1988. – 203 с.
10. Kenney, W. L. Physiology of Sport and Exercise 6th Edition / W. L. Kenney, J. Wilmore, D. Costill. – Human kinetics, 2015. – 648 p.
11. Markula P., Michael Silk Qualitative Research For Physical Culture. London. 2011. 272 p.
12. McDonald, K.; Thompson, J.K. Eating disturbance, body image dissatisfaction, and reasons for exercising: Gender differences and correlational findings. *Int. J. Eat. Disord.* 1992, 11, 289-292.
13. Patricia Rivera Robles Women's Wrestling: A 'Fight' for the Transformation of Cultural Schemas in Relation to Gender Societies 2019, 9, 8. <https://doi.org/10.3390/soc9010008>
14. Sassatelli, R. Fit Bodies, Fitness Culture and the Gym. In *Human Game, Winners and Losers*; Tonchi, S., Bonami, F., Luisa Frisa, M., Eds.; Charta: Milano, Italy, 2006; pp. 252-261.

REFERENCES

1. Antonova E. A., Kurako A. A., Belyak O. I. Differentiated method of construction of special physical training of sportsmen. *Proceedings of Gomel state University. F. Skaryna*, 2015, no. 5 (92), pp. 5-9.
2. Verkhoshansky, Y.V. *Osnovy spetsialnoy fizicheskoy podgotovki sportstmenov [Fundamentals of special physical preparation of athletes]*. Moscow, FIS Publ., 1988. – 331 p.
3. Kazakov, V. N. Homeostasis. Structural bases of management of constancy of internal environment of an organism. *Archive of clinical and experimental medicine*, 2016, vol. 25, no. 1, pp. 16-26.
4. Matveev, L. P. *Teoriya i metodika fizicheskoy kultury : uchebnik [Theory and methods of physical culture : textbook]*. 3rd ed. Moscow, FIS: Sportakadempress Publ., 2008. – 542 p.
5. Oleynik E. A., Dyusenova A.A. [Somatotypological and endocrinological features of athletes involved in wrestling and Boxing] *Scientific notes of the University. P. F. Lesgaft.* – 2013, no. 2 (96), pp. 116-120.
6. Petrovsky, B. V. *Great medical encyclopedia / B. V. Petrovsky. T-21: Prednisolone-Solubility. Publish-*

er: Soviet encyclopedia; 3rd Edition, 1983. – 560 p.

7. Savchenkov Yu. I. Soldatov A. G., Shilov S. N. *Vozrastnaya fiziologiya. Fiziologicheskiye osobennosti detey i podrostkov [Age physiology. The physiological characteristics of children and adolescents]*. Moscow, VLADOS Publ., 2013. – 143 p.
8. Uteshev, E. V. To the issue of gender socialization of young hockey players. *Olympic sport and sport for all: proceedings of the XX International scientific Congress. Saint-Petersburg.* 2016, pp. 163-166.
9. Farber D. A., Semenova L. K., Alferov V. V., etc.; ed. *Fiziologiya podrostka [Physiology of a teenager]*. D. A. Farber; Institute of physiology of children and adolescents of the USSR APN. Moscow, Education Publ., 1988. – 203 p.
10. Kenney W. L., Wilmore J., Costill D. *Physiology of Sport and Exercise 6th Edition. Human kinetics*, 2015. – 648 p.
11. Markula P., Michael Silk *Qualitative Research For Physical Culture. London*, 2011. – 272 p.
12. McDonald, K.; Thompson, J.K. Eating disturbance, body image dissatisfaction, and reasons for exercising: Gender differences and correlational findings. *Int. J. Eat. Disord.* 1992, 11, 289-292.

13. Patricia Rivera Robles Women's Wrestling: A 'Fight' for the Transformation of Cultural Schemas in Relation to Gender Societies 2019, 9, 8. <https://doi.org/10.3390/soc9010008>
14. Sassatelli, R. Fit Bodies, Fitness Culture and the Gym. In Human Game, Winners and Losers; Tonchi, S., Bonami, F., Luisa Frisa, M., Eds.; Charta: Milano, Italy, 2006; pp. 252-261.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Павлов Сергей Николаевич – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010, г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: pavlov-sergej@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5250-5671.

Егоров Александр Терентьевич – соискатель кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»; 428000, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 38; e-mail: aleks.tera21@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0288-7464.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Павлов С.Н. Оптимизация избыточного веса тела легкоатлетов 14-17 лет с помощью средств силовой подготовки / С.Н. Павлов, А.Т. Егоров // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 20-28

FOR CITATION

Pavlov S. N., Egorov A. T. Excess body weight optimization of female athletes 13 to 17 years old by means of strength training. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 20-28 (in Russ.)

УДК 376.23

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА

Т.А. Селитреникова, Г.И. Дерябина, Я.В. Платонова, В.Л. Лернер, А.С. Филаткин

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», Тамбов, Россия

Для связи с авторами: E-mail: ser.selitrenikoff@yandex.ru

Аннотация

Цель: конкретизация и дальнейшая коррекция у детей последствий возникновения заболеваний органа слуха, степени тяжести нарушений, изменение поведения и возможных отклонений в функционировании опорно-двигательного аппарата. Определение особенностей выполнения двигательных действий младшими школьниками, а именно: ходьбы, бега и других способов передвижения детей по залу и открытой площадке. Отражение дисбаланса в физическом развитии у младших школьников, имеющих нарушения в работе слухового анализатора.

Материалы и методы. Рассмотрены вопросы актуальности формирования и развития у младших школьников, имеющих нарушения в работе слухового анализатора, координационных способностей на примере точности воспроизведения параметров двигательного действия. Дана характеристика существующим видам координационных способностей. Отражены изменения в выполнении двигательных действий неслышащими школьниками младшего звена.

Результаты исследования. В статье приведен анализ позиций разных исследователей, касающихся актуальности и необходимости формирования и развития у слабослышащих школьников различных видов координационных способностей. Согласно результатам исследований, время выполнения задания по обведению ладони ребенком, имеющим нарушения в работе слухового анализатора, уменьшается после реализации разработанной нами методики совершенствования координационных способностей. Слабослышащие школьники показали более высокие результаты по сравнению с начальными, что подтверждает эффективность применяемой нами методики развития координационных способностей учащихся младшего звена, имеющих патологию слухового анализатора.

Заключение. Хорошо развитые движения и тактильная чувствительность пальцев в существенной мере компенсируют имеющиеся у слабослышащих детей нарушения слуха. Координационные способности рук ребенка находятся в непосредственной взаимосвязи с развитием его умственных способностей.

Ключевые слова: младшие школьники, нарушения слухового анализатора, координационные способности.

ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT AND REFINEMENT OF COORDINATION ABILITIES OF PRIMARY SCHOOLCHILDREN WITH AUDITORY ANALYZER DISORDERS

T.A. Selitrenikova, G.I. Deriabina, Ia.V. Platonova, V.L. Lerner, A.C. Filatkin

G. R. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

Abstract

Purpose: concretization and ongoing correction of consequences of hearing damage, the severity of impairments, behavioral deviations and possible dysfunctions of the musculoskeletal system of children. Determination of features of motor action performance by younger schoolchildren, including: walking, running and other indoor and outdoor dislocation techniques performed by children. Reflection of imbalance in physical development of primary schoolchildren with auditory analyzer disorders.

Materials and methods. The paper explores the issues of relevance of development and refinement of coordination abilities of younger schoolchildren suffering from auditory analyzer impairments, on the example of the accuracy of reproduction of motor action parameters. The characteristic of existing types of coordination abilities is presented. The changes in the performance of motor actions by junior schoolchildren with hearing impairments are reflected.

Research results. The article presents an analysis of the positions of various researchers concerning relevance

and the need for development and refinement of various coordination abilities of schoolchildren with hearing impairments. According to the research outcomes, a child suffering from auditory analyzer disorders spends less time for making a task like tracing a palm after implementation of our methodology for refinement of coordination abilities. Schoolchildren with hearing impairments showed better results compared to the initial ones, which confirms the effectiveness of our methodology for the development of coordination abilities of junior students with auditory analyzer disorders.

Conclusion. Well-developed movements and tactile sensitivity of fingers significantly compensate for hearing impairments of children. Coordination abilities of child's hands are directly related to the development of his/her mental abilities.

Keywords: younger schoolchildren, auditory analyzer disorders, coordination abilities.

ВВЕДЕНИЕ

В современной жизненной ситуации актуальной становится проблема полноценного развития детей уже с дошкольного и младшего школьного возраста. Это утверждение относится также и к детям с ограниченными возможностями здоровья. Существенную роль в успешности их интеллектуального и психофизического развития играет в том числе и сформированная мелкая моторика, поскольку она оказывает влияние на такие высшие психические функции и свойства сознания, как внимание, мышление, пространственное восприятие (координация), воображение, зрительная и двигательная память и речь.

У младших школьников, имеющих нарушения в работе слухового анализатора, наблюдаются отклонения и в функционировании опорно-двигательного аппарата, в том числе в координации движений и моторике кистей и пальцев рук. Данные отклонения в состоянии здоровья создают таким детям определенные трудности в процессе обучения, поскольку отягощается несоординированность психических процессов, что выражается в нарушении распределения внимания, анализа и обобщения информации в мыслительном процессе и внешних действиях. Кроме того, недоразвитие мелкой моторики негативно сказывается на овладении учащимися с ограниченными возможностями здоровья навыками письма, рисования и ручного труда. Развитие координационных способностей в целом и мелкой моторики в частности предполагает коррекцию координационных возможностей, которыми дети с патологией органа слуха самостоятельно овладеть не могут.

Изменения в выполнении двигательных действий неслышащими школьниками младшего

звена особенно ярко проявляются в их координационных способностях, поскольку они реализуются у таких детей с учетом дефекта сенсорной системы. Неслышащие младшие школьники тратят на освоение сложнокоординационных двигательных действий значительно больше времени, чем их здоровые сверстники, и прежде всего уступают слышащим ровесникам в удержании статического и динамического равновесия [2].

У детей, имеющих нарушения слуха, значительное влияние на проявление различных видов координационных способностей оказывает предшествующий двигательный опыт, так как на уровень развития и совершенствования данных способностей влияет устойчивость и лабильность функций анализаторов. Неслышащие школьники лишены полноценной работы системы анализаторов, прежде всего слухового, следствием чего являются отклонения в формировании координационных способностей.

Неоспоримым является факт специфических проявлений следующих координационных способностей младших школьников с нарушениями слуха:

- способности к ориентированию в пространстве;
- способности к дифференцированию параметров движения;
- способности к равновесию;
- способности к ритму;
- способности к вестибулярной устойчивости.

Процесс формирования и становления этих способностей проходит более сложно и длительно, чем у нормально слышащих сверстников [4].

Многие исследователи акцентируют вни-

мание на том, что значительные нарушения в сохранении статического и динамического равновесия (до 89%) выявляются у детей младшего и среднего школьного возраста.

Стоит отметить, что врожденные или рано приобретенные заболевания слухового и вестибулярного анализаторов приводят к снижению чувства пространственной ориентировки слабослышащих. Это проявляется при выполнении школьником ходьбы, бега или каких-либо упражнений с использованием предметов. Так, например, при ходьбе по залу с открытыми глазами слабослышащие дети младшего школьного возраста ведут себя практически так же, как и их здоровые сверстники. Однако во время ходьбы с закрытыми глазами между слабослышащими и здоровыми школьниками обнаруживается значительная разница. Исследователи отмечают, что у слабослышащих школьников при отсутствии зрительного контроля расстройство равновесия наблюдаются в 44,7 % случаев [2].

Дисбаланс в физическом развитии у младших школьников, имеющих нарушения в работе слухового анализатора, приводит к снижению их мышечной рецепции, что в дальнейшем способствует замедлению развития их координационных способностей, прежде всего точности воспроизведения движений.

Исследование уровня сформированности координационных способностей у слабослышащих школьников младшего звена показало, что способность к выполнению сложнокордионационных движений у них значительно ниже, чем у слышащих. При этом уровень развития координационных способностей исследовали с помощью теста «челночный бег 3x10 м». Ученые отмечают существенную разницу между результатами слабослышащих и здоровых школьников, которая составила почти 3 секунды [1].

Проявление координационных способностей в большей мере зависит от пластичности процессов, происходящих в коре больших полушарий головного мозга, а также от способности школьника различать темп, амплитуду и направление движений, степень напряжения и расслабления мышц. Чем больше двигательный опыт учащихся с нарушени-

ями слуха и шире круг движений, которыми они владеют, тем с большей легкостью они осваивают новые предлагаемые преподавателем формы движений на базе имеющейся у них координации. У слабослышащих детей в любом возрасте существуют проблемы формирования двигательных функций. При этом двигательные нарушения у них лежат преимущественно в сфере именно координационных способностей.

Многие исследователи в своих работах указывают на низкий уровень развития способности слабослышащих школьников младшего возраста точно оценивать и в дальнейшем выполнять движения с учетом их пространственных, силовых и временных характеристик [3].

Для определения способности младшего школьника с нарушениями в работе слухового анализатора к дифференцированию параметров движения нами применялся «Тест с 9 колышками», рекомендованный А.Н. Беловой (2017). Проведение этого теста заключалось в следующем: после получения нами информированного согласия родителей школьников проводилось их тестирование в тихой, спокойной обстановке. Учащийся располагался за столом. Контейнер с отверстиями при этом находился на столе непосредственно перед ребенком таким образом, чтобы углубление в нем располагалось с той стороны, где и ведущая рука. Тестирование всегда проводилось для ведущей руки школьника. По итогам тестирования нами регистрировалось время от прикосновения к первому колышку до заполнения колышками всех углублений в контейнере.

Инструкции, которые мы давали школьнику перед началом выполнения задания, соответствовали аналогичным, но разработанным для взрослых V. Mathiowetzeta (1985), однако ребенку дополнительно проводилась демонстрация выполнения теста. При этом сначала с помощью сурдопереводчика школьнику объясняли, что необходимо вставлять и доставать колышки из отверстий одной рукой, после чего повторять аналогичные действия другой.

После объяснения мы полностью демон-

стрировали процедуру выполнения теста каждой рукой. И только после этого предлагали учащемуся по команде «начали» самостоятельно выполнить тест попеременно каждой рукой. Время выполнения теста каждой рукой фиксировалось нами с помощью секундомера.

В том случае, если во время выполнения школьником задания колышек падал на стол, тестируемый должен был самостоятельно его поднять и продолжить выполнение упражнения; если же колышек падал на пол, его поднимало лицо, проводившее тестирование. Тест считался невыполненным в том случае,

если время одной попытки составляло более 1 минуты (таблица 1).

Следует отметить, что младшим школьникам с патологией слухового анализатора требуется достаточно много времени для решения поставленной перед ними задачи перемещения колышков еще и потому, что выполнение данного теста связано с медленной умственной обработкой задания, а также с нарушением эффективности моторного исполнения вследствие сниженной двигательной активности учащихся на первом этапе эксперимента. На втором этапе эксперимента слабослышащие школьники показали

Таблица 1 – Результаты тестирования способности младшего школьника с нарушениями в работе слухового анализатора к дифференцированию параметров движения («Тест с 9 колышками») / Table 1 – Results of testing abilities to differentiate movement parameters for a junior schoolchild suffering from auditory analyzer disorders («Test with 9 sticks»)

№ испытуемого п/п / Number of a tested person	Результат на 1 этапе, с / Result at the 1 stage, s		Результат на 2 этапе, с / Result at the 2 stage, s	
	Доминантная рука / Dominant hand	Недоминантная рука / Non dominant hand	Доминантная рука / Dominant hand	Недоминантная рука / Non dominant hand
1	17,3	19,4	16,9	18,8
2	18,1	21,8	15,8	20,2
3	16,5	19,3	16,5	18,9
4	18,4	21,2	17,2	20,0
5	17,7	19,7	15,5	19,6
6	18,0	22,1	17,1	20,5
7	17,8	20,5	17,0	18,8
8	16,9	18,4	15,5	16,4
9	17,0	19,2	16,5	17,8
10	18,5	21,5	16,9	20,0
11	19,4	23,6	18,0	21,3
12	18,8	20,8	18,0	19,8
13	16,9	18,3	16,5	17,4
14	17,9	21,0	15,6	19,7
15	18,5	22,0	16,8	21,1
X	17,9	20,6	16,7	19,4

Таблица 2 – Результаты тестирования способности младшего школьника с нарушениями в работе слухового анализатора к дифференцированию параметров движения (тест «Обведение ладони») / Table 2 – Results of testing abilities to differentiate movement parameters for a junior schoolchild suffering from auditory analyzer disorders («Tracing a palm» test)

№ испытуемого п/п / Number of a tested person	Результат на 1 этапе, с / Result at the 1 stage, s	Результат на 2 этапе, с / Result at the 2 stage, s
1	15,5	12,3
2	16,8	15,4
3	15,9	14,1
4	17,2	15,0
5	15,3	13,2
6	14,4	12,8
7	16,7	16,0
8	16,3	14,8
9	17,0	15,0
10	17,1	15,6
11	16,6	13,7
12	17,4	15,9
13	16,0	15,5
14	14,9	13,1
15	16,9	15,8
X	16,3	14,6

более высокие результаты по сравнению с начальными, что подтверждает эффективность применяемой нами методики развития координационных способностей учащихся младшего звена, имеющих патологию слухового анализатора.

Кроме означенного выше теста, мы оценивали точность воспроизведения движений детьми с нарушениями в работе слухового анализатора с помощью теста «Обведение ладони», рекомендованного Т.Л. Поконовой и В.Г. Калюжиным (2015). Для выполнения данного теста использовалось следующее оборудование: лист бумаги формата А4, ручка и секундомер. Младшему школьнику было предложено положить недоминантную руку на лист бумаги примерно посередине, после чего доминантной рукой обвести ее по контуру, используя ручку. Фиксировалось время выполнения задания (таблица 2).

Из результатов, приведенных в таблице 2, видно, что время выполнения задания по обведению ладони ребенком, имеющим нарушения в работе слухового анализатора, уменьшается после реализации разрабо-

танной нами методики совершенствования координационных способностей. Это говорит об эффективности развития координационных способностей у слабослышащих младших школьников средствами карате. Развитие же точности дифференцировки мелких движений в дальнейшем будет способствовать облегчению использования точных, координированных движений кисти и пальцев, которые необходимы в том числе и для освоения навыков рисования и письма, а также для выполнения множества разнообразных бытовых и учебных действий.

Дети с патологией слухового анализатора нуждаются в развитии и совершенствовании координационных способностей в целом и мелкой моторики в частности, поскольку хорошо развитые движения и тактильная чувствительность пальцев в существенной мере компенсируют имеющиеся у них нарушения слуха. Координационные способности рук ребенка находятся в непосредственной взаимосвязи с развитием его умственных способностей.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Субъекта РФ (Тамбовская область) в рамках научного проекта № 18-413-680003 р_а «Разработка теоретико-методических основ развития координационных способностей у детей с нарушениями слуха средствами карате»

“The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research and the Subject of the Russian Federation (Tambov region) as part of the research project No. 18-413-680003 р_а “Development of the theoretical and methodological basis for the development of coordination abilities in children with hearing impairments by means of karate”

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова, В. Ф. Адаптивное физическое воспитание детей с нарушением слуха / В. Ф. Балашова, А. В. Раева // Наука и образование: новое время. – 2018. – № 2 (9). – С. 34-37.
2. Губарева, Н. В. Обоснование дифференцированного подхода при физическом воспитании школьников с различной степенью нарушения слуха / Н. В. Губарева // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 319. – С. 161-164.
3. Подулыбина, А. В. Физическое воспитание школьников с нарушением слуха / А. В. Подулыбина // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2012. – № 3 (10). – С. 160-166.
4. Селитреникова, Т. А. Обоснование тестового контроля за уровнем развития координационных способностей спортсменов с нарушением зрения / Т. А. Селитреникова, Г. И. Дерябина, В. Л. Лернер и др. // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2016. – Т. 15. – № 4. – С. 47-52.

REFERENCES

1. Balashova V. F., Raeva A. V. [Adaptive physical education of children with hearing impairment]. Nauka i obrazovanie: novoe vremia [Science and education: new time]. 2018, no. 2(9), pp. 34-37.
2. Gubareva N. V. [Justification of the differentiated approach to physical education of schoolchildren with various degree of hearing impairment] Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University], 2009, no. 319, pp. 161-164.
3. Podulybina A. V. [Physical education of schoolchildren with hearing impairment] Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva [Bulletin of V.N. Tatishchev Volga University]. – 2012, no. 3(10), pp. 160-166.

4. Selitrennikova T. A., Deriabina G. I., Lerner V. L. [et al.] Obosnovanie testovogo kontrolya za urovnem razvitiia koordinatsionnykh sposobnostei sportsmenov s narusheniem zreniia [Justification of test monitoring of the

development level of coordination abilities of athletes with visual impairment]. *Psikhologo-pedagogicheskii zhurnal Gaudeamus* [Gaudeamus journal on psychology and pedagogics]. 2016, vol. 15, no. 4, pp. 47-52.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Селитреникова Татьяна Анатольевна (Selitrennikova Tatiana Anatolievna) – доктор педагогических наук, профессор; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»; 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; e-mail: ser.selitrennikoff@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-3659-080X.

Дерябина Галина Ивановна (Deryabina Galina Ivanovna) – кандидат педагогических наук, доцент; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»; 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; e-mail: dergal@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2231-1603.

Платонова Яна Валентиновна (Platonova Yana Valentinovna) – кандидат педагогических наук, доцент; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»; 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; e-mail: kalincheva.yana@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4756-102X.

Лернер Виктория Леонидовна (Lerner Victoria Leonidovna) – кандидат педагогических наук, доцент; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»; 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; e-mail: vikun69@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0012-3487.

Филаткин Алексей Сергеевич (Filatkin Alexey Sergeevich) – аспирант; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»; 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; e-mail: philatkin@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-3575-9554.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

К вопросу формирования и совершенствования координационных способностей младших школьников с нарушениями слухового анализатора / Т.А. Селитреникова, Г.И. Дерябина, Я.В. Платонова и др. // *Наука и спорт: современные тенденции.* – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 29-34

FOR CITATION

Selitrennikova T.A., Deriabina G.I., Platonova Ia.V., Lerner V.L., Filatkin A.C. On the issue of development and refinement of coordination abilities of primary schoolchildren with auditory analyzer disorders. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 29-34 (in Russ.)

УДК 373.1

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Н.В. Стеценко, Е.А. Широбакина

ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия

Для связи с авторами: E-mail: stetzenko.natalya@yandex.ru

Аннотация

Цель – изучить научные публикации на предмет состояния вопроса цифровизации процесса профессиональной подготовки специалистов для сферы физической культуры и спорта.

Методы. Теоретический анализ и обобщение данных научных публикаций.

Результаты. Рассмотрен новый уровень развития информационных технологий в современном обществе, связанный со стремительным распространением Интернета, увеличением количества гаджетов и появлением феномена «виртуальный мир». Данный процесс получил название «цифровизация». Эта новая реалья стала для молодежи основным способом общения, получения и передачи информации. Отмечено влияние цифровизации на все сферы деятельности человека, повлекшее за собой в том числе и модернизацию сферы физической культуры и спорта. Сфера ФКиС имеет сложную структуру, включающую несколько направлений деятельности: тренировочную и соревновательную, управление в спорте, олимпийское движение и профессиональную подготовку специалистов. Каждое из этих направлений сферы ФКиС предполагает свои особенности во внедрении цифровых технологий. На данный момент в каждом из указанных направлений процесс цифровизации находится на разных этапах развития и применения. Проведен анализ вопросов перехода на цифровой формат процесса профессиональной подготовки специалистов для сферы ФКиС. Для этого рассмотрены взгляды специалистов на процесс внедрения цифровых технологий в образовательное пространство вузов в рамках реализации проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». Обобщен опыт вузов по организации процесса подготовки специалистов в условиях цифровизации и проанализировано состояние данного вопроса по вузам физкультурного профиля. Определены приоритетные направления, способствующие созданию цифровой образовательной среды вузов.

Заключение. Цифровой формат открывает новые возможности в профессиональной подготовке специалистов. Выделены дистанционные образовательные технологии как активно используемые на данный момент и «облачное» обучение как одно из перспективных направлений цифровизации профессиональной подготовки специалистов. Отмечены проблемы, связанные с цифровизацией образования в России, в том числе в системе подготовки и переподготовки спортивных кадров.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, физическая культура и спорт, профессиональная подготовка специалистов, дистанционные образовательные технологии, «облачное» обучение.

THE DIGITALIZATION IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORT: STATUS OF THE ISSUE

N.V. Stetsenko, E.A. Shirobakina

Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, Russia

Abstract

The aim is to study research papers with a view to explore the status of the issue of digitalization process of training specialists for the field of physical education and sports.

Methods. Theoretical analysis and synthesis of research papers' data.

Results. The authors explored a new level of information technologies development in modern society, which is associated with rapid Internet expansion, increasing number of devices and occurrence of the "virtual world" phenomenon. This process is called digitalization. This new reality has become the main way of communicating, receiving and transmitting information for young people. We can note the influence of digitalization on all spheres of human activity, including modernization of physical education and sport sphere. The field of physical education and sport has a complex structure that includes several areas of activity: training and competition, management in sports, the Olympic movement and professional training of specialists. Each of these areas of physical education and sport sphere has its own peculiarities in the implementation of digital technologies. At the moment the digitalization process is passing different stages of development and applica-

tion in each of the above mentioned areas. We have carried out the analysis of issues of transition to the digital format of the process of professional training of specialists for the sphere of physical education and sport. For this purpose, we have studied the views of specialists on the process of digital technologies introducing into the educational environment of higher educational institutions in the framework of the "Modern digital educational environment in the Russian Federation" project. We have summarized the experience of higher educational institutions considering organization of training specialists in digitalization conditions and the status of this issue in higher educational institutions of physical education. The priority areas were identified that contribute to the creation of digital educational environment in higher educational institutions.

Conclusion. The digital format opens up new opportunities of professional training of specialists. We have distinguished distance educational technologies being actively used at the moment and "cloud" training, as one of the perspective areas of digitalization of professional training of specialists. We have determined the problems connected with digitalization of education in Russia, including those in the system of training and retraining of sports-oriented human resources.

Key words: digitalization, digital technologies, physical education and sports, professional training of specialists, distance education technologies, "cloud" training.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного общества в настоящее время связано с глобальным процессом цифровизации. Реалии научно-технического прогресса обусловили модернизацию во всех сферах жизнедеятельности общества, в том числе в сфере физической культуры и спорта (ФКиС). Сфера ФКиС имеет несколько направлений: профессиональная подготовка специалистов, тренировочная и соревновательная деятельность, управление в спорте, олимпийское движение. Каждое из этих направлений сферы ФКиС предполагает свои особенности во внедрении цифровых технологий. На данный момент в каждом из указанных направлений процесс цифровизации находится на разных этапах. В данной статье мы ограничимся рассмотрением вопроса о переходе на цифровой формат процесса профессиональной подготовки специалистов для сферы ФКиС. Профессиональная подготовка таких специалистов осуществляется в профильных образовательных учреждениях разного уровня: техникумах, колледжах, вузах. Для всех образовательных учреждений на федеральном уровне принят к обязательному исполнению нормативно-правовой акт, касающийся вопроса цифровизации. Правительством РФ от 25.10.2016 г. утвержден приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», реализация которого на период до 2025 года предусматривает создание цифрового образовательного пространства, доступность онлайн-обучения, возможность организации

смешанного обучения, выстраивание индивидуальных образовательных траекторий обучения [8]. Появление этого проекта напрямую связано с изменениями, происходящими в экономике – активным переходом на цифровой формат. Внедрение в образовательное пространство цифровых технологий неизбежно влечет за собой включение новых инструментов учебной деятельности.

Цель исследования – изучить научные публикации о состоянии вопроса цифровизации процесса профессиональной подготовки специалистов для сферы физической культуры и спорта.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Теоретический анализ и обобщение данных научных публикаций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс цифровизации, начавшийся с экономики, плавно затрагивает и другие сферы человеческой деятельности. Не стало исключением в этом вопросе и образование. До недавнего времени в практику образовательной деятельности активно внедряли информационные технологии и декларировали информатизацию образования. Как отмечают Т.В. Никулина и Е.Б. Стариченко, этот уровень – уровень информатизации – успешно завершился и начался очередной – уровень цифровизации [7]. Данный процесс связан с развитием Интернета и его стремительным распространением. Появление Интернета по-

родило новый мир – виртуальный, который позволил расширить возможности общения посредством социальных сетей, онлайн-игр, форумов, чатов и т.д. С течением времени, по мнению А.В. Кешелава, произошло формирование гибридного мира – слияние реального и виртуального [3].

Следствием произошедших изменений стало совершение многих жизненно важных и необходимых действий реального мира с помощью виртуального. Не всем субъектам образовательной деятельности оказалось комфортно в новых условиях. Так, современное поколение обучающихся в своем большинстве можно назвать «сетевым поколением», и для них информационные технологии давно стали привычным рабочим инструментом. По наблюдениям специалистов, с появлением новых видов источников информации произошел эффект «разрушения стен аудиторий», побудивший студентов к активному использованию онлайн-ресурсов [2]. Изменения происходят и в части работы обучающихся на аудиторных занятиях. Так, например, все больше студентов позволяют себе конспектирование лекционных материалов заменить фото- или видеосъемкой лекций или нахождением информации в своих мобильных устройствах. Борьба с этими явлениями бессмысленно. Это следствие вех нового времени, и современному преподавателю необходимо существенно менять педагогические подходы, учебный контент и определять разумный баланс между «живым» и «виртуальным» общением.

Сегодня простое приобретение знаний, умений и навыков отходит на второй план. Во главу угла ставятся коллективная работа, сотрудничество, обмен знаниями. Крупные университеты начинают практиковать совместное обучение, единую образовательную среду. В рамках международной междисциплинарной конференции по инженерному образованию (г. Будапешт, 2017 г.) ведущими мировыми учеными были выделены направления цифрового обучения: «... проектирование и развертывание «облачного» обучения и «облачной» научно-исследовательской среды учебного заведения, совместные открытые курсы образовательного сообщества, слайд-

Wiki-платформы» [2]. Эксперты отмечают, что облачные технологии в вопросах обеспечения совместного обучения становятся для вузов перспективным инструментом, позволяющим повысить качество образования.

Облачные технологии – технологии распределенной и удаленной обработки и хранения данных. В случае применения облачных технологий пользователи используют ресурсы не личного цифрового устройства или сервера своей локальной сети, а мощности, предоставляемые ему в качестве Интернет-услуги, при этом отпадает потребность во флэш-накопителях и установке дополнительного программного обеспечения на личное цифровое устройство. По мнению О.И. Вагановой и соавторов, использование облачных технологий в образовании «... позволит науке преодолеть все существующие барьеры: географические, технологические, социальные». Авторы отмечают, что облачные технологии значительно расширяют возможности преподавателей, особенно в части организации групповых совместных проектов [1]. В настоящее время в России облачные технологии не имеют широкого распространения и говорить об опыте их применения еще рано. М.Н. Николаенко, отмечая достоинства процесса цифровизации образования, указывает на возможность слушать из самых удаленных уголков лекции ведущих ученых из университетов страны и мира, а также обучать работающих специалистов и, что весьма актуально в рамках инклюзивного образования, маломобильные группы населения [6].

В.А. Левенцов и Н.В. Муханова, исследуя возможные направления цифровизации образования, указывают на то, что данный процесс не должен ограничиваться «простым переводом в электронный вид привычных учебников, оцифровкой документооборота в учебных заведениях или открытым доступом в Интернет студентам и преподавателям». По мнению авторов, обязательным условием организации цифрового образовательного пространства в вузе должно стать изменение подхода как к обучению, так и к формируемым компетенциям, которые будут востребованы рынком через 10-15 лет [5].

С ними согласен А.С. Притчина, который отмечает, что цифровые трансформации, затронувшие все области человеческой деятельности, стали причиной переосмысления задач высшего образования. По его мнению, в рамках цифрового пространства обществу нужны выпускники нового «цифрового формата», а значит, доминирующим вектором образовательного процесса должны стать профессиональные компетенции в области цифровых технологий [11].

Специалисты считают, что для организации образовательного процесса в условиях цифровизации необходимо в полной мере использовать возможности электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Специалисты выделяют включение дистанционных форм обучения с использованием различных программных средств как основное направление в продвижении процесса цифровизации в высшее образование [9, 10]. Наиболее популярной системой дистанционного обучения со стороны российского образовательного сообщества стала система Moodle. Популярность данная кроссплатформенная система заслужила бесплатностью и богатым функционалом. Большинство российских вузов на сегодняшний день, в том числе и вузов физкультурного профиля, используют в образовательном процессе дистанционное обучение. Внедрение системы дистанционного обучения в вузах данного профиля позволяет ведущим спортсменам без отрыва от тренировочных сборов и соревновательной деятельности систематично и непрерывно осуществлять учебную деятельность [12].

Анализ официальных сайтов позволил сделать вывод о том, что лишь 60% физкультурных вузов России применяют в своей деятельности дистанционные образовательные технологии. Большинство из них привлекают к такому виду учебной деятельности не только студентов, обучающихся по индивидуальным графикам, но и студентов-заочников и слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки. Как правило, вузы самостоятельно принимают решение, какое структурное подразделение (институт, факультет, центр и т.д.) будет ответственным за

учебную деятельность в формате дистанционных технологий.

В настоящий момент дистанционные образовательные технологии являются основным инструментом для достижения одной из целей цифровизации образования – обеспечения непрерывности процесса обучения. Необходимость «... создать условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан ...» отмечается в проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». В связи с этим перед вузами поставлена задача создания и поддержки 3500 онлайн-курсов и аккумуляции их на едином информационном портале. При этом эксперты указывают на проблему отсутствия единых требований к онлайн-курсам, что, очевидно, может негативно сказываться на качестве предоставления образовательных услуг [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровой формат становится неотъемлемой частью жизни человека в современном мире. Цифровые технологии проникают во все сферы деятельности человека, в том числе в процесс профессиональной подготовки специалистов. Педагогическое сообщество понимает неизбежность этого процесса, принимает необходимость изменяться самим, оценивает открывающиеся возможности в обучении. Создание и развитие в России цифрового образовательного пространства вузов всех профилей в целом и физкультурных вузов в частности происходят медленно. Ведущим направлением, влияющим на темпы развития цифровизации в процессе профессиональной подготовки специалистов, на сегодняшний момент является применение дистанционных образовательных технологий. Перспективным в этом направлении объявлено «облачное» обучение. Большинство вузов физкультурного профиля включилось в процесс внедрения цифровых технологий в обучение. Часть из них активно и успешно применяет дистанционные образовательные технологии. «Облачное» обучение (по данным официальных сайтов вузов) еще не нашло своего отражения в образовательном процессе физкультурных вузов.

ЛИТЕРАТУРА

- Ваганова, О. И. Возможности облачных технологий в электронном обучении / О. И. Ваганова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 6 (часть 2). – С. 183-187.
- Иванова, В. Г. Инженерное образование в цифровом мире / В. Г. Иванов, А. А. Кайбияйнен, Л. Т. Мифтахудинова // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 136-143.
- Кешелова, А. В. Введение в «Цифровую» экономику / А. В. Кешелова [и др.]. – ВНИИ Геосистем, 2017. – 28с.
- Лебедева, М. Б. Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования / М. Б. Лебедева // Человек и образование. – 2015. – №1 (42). – С. 105-108.
- Левенцов, В. А. Качество образования в эпоху цифровой экономики / В. А. Левенцов, Н. В. Муханова // Санкт-Петербургский международный форум. Секция на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Взаимодействие кафедр ЮНЕСКО по управлению качеством образования в интересах устойчивого развития. – Санкт-Петерб. политех. ун-т Петра Великого, 2018. – С. 77-79.
- Николаенко, М. Н. Цифровизация образования: перспективы и проблемы / М. Н. Николаенко // VIII Международная научно-практическая конференция «Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики», 2018. – С. 599-602.
- Никулина, Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 8. – С. 107-113.
- Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 25 октября 2016 г. № 9) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgJAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (дата обращения 06.01.2018).
- Попов, Ф.А. От информатизации вуза к его цифровизации / Ф.А. Попов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2018. – №10 (18). – С. 12-14.
- Попов, Ю. А. Цифровизация высшего образования как перспективное направление формирования человеческого капитала / Ю. А. Попов, Ю. А. Попова // Международная научно-практическая конференция «Молодежная политика России в контексте глобальных мировых перемен», 2017. – С. 78-82.
- Притчина, Л. С. Цифровизация и новое экономическое образование / Л. С. Притчина // Педагогическое образование и наука. – 2018. – № 2. – С. 120-122.
- Широбакина, Е.А. Опыт применения дистанционного обучения в образовательном процессе физкультурных вузов / Е. А. Широбакина [и др.] // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2017. – № 6 (120). – С. 26-31.

REFERENCES

- Vaganova, O.I. [et al.] *Vozmozhnosti oblačnykh tekhnologii v elektronnom obuchenii* [Opportunities of cloud technologies in e-learning] *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research]. 2017, no. 6(part 2), pp. 183-187.
- Ivanova, V.G., Kaibiyainen A. A., Miftakhudinova L. T. [Engineering education in the digital world]. *Higher education in Russia*, 2017, no. 12, pp. 136-143.
- Keshelava, A.V. [et al.] *Vvedenie v «Tsifrovuiu» ekonomiku* [Introduction to the «Digital» economy] *VNII Geosystem Publ.*, 2017, 28 p.
- Lebedeva, M. B. [Public open online courses as a tendency for the development of education]. *Chelovek i obrazovanie* [Man and Education]. 2015, no. 1(42), pp. 105-108.
- Leventsov, V.A., Mukhanova N. V. [The quality of education in an age of digital economy] *Sankt-Peterburgskii mezhdunarodnyy forum. Sektsiia na baze Sankt-Peterburgskogo politekhnicheskogo universiteta Petra Velikogo. Vzaimodeistvie kafedr UNESKO po upravleniiu kachestvom obrazovaniia v interesakh ustoiichivogo razvitiia* [St. Petersburg International Forum. Section on the basis of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Interaction of the UNESCO Chairs in the quality management of education for sustainable development]. *Sankt-Peterb. politekh. un-t Petra Velikogo* [St. Petersburg Polytechnic. University of Peter the Great], 2018, pp. 77-79.
- Nikolaenko, M.N. [Digitalization of education: prospects and problems] *VIII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia «Investitsii, stroitelstvo, nedvizhimost kak materialnyi bazis modernizatsii i innovatsionnogo razvitiia ekonomiki»* [VIII International Conference on science and practice "Investments, construction, real estate as the material basis for the modernization and innovative development of the economy"]. 2018, pp. 599-602.
- Nikulina, T.V., Starichenko E.B. *Informatizatsiia i tsifrovizatsiia obrazovaniia: poniatiia, tekhnologii, upravlenie* [Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia]. 2018, no. 8, pp. 107-113.
- Pasport prioritetnogo proekta «Sovremennaia tsifrovaia obrazovatelnaia sreda v Rossiiskoi Federatsii», utverzhen prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po strategicheskomu razvitiuu i prioritetyum proektam (protocol ot 25 oktiabria 2016 g. №9) [Elektronnyi resurs] [Passport of the priority project "Modern Digital Educational Environment in the Russian Federation", approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation on Strategic Development and Priority Projects (Minutes No. 9 dated October 25, 2016) [Electronic resource]]. – Rezhim dostupa [Access mode]: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgJAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (data obrashcheniia [accessed] 06.01.2018).
- Popov, F.A. *Ot informatizatsii vuza k ego tsifrovizatsii* [From the informatization of the university to its digitalization]. *Informatsiia i obrazovanie: granitsy kommunikatsii* [Information and education: boundaries of communications]. 2018, no. 10(18), pp. 12-14.

10. Popov, Iu. A., Popova Iu. A. [Digitalization of higher education as a promising direction for the formation of human capital] Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia «Molodezhnaia politika Rossii v kontekste globalnykh mirovykh peremen» [International Conference on science and practice "Russian Youth Policy in the Context of Global World Changes"], 2017, pp. 78-82.
11. Pritchina, L.S. [Digitalization and new economic education]. Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka [Pedagogical education and science]. 2018, no. 2, pp. 120-122.
12. Shirobakina, E.A. [et al.] [The experience of distance learning implementation in the educational process of sport universities]. Distantionnoe i virtualnoe obuchenie [Distant and virtual learning]. 2017, no. 6 (120). pp. 26-31.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Стеценко Наталья Викторовна (Stetsenko Natalya Viktorovna) – кандидат педагогических наук, доцент; ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»; 400005, Волгоград, пр-кт. В.И. Ленина, 78; e-mail: stetzenko.natalya@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-9792-3079.

Широбакина Елена Александровна (Shirobakina Elena Aleksandrovna) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий; ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»; 400005, г. Волгоград, пр-кт. В.И. Ленина, 78; e-mail: shirobakina_prepod@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7329-2655.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Стеценко Н.В. Цифровизация в сфере физической культуры и спорта: состояние вопроса / Н.В. Стеценко // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 35-40

FOR CITATION

Stetsenko N.V., Shirobakina E.A. The digitalization in the field of physical education and sport: status of the issue. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 35-40 (in Russ.)

УДК 331.446.4

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВЕЛИЧИНЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, УРОВНЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ УЧИТЕЛЯ

В.Е. Цибульникова, А.Н. Богатикова

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия

Для связи с авторами: E-mail: vicki-77@yandex.ru

Аннотация

Цель – определить характер взаимосвязи между функциональными типами двигательной активности учителей, уровнями сформированности общего эмоционального интеллекта и фазами эмоционального выгорания.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 300 учителей (женщин) в возрасте от 21 до 65 лет. Определялись объем суточной двигательной активности, функциональные типы двигательной активности методом шагометрии. Выявлялись уровни сформированности фаз эмоционального выгорания педагогов, уровни сформированности их общего эмоционального интеллекта, проводился корреляционный анализ линейных связей по коэффициенту корреляции Карла Пирсона.

Результаты и их обсуждение. С учетом факторов нормирования и объема среднесуточной двигательной активности учителей экспериментально выделены функциональные типы с низкой, легкой, средней и высокой двигательной активностью. Произведена диагностика сформированности уровней эмоционального интеллекта и оценка степени эмоционального выгорания учителей. Определён характер взаимосвязей между объемом двигательной активности, сформированностью фаз эмоционального выгорания, видами внутриличностного и межличностного интеллекта, уровнями общего эмоционального интеллекта педагогов.

Заключение. Во всех возрастных группах учителей-женщин наблюдается дефицит двигательной активности с преимущественным функциональным типом с легкой двигательной активностью. Эмоциональное состояние педагогов и уровень сформированности эмоционального интеллекта находятся в прямой зависимости от величины двигательной активности, что подтверждено результатами исследования. Учителя с высокой двигательной активностью имеют более высокий процент сформированности уровня управления эмоциями как точки «акме» общего эмоционального интеллекта. У 12,00% учителей с низкой двигательной активностью сформирована фаза «истощения» как заключительная контрольная точка эмоционального выгорания, показывающая исчерпание физических и эмоциональных ресурсов. У этих педагогов выявлены самые низкие показатели сформированности внутриличностного вида эмоционального интеллекта – понимают собственные эмоции лишь 44,00% педагогов с низкой двигательной активностью и 54,61% способны управлять собственными эмоциями.

Ключевые слова: двигательная активность, функциональные типы двигательной активности, общий эмоциональный интеллект, синдром эмоционального выгорания.

CORRELATION BETWEEN MAGNITUDE OF PHYSICAL ACTIVITY, LEVEL OF EMOTIONAL INTELLIGENCE AND EMOTIONAL BURNOUT OF A TEACHER

V.E. Tsibulnikova, A.N. Bogatikova

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

Abstract

The purpose – to define the nature of correlation between functional types of physical activity of teachers, levels of general emotional intelligence and phases of emotional burnout.

Methods and organization of the research. 300 teachers (women) aged 21 - 65 years have participated in the research. The task has been to identify volume of daily physical activity, functional types of physical activity by measurement with a pedometer. The objective has been to determine levels of achievement of emotional burnout phases by educators and levels of their general emotional intelligence, to carry out the correlation analysis of linear relationships on Pearson's formula.

Results and discussion. Considering factors of rationing and volume of average daily physical activity of teach-

ers, we have experimentally distinguished functional types with low, light, medium and high physical activity. We have carried out diagnostics of levels of emotional intelligence and assessment of extent of emotional burnout of teachers. We have determined the nature of correlation between the volume of physical activity, achievement of emotional burnout phases, types of intrapersonal and interpersonal intelligence, and levels of general emotional intelligence of educators.

Conclusion. All age groups of female teachers show deficiency of physical activity with primary functional type with light physical activity. Emotional well-being of educators and level of emotional intelligence depend directly on the volume of physical activity that is confirmed with results of the research. Teachers with high physical activity have higher level of emotional management as maximum point of the general emotional intelligence. 12,00% of teachers with low physical activity tend to go through the «exhaustion» phase as the final control point of emotional burnout showing exhaustion of physical and emotional resources. These teachers demonstrate the lowest indicators of intrapersonal type of emotional intelligence – only 44,00% of educators with low physical activity can understand their own emotions and only 54,61% of them are capable to manage their own emotions.

Keywords: physical activity, functional types of physical activity, general emotional intelligence, syndrome of emotional burnout.

ВВЕДЕНИЕ

Современный образовательный процесс, его сложность, многоаспектность и динамичность, окрашенные профессиональными стрессами, эмоциональной насыщенностью образовательной среды, с одной стороны, малоподвижным образом жизни и дефицитом двигательной активности учителей, с другой, оказывают непосредственное влияние на соматическое здоровье педагогов, выступающее гарантом качества педагогического труда.

Двигательная активность (ДА) является естественной физиологической потребностью организма человека в движении для нормального его функционирования, а величина суточной ДА, определяемая по средней величине недельного, месячного или полугодового объема привычной двигательной активности (ПДА), выступает индивидуальным признаком при относительной стабильности режима дня учителя.

А.А. Горелов и О.Г. Румба, актуализируя проблему нарастающего дефицита ДА молодежи, установили взаимосвязь величины двигательной активности и соматического здоровья, определили, что студентам с высокой ДА соответствует высокая оценка уровня здоровья [4]. ДА непосредственно оказывает влияние на умственную и физическую работоспособность педагога – чем меньше величина ДА, тем ниже общая работоспособность. Тренированный организм при максимальных физических нагрузках характеризуется экономичным функционированием физиологических

систем, при этом высоким функциональным уровнем сердечно-сосудистой системы, систем кровообращения и дыхания [10].

Длительное эмоциональное воздействие стрессоров в педагогической среде детерминирует деструктивные изменения в организме учителя, что снижает полноценность его жизнедеятельности и профессиональной деятельности, в связи с чем особое место в структуре здоровья педагога отводится эмоциональному интеллекту как компоненту эмоционального здоровья.

С позиции Дж. Мэйера, П. Сэловея и Д. Карузо, комплекс способностей, позволяющих распознавать значение эмоциональных паттернов, анализировать их и решать проблемы на их основе, называется эмоциональным интеллектом [8]. Подход данных авторов можно рассматривать как модель 4 групп способностей, характеризующих эмоциональный интеллект:

- во-первых, опирающихся на перцепцию (восприятие) и оценку эмоций (понимание того, что каждая эмоция соотносится с определенным способом ее выражения);
- во-вторых, позволяющих при помощи умственных процессов сравнивать эмоции друг с другом и с другими понятиями и представлениями;
- в-третьих, способствующих пониманию своих и чужих эмоций, уменью рассуждать об эмоциях (осмысление своих и чужих эмоций; размышление об уместности и адекватности выраженных эмоций);

– в-четвертых, позволяющих осуществлять управление своими и чужими эмоциями (высший уровень проявления эмоционального интеллекта – способность управлять эмоциями).

Неотъемлемым аспектом в работе учителя является общение как многоплановый процесс установления и развития межличностных контактов между участниками образовательных отношений. Перцептивная и интерактивная стороны общения включают эмоциональную составляющую, так как в процессе педагогического общения происходит эмоциональный обмен и эмоциональное насыщение. Таким образом, эмоции обогащают процесс общения, а иногда и перенасыщают его.

В.П. Зинченко отмечает, что эмоции как особые психические процессы и состояния выражаются в форме переживания и отражают значимость явлений и событий для человека [3], а эмоциональное здоровье, с позиции А.В. Тарабакиной, выступает как внутренняя организация эмоционального мира человека, которая указывает на его удовлетворенность своей судьбой и на положительный фон эмоционального мироощущения [9].

В общении эмоции влияют на социальную перцепцию (социальное восприятие людьми друг друга) [1] и проявляются в эмпатии, которая профессионально необходима учителю, для того чтобы понять, что переживает обучающийся, родитель или коллега. Подобное «вчувствование», с точки зрения А.В. Петровского, требует собственной эмоциональной отдачи, потому как в данной ситуации надо самому почувствовать то, что чувствует другой, встать на его место и оценить силу его переживания [7].

В соответствии с вышеизложенным целью исследования – определить характер взаимосвязи между функциональными типами двигательной активности учителей, уровнями сформированности общего эмоционального интеллекта и фазами эмоционального выгорания.

Задачи исследования:

– выделить функциональные типы ДА учителей с низкой, легкой, средней и высокой ДА

с учетом 4 групп возрастного развития женщин и контрольных точек среднесуточного объема ПДА педагогов по результатам полугодового цикла;

– установить взаимосвязи: между объемом ДА учителей, сформированностью фаз эмоционального выгорания, внутриличностным и межличностным видами общего эмоционального интеллекта (ОЭИ), а также уровнями понимания и управления эмоциями.

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании мы опирались на следующие методики и методы: шагометрию, опросник на эмоциональный интеллект (ЭМИн) Д.В. Люсины [6], методику диагностики уровня эмоционального выгорания В.В. Бойко [2], корреляционный анализ линейных связей (коэффициент корреляции Карла Пирсона) [5].

Выборка исследования составила 300 человек, женщин в возрасте 21-65 лет, работающих в общеобразовательных организациях г. Москвы и Московской области. Испытуемые были условно разделены на 4 психовозрастные группы, по 75 человек в каждой: 1 группа – «ранняя зрелость», 21-25 лет; 2 группа – «средняя зрелость», 25-40 лет; 3 группа – «поздняя зрелость», 40-55 лет; 4 группа – «предпенсионный возраст», 55-65 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе шагомер-исследования и выделения 4 функциональных типов ДА учителей с низкой, легкой, средней и высокой ДА было установлено:

– в период ранней зрелости большая часть испытуемых (48,00%) имеют легкую ДА – от 3,9 до 5,9 тыс. шагов в сутки, высокую ДА показали лишь 19,67% учителей – от 10,0 до 14,7 тыс. шагов в сутки;

– в период средней зрелости большая часть учителей (54,00%) имеют легкую ДА – от 3,9 до 5,9 тыс. шагов в сутки, высокую ДА показали лишь 14,33% педагогов – от 10,0 до 13,8 тыс. шагов в сутки;

– в период поздней зрелости большая часть

испытуемых (61,67%) имеют легкую ДА – от 3,9 до 5,9 тыс. шагов в сутки, высокую ДА показали всего 16,33% испытуемых – от 10,0 до 13,2 тыс. шагов в сутки;

– в предпенсионном возрасте 10,67% педагогов показали низкую ДА, большая часть испытуемых (52,00%) имеют легкую ДА – от 3,9 до 5,9 тыс. шагов в сутки, а 28,00% – среднюю ДА, высокую ДА показали лишь 9,33% испытуемых – от 10,0 до 10,8 тыс. шагов в сутки.

В ходе диагностики ОЭИ учителей-предметников (по методике ЭМИн Д.В. Любина) с различными функциональными типами ДА были получены следующие результаты: меж-

ду группой учителей с низким объемом ДА и группой педагогов с высоким объемом ДА есть существенные различия в уровнях сформированности ОЭИ и видах эмоционального интеллекта (таблица 1, Table 1).

В ходе диагностики эмоционального выгорания учителей-предметников с различной величиной ДА были установлены следующие результаты (таблица 2, Table 2): из группы учителей с функциональным типом с низкой ДА 12,00% находятся в фазе истощения как наивысшей контрольной точке сформированности эмоционального выгорания, что в 2,84 раза превышает результат по сформиро-

Таблица 1 – Сформированность внутриличностного и межличностного эмоционального интеллекта у учителей с различным объемом ДА

Table 1 – Level of intrapersonal and interpersonal emotional intelligence of teachers with different coefficients of PA

Функциональные типы ДА учителей Functional types of PA of teachers	Внутриличностный эмоциональный интеллект Intrapersonal emotional intelligence		Межличностный эмоциональный интеллект Interpersonal emotional intelligence	
	Понимание собственных эмоций Understanding of one's own emotions	Управление собственными эмоциями Management of one's own emotions	Понимание чужих эмоций Understanding of people's emotions	Управление чужими эмоциями Management of people's emotions
Низкая ДА / 0,0-2,9 тыс. шагов в сутки Low PA / 0,0-2,9 thousand steps per day	44,00%	54,67%	61,33%	53,33
Легкая ДА / 3,0-5,9 тыс. шагов в сутки Light PA / 3,0-5,9 thousand steps per day	46,67%	64,00%	69,33%	57,33%
Средняя ДА / 6,0-9,9 тыс. шагов в сутки Medium PA / 6,0-9,9 thousand steps per day	50,67%	70,67%	69,33%	62,67%
Высокая ДА / 10,00 тыс. шагов в сутки и выше High PA / 10,00 thousand steps per day and more	52,00%	73,33%	74,67%	66,67%

Таблица 2 – Сформированность / несформированность фаз эмоционального выгорания у учителей с различной величиной ДА

Table 2 – Achievement / non-achievement of emotional burnout phases by teachers with different coefficients of PA

Функциональные типы ДА учителей Functional types of PA of teachers	Вне фаз Off-phases	Фазы эмоционального выгорания Phases of emotional burnout		
		Фаза напряжения Stress phase	Фаза резистенции Resistance phase	Фаза истощения Exhaustion phase
Низкая ДА / 0,0-2,9 тыс. шагов в сутки Low PA / 0,0-2,9 thousand steps per day	0,00%	54,67%	33,33%	12,00%
Легкая ДА / 3,0-5,9 тыс. шагов в сутки Light PA / 3,0-5,9 thousand steps per day	2,67%	53,33%	33,33%	10,67%
Средняя ДА / 6,0-9,9 тыс. шагов в сутки Medium PA / 6,0-9,9 thousand steps per day	33,33%	42,67%	14,67%	9,33%
Высокая ДА / 10,00 тыс. шагов в сутки и выше High PA / 10,00 thousand steps per day and more	48,00%	36,00%	11,77%	4,23%

ванности данной фазы в группе учителей с функциональным типом с высокой ДА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Шагомер-исследование позволило выделить 4 функциональных типа ДА учителей с низкой, легкой, средней и высокой ДА с учетом возрастной периодизации психического развития женщин – ранней зрелости, средней зрелости, поздней зрелости и предпензионного периода. Во все возрастные периоды учителя преимущественно имеют легкую двигательную активность. Максимальный результат объема ПДА учителей, имеющих функциональный тип с высокой ДА, показан в возрасте 21-25 лет (ранняя зрелость), что составило 10,0-14,7 тыс. шагов в сутки и 19,67% данной возрастной группы.

2. Установление взаимосвязи между объемом ДА учителей и сформированностью внутриличностного, межличностного эмоционального интеллекта, а также уровнем понимания и уровнем управления эмоциями позволило сделать следующие выводы:

– у учителей с низкой ДА уровень понимания эмоций сформирован на 52,67%, а уровень

управления эмоциями как «акме» ОЭИ – на 54,00%;

– у учителей с высокой ДА уровень понимания эмоций сформирован на 63,34%, а уровень управления эмоциями – на 70,00%.

Таким образом, уровень ОЭИ выше у педагогов, имеющих высокую ДА.

3. Установление взаимосвязи между объемом ДА учителей и сформированностью фаз эмоционального выгорания позволило сделать вывод о том, что фазы сформированы и явно выражены у педагогов с низкой и легкой ДА. Таким образом, эмоциональное состояние педагогов находится в прямой зависимости от объема ДА – низкая ДА соответствует высокому уровню эмоционального выгорания.

4. Корреляционный анализ по формуле Пирсона позволил определить:

– отсутствие связи между ОЭИ и фазой напряжения, фазой истощения, эмоционально-нравственной дезориентацией, расширением сферы экономики эмоций;

– наличие обратной связи между ОЭИ и фазой резистенции, неадекватным избирательным эмоциональным реагированием, редукцией профессиональных обязанностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Г. М. Социальная психология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности «Психология» / Г. М. Андреева. – Изд. 5-е испр. и доп. – М.: Аспект пресс, 2014. – 362 с.
2. Бойко, В. В. Синдром «эмоционального выгорания» в профессиональном общении / В. В. Бойко. – СПб.: Сударья, 1999. – 28 с.
3. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – Изд. 4-е, расш. – М.: АСТ; СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2009. – 811 с.
4. Горелов, А. А. Массовая физическая культура и оздоровление населения. О зависимости соматического здоровья студентов от величины их двигательной активности / А. А. Горелов, О. Г. Румба // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 2 – С. 36-39.
5. Лапочкин, С. В. Избранные вопросы спортивной метрологии / С. В. Лапочкин, М-во спорта РФ, Набережночелнинский филиал Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и

туризма. – Набережные Челны : Поволжская ГАФК-СиТ, 2013. – 281 с.

6. Люсин, Д. В. Социальный и эмоциональный интеллект: от процессов к измерениям / под ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова. – М.: Ин-т психологии РАН, 2009. – 349 с.
7. Петровский, А. В. Психология и время / А. В. Петровский. – СПб.: «Печ. Двор» им. А. М. Горького, 2007. – 447 с.
8. Сергиенко, Е. А. Русскоязычная адаптация теста Дж. Мэйера, П. Сэловея, Д. Карузо «Эмоциональный интеллект» (MSCEIT V2.0) : методическое пособие / Е. А. Сергиенко, И. И. Ветрова. – М.: Смысл, 2017. – 139 с.
9. Тарабакина, Л. В. Эмоциональное здоровье подростка: риски и возможности : Монография / Л. В. Тарабакина, Министерство образования и науки РФ, МПГУ. – М.: МПГУ, 2017. – 193 с.
10. Чан Дык Ньан Показатели физической работоспособности спортсменов-бадминтонистов разной квалификации / Чан Дык Ньан // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2013. – №1(26). – С. 200-204.

REFERENCES

1. Andreeva, G. M. Socialnaia psikhologiya : uchebnik dlia studentov vysshikh uchebnykh zavedenii, obuchaiushchikhsia po napravleniiu i spetsialnosti «Psikhologiya» [Social psychology: textbook for students of higher educational institutions studying

«Psychology» program]. 5th revised and augmented ed. Moscow, Aspekt press Publ., 2014. – 362 p.

2. Boiko, V. V. Sindrom «emotsionalnogo vygoraniia» v professionalnom obshchenii [Syndrome of «emotional burnout» in professional communication]. Saint-Petersburg, Sudarynia Publ., 1999, – 28 p.

3. Ed. by Meshcheriakov B. G., Zinchenko V. P. Bolshoi psikhologicheskii slovar [Large psychology dictionary]. 4th augmented ed. Moscow, AST Publ., Saint-Petersburg: Praim-EVROZNAK Publ., 2009. – 811 p.
4. Gorelov, A. A. Rumba O. G. Massovaia fizicheskaia kultura i ozdorovlenie naseleniia. O zavisimosti somaticheskogo zdorovia studentov ot velichiny ikh dvigatelnoi aktivnosti [Public physical culture and public health promotion. About dependence of somatic health of students on the volume of their physical activity]. Vestnik sportivnoi nauki [Bulletin of sport science]. 2013, no. 2, pp. 36-39.
5. Lapochkin, S. V., M-vo sporta RF Izbrannye voprosy sportivnoi metrologii [Selected issues of sport metrology] [Ministry of Sports of the Russian Federation], Naberezhnochelninskii filial Povolzhskoi gosudarstvennoi akademii fizicheskoi kultury, sporta i turizma [Branch of Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism in Naberezhnye Chelny]. Naberezhnye Chelny, Povolzhskaya GAFKSIT Publ., 2013. – 281 p.
6. Liusin, D.V., Ushakov D.V. Sotsialnyi i emotsionalnyi intellekt: ot protsessov k izmereniiam [Social and emotional intelligence: from processes to evaluation] Moscow, In-t psikhologii RAN Publ., 2009. – 349 p.
7. Petrovskii, A. V. Psikhologiya i vremia [Psychology and time] Saint-Petersburg : «Pech. Dvor» im. A. M. Gorkogo Publ., 2007. – 447 p.
8. Sergienko, E. A., Vetrova I. I. Russkoiazychnaia adaptatsiia testa Dzh. Meiera, P.Seloveia, D. Karuzo «Emotsionalnyi intellekt» (MSCEIT V2.0) : metodicheskoe posobie [Russian adapted version of «Emotional intelligence» (MSCEIT V2.0) by J. Mayer, P. Salovey, D. Caruso : handbook] Moscow, Smysl Publ., 2017. – 139 p.
9. Tarabakina, L. V., Ministerstvo obrazovaniia i nauki RF Emotsionalnoe zdorovie podrostka: riski i vozmozhnosti: Monografiia [Emotional health of an adolescent: risks and opportunities : Monography], Moscow, MPGU Publ., 2017. – 193 p.
10. Chan Dyk Nian. Pokazateli fizicheskoi rabotosposobnosti sportsmenov-badmintonistov raznoi kvalifikatsii [Indicators of physical efficiency of badminton players of various qualifications] Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoi kultury i sporta [Pedagogical, psychological, medical and biological issues of physical culture and sports], 2013. no. 1(26), pp. 200-204.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Цибулькиова Виктория Евгеньевна (Tsibulnikova Victoria Evgenyevna) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры спортивных дисциплин и методики их преподавания Института физической культуры, спорта и здоровья; ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»; 119435, г. Москва, Малая Пироговская ул., 1/1; e-mail: vicki-77@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-8248-4234.

Богатикова Анна Николаевна (Bogatikova Anna Nikolaevna) – студент факультета педагогики и психологии; ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»; 119435, г. Москва, Малая Пироговская ул., 1/1; ORCID: 0000-0001-6268-8902.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Цибулькиова В.Е., Богатикова А.Н. Взаимосвязь величины двигательной активности, уровня эмоционального интеллекта и эмоционального выгорания учителя / В.Е. Цибулькиова, А.Н. Богатикова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 41-46

FOR CITATION

Tsibulnikova V.E., Bogatikova A.N. Correlation between magnitude of physical activity, level of emotional intelligence and emotional burnout of a teacher. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 41-46 (in Russ.)

УДК 796.015.68-057

МОНИТОРИНГ ФИЗКУЛЬТУРНЫХ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ 2-Х КЛАССОВ ГРУПП ПРОДЛЕННОГО ДНЯ

А.А. Мисюра

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь

Для связи с автором: E-mail: kabanoslik@mail.ru

Аннотация

Цель исследования – оценка уровня сформированности знаний учащихся 2-х классов, посещающих группы продленного дня, о физических упражнениях, здоровом образе жизни и олимпизме.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе средней школы № 59 г. Гомеля с участием 79 школьников 2-х классов, посещающих группы продленного дня. Организация исследования представлена проведением анкетирования вышеназванных учащихся.

Результаты исследования. Проведенное анкетирование определило средний уровень сформированности физкультурных знаний среди учащихся 2-х классов. Наибольшее количество анкетированных достигли уровня выше среднего в знаниях о физических упражнениях и среднего уровня – в знаниях о здоровом образе жизни. Самые низкие показатели из трех видов знаний обнаружены в знаниях по олимпизму.

Заключение. Ознакомление учащихся с основами физкультурных знаний является одним из эффективных способов приобщения детей к физическим упражнениям и спорту, формирования интереса к физическому становлению.

Совершенствование процесса формирования физкультурных знаний на уроках физической культуры и во внеучебное время выступает одной из самых актуальных проблем становления физической культуры личности школьников. Отсюда вытекает необходимость разработки методических пособий, проведения дополнительных занятий, нацеленных на повышение уровня сформированности физкультурных знаний учащихся.

Группа продленного дня как форма организации внеучебного времени учащихся, наряду с учебным предметом «Физическая культура и здоровье», обладает значительными возможностями для решения указанной проблемы.

Ключевые слова: физкультурные знания, учащиеся, физическая культура, физические упражнения, олимпийские знания, здоровый образ жизни.

MONITORING OF PHYSICAL CULTURE AWARENESS OF SECOND-GRADERS IN AFTER-SCHOOL GROUPS

А.А. Misiura

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

Abstract

The aim of research is assessment of the level of second-graders' awareness of physical exercises, healthy lifestyle and Olympism. The research encompassed second-graders attending after-school groups.

Research methods and organization. The research was carried out on the basis of Gomel secondary school No. 59 with participation of 79 second-graders attending after-school groups. Research organization is presented by the questionnaire for above-mentioned schoolchildren.

Research results. The questionnaire revealed the average level of physical culture awareness of second-graders. The majority of those who were interviewed reached the above-average level of awareness of physical exercises and the average level of awareness of healthy lifestyle. The lowest indicators among three types of awareness belong to Olympism.

Conclusion. Schoolchildren's acquaintance with the fundamentals of physical culture knowledge is one of effective ways of bringing children into physical exercises and sports, promotion of physical upbringing.

Refinement of the process of developing sport awareness at physical education classes and after school is one of the most relevant problems of generating physical identity of schoolchildren. The need for editing training manuals, holding additional classes aimed at enhancement of physical culture awareness of schoolchildren is rather evident.

An after-school group as a form of the organization of after-school time of schoolchildren along with the "Physical Culture and Health" subject has considerable opportunities for solution of the specified problem.

Keywords: physical culture awareness, schoolchildren, physical culture, physical exercises, the Olympic knowledge, a healthy lifestyle.

ВВЕДЕНИЕ

Современная система общего среднего образования в области физической культуры претерпевает постоянные изменения. Совершенствуются стандартные подходы к физическому воспитанию учащихся, вводятся новые образовательные стандарты, разрабатываются новые учебные программы «Физическая культура и здоровье», внедряются в практику различные нововведения. Все это требует переосмысления традиционно сложившихся форм и методов реализации задач, предусмотренных учебными программами по предмету «Физическая культура и здоровье».

В настоящее время многие отечественные [1-5] и зарубежные [7-10] авторы отмечают значительную роль физического воспитания, а также физических упражнений и видов спорта в формировании физической культуры личности, основными компонентами которой являются физический (физическое развитие, физическая работоспособность и двигательная подготовленность), когнитивный (сформированность знаний в сфере физической культуры, качество основных психических процессов, ценностные ориентации личности в сфере физической культуры), а также физкультурно-деятельностный (сформированность потребностно-мотивационной сферы и «включенность» в физическую культуру).

Основным разделами учебной программы по предмету «Физическая культура и здоровье» являются «Основы физкультурных знаний», «Умения, навыки, способы деятельности», «Развитие двигательных способностей». Данные темы взаимосвязаны между собой и предполагают реализацию главной цели: формирование у учащихся знаний и представлений о физической культуре как части общей культуры человека, раскрытие и развитие физических способностей ребенка. Особое внимание в учебной программе заслуживает раздел «Основы физкультурных знаний». Знания являются одним из наиболее важных компонентов физической культуры личности. В области физической культуры они выступают необходимым условием формирования потребностей сознательно применять физические упражнения и овладевать ими, а также правильно относиться к своему здоровью, вести

здоровый, активный образ жизни, соблюдать личную гигиену [6].

Знания выступают и как условие развития двигательных способностей учащихся. Знание методов и средств развития двигательных способностей позволяет учащимся правильно выполнять то или иное двигательное действие. Чем полнее и точнее знания учащихся, тем выше качество и результат формирования двигательных умений и навыков на уроках физической культуры [4].

Неоспорима роль знаний в формировании потребностей и мотивов занятий физическими упражнениями. Ощущая рост своих двигательных возможностей, ребенок начинает видеть в знаниях определенный личностный смысл, значимость и, кроме того, все привлекательные стороны их применения [2,3].

Сформированность широкого комплекса знаний в сфере физической культуры, здорового образа жизни и спортивного поведения закладывает фундамент в становление когнитивного компонента физической культуры школьников в образовательном процессе: учащийся на своем личном опыте убеждается в необходимости средств физического воспитания для удовлетворения своих потребностей быть здоровым, физически развитым и подготовленным [5].

Разрешение противоречия между высокой значимостью знаний в формировании физической культуры личности и низким уровнем содержательного и методического обеспечения процесса формирования названных знаний на уроках физической культуры выступает в качестве одной из актуальных проблем совершенствования физической культуры личности школьников [1].

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Задача настоящего исследования заключается в оценке уровня сформированности знаний о физических упражнениях, здоровом образе жизни и олимпизме учащихся 2-х классов групп продленного дня в общеобразовательном учреждении.

МАТЕРИАЛЫ**И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводилось на базе средней школы № 59 г. Гомеля с участием 79 школьни-

ков 2-х классов, посещающих группы продленного дня.

Организация исследования представлена проведением анкетирования с учащимися групп продленного дня. Вопросы анкет были составлены в соответствии с учебным материалом программы «Физическая культура и здоровье».

Анкета о здоровом образе жизни включала семь вопросов и отражала знания в вопросах питания, гигиены, проведения досуга и укрепления здоровья. Анкета о физических упражнениях состояла из 10 вопросов и определяла знания о влиянии физических упражнений на организм, способах формирования правильной осанки, видах спортивного инвентаря, выборе вида спорта и мяча, упражнениях для формирования силовых способностей, понятии «подтягивание в висе» и другие вопросы. Анкета об олимпийских знаниях содержала 7 вопросов, содержащих информацию о родине, символе, флаге, девизе, частоте проведения Олимпийских игр, названии и видах награждения победителей.

Задания были разработаны в иллюстрированной форме с выбором одного или нескольких необходимых вариантов ответа. Максимальное количество набранных баллов за правильные ответы в трех анкетах равнялось 16, 15 и 7 соответственно. Фрагмент анкет изображен на рисунке.

Оценка знаний учащихся была распределена на

уровни: «высокий», «выше среднего», «средний», «ниже среднего» и «низкий» – в соответствии с интегральной 10-балльной шкалой оценки учебных достижений учащихся. Затем было подсчитано общее количество набранных ответов, а уровни сформированности знаний о физических упражнениях выражены в процентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты сформированности уровня физкультурных знаний представлены в таблице.

Из таблицы видно, что высокого уровня сформированности знаний о физических упражнениях (более 90% ответов) достигли 6 (7,6%) учащихся, «выше среднего» – 36 учащихся (45,6%). «Средний» уровень знаний наблюдается у 31 обучающегося (39,2%), «ниже среднего» – у 6 человек (7,6%).

Большинство школьников отлично справились с вопросом о выборе видов спорта (футбол, волейбол, гандбол, баскетбол) и определили соответствующий данному виду спорта мяч. Также учащиеся правильно указали время суток, в которое лучше всего делать зарядку, и отметили лишний предмет из спортивных принадлежностей.

Ряд ошибок вызвали вопросы о выборе предмета, относящегося к челночному бегу, понимании упражнения «подтягивание в висе». Не все учащиеся безошибочно отдали предпочтение

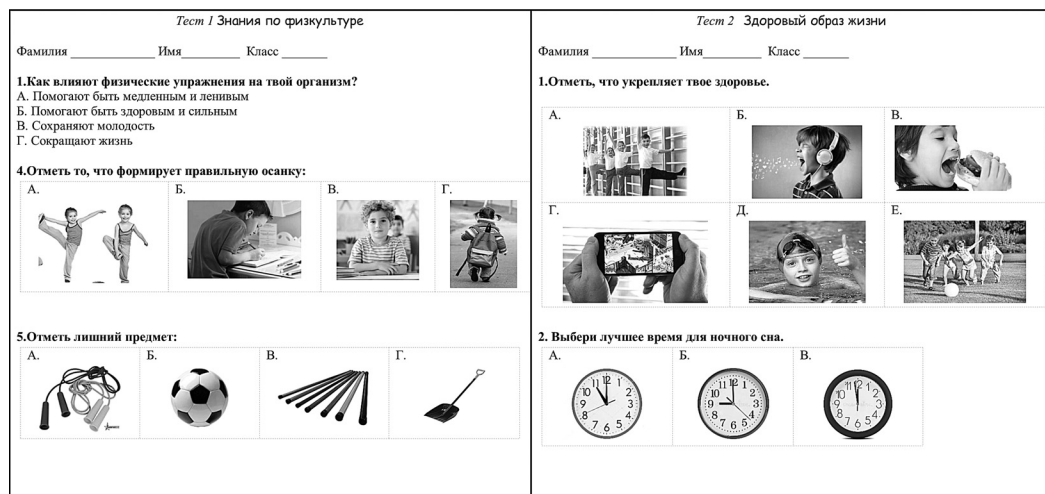


Рисунок – Пример анкеты для определения уровня сформированности физкультурных знаний / Figure – Example of questionnaire for determination of the level of physical culture awareness

Таблица – Результаты сформированности уровня физкультурных знаний / Table – Outcomes of the level of physical culture awareness

Уровень физкультурных знаний / Level of physical culture awareness	Знания о физических упражнениях (количество учащихся) / Awareness of physical exercises (the number of schoolchildren)	Знания о здоровом образе жизни (количество учащихся) / Awareness of healthy lifestyle (the number of schoolchildren)	Олимпийские знания (количество учащихся) / Olympic knowledge (the number of schoolchildren)
Высокий / High	6 (7,6%)	–	–
Выше среднего / Above-average	36 (45,6%)	25 (31,6%)	16 (20,3%)
Средний / Average	31 (39,2%)	38 (48,1%)	34 (43%)
Ниже среднего / Below-average	6 (7,6%)	15 (19%)	20 (25,3%)
Низкий / Low	–	1 (1,3%)	9 (11,4%)

занятиям, способствующим формированию правильной осанки.

Результаты анкетирования на предмет сформированности знаний о здоровом образе жизни показали, что высокого уровня не достиг ни один учащийся. Однако трое учащихся набрали 87,5% и не добрали всего лишь 2,5% до высокого уровня. Уровня «выше среднего» достигли 25 учащихся (31,6%), «среднего» уровня знаний – 38 обучающихся (48,1%), «ниже среднего» – 15 человек (19%) и «низкого» – 1 учащийся (1,3%). Значительное количество учащихся отлично справились с вопросом выбора лучшего времени сна, правильно отметили случаи, когда необходимо обязательно мыть руки, верно выбрали рисунки, указывающие на то, что укрепляет здоровье ребенка.

Неправильные ответы были даны на вопрос о том, что необходимо организму для утоления жажды. Многие отдали предпочтение чаю, сладким газированным напиткам, исключая правильный вариант – воду. Также учащиеся ошибались в выборе полезного завтрака (тарелка каши, фрукты, хлебобулочные изделия), выбирая чашку чая и бутерброд либо копчености с жареными яйцами и стаканом сока. Ошибки наблюдались и в выборе продуктов, которые помогают ребенку расти здоровым.

В свою очередь, неправильные ответы были даны на вопрос о том, чем лучше всего заниматься после учебных занятий. Большая часть учащихся указывала на рисунок с изображением домашних заданий, а не подвижных игр или отдыха. Последнее свидетельствует о том, что школьники недооценивают важность смены

рода деятельности после учебных занятий.

В олимпийских знаниях высокого уровня не достиг ни один учащийся, «выше среднего» – 16 (20,3%) учащихся, «средний» уровень знаний наблюдается у 34 (43%) обучающихся, «ниже среднего» – у 9 человек (11,4%).

Ошибки в ответах учащихся прослеживаются в вопросах о названии победителей Олимпийских игр в Древней Греции, частоте их проведения. Затруднения у некоторых учащихся вызвал вопрос об олимпийском флаге и родине Олимпийских игр. Не все ребята знали, что победители Олимпийских игр в Древней Греции награждались венками из ветвей священной оливы, а не кубком или медалью. Большинство школьников правильно отмечали символ и девиз Олимпийских игр.

В результате проведенного анкетирования установили преобладание «среднего» уровня сформированности физкультурных знаний среди учащихся 2-х классов. Наибольшее количество анкетизируемых достигли уровня «выше среднего» в знаниях о физических упражнениях и «среднего» уровня – в знаниях о здоровом образе жизни. Самые низкие показатели из трех видов знаний обнаружены в знаниях по олимпизму.

Примерный годовой план-график распределения учебного материала 1-4-х классов позволяет проследить количество часов, отведенных на его овладение на протяжении учебного года.

Так, на изучение раздела «Основы физкультурных знаний» отводится всего лишь два часа на весь учебный год. Только в первой четверти учащиеся знакомятся с основами безопасности занятий, гигиеническими знаниями и самостоя-

тельными занятиями физическими упражнениями и в четвертой четверти – со знаниями о здоровом образе жизни, олимпизме и олимпийском движении. Уроки по физической культуре и здоровью во второй и третьей четвертях не задействованы для изучения вышеперечисленных разделов. К тому же форма подачи материала, согласно учебной программе по предмету, представлена в недлительных рассказах и беседах (5-10 мин). Кроме того, по сравнению с другими разделами учебной программы («Умения, навыки, способы деятельности») количество часов, отведенных на изучение материала по олимпизму, не увеличивается. Развитие двигательных способностей, представленных подвижными играми и игровыми заданиями, происходит в каждой четверти учебного года.

Учебный материал по олимпийским знаниям в первом и втором классах охватывает самые основные темы: легенды и мифы Олимпиад, программа и участники Олимпийских игр, последние Олимпийские игры древности, олимпийская символика и атрибутика, открытие и закрытие Олимпийских игр. В третьем классе учащиеся знакомятся с основателем олимпийского движения – Пьером де Кубертенем, видами спорта зимних и летних Олимпийских игр. Программа четвертого класса предусматривает изучение материала о спортсменах Республики Беларусь – чемпионах и призерах Олимпийских игр.

Приобретение вышеперечисленных видов физкультурных знаний учащимися по заявленным темам или изучение их основ за такое количество отведенных часов не может быть реализовано в полной мере.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что знания являются важной составной частью физической культуры личности. Они обеспечи-

вают функционирование и развитие остальных компонентов физической культуры личности школьника, а вместе с ними и успешность его физкультурно-спортивной деятельности.

Ознакомление учащихся с основами физкультурных знаний является одним из эффективных способов приобщения детей к физическим упражнениям, спорту, формирования интереса к физическому совершенствованию [3, 8, 10].

Урок по физической культуре и здоровью в силу своих методических особенностей не может восполнить недостаток физкультурных знаний [2]. Отсюда вытекает необходимость разработки методических пособий, проведения дополнительных занятий, нацеленных на повышение уровня сформированности физкультурных знаний учащихся. Группа продленного дня как форма организации внеучебного времени учащихся, наряду с учебным предметом «Физическая культура и здоровье», имеет значительные возможности для решения указанной проблемы.

Руководители физического воспитания и воспитатели групп продленного дня могут использовать различные формы занятий. Например, проводить беседы и викторины об олимпизме, готовить иллюстративный материал об Олимпийских играх, анкетировать родителей: «Какое место занимает физическая культура в вашей семье?», «Спорт в жизни вашего ребенка», а также применять дидактические игры или пособия, разрабатывать сценарии досугов по олимпийской тематике и др. [6, 7, 9].

К тому же весьма актуальным может стать проведение интегрированных занятий. Например, изучение иностранного языка и повышение уровня не только двигательной активности, но и сформированности знаний по физкультуре и здоровому образу жизни учащихся на основе интеграции предметов «Английский язык» и «Физическая культура и здоровье».

ЛИТЕРАТУРА

1. Выдрин, В. М. Физическая культура – вид культуры личности и общества: опыт историко-методологического анализа проблемы : монография / В. М. Выдрин. – СПб. : СПбГАФК. – 2004. – 153 с.
2. Давиденко, В. Н. Адаптивно-оздоровительная и развивающая направленность средств физической культуры в режиме дня младших школьников : дис.

... канд. пед. наук : 13.00.04 / Давиденко Владимир Николаевич; Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого. – Тула, 2009. – 151 с.

3. Драндров, Г. Л. Место и роль знаний в развитии физической культуры личности школьника / Г. Л. Драндров, А. А. Пауков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. URL: <http://www.science->

- education.ru/ru/article/view?id=25354 (дата обращения: 23.01.2019).
- Коровин, С. С. Системный подход к формированию физической культуры школьников в образовательном процессе школы : учебно-методическое пособие / С. С. Коровин, А. Ю. Горбунов, В. Ю. Зиамбетов. – Оренбург, 2009. – 84 с.
 - Кузнецов, В. И. Воспитание индивидуально-личностной физической культуры учащихся : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Кузнецов Виктор Иванович; Ростовский государственный педагогический университет. – Ростов-на-Дону, 2005. – 235 с.
 - Усаков, В. И. Программно-методическое обеспечение оздоровительного воздействия физической культуры в условиях семьи, детского сада, школы : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Усаков Валерий Иосифович; Сибирская государственная академия физической культуры. – Омск, 2000. – 87 с.
 - Augste, C., Künzell, S. Seasonal variations in physical fitness among elementary school children. / C. Augste, S. Künzell // Journal of Sports Sciences. – 2014. – 32(5). – P. 415-423.
 - Gallotta, M., Emerenziani, G., Iazzoni, S. Effects of different physical education programmes on children's skill- and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. / M. Gallotta, G. Emerenziani, S. Iazzoni // Journal of Sports Sciences. – 2017. – 35(15). – P. 1547-1555.
 - Pereira, S., Seabra, A., Silva, R. Correlates of health-related physical fitness levels of Portuguese children. / S. Pereira, A. Seabra, R. Silva // International Journal of Pediatric Obesity. – 2011. – 6(1). – P. 53-59.
 - Silva, P., Santos, M. Playing outdoor and practising sport: A study of physical activity levels in Portuguese children. / P. Silva, M. Santos // European Journal of Sport Science. – 2017. – 17(2). – P. 208-214.

REFERENCES

- Vydrin, V.M. Fizicheskaia kultura – vid kulturnykh lichnosti i obshchestva: opyt istoriko-metodologicheskogo analiza problemy : monografiia [Physical culture – a type of culture of personality and society: experience of the historical and methodological analysis of a problem : monograph]. St. Petersburg, SPbGAFK Publ., 2004, 153 p.
- Davidenko, V.N. Adaptivno-ozdorovitelnaia i razvivaiushchaia napravlennost sredstv fizicheskoi kul'tury v rezhime dnia mladshikh shkolnikov : dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 [The adaptive, rehabilitative and developing orientation of means of physical culture in the daily regime of younger schoolchildren : dis. ... Cand. of ped. sciences: 13.00.04]. Tula, L.N. Tolstoi Tula State Pedagogical University Publ., 2009, 151 p.
- Drandrov, G.L., Paukov A. A. Mesto i rol znaniia v razvitiia fizicheskoi kul'tury lichnosti shkolnika [A place and a role of knowledge in development of physical culture of the personality of a schoolchild]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia [Current issues of science and education]. 2016, no. 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25354> (data obrashcheniia [access mode]: 23.01.2019).
- Korovin S. S., Gorbunov A. Iu., Ziambetov V. Iu Sistemnyi podkhod k formirovaniu fizicheskoi kul'tury shkolnikov v obrazovatel'nom protsesse shkoly : uchebno-metodicheskoe posobie [System approach to formation of physical culture of schoolchildren in the educational process at school : teaching guide]. Orenburg, 2009. – 84 p.
- Kuznetsov, V. I. Vospitanie individualno-lichnostnoi fizicheskoi kul'tury uchashchikhsia : dis. ... Cand. ped. nauk : 13.00.01 [Upbringing of individual and personal physical culture of schoolchildren : dis. ... Cand. of ped. sciences: 13.00.01]. Rostov-on-Don, Rostov State Pedagogical University Publ., 2005, 235 p.
- Usakov, V. I. Programmno-metodicheskoe obespechenie ozdorovitel'nogo vozdeistviia fizicheskoi kul'tury v usloviakh semi, detskogo sada, shkoly : avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.04 [Program and methodical support of rehabilitative influence of physical culture in family, kindergarten and school environments : abstract dis. ... Dr. of ped. sciences: 13.00.04]. Omsk, Siberian State Academy of Physical Culture Publ., 2000, – 87 p.
- Augste, C., Künzell, S. [Seasonal variations in physical fitness among elementary school children]. Journal of Sports Sciences, 2014, no. 32(5). pp. 415-423.
- Gallotta, M., Emerenziani, G., Iazzoni, S. Effects of different physical education programmes on children's skill- and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. Journal of Sports Sciences, 2017, no. 35(15). pp. 1547-1555.
- Pereira, S., Seabra, A., Silva, R. [Correlates of health-related physical fitness levels of Portuguese children]. International Journal of Pediatric Obesity, 2011, no. 6(1), pp. 53-59.
- Silva, P., Santos, M. [Playing outdoor and practising sport: A study of physical activity levels in Portuguese children]. European Journal of Sport Science, 2017, no. 17(2). pp. 208-214.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Мисюра Алина Александровна – аспирант кафедры теории и методики физической культуры УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»; Беларусь, 246003, г. Гомель, ул. Советская 102; e-mail: kabanoslik@mail.ru; ORCID ID: 0000-0002-1657-1778.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Мисюра А.А. Мониторинг физкультурных знаний учащихся 2-х классов групп продленного дня / А.А. Мисюра // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 47-52

FOR CITATION

Misiura A.A. Monitoring of physical culture awareness of second-graders in after-school groups. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 47-52 (in Russ.)

УДК 612.017:612.16:796

ЦИРКАДИАНЫЕ РИТМЫ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗКАХ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ

Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, Г.Н. Тер-Акопов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия
Для связи с авторами: E-mail: nauka@skfmba.ru

Аннотация

Цель исследований: выявление особенностей ресинхронизации и синхронизации циркадианных (около-суточных) ритмов высококвалифицированных спортсменов при адаптации к интенсивным физическим нагрузкам в условиях среднегорья.

Материалы и методы. Исследования проводились в Центре медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Кисловодске на горе Малое седло на высоте 1240 м в условиях учебно-тренировочных сборов спортсменов. У 360 высококвалифицированных спортсменов были исследованы параметры циркадианных ритмов ЧСС, показатели кардиореспираторной системы, вариабельность сердечного ритма.

Результаты и обсуждение. Проведенное исследование выявило достоверные 24 ч. ритмы ЧСС, что свидетельствует о выраженной ритмичности и отсутствии состояния десинхроноза. Параметры ритмов у спортсменов различных видов спорта значительно отличались. Амплитуда ЦР в большей степени определяется уровнем двигательной активности. Акрофазы ЦР ЧСС у спортсменов приходились на период с 13 до 17 ч. Более ранние акрофазы, как правило, сопровождались большей амплитудой и более высоким мезором ЦР.

Исследование циркадианных ритмов спортсменов с симптомами скрытого десинхроноза показало у них выраженную суточную ритмичность, но они отличались по параметрам ЦР ЧСС: мезору, амплитуде, акрофазе. Большие значения мезора и амплитуды разброса циркадианных ритмов ЧСС имели спортсмены с высоким артериальным давлением и индексом напряжения, меньшие значения – спортсмены с низким артериальным давлением и гипоксией.

Заключение. Большие физические нагрузки и пребывание в экстремальных условиях среды у высококвалифицированных спортсменов не вызывают нарушения ритмичности функций организма, а наоборот, способствуют проявлению большего диапазона функции.

Напряжение адаптационных процессов у спортсменов, выявляемое по отклонениям от нормы физиологических показателей, в период адаптации к среднегорью отражается на параметрах ритмов.

Ключевые слова: биологические ритмы, циркадианные ритмы, сердечный ритм, спортсмены, адаптация, десинхроноз.

CIRCADIAN RHYTHMS OF HEART RATE OF ATHLETES FROM DIFFERENT SPORTS EXPERIENCING INTENSIVE TRAINING LOADS IN MIDDLE MOUNTAIN REGIONS

Iu.V. Koriagina, S.V. Nopin, G.N. Ter-Akopov

Federal State Budgetary Institution «North Caucasian Federal Research and Clinical Center under the Federal Medical Biological Agency», Essentuki, Russia

Abstract

The aim of the research: to identify the characteristics of resynchronization and synchronization of circadian (daily) rhythms of elite athletes when adapting to intensive training loads in middle mountain regions.

Materials and methods. The studies were carried out at the Center for Biomedical Technologies of The Federal State Budgetary Institution «North Caucasian Research and Clinical Center under the Federal Medical Biological Agency» in Kislovodsk on the Maloe Sedlo [Small Saddle] Mountain at an altitude of 1240 m in terms of training camps for athletes. The study was focused on the investigation of parameters of circadian rhythms of heart rate, cardio-respiratory system parameters, and heart rate variability of 360 elite athletes.

Results and discussion. The study revealed accurate 24 hours heart rate rhythms, which indicates an obvious rhythmicity and the absence of desynchronization. The rhythm parameters of athletes in various sports differed significantly. The amplitude of the circadian rhythms is mostly determined by the level of motor activity. Acrophases of the circadian rhythms of the heart rate of athletes were recorded during the period from 13 to 17 h. Earlier acrophases, as a rule, were accompanied by a larger amplitude and a higher circadian rhythms mezor. The study of circadian rhythms of athletes with symptoms of latent desynchronization showed that they had obvious daily rhythmicity but different circadian rhythms parameters of the heart rate: mezor, amplitude, acrophase. Large values of mezor and amplitude of spread of circadian rhythms of heart rate were found in athletes with high blood pressure and stress index, while smaller values were found in athletes with low blood pressure and hypoxia.

Conclusion. Intensive training loads and extreme environmental conditions do not cause disturbance of the rhythm of the body functions of elite athletes. Moreover it contributes to the manifestation of a larger range of functions.

The strain of adaptation processes of athletes, detected by abnormal physiological indices is reflected in the parameters of rhythms during the adaptation to the middle mountain environment.

Keywords: biological rhythms, circadian rhythms, cardiac rhythm, athletes, adaptation, desynchronization.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем прикладной физиологии и спортивной медицины является изучение механизмов адаптации к изменяющимся факторам внешней среды и физическим нагрузкам. Различные факторы эндогенной и экзогенной природы оказывают влияние на временную организацию человека, основными из них являются свето-темновой цикл и двигательная активность [1,2,3].

Механизм ритмичности функций организма направлен, с одной стороны, на адаптацию к условиям окружающей среды, с другой – на сохранение относительного постоянства своей внутренней среды. Образ жизни спортсменов, подразумевающий влияние множества различных факторов на их организм (переезды в новые климатогеографические зоны со сменой высот обитания, наличие различных эколого-физиологических факторов, большие физические и психоэмоциональные нагрузки), требует сохранения биологической и психофизиологической надежности, варьирования фазами адаптации для поддержания адекватных состояний организма и спортивной результативности [2,5]. В связи с этим значительный интерес представляет изучение хронобиологических особенностей спортсменов при различных по направленности физических нагрузках, что позволит разработать и рекомендовать подходы к оптимальному планированию режима дня, нагрузки и отдыха у спортсменов различных видов спорта, а также выявить хронобиологические марке-

ры адаптации спортсменов к специфическим физическим нагрузкам.

Целью исследований являлось выявление особенностей ресинхронизации и синхронизации циркадианных (околосуточных) ритмов высококвалифицированных спортсменов при адаптации к интенсивным физическим нагрузкам в условиях среднегорья.

МАТЕРИАЛЫ

И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в Центре медико-биологических технологий ФГБУ СКФНKC ФМБА России в г. Кисловодске на горе Малое седло на высоте 1240 м в условиях учебно-тренировочных сборов спортсменов в ФГУП «Юг спорт». Были исследованы параметры циркадианных ритмов (ЦР) частоты сердечных сокращений (ЧСС), показатели кардиореспираторной системы, вариабельность сердечного ритма у спортсменов разных видов спорта с различными по структуре движениями и интенсивностью мышечной деятельности. Всего обследовано 360 спортсменов мужского и женского пола, возраст спортсменов – 16-30 лет, квалификация – КМС, МС, МСМК и ЗМС.

При организации хронобиологического исследования соблюдались основные правила планирования и проведения наблюдений. Измерения ЧСС проводились с помощью круглосуточного мониторингирования фитнес-трекерами Polar M 200. Polar M200 – водонепроницаемых часов со встроенным GPS,

оснащенных технологией считывания пульса с запястья. Polar M200 передает данные на веб-сервис Polar Flow, где их можно просмотреть и проанализировать (рисунок 1, Figure 1).

Для расчета биоритмов с фитнес-трекеров брались данные пульсограмм, предшествующих тренировочным занятиям. Для обработки хронобиологических данных применялся косинор-анализ, предложенный Ф. Халбергом [6] и реализованный нами в компьютерной программе Cosinor Ellipse 2006 [4].

Исследование параметров кардиореспираторной системы и ВСР спортсменов проводилось на аппаратно-программном комплексе (АПК) ESTECK System Complex (LD Technology, USA). Прибор включает биомпедансный сенсор, сенсор фотоэлектрической плетизмограммы (оксиметр), осцилометрический сенсор.

Анализировали параметры сатурации (насыщения крови кислородом), потребления кислорода, базовые ритмы RR интервалов ВСР, проводили временной и спектральный анализ интервалограммы, анализ пульсовой волны, параметров гемодинамики и артериальной жесткости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности ЦР и его параметров у спортсменов различных видов спорта

При исследовании ЦР ЧСС у спортсменов различных видов спорта по результатам косинор-анализа у всех спортсменов были выявлены достоверные 24 ч. ЦР ЧСС, что свидетельствовало о выраженной ритмичности и отсутствии состояния десинхроноза.

Однако у спортсменов различных видов спорта параметры ЦР ЧСС значительно отличались (таблица 1, Table 1). Наименьшие значения мезора ЦР ЧСС были выявлены у спортсменов, занимающихся пулевой стрельбой, боксом, плаванием и футболом. Затем по мере увеличения мезора ЦР ЧСС следовали спортсмены, занимающиеся художественной гимнастикой, современным пятиборьем, волейболом и фехтованием на колясках. Наибольшие значения мезора ЦР ЧСС выявлены у тяжелоатлетов и каратистов.

Амплитуды разброса ЦР ЧСС были наименьшими у спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой, пулевой стрельбой, фехтованием на колясках, боксом (женщины), футболом и художественной гимнастикой. По мере увеличения амплитуд ритмов ЦР ЧСС следовали пятиборцы, боксеры (мужчины), пловцы и волейболисты. Наибольшие величины амплитуд ЦР ЧСС установлены у каратистов. По-видимому, амплитуда ЦР в большей степени определяется уровнем двигательной активности. Акрофазы ЦР ЧСС у спортсменов

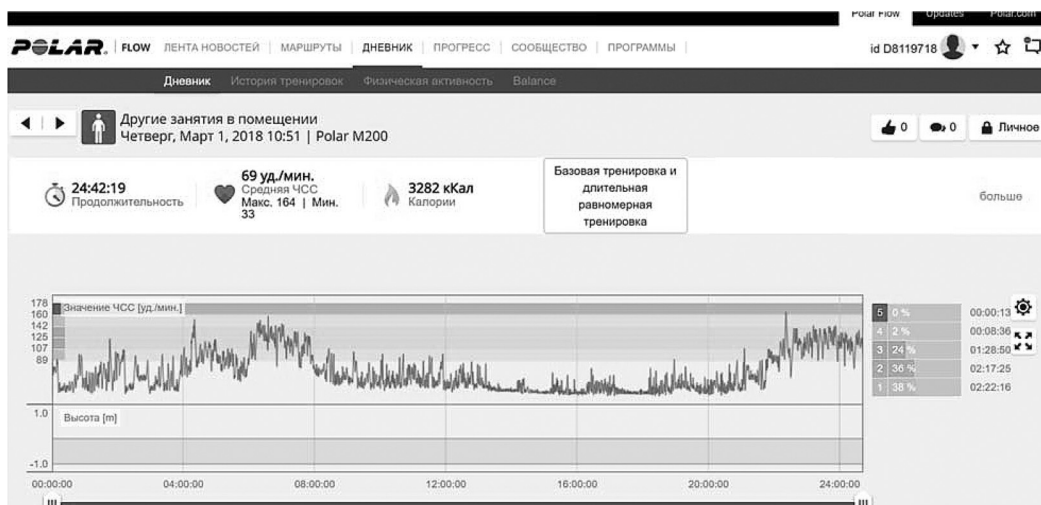


Рисунок 1 – Пример суточной динамики ЧСС спортсмена с программы Polar Flow, измеренной монитором сердечного ритма Polar M200 / Figure 1 – An example of the daily dynamics of an athlete's heart rate from the Polar Flow program measured by the Polar M200 heart rate monitor

Таблица 1 – Параметры ЦР ЧСС у спортсменов различных видов спорта / Table 1 – Parameters of circadian rhythms of the heart rate of athletes in various sports

Группы /Groups	Мезор, уд/мин / Mezor, beat/min	Амплитуда, уд/мин / Amplitude, beat/min	Акрофаза, ч. / Acrophase, h.
Тяжелая атлетика / Powerlifting	76	9	16
Пулевая стрельба, жен. / Shooting, fem.	69	9	17
Пулевая стрельба, муж. / Shooting, m.	67	8	17
Фехтование на колясках, жен. / Wheelchair fencing, fem.	74	11	16
Фехтование на колясках, муж. / Wheelchair fencing, m.	74	14	15
Современное пятиборье, жен. / Modern pentathlon, fem.	74	14	15
Современное пятиборье, муж. / Modern pentathlon, m.	71	17	17
Бокс, жен. / Boxing, fem.	68	11	16
Бокс, муж. / Boxing, m.	60	15	17
Волейбол, муж. / Volleyball, m.	74	17	13
Плавание, муж. / Swimming, m.	68	17	16
Плавание, жен. / Swimming, fem.	66	16	16
Футбол, муж. / Football, m.	65	11	16
Художественная гимнастика, жен. / Rhythmic gymnastics, fem.	70	11	18
Карате, жен. / Karate, fem.	82	22	15
Карате, муж. / Karate, m.	78	19	15

приходились на период с 13 до 17 ч. Более ранние акрофазы, как правило, сопровождались большей амплитудой и более высоким мезором ЦР.

Следовательно, характер мышечной деятельности играет большую роль в формировании ритмичности психофизиологических и физиологических функций организма. Условия внешней среды и половые различия являются менее значимыми.

Биологические ритмы спортсменов с симптомами скрытого десинхроноза

Хронический десинхроноз возникает при повторных рассогласованиях биологических ритмов с датчиками времени, например, при повторных трансмеридиональных перемещениях, сменной работе, нарушении времени отхода ко сну. Явный десинхроноз проявляется выраженными субъективными (плохой сон, раздражительность, снижение аппетита) и объективными (падение работоспособности, изменение артериального давления и характера пульса) реакциями. С течением времени явный десинхроноз купируется и организм переходит в состояние скрытого десинхроноза [3]. При исследовании параметров гемодинамики и ВСР у отдельных спортсменов при адаптации к условиям среднегорья были выявлены отклонения от физиологической нормы. Данные отклонения от физиологической нормы можно отнести к симптомам скрытого десинхроноза, в связи с чем данные спортсмены были отнесены в группы наблюдений (уже

независимо от спортивной специализации и половой принадлежности) для выявления особенностей ЦР в условиях состояния напряжения адаптации, которое, как известно, может явиться начальной стадией различных патологических процессов.

Были сформированы 5 групп: 1 группа – спортсмены с высоким АД (АДс в покое более 130 мм рт. ст.); 2 группа – спортсмены с низким АД (АДс в покое менее 110 мм рт. ст.); 3 группа – спортсмены с гипоксией, показатели SpO₂ (сатурации) у них были менее 95%; 4 группа – спортсмены с высоким индексом напряжения регуляторных процессов (ИН) – более 150 усл. ед.; 5 группа – спортсмены с нарушением сна (ночное повышение ЧСС до 90 уд/мин. более 3 раз).

Анализ ЦР ЧСС у спортсменов данных групп показал наличие достоверного 24 ч. ЦР во всех группах (рисунки 2,3; Figure 2,3).

Однако, несмотря на выраженную суточную ритмичность у всех спортсменов с симптомами десинхроноза, они отличались по параметрам ЦР ЧСС: мезору, амплитуде, акрофазе (таблица 2, Table 2).

Большие значения мезора и амплитуды разброса ЦР ЧСС имели спортсмены с высоким АД и ИН, меньшие значения – спортсмены с низким АД и гипоксией. Акрофазы ЦР ЧСС у всех групп спортсменов приходились на 16 ч., кроме группы спортсменов с высоким ИН – акрофазы ЦР ЧСС приходились на 15 ч. Спортсмены с нарушением сна отличались

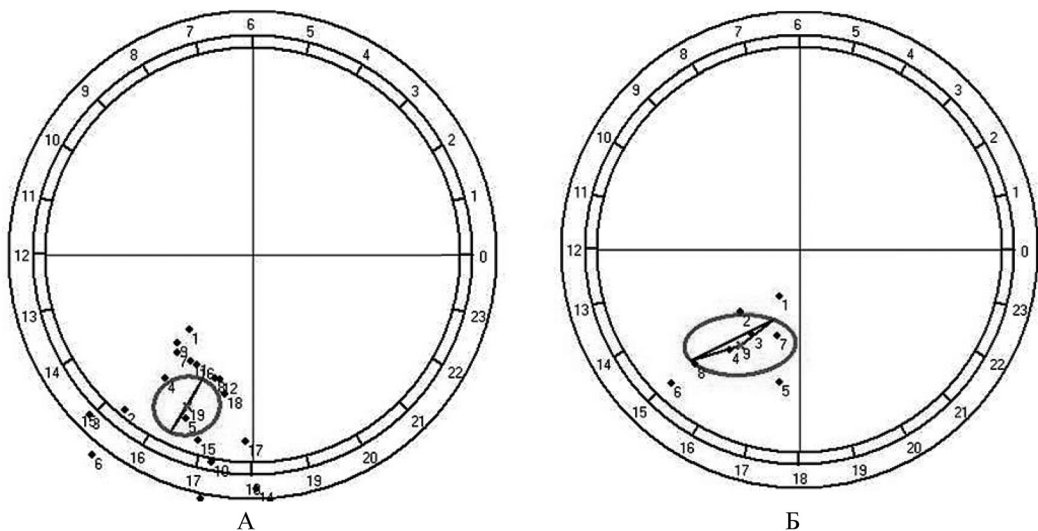


Рисунок 2 – Косинор-диаграмма 24 ч. ЦР ЧСС у спортсменов А – с высоким артериальным давлением, Б – с низким артериальным давлением / Figure 2 – Kosinor diagram 24 h. circadian rhythm of the heart rate of athletes А – with high blood pressure, В – with low blood pressure

высокими значениями мезора и низкой амплитудой 24 ч. ЦР ЧСС, что является признаком тахикардии и более низких адаптационных возможностей организма, акрофаза ритма приходилась на более позднее время – 17 ч. Следовательно, напряжение адаптационных процессов у спортсменов, выявляемое по отклонениям от нормы физиологических показателей, не вызывая десинхроноза, отражает-

ся на параметрах 24 ч. ЦР ЧСС, прежде всего амплитуде и мезоре. Напряжение адаптационных процессов при адаптации к условиям среднегорья и интенсивным физическим нагрузкам, часто относимое к симптомам скрытого десинхроноза, проявляется повышением мезора и амплитуды ритмов, т.е. проявлением большего диапазона функции организма, проявляющейся при адаптации. Нарушение

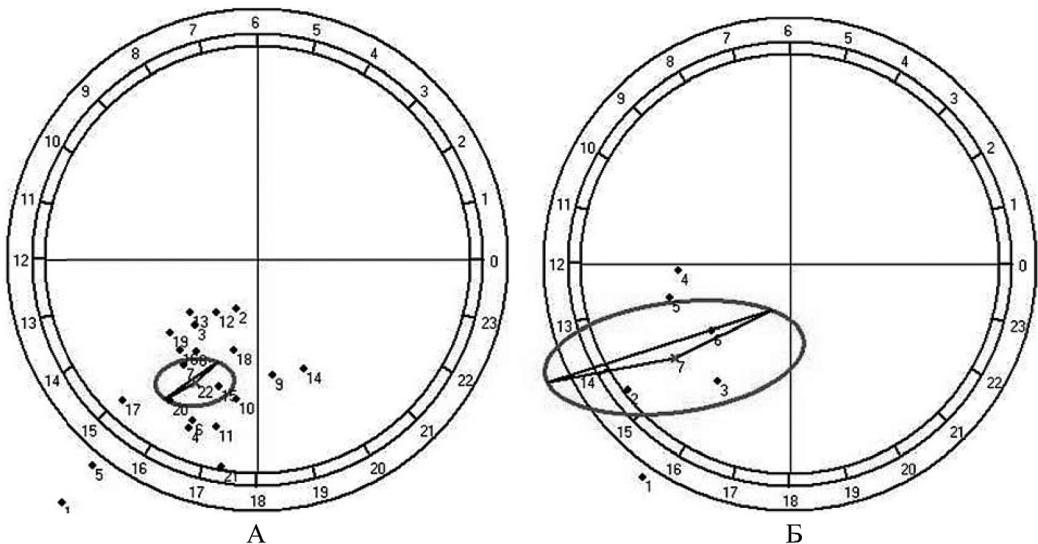


Рисунок 3 – Косинор-диаграмма 24 ч. ЦР ЧСС у спортсменов А – с гипоксией, Б – с высоким индексом напряжения / Figure 3 – Kosinor diagram 24 h. circadian rhythm of the heart rate of athletes А – with hypoxia, В – with a high stress index

Таблица 2 – Параметры ЦР ЧСС у спортсменов с различными отклонениями функционального состояния / Table 2 – Parameters of circadian rhythm of the heart rate of athletes with various deviations of the functional state

Группы / Groups	Мезор, уд/мин / Mezor, beat/min	Амплитуда, уд/мин / Amplitude, beat/min	Акрофаза, ч. / Acrophase, h.
Спортсмены с высоким АДс / Athletes with high BP	72	13	16
Спортсмены с низким АДс / Athletes with low BP	65	9	16
Спортсмены с гипоксией / Athletes with hypoxia	68	11	16
Спортсмены с высоким ИН / Athletes with high SI	75	15	15
Спортсмены с нарушением сна / Athletes with sleep disturbances	81	9	17

сна сопровождалось повышением мезора и снижением амплитуды разброса ЦР, т.е. снижением экономизации и диапазона функции организма. В данном исследовании принимали участие спортсмены самой высокой квалификации, и выявленная в исследовании хорошая ритмичность и высокие адаптационные способности у них связаны с процессами долговременной адаптации к физическим нагрузкам. У спортсменов более низкой квалификации высокие физические нагрузки, как было показано в более ранней работе, и их сочетание с условиями среднегорья могут не способствовать синхронизации функций организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Характер физической нагрузки и уровень спортивной квалификации оказывают значительное влияние на ритмичность функций организма.

2. Большие физические нагрузки и пребывание в экстремальных условиях среды у высококвалифицированных спортсменов не вызывают нарушение ритмичности функций организма, а наоборот, способствуют проявлению большего диапазона функции, в данном случае сердечной мышцы.

3. Напряжение адаптационных процессов у спортсменов, выявляемое по отклонениям от нормы физиологических показателей, в период адаптации к среднегорью не вызывает нарушение ритмичности физиологических процессов, но отражается на параметрах ЦР ЧСС. Выявление ритмичности основных функциональных систем организма человека при адаптации к мышечной деятельности и условиям среды позволяет расширить современные представления об адаптационных процессах и определить основные направления и способы повышения резервных возможностей человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н.А. Влияние природно-климатических факторов Кисловодска на систему крови в различные сезоны года / Н. А. Агаджанян, Л. И. Игнатьев, И. В. Радыш // Хронобиология и хрономедицина: Руководство. – М.: ООО Медицинское информационное агентство, 2012. – С. 191-205.
2. Агаджанян, Н. А. Биоритмы, среда обитания, здоровье / Н. А. Агаджанян, И. В. Радыш. – М.: РУДН, 2013. – 362 с.
3. Алякринский, Б. С. Закон циркадианности и проблема десинхроноза / Б. С. Алякринский // Проблемы хронобиологии, хронопатологии, хронофармакологии и хрономедицины. – Уфа: БГМИ, 1985. – Т. 1. – С. 6-7.

REFERENCES

1. Agadzhanian, N.A. L. I. Ignatiev, I. V. Radysh [The influence of natural and climatic factors of Kislovodsk on the blood system in different seasons] Khronobiologiya i khronomeditsina: Rukovodstvo [Chronobiology and chronomedicine: Handbook]. Moscow, OOO Medical Information Agency Publ, 2012. pp. 191-205.

4. Корягина, Ю. В. Разработка автоматизированных систем диагностики и анализа различных компонентов подготовленности спортсмена / Ю. В. Корягина, С. В. Нопин, В. А. Блинов, О. А. Блинов // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 8. – С. 101-104.
5. Салова, Ю. П. Суточная ритмичность показателей систем вегетативного обеспечения лыжников-гонщиков / Ю. П. Салова, Ю. В. Корягина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 8. – С. 21-26.
6. Halberg F. Some aspects of biological data analysis and transverse profiles of rhythms / F. Halberg // Circadian clocks. – Amsterdam etc., 1965. – P. 675-725.

2. Agadzhanian, N.A., Radysh I.V. Bioritmy, sreda obitaniia, zdorove [Biorhythms, habitat, health]. Moscow, RUDN Publ., 2013. - 362 p.
3. Aliakrinskii, B.S. Zakon tsirkadiannosti i problema desinkhronoza [Circadian law and the problem of desynchronization] Problemy khronobiologii, khronopatologii, khronofarmakologii i khronomeditsiny [Problems of chronobiology, chronopathol-

- ogy, chronopharmacology and chronomedicine]. Ufa, BGMI Publ., 1985. - vol. 1, pp. 6-7.
4. Koriagina, Iu. V., Nopin S. V., Blinov V. A., Blinov O. A. [Development of automated systems for diagnostics and analyzes of various components of athlete's fitness] *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury* [Theory and practice of physical culture]. 2015, no. 8, pp. 101-104.
 5. Salova, Iu. P., Koriagina Iu. V. [Daily rhythmicity of parameters of the systems of vegetative support of skiers-racers] *Lechebnaia fizkultura i sportivnaia meditsina* [Therapeutic physical training and sport medicine]. 2011, no. 8, pp. 21-26.
 6. Halberg F. [Some aspects of biological data analysis and transverse profiles of rhythms Circadian clocks]. Amsterdam etc., 1965, pp. 675-725.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Корягина Юлия Владиславовна (Koriagina Julija Vladislavovna) - доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий; ФГБУ СКФНKC ФМБА России; 357600, г. Ессентуки, ул. Советская, 24; nauka@skfmba.ru; ORCID: 0000-0001-5468-0636.

Нопин Сергей Викторович (Nopin Sergej Viktorovich) - кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий; ФГБУ СКФНKC ФМБА России; 357600, г. Ессентуки, ул. Советская, 24; e-mail: work800@yandex.ru; ORCID ID 0000-0001-9406-4504.

Тер-Акопов Гукас Николаевич (Ter-Akopov Gukas Nikolaevich) - кандидат экономических наук, генеральный директор; ФГБУ СКФНKC ФМБА России; 357600, г. Ессентуки, ул. Советская, 24; e-mail: sk@fmbamail.ru; ORCID ID 0000-0002-7432-8987.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Корягина Ю.В., Нопин С.В., Тер-Акопов Г.Н. Циркадианные ритмы частоты сердечных сокращений у спортсменов различных видов спорта при интенсивных тренировочных нагрузках в условиях среднегорья / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, Г.Н. Тер-Акопов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 53-59

FOR CITATION

Koriagina Iu.V., Nopin S.V., Ter-Akopov G.N. Circadian rhythms of heart rate of athletes from different sports experiencing intensive training loads in middle mountain regions. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 53-59 (in Russ.)

УДК 57.05.

РЕАКЦИЯ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ НА ДОЗИРОВАННУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

А.В. Крылова, Ф.Г. Ситдииков, Т.А. Аникина, А.А. Зверев

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия
(420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 18),

Для связи с авторами: E-mail: krylova.alevtina@gmail.com

Аннотация

Ведущим звеном в механизмах адаптации организма к физической нагрузке является реакция симпато-адреналовой системы. Активация симпато-адреналовой системы сопровождается мобилизацией ее резервных возможностей и создает хорошие предпосылки для устойчивой и длительной работы.

Цель – изучение адаптивных реакций симпато-адреналовой системы мальчиков 11-16 лет на дозированную физическую нагрузку.

Материалы и методы. Реакцию симпато-адреналовой системы мальчиков 11-16 лет на дозированную велоэргометрическую нагрузку (50% от PWC170) определяли по экскреции адреналина, норадреналина, дофамина и ДОФА в порционной моче.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что во всех возрастных группах мальчиков предлагаемая функциональная проба вызвала повышение экскреции адреналина, норадреналина, дофамина и ДОФА. Экскреция адреналина значительно повышается от 11 к 13 годам и снижается в последующих возрастных группах. Наиболее высокая экскреция норадреналина выявлена у мальчиков в 14 лет. Реакция срочной адаптации у подростков в 13 и 14 лет идет без достаточного восполнения резервных возможностей симпато-адреналовой системы, что подтверждается и минимальными сдвигами экскреции дофамина и ДОФА в данных возрастных группах.

Заключение. У подростков 15-16 лет выявлено снижение реактивности звеньев симпато-адреналовой системы, менее выраженный сдвиг экскреции адреналина и норадреналина, что характеризует реакцию симпато-адреналовой системы на функциональную пробу как экономную. Наблюдается существенное увеличение прироста экскреции дофамина и ДОФА, что отражает высокие резервные возможности анализируемой системы у мальчиков в 15-16 лет.

Ключевые слова: симпато-адреналовая система, адреналин, норадреналин, дофамин, ДОФА, катехоламины, физическая нагрузка.

RESPONSE OF SYMPATHOADRENAL SYSTEM OF BOYS TO A DOSED PHYSICAL LOAD

A.V. Krylova, F.G. Sitdikov, T.A. Anikina, A.A. Zverev

Kazan Federal University, 18 Kremlyovskaya street, Kazan, 420008, Russia

Abstract

Response of sympathoadrenal system is the essential component of the mechanisms enhancing adaptation of a body to physical load. Activation of sympathoadrenal system is followed by mobilization of its reserve capabilities, and it creates good prerequisites for stable and long-term functioning.

Aim – study of adaptive response of sympathoadrenal system of boys aged 11-16 to a dosed physical load.

Materials and methods. Response of sympathoadrenal system of boys aged 11–16 to a dosed cycle ergometer load (50% of PWC170) was determined by excretion of adrenaline, norepinephrine, dopamine and DOPA in portioned urine.

Study results and discussion. It was determined that the proposed functional test caused an increased excretion of adrenaline, norepinephrine, dopamine and DOPA for boys of all age groups. Adrenaline excretion increases significantly at the age of 11 - 13 and decreases in subsequent age groups. Boys aged 14 turned out to have the highest excretion of norepinephrine. Response of urgent adaptation of adolescents aged 13 - 14 passes without sufficient replenishment of the reserve capabilities of sympathoadrenal system, which is confirmed by the minimal shifts in excretion of dopamine and DOPA for these age groups.

Conclusion. The study resulted in revealing decrease in the reactivity of sympatho-adrenal system and a less evident shift in the excretion of adrenaline and norepinephrine for adolescents aged 15-16.

This suggests that the response of sympathoadrenal system to the functional test has an economical nature. There is a significant increase in the growth of dopamine and DOPA excretion, which reflects the high reserve capacity of the analyzed system of boys aged 15-16.

Key words: sympathoadrenal system, adrenaline, norepinephrine, dopamine, DOPA, catecholamines, physical load.

ВВЕДЕНИЕ

Динамические физические нагрузки значительно изменяют уровень функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, эндокринной и других систем организма детей и подростков [4,5,7].

Симпато-адреналовая система является ведущим звеном в механизмах адаптации организма к воздействию факторов внешней среды, принимая участие в нейро-гуморальной регуляции всех функций организма [2].

Вместе с тем реакции на дозированную физическую нагрузку являются специфическими тестовыми пробами, отражающими адаптивные возможности регуляторных систем организма. Применение физических нагрузок в качестве функциональной пробы позволяет выявить степень зрелости системы, реактивность и функциональные резервы симпато-адреналовой системы, следовательно, адаптивные механизмы регуляции организма в целом. Благоприятными реакциями симпато-адреналовой системы на нагрузку считаются такие, при которых прирост экскреции адреналина и норадреналина сопровождается одновременным повышением экскреции с мочой их предшественников. Это доказывает, что активация симпато-адреналовой системы сопровождается мобилизацией ее резервных возможностей и создает хорошие предпосылки для устойчивой и длительной работы [1,3].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследовать особенности адаптивных реакций симпато-адреналовой системы мальчиков 11-16 лет на дозированную физическую нагрузку.

ОБЪЕКТ

И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Были обследованы практически здоровые мальчики в возрасте 11-16 лет, учащиеся общеобразовательной школы города Казани.

Общее количество обследованных подростков составляло 140 человек.

Для оценки состояния симпато-адреналовой системы определяли уровень экскреции катехоламинов: адреналина (А), норадреналина (НА), дофамина (ДА) и их предшественника – диоксифенилаланина (ДОФА). Катехоламины и ДОФА в порционной моче определяли флуорометрическим методом по Э.Ш. Матлиной в модификации В.В. Меньшикова [6]. В качестве функциональной пробы использовалась дозированная велоэргометрическая нагрузка мощностью 50% от индивидуально определяемой PWC170. Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием метода параметрического и корреляционного анализа внутрисистемных взаимосвязей исследуемых показателей. Для оценки достоверности различий использовались стандартные значения критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный нами анализ активности симпато-адреналовой системы у мальчиков 11-16 лет в зависимости от их возраста показал, что в большинстве возрастных групп обследуемых предлагаемая функциональная проба вызывала увеличение экскреции всех видов катехоламинов и ДОФА. Прирост экскреции относительно состояния покоя был различным по группам испытуемых.

Исследование экскреции адреналина показало, что изменение реактивности адреналового звена с возрастом происходит волнообразно. Прирост экскреции значительно увеличивается от 11 к 13 годам и несколько снижается в последующих возрастных группах (таблица 1, Table 1; рисунок 1, Figure 1).

Прирост адреналина в ответ на нагрузку у мальчиков 11 лет составляет в среднем 46.43%. У мальчиков 12 и 13 лет он значи-

Таблица 1 – Экскреция адреналина и норадреналина у мальчиков 11-16 лет в покое и после дозированной физической нагрузки (M±m; нг/мин)**Table 1 – Excretion of adrenaline and norepinephrine of boys aged 11 – 16 at rest and after a dosed physical load (M±m; ng/min)**

Возраст (лет) Age (years)	Адреналин Adrenaline		Норадреналин Norepinephrine	
	до нагрузки before exercise	после нагрузки after exercise	до нагрузки before exercise	после нагрузки after exercise
11	4.91±0.19	7.17±0.74°	13.02±0.28	17.32±1.47 °
12	6.86±0.22	14.95±0.96 °	16.20±1.00	24.30±1.64 °
13	10.05±0.33	22.41±1.28 °	20.20±1.16	45.05±3.23 °
14	8.20±0.47	15.75±0.92 °	26.99±1.37	78.27±3.32 °
15	6.28±0.35	10.30±0.86 °	21.07±1.28	40.03±3.18 °
16	5.97±0.32	9.37±0.72 °	20.05±1.32	36.89±2.25 °

Примечание: ° – различие с состоянием покоя достоверно (P<0.01)

Note: ° – distinction with being at rest is accurate (P<0.01)

тельно выше – 118.24% и 122.73% соответственно. У школьников 15-16 лет изменение экскреции адреналина в ответ на предлагаемую функциональную пробу значительно меньше, чем в других возрастных группах. Сдвиг экскреции составляет лишь 64.30% и 56.90% соответственно.

Реактивность медиаторного звена симпатoadrenalовой системы мальчиков 11-16 лет на дозированную физическую нагрузку, определяемая по экскреции норадреналина, также изменяется волнообразно. Прирост экскреции после примененной функциональной пробы увеличивается у подростков от 11 к 14

годам (таблица 1, Table 1; рисунок 1, Figure 1). Так, у мальчиков 11 лет он составляет 32.78%, 13 лет – 125.42%, 14 лет – уже 190.05%. У старших школьников прирост экскреции норадреналина снижается и составляет в среднем 87.50%.

Для оценки баланса гормонального и медиаторного звеньев симпато-адреналовой системы определялось соотношение экскреции норадреналина и адреналина (по коэффициенту НА/А) до и после тестирующей физической нагрузки (таблица 2, Table 2).

Исследования показали, что у мальчиков 11 лет реакция срочной адаптации сопровожда-

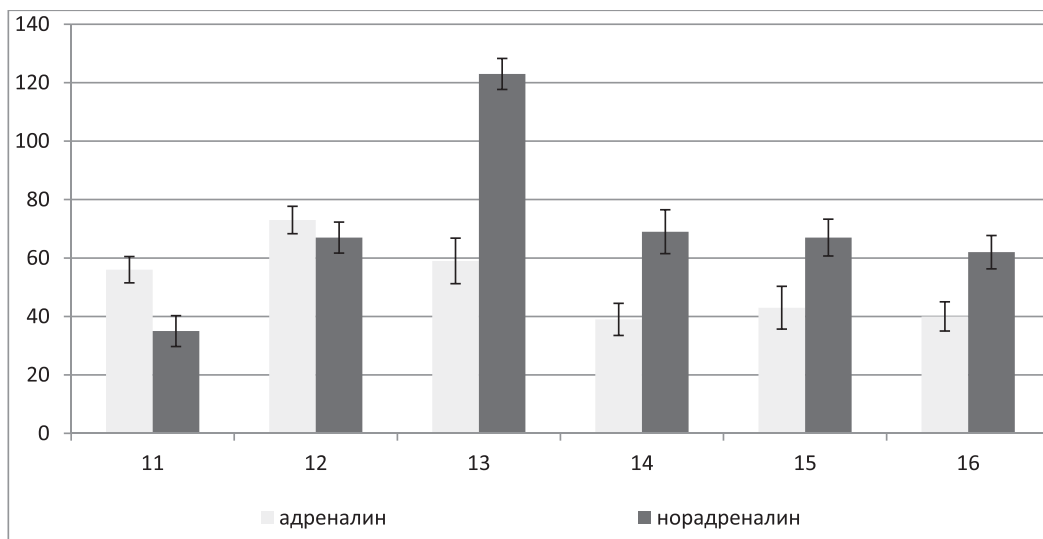
**Рисунок 1 – Прирост экскреции адреналина и норадреналина на дозированную физическую нагрузку у мальчиков 11-16 лет (в % к покою)****Figure 1 – Growth of excretion of adrenaline and norepinephrine of boys aged 11 – 16 in reply to a dosed physical load (in % to being at rest)**

Таблица 2 – Изменение соотношения катехоламинов и ДОФА у школьников 11-16 лет под влиянием дозированной физической нагрузки

Table 2 – Alteration of the ratio of catecholamines to DOPA of boys aged 11 – 16 experiencing a dosed physical load

Возраст (лет) Age (years)	Коэффициент / Coefficient							
	A+НА+ДА/ДОФА A+NA+DA/DOPA		A+НА/ДА A+NA/DA		НА/ДА NA/DA		НА/А NA/A	
	в покое at rest	после нагрузки after exercise	в покое at rest	после нагрузки after exercise	в покое at rest	после нагрузки after exercise	в покое at rest	после нагрузки after exercise
11	3.89	3.84	0.16	0.17	0.12	0.12	2.66	2.21
12	3.70	3.73	0.20	0.23	0.14	0.15	2.36	1.63
13	4.26	5.36	0.20	0.34	0.13	0.23	2.01	2.02
14	4.16	5.72	0.21	0.40	0.16	0.33	3.29	4.97
15	3.74	3.27	0.12	0.13	0.10	0.11	3.35	3.89
16	3.75	3.41	0.12	0.12	0.09	0.10	3.35	3.94

ется преимущественным сдвигом экскреции адреналина, коэффициент НА/А понижается от 2.66 до 2.21. У мальчиков 12 лет смещение баланса в сторону гормонального звена выражено значительнее. Величина коэффициента НА/А после функциональной пробы составляет лишь 1.63 против 2.36 в покое. Иная картина наблюдается у подростков 13 лет, где при увеличении активности обонх звеньев симпато-адреналовой системы сохраняется исходный баланс соотношения норадреналина и адреналина до и после физической нагрузки. Причина наблюдаемой закономерности – синхронное и довольно равнозначное увеличение экскреции катехоловых аминов в ответ на примененное воздействие. Прирост экскреции адреналина и норадреналина составляет у этих подростков в среднем 123.40%. От 13 к 14 годам у школьников наблюдается гетерохронное изменение активности звеньев симпато-адреналовой системы на нагрузку: активность гормонального звена снижается, а медиаторного значительно повышается относительно таковых предыдущей возрастной группы.

Следовательно, адаптивная перестройка функционирования симпато-адреналовой системы у подростков 14 лет осуществляется с преобладанием активности симпатического звена. Величина соотношения НА/А в исходном состоянии составляет 3.29, а после тестирующей пробы – 4.97. Приоритет медиаторного звена симпато-адреналовой системы в реакциях срочной адаптации сохраняется и у школьников 15-16 лет.

Таким образом, у мальчиков 11-12 лет наблюдается гормональная реакция симпато-адреналовой системы на дозированную велоэргометрическую нагрузку, у школьников 14-16 лет – медиаторная реакция. У подростков 13 лет выявлена относительно равнозначная реактивность звеньев исследуемой системы. Проведенные исследования показали, что в выраженности сдвигов экскреции дофамина и ДОФА в процессе срочной адаптации симпато-адреналовой системы к тестирующей физической нагрузке также существуют значительные возрастные различия (таблица 3, Table 3; рисунок 2, Figure 2).

Таблица 3 – Экскреция дофамина и ДОФА у мальчиков 11-16 лет в покое и после дозированной физической нагрузки (M±m; нг/мин)

Table 3 – Excretion of dopamine and DOPA of boys aged 11 – 16 at rest and after a dosed physical load (M±m; ng/min)

Возраст (лет) Age (years)	Дофамин / Dopamine		ДОФА / DOPA	
	до нагрузки before exercise	после нагрузки after exercise	до нагрузки before exercise	после нагрузки after exercise
11	109.07±7.65	150.42±11.35 °	32.56±1.24	45.58±2.37 °
12	115.67±6.39	171.21±14.27 °	37.60±1.23	56.40±3.21 °
13	150.84±8.11	199.12±15.16 °	42.47±2.12	49.69±2.00 °
14	167.89±8.63	235.05±18.30 °	48.78±2.01	57.56±2.99 °
15	220.29±10.86	374.49±21.48 °	66.20±2.03	129.75±4.66 °
16	225.73±10.32	390.53±19.35 °	66.97±2.14	128.07±4.53 °

Примечание: ° – различие с состоянием покоя достоверно (P<0.01)

Note: ° – distinction with being at rest is accurate (P<0.01)

По нашим данным, прирост экскреции дофамина на функциональную пробу у мальчиков 11 лет составляет 41.02%, у мальчиков 12 лет – 48.96%. В группах подростков 13-14 лет прирост колеблется в пределах 32%-37%. У школьников 15 и 16 лет сдвиг экскреции дофамина наиболее выражен в пределах исследуемого возрастного диапазона и составляет в среднем 69.05% и 72.74% соответственно.

Аналогичная динамика наблюдается в экскреции ДОФА на дозированную физическую нагрузку. Максимальный прирост экскреции отмечен у старших школьников (в пределах 85%-91%), минимальный – у подростков 13-14 лет (16%-18%). Таким образом, уровень экскреции ДОФА у этих подростков повышается незначительно на фоне существенного увеличения экскреции адреналина и норадреналина. Известно, что для оценки резервных возможностей симпато-адреналовой системы важное значение имеет не только исследование динамики экскреции дофамина и ДОФА, но и анализ их соотношений в ответ на дозированную физическую нагрузку. Согласно результатам наших исследований, функциональная проба приводит к изменению анализируемых соотношений катехоламинов и ДОФА (таблица 2, Table 2).

Следует отметить информативность величины коэффициента $A+HA+DA/DOFA$. Известно, что это соотношение отражает образование ДОФА, а снижение этого коэффициента свидетельствует об увеличении его синтеза. У мальчиков 11-12 лет выявлено снижение анализируемого коэффициента. Это показывает, что увеличение образования катехоламинов в ответ на велоэргометрическую нагрузку идет с достаточным восполнением ДОФА. Наряду с этим у обследуемых мальчиков выявлено увеличение коэффициентов $A+HA/DA$ и HA/DA после примененной функциональной пробы, что с учетом наблюдающихся положительных сдвигов экскреции адреналина и норадреналина свидетельствует о достаточно хороших резервных возможностях симпато-адреналовой системы в данной возрастной группе.

У подростков 13-14 лет усиленное образование катехоламинов в ответ на нагрузку приводит к значительному увеличению коэффициентов $A+HA/DA$ и HA/DA , отражающих интенсивное образование адреналина и норадреналина. Однако одновременно с этим наблюдается увеличение соотношения $A+HA+DA/DOFA$ от 4.26 до 5.36 и 4.16 до 5.72 у мальчиков 13 и 14 лет соответственно,

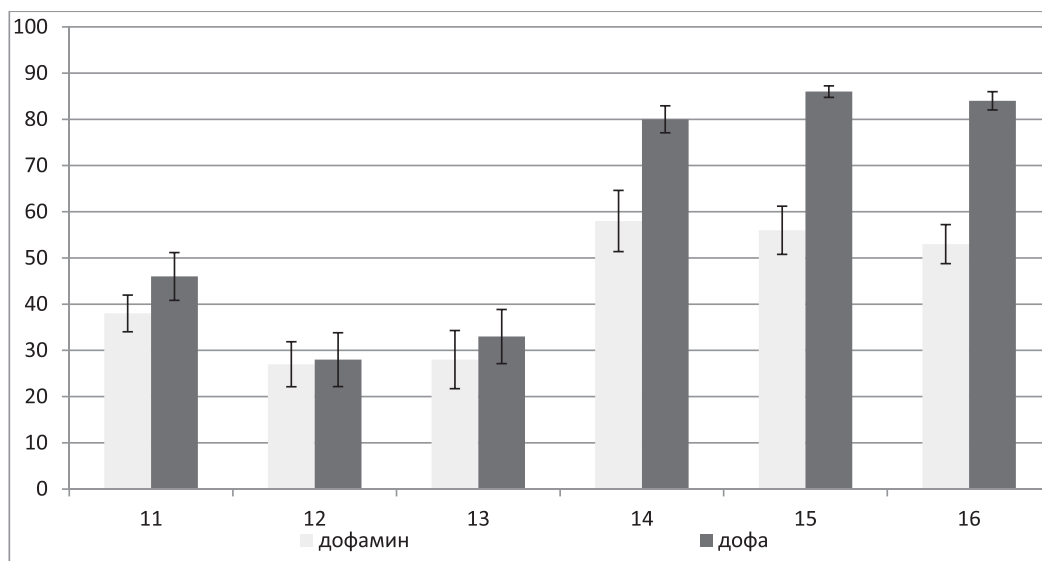


Рисунок 2 – Прирост экскреции дофамина и ДОФА на дозированную физическую нагрузку у мальчиков 11-16 лет (в % к покою)

Figure 2 – Growth of excretion of dopamine and DOPA of boys aged 11 – 16 in reply to a dosed physical load (in % to being at rest)

свидетельствующее о снижении образования ДОФА относительно исходного уровня. Примечательно, что у подростков 13-14 лет и в исходном состоянии было выявлено более низкое, чем в других возрастных группах, накопление ДОФА. Высокие величины коэффициента $A+HA+DA/DOFA$ отмечены здесь и до физической нагрузки.

Иная динамика катехоламинов и ДОФА на функциональную пробу выявлена у подростков 15-16 лет. Согласно нашим данным, у этих мальчиков имеет место более благоприятная медиаторная реакция симпато-адреналовой системы на физическую нагрузку, более значительный прирост экскреции норадреналина, выраженное увеличение коэффициента $HA/DOFA$. Отмечается снижение реактивности ее звеньев, менее выраженный сдвиг экскреции адреналина и норадреналина на фоне существенного увеличения прироста экскреции дофамина и ДОФА и наряду с уменьшением соотношения $A+HA+DA/DOFA$. Установленная закономерность указывает на усиленное образование ДОФА в ответ на заданную нагрузку

Проведенный нами анализ внутрисистемных связей показателей симпато-адреналовой системы до и после физической нагрузки позволил установить, что у мальчиков 11-12 лет наблюдается увеличение прочности связей между исследуемыми показателями. Прочность связи $A-HA$ увеличивается от $r=+0.78$ до $r=+0.85$, связи $A-DA$ – от $r=+0.75$ до $r=+0.83$. Сохраняется корреляционная связь $DA-DOFA$ до и после нагрузки ($r=+0.70$). У мальчиков 13-14 лет, напротив, наблюдается значительное ослабление всех имеющихся связей. Исчезают или становятся ниже статистически значимого уровня связи ДОФА с катехоламинами, что указывает на напряженное функционирование симпато-адреналовой системы в данной возрастной группе. Уменьшается прочность связи $HA-DOFA$ (от $r=+0.68$ до $r=+0.25$), $DA-$

$DOFA$ (от $r=+0.67$ до $r=+0.20$), отражающая снижение резервных возможностей симпато-адреналовой системы у мальчиков 13-14 лет. У подростков 15-16 лет увеличивается количество и прочность связей как между катехоламинами, так и их связи с ДОФА. Вновь появляется достоверная связь $DA-DOFA$ до и после нагрузки ($r=+0.73$ и $r=+0.67$ соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наиболее высокая реактивность адреналового звена симпато-адреналовой системы наблюдается у мальчиков в 12-13 лет с максимумом в 13 лет. Максимальная реактивность медиаторного звена симпато-адреналовой системы выявлена у мальчиков в 14 лет. Примечательно, что наиболее выраженные сдвиги экскреции адреналина и норадреналина у мальчиков исследуемого возрастного диапазона наблюдаются в те возрастные периоды, где были отмечены наиболее высокие его абсолютные величины в состоянии относительного покоя. Вместе с тем реакция срочной адаптации у подростков 13-14 лет идет без достаточного восполнения резервных возможностей симпато-адреналовой системы, что подтверждается и минимальными сдвигами экскреции дофамина и ДОФА в данных возрастных группах, отражающими их интенсивный расход в качестве "предшественников". У подростков 15-16 лет отмечается экономная реакция симпато-адреналовой системы на функциональную пробу, идущая на фоне ее высоких резервных возможностей. Корреляционный анализ внутрисистемных связей между показателями симпато-адреналовой системы позволил выявить увеличение прочности связей между катехоламинами и ДОФА после дозированной физической нагрузки у подростков 11-12 и 15-16 лет и их ослабление у мальчиков 13-14 лет, свидетельствующее о напряженном функционировании анализируемой системы в этой возрастной группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные реакции симпато-адреналовой системы мальчиков разных стадий полового созревания на физическую нагрузку / А. А. Зверев, А. В. Крылова, Т. А. Аникина, Т. Л. Зефилов // Международный журнал передовых биотехнологий и исследований (ИЖР). – 2016. – № 2. – С. 791-797.
2. Аникина, С. П. Возрастное становление активности симпато-адреналовой системы у детей и подростков / С. П. Аникина. – М., 1997. – 130 с.
3. Активность симпато-адреналовой системы мальчиков разных стадий полового созревания / А. В.

- Крылова, Т. А. Аникина, А. А. Зверев, Т. Л. Зефилов // Исследовательский журнал медицинских наук. – 2016. – № 10 (3). – С. 60-63.
4. Аникина, Т. А. Изменение показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года / Т. А. Аникина, А. В. Крылова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3. – С. 76-80.
5. Безруких, М. М. Актуальные проблемы физиологии

развития ребенка / М. М. Безруких, Д. А. Фарбер // Новые исследования. – 2014. – № 39. – С. 4-19.

6. Меньшиков, В. В. Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Меньшиков. – М.: «Медицина», 1987. – 368 с.
7. Ситдилов, Ф. Г. Гормональный статус и вегетативный тонус у детей 7-15-летнего возраста / Ф. Г. Ситдилов, М. В. Шайхелисламова. – Казань: ТГПУ. – 2008. – 147 с.

REFERENCES

1. Zverev A. A., Krylova A. V., Anikina T. A., Zefirov T. L. Adaptivnye reaktsii simpato-adrenalovoi sistemy malchikov raznykh stadii polovogo sozrevaniia na fizicheskuiu nagruzku [Adaptive reactions of sympathoadrenal system of boys going through various stages of puberty]. *Mezhdunarodnyi zhurnal peredovykh biotekhnologii i issledovaniia* [International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR)], 2016, no. 2, pp. 791-797. (in Russ)
2. Akinina, S. P. Vozrastnoe stanovlenie aktivnosti simpato-adrenalovoi sistemy u detei i podrostkov [Maturation of activity of the sympathoadrenal system of children and adolescents]. Moscow, 1997. – 130 p. (in Russ)
3. Krylova A. V., Anikina T. A., Zverev A. A., Zefirov T. L. Aktivnost simpato-adrenalovoi sistemy malchikov raznykh stadii polovogo sozrevaniia [Sympathoadrenal system activity of boys going through various stages of puberty]. *Issledovatel'skii zhurnal meditsinskikh nauk* [Research Journal of Medical Sciences]. 2016, no. 10 (3), pp. 60-63.
4. Anikina, T. A., Krylova A. V. Izmenenie pokazatelei gemodinamiki u shkolnikov raznogo urovnia polovoi zrelosti v techenie uchebnogo goda [Changes in indicators of hemodynamics in students of different pubertal stages during a school year]. *Fundamentalnye issledovaniia* [Basic Researches]. 2014, no. 3, pp. 76-80.
5. Bezrukikh, M. M., Farber D. A. Aktualnye problemy fiziologii razvitiia rebenka [Actual problems of the child development physiology]. *Novye issledovaniia* [New Researches]. – 2014. – no. 39, pp. 4-19.
6. Mentshikov, V. V. Laboratornye metody issledovaniia v klinike [Laboratory methods of research in clinic]. Moscow, Medicine Publ., 1987. – 368 p.
7. Sitdikov, F. G., Shaikhelislamova M. V. Gormonalnyi status i vegetativnyi tonus u detei 7-15-letnego vozrasta [Hormonal status and vegetative tone of children aged 7 - 15]. Kazan, TGGPU Publ., 2008. – 147 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крылова Алевтина Васильевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры охраны здоровья человека; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18; e-mail: krylova.alevtina@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3416-9827.

Ситдилов Фарит Габдулхакович – доктор биологических наук, профессор кафедры охраны здоровья человека; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18; e-mail: fgsitdikov@mail.ru.

Аникина Татьяна Андреевна – доктор биологических наук, профессор кафедры охраны здоровья человека; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008 г. Казань, ул. Кремлевская, д.18; e-mail: tania57vg1@rambler.ru; ORCID: 0000-0002-2020-3054.

Зверев Алексей Анатольевич – доцент кафедры охраны здоровья человека; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18; e-mail: Aleksei5@rambler.ru ORCID: 0000-0002-2555-1728.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Реакция симпато-адреналовой системы мальчиков на дозированную физическую нагрузку / А.В. Крылова, Ф.Г. Ситдилов., Т.А. Аникина и др. // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 60-66

FOR CITATION

Krylova A.V., Sitdikov F.G., Anikina T.A., Zverev A.A. Response of sympathoadrenal system of boys to a dosed physical load. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 60-66 (in Russ.)

УДК 797.123

ФАКТОРЫ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ И ЛИМИТИРУЮЩИЕ СПОРТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ НА ГРЕБНОМ ЭРГОМЕТРЕ

Н.А. Попович¹, А.А. Набатов²

¹ ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия
Для связи с авторами: E-mail: natale-64@yandex.ru

Аннотация

Цель исследования. Изучить текущий уровень результатов соревнований на гребном эргометре в РФ и сравнить его с мировым. Выявить факторы и режимы тренировок, которые могут способствовать повышению данного уровня.

Материалы и методы. Проведены анализ результатов, полученных ведущими гребцами РФ, и их сопоставление с результатами ведущих мировых гребцов. Был проведен анализ литературы по режиму тренировок в видах спорта на выносливость, которые приводили к общепризнанному существенному росту спортивных результатов, и возможности адаптации данных подходов к академической гребле.

Результаты. Предложен режим тренировок гребцов с учетом тренировочной динамики изменений порога анаэробного обмена и других факторов, определяющих результативность выступления гребцов на соревнованиях, на гребном эргометре, которые могут быть использованы и для проведения тренировок на воде.

Ключевые слова: академическая гребля, гребной эргометр, тренировка.

FACTORS MEDIATING AND LIMITING RESULTS IN INDOOR ROWING

N.A. Popovich¹, A.A. Nabatov²

¹ Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russia

² Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The aim of research is to study the current results level for competitions in indoor rowing with ergometers in the Russian Federation and compare them with the world ones. To identify the factors and training regimes that can contribute to an increase in this level.

Materials and methods. We analyzed the results obtained by the leading rowers of the Russian Federation and compared them with the results of the world's leading rowers. We also analyzed the literature on the mode of training in sports for endurance, which led to the generally recognized significant increase in athletic performance, and the possibility of adapting these approaches to rowing.

Results. A training regime for rowers is proposed, taking into account the training dynamics of changes in the anaerobic metabolism threshold and other factors determining the performance of rowers in competitions on the rowing ergometer, which can also be used to conduct water training.

Keywords: indoor rowing, ergometer, training.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве стран в тренировочном процессе спортсменов, специализирующихся в академической гребле, при их тестировании и в соревнованиях используются эргометры Concept 2 (США). На сайте производителя этих эргометров фиксируются мировые рекорды при преодолении различных дистанций спортсменами различных возрастных групп, открытого и лёгкого веса (время преодоления дистанции, средний темп, средняя

мощность, развиваемая спортсменами). На этих эргометрах проводятся чемпионаты стран, Европы и мира. Кроме того, они используются при тестировании различных сторон специальной физической и функциональной подготовленности гребцов, с высокой достоверностью показывая их потенциальные возможности показать соответствующий результат в соревнованиях на воде. Возможность тщательного отслеживания количества гребков, мощности двигательного действия,

времени и других параметров делает гребные эргометры незаменимым подспорьем и в тренировочном процессе гребцов, позволяя тщательно отслеживать режимы гребли. Последний аспект становится особенно интересен для апробации тренировочных концепций, например, адаптации к гребле подходов, разработанных Фрэнком Хорвиллом для легкой атлетики. В данном обзоре мы постарались описать текущее состояние дел в соревновательной гребле на эргометрах в РФ, дать современное представление о процессах, определяющих выносливость, и которые можно тренировать с применением современных методик тренировок и медико-биологического сопровождения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной статье мы суммировали текущие результаты соревнований на гребных эргометрах и проанализировали требования, предъявляемые к гребцам сборной команды РФ по академической гребле. Проведен анализ литературы по выявлению критических факторов, определяющих развитие выносливости. На основе анализа методики, описываемой Фрэнком Хорвиллом, представлена новая концепция тренировки гребцов академической гребли.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Д-р Верхошанский выделяет двигательную мощность и умение ею эффективно управлять как один из главных факторов выбранной соревновательной деятельности в видах спорта с преимущественным проявлением выносливо-

сти. К последним можно отнести и академическую греблю [4]. При этом каждый вид спорта на выносливость характеризуется специфической оптимальной точкой на кривой, описывающей соотношение мощности физической работы и ее продолжительности [9]. В академической гребле эти параметры легко отслеживаются с помощью гребных эргометров.

В таблицах 1 и 2 представлены мировые рекорды, установленные на гребном эргометре Concept 2 (женщины и мужчины открытого веса) в различных возрастных группах при преодолении 2000 м, основной гоночной дистанции на эргометре и на воде [8]. Для сравнения представим результаты призёров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди женщин, юниорок, мужчин и юниоров на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г. [5]. Эти соревнования являлись отборочными для включения в сборную команду России, на них были получены результаты, представленные в таблицах 3-5. Представлены также модельные данные и оценка времени преодоления дистанции 2000 м, используемые в сборной команде России по гребному спорту.

На Всероссийских соревнованиях "Осенние старты" среди мужчин, женщин, юниоров, юниорок до 23 лет (г. Ростов-на-Дону 4-8 октября 2018 г.) только 3 спортсменки преодолели дистанцию 2000 м на гребном эргометре Concept 2 быстрее 7 мин и 4 спортсмена – быстрее 6 мин. Подготовка организма спортсмена к работе в том или ином режиме мощности является одной из главных целевых задач тренировочного процесса. Соотношение времени преодоления дистанции 2000 м на гребном эргометре Concept 2 с раз-

Таблица 1 – Мировые рекорды на дистанции 2000 м на Concept 2 (женщины)

Table 1 – World records at a distance of 2000 m on Concept 2 (women)

Возрастная категория, лет	Имя, фамилия спортсмена	Возраст	Страна	Время, мин., сек	Средняя мощность, Вт	Год
15-16	Грейс МакГинли	16	USA	06:46,1	334,7	2016
17-18	София Асуманаки	18	GRE	06:28,2	382,3	2016
19-29	Елена Буряк	29	UKR	06:22,8	399,3	2017
30-39	Елена Буряк	30	UKR	06:26,1	389,5	2018

Таблица 2 – Мировые рекорды на дистанции 2000 м на Concept 2 (мужчины)

Table 2 – World records at a distance of 2000 m on Concept 2 (men)

Возрастная категория, лет	Имя, фамилия спортсмена	Возраст	Страна	Время, мин., сек	Средняя мощность, Вт	Год
15-16	Мориц Вольф	16	GER	05:58,1	488,2	2017
17-18	Карстен Бродовски	18	GER	05:47,0	537	2004
19-29	Джош Данкли-Смит	28	AUS	05:35,8	592,6	2017
30-39	Роб Уодделл	30	NZL	05:36,6	588,4	2018

виваемой при этом мощностью определяется с помощью калькулятора этих соотношений Race-to-Watts Calculator [3]. Таким образом, данный эргометр позволяет управлять тренировочным процессом гребцов с получением и заданием широкого спектра параметров нагрузки. Причем многие не только эргометрические, но и биомеханические, биохимические и физиологические характеристики соответствующего режима работы организма определяются с помощью современного оборудования довольно легко и оперативно. В циклических видах спорта (ЦВС) с преимущественным проявлением выносливости, к которым относится и гребной спорт, весь тренировочный процесс должен быть направлен на увеличение мощности работы мышц, совершающих основное соревновательное двигательное действие, и их выносливости [12-17], которая зависит от количества и качества митохондрий в них. Митохондрии имеют тенденцию к росту в тех клетках, которые особенно нуждаются в интенсивной поставке энергии [9]. Порог анаэробного обмена (ПАНО), или анаэробный порог, – это мощность во время теста с возрастающей нагрузкой, при которой зачастую регистрируется концентрация лактата в крови,

равная среднепопуляционной концентрации лактата при максимальном устойчивом состоянии по лактату – 4 ммоль/л, то есть та максимальная мощность, при которой продукция метаболитов гликолиза равна их утилизации. Недостатком метода является то, что у конкретного человека концентрация лактата при максимальном устойчивом состоянии может существенно отличаться от среднестатистического значения, что может давать неточный результат при сопоставлении аэробных возможностей у разных индивидуумов. Чем больше митохондрий у спортсмена, тем выше его выносливость, так как именно митохондрии обеспечивают аэробный распад питательных веществ с выделением энергии для двигательного действия [9]. Таким образом, тренировочный процесс в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости заключается в том числе и в увеличении плотности митохондрий, которую также можно инструментально измерить современными методами. При этом необходимо учитывать, что количество митохондрий зависит и от уровня снабженности мышц миоглобином и капиллярами, по которым в мышцы поступают кислород и питательные вещества.

Таблица 3 – Результаты призеров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди женщин и юниорок на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г.

Table 3 – Results of the All-Russian competition 'Autumn starts' among women and juniors on Concept 2, Rostov-on-Don, October 7, 2018

Имя, фамилия спортсмена	Возраст, лет	Время, мин., сек	Средняя мощность, Вт
Левина Юлия	45	06:57,7	307,6
Карпова Анна	23	06:58,2	306,7
Глазкова Екатерина	20	06:59,3	304,1

Таблица 4 – Результаты призеров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди мужчин и юниоров на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г.

Table 4 – Results of the winners of the All-Russian competitions 'Autumn starts' among men and juniors at Concept 2, Rostov-on-Don, October 7, 2018

Имя, фамилия спортсмена	Возраст, лет	Время, мин., сек	Средняя мощность, Вт
Пименов Николай	21	05:50,6	520,7
Косов Артём	32	05:56,1	496,5
Степанов Василий	28	05:56,4	494,8

Таблица 5 – Модельные данные преодоления дистанции 2000 м, используемые в сборной команде России по гребному спорту

Table 5 – The model data and the estimated time to cover a 2000 m distance, used in the Russian national rowing team

Оценка	Проценты	МСА	МСА ЛВ	ЖСА	ЖСА ЛВ
Отлично	100	5:48.00	6:10.00	6:43.00	7:02.00
	99	5:51.48	6:13.70	6:47.03	7:06.22
Хорошо	98	5:54.96	6:17.40	6:51.06	7:10.44
	97	5:58.44	6:21.10	6:55.09	7:14.66
Удовл.	96	6:01.92	6:24.80	6:59.12	7:18.88
	95	6:05.40	6:28.50	7:03.15	7:23.10

Условные обозначения: МСА и ЖСА – мужчины и женщины старше 23 лет открытого веса (сеньоры А), ЛВ – спортсмены лёгкого веса

По многочисленным наблюдениям, для гребцов мужского пола психологическим барьером при прохождении дистанции 2000 м на эргометре Concept 2 является время её преодоления быстрее 6 мин. (среднее время прохождения 500 м – 1 мин. 30 сек, средняя мощность – 480 Вт), а у женщин – 7 мин. (среднее время прохождения 500 м – 1 мин. 45 сек, средняя мощность – 302 Вт).

Приступая к планированию тренировочного процесса на эргометре, необходимо с помощью тестирования выявить слабые и сильные стороны спортсмена. Затем ставятся целевые показатели, которых желательно достичь и которые можно измерить. На основании этих данных расставляются акценты в подготовке. Для начала, как правило, достаточно показателей мощности двигательных действий на Concept 2 на уровне ПАНО и максимальной анаэробной мощности (МАМ) при выполнении 10 гребков в максимальном темпе и их соотношения. У опытных гребцов, как показывает практика многочисленных тестирований, можно добиться мощности ПАНО на эргометре Concept 2 примерно 40% от МАМ [3]. Например, если спортсмен имеет МАМ 800 Вт, то у него практически нет шансов показать мощность ПАНО 400 Вт и нужно сначала увеличивать силовые показатели мышц, совершающих соревновательное двигательное действие, мышечную массу и мощность МАМ хотя бы до 1000 Вт. Мощность 400 Вт на уровне ПАНО позволяет показать среднюю мощность примерно 500 Вт на дистанции 2000 м. Это соответствует времени преодоления мужчинами дистанции 2000 м на Concept 2, равному 5 мин. 55 сек.

Хроническое, на протяжении многих лет, отставание российских гребцов на крупнейших международных соревнованиях стимулирует поиск новых эффективных тренировочных программ. При этом особое внимание обращают на себя подходы, разработанные легендарным английским тренером легкоатлетов Фрэнком Хорвиллом [12].

Суть программы Фрэнка Хорвилла применительно к гребному спорту заключается в том, что перед гребцом с большим тренировочным стажем и весом 95-100 кг ставится цель – показать на эргометре Concept 2 результат 5 мин. 40 сек (570 Вт), что соответствует прохождению 125 м на эргометре за 21,25 сек. Он начинает

выполнять в подготовительном периоде на эргометре тренировочную нагрузку по 125-метровым отрезкам с заданной скоростью и постоянным темпом (не более 18-22 гр./мин., т.к. темп гребли косвенно отражает зоны интенсивности нагрузки), пока общая сумма отрезков не превысит удвоенную длину дистанции, т.е. 32 x 125 м. за 21,25 сек. Все эти отрезки преодолеваются за установленное время в одном темпе, но с одним условием – время отдыха должно равняться удвоенному времени преодоления отрезка (42,5 сек.) или чуть больше.

Самым важным условием проведения такой и последующих нагрузок на эргометре Concept 2 для достижения поставленной цели должно быть следующее: уровень лактата в крови при ее выполнении не должен превышать значительно 4 ммоль/л, т.е. нагрузка должна проходить в аэробном режиме.

Следует также отметить, что такое сочетание нагрузок на эргометре необходимо выполнять только после создания хорошей функциональной базы за счет нагрузок аэробной и силовой направленности.

Когда организм спортсмена адаптируется к такой нагрузке (косвенными показателями при этом могут служить психологическая готовность и возможное снижение ЧСС после тренировочного воздействия), длину отрезка можно увеличить на 75 м и преодолевать 200-метровые отрезки с той же скоростью, темпом и с теми же интервалами отдыха, что и раньше (42,5 сек.). Постепенно спортсмен привыкает к поддержанию этой скорости (мощности). Так он подходит к моменту, когда может поддерживать эту мощность (скорость) на дистанции 1000 м (2 мин. 50 сек.) при неизменном темпе, не превышающем 18-22 гр./мин.

Для того чтобы помочь организму спортсмена преодолевать 2000 м за 5 мин. 40 сек., нужно добавить тренировочные нагрузки с более высокой скоростью, например, 400 м за 66 сек (результат на 2000 м – 5 мин. 30 сек.) при темпе 18-22 гр./мин. Для этого нужно уменьшить объем тренировочной работы и увеличить продолжительность отдыха до 3-4 минут. Когда организм спортсмена адаптируется к этой нагрузке и он сможет выполнять эту работу без значительного напряжения, продолжительность интервалов отдыха можно

сократить на 15 с и постепенно сокращать до тех пор, пока интервал отдыха не уменьшится наполовину.

Этот путь к результату 5 мин. 40 сек. на эргометре Concept 2 может потребовать нескольких недель, месяцев и даже лет, но спортсмен и его тренер должны продолжать движение к конечной точке маршрута.

Управление тренировочным процессом всегда связано с контролем подготовленности спортсменов для внесения коррекции в планирование тренировочных нагрузок. Приблизительно те же принципы лежат в основе работ по использованию набора тестов, позволяющих контролировать уровень их специальной силовой, скоростно-силовой и аэробной физической подготовленности, выполняемых в начале каждого микроцикла подготовки, включая соревновательный период, на гребном эргометре [2]:

- 1-й тест – 5 гребков в темпе 12 гр/мин с максимальными усилиями. Выполнение теста начинается из исходного положения (ноги прямые). Фиксируется расстояние, которое покажет монитор до остановки значений на нём. Полученные в результате выполнения теста метры делятся на вес спортсмена. Получаем цифры в условных единицах;
- 2-й тест – 3 гребка на разгон, сброс помощником показателей на мониторе за время подготовки и 10 гребков с максимальным темпом гребли при полной длине гребка. Фиксируется мощность, развиваемая гребцом при выполнении теста, её значение делится на вес гребца, Вт/кг;
- 3-й тест – 500 м в темпе 22 гр/мин. Фиксируются мощность, частота сердечных сокращений (ЧСС) пульсометром. Числовое значение мощности делится на вес гребца и конечное значение ЧСС. Для удобства представления полученное цифровое значение в условных единицах умножается на 100.

Большая потенциальная мощность, локализованная в мышцах, совершающих двигательное действие в избранной спортсменом специализации, определяет так называемую локальную выносливость (ЛВ), позволяет отдалить наступление утомления как сама по себе, так и путем снижения нагрузки на «центральные факторы», интенсивное функционирование которых также может приводить к утомлению. Локальная

выносливость конкретных мышечных групп играет решающую роль в соревновательном двигательном акте [7].

Практически во всех случаях лимитирующим звеном в повышении функциональных возможностей организма является локальная мышечная работоспособность, однако проблема ее развития остается за пределами внимания исследователей. Больше рассуждают об общей работоспособности, общей алактатной, гликолитической и аэробной мощности. Причем все рассуждения строятся в лучшем случае на основе простейшей модели организма человека, которая включает в себя пул молекул АТФ и три-четыре механизма для ресинтеза: креатинфосфатный, анаэробный гликолитический (лактатный), аэробный гликолитический и окисление жиров. Это вкратце подводит нас к определению факторов, которые определяют эффективность гребли на эргометре.

Среди факторов, приводящих к утомлению при различной длительности физической работы, выделяют «центральные»:

- утомление корковых центров двигательной зоны центральной нервной системы (ЦНС) и снижение частоты импульсации двигательных единиц (ДЕ);
 - недостаточную секрецию стресс-гормонов (ка-техоламинов и глюкокортикоидов);
 - недостаточную производительность миокарда и систем, обеспечивающих адекватный региональный и локальный кровоток, что может приводить к мышечной гипоксии;
 - изменение в деятельности вегетативной нервной системы и многих желез внутренней секреции;
- а также «периферические»:
- снижение массы фосфоенов;
 - увеличение концентрации ионов водорода и лактата;
 - снижение потребления кислорода мышцами;
 - снижение концентрации гликогена [1, 6, 7].

Несмотря на очевидную важность исполнительного звена двигательной системы – мышц – для спортивной работоспособности, «центральному фактору», а именно, производительности сердечно-сосудистой системы, «выносливости» центральной нервной и гормональной систем и т.п., длительное время отводилось решающее значение.

В то же время существуют спортсмены, для которых периферическое звено двигательной системы будет являться лимитирующим фактором [1, 9]. Например, к усталости может приводить локальное утомление из-за накопления молочной кислоты. Это с равной степенью вероятности может явиться следствием:

- или недостаточной производительности сердечно-сосудистой системы и несовершенства региональных и локальных механизмов перераспределения кровотока, приводящих к тканевой гипоксии;
- или недостаточной аэробной мощности мышц. Это же справедливо относительно других факторов, которые можно отнести или к «центральному», или к «периферическому» звену.

Следовательно, можно говорить о двух основных группах спортсменов, на успешность выступления в избранной специализации которых влияют различные лимитирующие факторы:

- спортсмены, у которых основными лимитирующими факторами будут являться «центральные» (производительность сердечно-сосудистой системы, утомление нервных центров, ограничения со стороны гормональной системы и т.п.);
- спортсмены, у которых лимитирующим звеном являются периферические факторы, локализованные на уровне нервно-мышечного аппарата конечностей (алактатная, гликолитическая, аэробная производительность мышц, сила мышц и т.п.). Проблема развития локальной выносливости требует разработки целостной системы взглядов [6, 7], на основании которых можно было бы делать обоснованные суждения:
- о значимости мышечных компонентов для выносливости в циклических видах спорта;
- о месте такой тренировки в системе подготовки спортсменов;
- о лимитирующих факторах работоспособности в ЦВС, связанных с мышечной системой;
- об оптимальных средствах и методах тренировочных воздействий на мышечные компоненты, определяющие выносливость;
- о вариантах планирования тренировочного занятия, микро-, мезо-, макроциклов и многолетней подготовки спортсменов в циклических видах спорта.

Основными тренировочными средствами развития локальной выносливости в академиче-

ской гребле являются те, которые направлены на повышение производительности медленных мышечных волокон основных для данной локомоции мышечных групп и окислительного потенциала быстрых мышечных волокон этих мышц. Все остальные тренировочные средства являются дополнительными.

Проблема развития локальной выносливости должна рассматриваться с двух взаимосвязанных сторон:

- развития силовых способностей основных мышечных групп;
- развития способности к длительному поддержанию высоких или оптимальных усилий, из чего и складывается спортивный результат.

В данном аспекте к методике развития локальной выносливости в циклических видах спорта (ЦВС) применительно к гребному спорту следует отнести применение средств и методов, направленных на улучшение:

1) силовых возможностей основных мышечных групп спортсменов в различных вариантах их проявления, а именно:

- максимальной силы;
- взрывной силы и других проявлений скоростно-силовых возможностей;
- силовой выносливости в динамических циклических упражнениях, сходных по биомеханическим параметрам с соревновательной двигательной локомоцией;

2) выносливости мышц, проявляемой в основной соревновательной локомоции при различной интенсивности работы.

Основными методами при развитии локальной выносливости (ЛВ) являются такие, которые создают внутри мышц условия для гипертрофии медленных мышечных волокон и длительные аэробные условия при интенсивном функционировании (рекрутировании) всех типов мышечных волокон (при аэробной тренировке) [1, 12]. Достижение такой интенсивности, когда быстрые мышечные волокна (БМВ) продуцируют такое количество лактата, что он успеваает окисляться в медленных мышечных волокнах (ММВ), служит показателем наступления порога анаэробного обмена (ПАНО). При этом сколько лактата образуется в процессе физической работы, столько его и окисляется в организме.

Если мощность выполнения упражнения будет

постоянной, но выше ПАНО, то уровень лактата будет неуклонно возрастать, поскольку аэробные возможности мышц уже исчерпаны.

В частности, лактат-ингибитор липазы и увеличение его концентрации в крови тормозит использование жиров. Заметим, что будет расти и потребление кислорода, так как повышается легочная вентиляция и идет усвоение кислорода дыхательными мышцами.

Таким образом, максимальную аэробную способность работающих мышц характеризует не максимальное потребление кислорода (МПК), а поглощение кислорода на уровне ПАНО. Другими словами, аэробные возможности спортсмена лимитирует митохондриальная масса ММВ работающих мышц [9]. Митохондрии сосредоточиваются вокруг тех мест, где требуется наибольшее количество энергии. В мышечном волокне, например, они располагаются обычно около миофибрилл. Поэтому для улучшения аэробных возможностей организма спортсмена есть два пути:

- увеличение массы митохондриальной системы;
- увеличение физиологического поперечника мышц (следовательно, силы), количества миофибрилл в ММВ.

В связи с тем, что производительность сердечно-сосудистой системы и окислительный потенциал ММВ под воздействием целенаправленной аэробной тренировки повышается достаточно быстро, стратегией повышения функциональных возможностей ММВ должна являться такая, при которой сначала выполняется акцентированное тренировочное воздействие с целью гипертрофии ММВ, а затем доведение их окислительного потенциала до максимума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Ш. К. Как улучшить аэробную выносливость / Ш. К. Агеев. – <https://triskirun.ru/kak-uluchshit-aerobnuyu-vynoslivost/>
2. Агеев, Ш. К. Тесты для контроля уровня специальной силовой, скоростно-силовой и аэробной физической подготовленности гребцов, выполняемые на эргометре Concept 2 / Ш. К. Агеев. – <https://yadi.sk/i/H3x1JUmvv6YArg>
3. Ватт калькулятор - <https://www.concept2.co.uk/indoor-rowers/training/calculators/watts-calculator>
4. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхо-

ВЫВОДЫ

При планировании тренировочного процесса на эргометре следует руководствоваться следующими положениями:

- однонаправленное тренировочное занятие более эффективно, чем смешанное [1, 9];
- при планировании тренировочного занятия и микроцикла следует придерживаться правила, что аэробная тренировка должна предшествовать силовой [1];
- построение мезоцикла будет оптимальным, если к его окончанию достигнут существенный прирост тренируемого показателя локальной выносливости при сохранении или меньшем приросте других [1, 9];
- при планировании макроциклов или многолетней подготовки следует придерживаться представлений о следующем:
 - базовом» положении силовых способностей относительно аэробных, гликолитических и алактатных [9];
 - более быстром приросте гликолитических и алактатных способностей относительно аэробных и силовых [15, 16, 17];
 - аэробные способности не являются «базовыми» для гликолитических [3].

При последовательном распределении средств подготовки в подготовительном периоде сначала в большем объеме планируется длительная аэробная работа в сочетании со специальной силовой работой, выполняемой в аэробном режиме, далее – алактатная и гликолитическая. Этой последовательности придерживаются во всех ведущих в гребном спорте странах.

Следует учитывать, что акцентированное воздействие на какие-либо физические качества спортсменов предполагает поддержание достигнутого уровня других его физических качеств.

шанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41-54.

5. Всероссийские соревнования "Осенние старты" среди мужчин, женщин, юниоров, юниорок до 23 лет, г. Ростов-на-Дону, 4-8 октября 2018 г., протокол Эргометры - http://rowingrussia.ru/wp-content/uploads/2016/10/10_18/resultati_osennie_starti_indor_7-10-2018.pdf
6. Иванов, С. Улучшение функционального состояния мышечного аппарата в циклических видах спорта / С. Иванов. – <https://triskirun.ru/7012-kontseptsiya-vospitaniya-lokalnoj-vynoslivosti-v-tsiklicheskih-vidah-sporta>

7. Мьякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е. Б. Мьякинченко, В. Н. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.
8. Мировые рекорды на эргометре Concept 2 - <https://www.concept2.com/indoor-rowers/racing/records/world>
9. Набатов, А. А. Гипоксическая тренировка: внимание на отрицательные стороны для митохондрий / А. А. Набатов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 8 (126). – С. 104-110.
10. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
11. Fiskerstrand A, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001. / Scand J Med Sci Sports. 2004, Oct; 14(5): 303-310 pp.
12. Frank Horwill's 5-Tier System- <https://www.brianmac.co.uk/articles/article080.htm>
13. Ingham, S.A., Carter, H., Whyte, G.P., and Doust, J.H. (2008) Physiological and performance effects of low versus mixed intensity rowing training. / *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (3), 579-584 pp.
14. Laursen, PB (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scandinavian J Med Sci Sports*, 20(S2), 1-10 pp.
15. Richard Godfrey, Greg Whyte. Elite Rowing: Maintaining Maximum Condition-<http://www.pponline.co.uk/encyc/elite-rowing-maintaining-maximum-condition-35848>
16. Seiler, KS (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *Int J Sport Physiol Perf*, 5, 276-291 pp.
17. Seiler, Stephen and Tønnessen, Espen. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training -*Sports Science* 13, 2009 32-53 pp. (sportssci.org/2009/ss.htm)

REFERENCES

1. Ageev Sh.K. Kak uluchshit' aehrobnuyu vynoslivost'. - <https://triskirun.ru/kak-uluchshit-aerobnuyu-vynoslivost/>
2. Ageev Sh.K. Testy dlya kontrolya urovnya special'noj silovoj, skorostno-silovoj i aehrobnnoj fizicheskoj podgotovlennosti grebcov, vypolnyaemyh na ehrgometre Concept 2- <https://yadi.sk/i/H3x1JVmv6YArg>
3. Watts Calculator - <https://www.concept2.co.uk/indoor-rowers/training/calculators/watts-calculator>
4. Verhoshanskij, YU.V. Gorizonty nauchnoj teorii i metodologii sportivnoj trenirovki. // «Teor. i prakt. fiz. kul't.» - 1998. – № 7. – s. 41-54.
5. All-Russian competition 'Autumn starts' among men, women, juniors, juniors under 23 years, Rostov-on-Don. October 4-8, 2018, Ergometer protocol - http://rowingrussia.ru/wp-content/uploads/2016/10/10_18/resultati_osennie_starti_indor_7-10-2018.pdf
6. Ivanov S. Uluchshenie funkcional'nogo sostoyaniya myshechnogo apparata v ciklicheskih vidah sporta-<https://triskirun.ru/7012-kontseptsiya-vospitaniya-lokalnoj-vynoslivosti-v-tsiklicheskih-vidah-sporta>
7. Мьякинченко Е.Б., Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта. Moscow, TVT Divizion Publ., 2005. – 338 p.
8. World Records - <https://www.concept2.com/indoor-rowers/racing/records/world>
9. Nabatov A.A. Gipoksicheskaya trenirovka: vnimanie na otricatel'nye storony dlya mitohondrij- Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2015. – № 8 (126). – s. 104-110.
10. Platonov V.N. Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. Obschchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya. Kiev, Olimpijskaya literature Publ., 2004. – 808 p.
11. Fiskerstrand A, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001. *Scand J Med Sci Sports*. 2004, Oct; 14(5), 303-10 pp.
12. Frank Horwill's 5-Tier System- <https://www.brianmac.co.uk/articles/article080.htm>
13. Ingham, S.A., Carter, H., Whyte, G.P., and Doust, J.H. (2008) Physiological and performance effects of low versus mixed intensity rowing training. / *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (3), 579-584 pp.
14. Laursen, PB (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training. *Scandinavian J Med Sci Sports*, 20(S2), 1-10 pp.
15. Richard Godfrey, Greg Whyte. Elite Rowing: Maintaining Maximum Condition- <http://www.pponline.co.uk/encyc/elite-rowing-maintaining-maximum-condition-35848>
16. Seiler, KS (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *Int J Sport Physiol Perf*, 5, 276-291 pp.
17. Seiler, Stephen and Tønnessen, Espen. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training -*Sports Science* 13, 2009, 32-53 pp. (sportssci.org/2009/ss.htm)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Попович Наталья Андреевна – доцент кафедры физической культуры, ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»; 198515, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское ш., 43; e-mail: natale-64@yandex.ru; ORCID ID: 0000-0001-8321-3885

Набатов Алексей Анатольевич – ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук. ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010, г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: a.nabatov@sportacadem.ru; ORCID ID: 0000-0001-7932-1445

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Попович Н.А. Факторы, преимущественно определяющие и лимитирующие спортивный результат на гребном эргометре / Н.А. Попович, А.А. Набатов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 67-74

FOR CITATION

Popovich N.A., Nabatov A.A. Factors mediating and limiting results in indoor rowing. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 67-74 (in Russ.)

УДК 796.01:612

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВИНГЕЙТ-ТЕСТА И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В.С. Солонщикова¹, Ф.А. Мавлиев², А.З. Манина³¹ ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия² ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия³ Елабужский институт Казанского федерального университета, Елабуга, Россия

Для связи с авторами: vika_ss@bk.ru

Аннотация

Цель – оптимизировать методику проведения и оценки результатов Вингейт-теста на ручном эргометре, основываясь на технических характеристиках прибора, а также на биохимических процессах в организме и его морфологических показателях, с целью получения достоверных результатов, характеризующих функциональные способности спортсмена.

Материалы и методы. Были проведены анализ и обобщение научной литературы; выполнено тестирование спортсменов различных видов спорта. Использована программа SPSS 20 для статистической обработки результатов исследования. Тестирование выполнялось на ручном механическом эргометре Monark Ergomedic 891E (Sweden).

Результаты. Сформулированы следующие рекомендации при проведении тестирования:

- Разминка должна включать короткие тренировочные сессии без использования какой-либо нагрузки, спринты с использованием тестируемой нагрузки и полноценное тренировочное тестирование, имитирующее контрольное. После разминки должен следовать 5-минутный отдых.
- Вес, используемый для нагрузки при ручной эргометрии, может составлять 3,7% от веса тела.
- Начальная скорость должна составлять 100-130 об/мин [7, 12, 13, 14].
- Время тестирования определяется целью исследования. Если стоит задача определить скоростно-силовые характеристики спортсмена (его взрывную силу), то целесообразно использовать 5-секундный тест. Если же стоит задача определить силовую выносливость спортсмена, то лучше использовать 30-секундный тест.

По результатам тестирований спортсменов была выявлена значимая зависимость пиковой мощности от обхвата плеча у юношей; наблюдалось повышение мощности в начале теста, достижение пика на второй секунде и снижение к концу теста в подгруппе юношей, а также незначимое снижение показателей мощности к концу теста у девушек.

Заключение. При проведении Вингейт-теста для получения достоверных результатов, характеризующих функциональные способности мышц атлетов, важно создать внешние условия, благоприятные для прохождения внутренних биохимических и физиологических процессов, результаты которых и будут информативными.

Ключевые слова: Вингейт-тест, МАМ, максимальная мощность, пиковая мощность, анаэробная мощность, аэробная мощность, алактатная мощность, алактатная система энергообеспечения, гликолитическая система, взрывная сила, силовая выносливость, Wingate Anaerobic Test, WAnT.

METHODICAL ASPECTS OF THE WINGATE TESTING AND THEIR THEORETICAL SUPPORT

V.S. Solonshchikova¹, F.A. Mavliev², A.Z. Manina³¹ Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia² Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia³ Kazan (Volga region) federal university, institute of Elabuga, Elabuga, Russia

Abstract

The purpose is to optimize the methodology of carrying out and assessing the results of Wingate test executed with a manual ergometer, based on the technical characteristics of the device, as well as on biochemical processes in the body and its morphological parameters, with a view to obtain reliable results that characterize the athlete's functional abilities.

Materials and methods. The analysis and generalization of scientific literature was carried out; athletes from various sports were tested. SPSS 20 program was used for statistical processing of the study results.

The testing was executed with Monark Ergonomic 891E manual mechanical ergometer (Sweden).

Results. The following recommendations were formulated during the testing:

- The warming-up should include short training sessions with no load, sprints using the tested load, and a full-time training testing that simulates the controlling one. The warming-up should be followed by a 5-minutes rest.

- The weight used for the load with manual ergometry may constitute 3.7% of total body weight.

- The initial speed should be 100-130 rpm [7, 12, 13, 14].

- The test time is determined by the purpose of the study. If the task is to determine the speed-strength characteristics of an athlete (his explosive power), then it is advisable to use a 5-second test. If the task is to determine the strength endurance of an athlete then it's better to use a 30-second test.

According to the results of the athletes' testing, a significant dependence of the peak power on the young men shoulder circumference was revealed; the power increase at the beginning of testing was observed, the peak was achieved on the second number two, and the decrease was detected at the end of testing in the subgroup of young men. There was a slight power decrease at the end of the girls testing.

Conclusion. When carrying out the Wingate test to obtain reliable results characterizing the functional abilities of athletes' muscles, it is important to create external conditions favorable for internal biochemical and physiological processes, the results of which will be informative.

Key words: Wingate test, MAM, maximum power, peak power, anaerobic capacity, aerobic capacity, alactat power, alactat system of power supply, glycolytic system, explosive force, power endurance, Wingate Anaerobic Test, WAnT.

ВВЕДЕНИЕ

Анаэробный Вингейт-тест (Wingate Anaerobic Test (WAnT)) был разработан в начале 1970-х годов, с тех пор получил широкое распространение и считается достоверной и надежной оценкой пиковой мощности и изменения мощности выполняемой в ходе теста работы [6,8,9, 10]. В 2000-х годах появились механические эргометры Monark Peak Bike 894E и Monark Ergonomic 891E с аппаратными и программными обновлениями. В настоящее время можно получить более точные данные, которые рассчитываются приборами с миллисекундной чувствительностью. Таким образом можно получить мгновенные и более точные значения пиковой мощности (PP), средней мощности (AP), минимальной мощности (LP), индекса усталости (FI), падения мощности (PD), времени до пиковой мощности (tpp), максимальной скорости (V_{max}), мощности на максимальной скорости ($P_{V_{max}}$), времени на максимальной скорости ($t_{V_{max}}$), снижения мощности (P_{dec}). Следует отметить, что PP, tpp, V_{max} , $P_{V_{max}}$ и $t_{V_{max}}$ являются мерами взрывной силы, то есть определяют развитие алактатной системы энергообеспечения [12]. Тогда как AP, LP, FI, PD и P_{dec} используются для измерения алактатной и аэробной гликолитической мощности активных мышц [2].

Рассматривая методику проведения теста

посредством анализа научной литературы, можно отметить, что существует множество подходов к проведению Вингейт-теста. Мы обнаружили, что исследователи используют разные варианты длительности теста, начальной скорости педалирования и сопротивления. В связи с этим отличаются и значения определяемых показателей [13,14].

Так, Robert A. Robergs, David Kennedy и коллеги [13] в своих исследованиях сравнили две методики проведения теста: традиционную (TRAD) и стационарную (STAT) для ножного эргометра. Тестирования выполнялись на механическом велоэргометре (Monark 824E Ergonomic, Varberg, Sweden). Время тестирования в обоих случаях составляло 30 секунд, испытательная нагрузка также была одинаковой и составляла для женщин 7,5% от массы тела, для мужчин – 9,1% от массы тела. Отличной была начальная скорость: в случае TRAD тестирование начиналось с максимальной скоростью, в случае STAT – без начальной скорости. Значения выходных показателей при этом значительно отличались: пиковая мощность была выше во время TRAD: $11,32 \pm 1,41$ против $10,40 \pm 1,35$ Вт / кг ($p < 0,0001$), как и пиковая скорость: $171,4 \pm 16,3$ против $120,9 \pm 15,1$ об / мин ($p < 0,0001$). Исследователи пришли к выводу, что высокая начальная скорость ограничивает развитие мышечной силы из-за обратной зависимости между сократительной скоростью и силой мышц. Авторы пишут:

«Чтобы генерировать мышечную сократительную силу, необходимо уменьшить скорость. Это обеспечит достаточное время для набора скорости и создания силы. Таким образом, можно утверждать, что пиковые значения мощности в этом случае являются искусственно высокими и вызваны чрезмерно высокой скоростью в начале теста. Поскольку во время Вингейт-теста нагрузка постоянна, более высокая скорость означает более высокую механическую мощность. Физиологически невозможно для людей генерировать пиковую мышечную силу при таких высоких скоростях» [13]. По мнению авторов, оптимальная скорость для развития максимальной мощности составляет 100-120 об/мин. Подтверждение истинности этих предположений можно найти в работах Martin и коллег [11]. В своих исследованиях они использовали Power Cycle, который может измерять мощность, основанную на мгновенных данных, в каждом повороте рукоятки педали или усреднять данные за один полный оборот кривошипа. Исследователи сообщают, что рассчитанная мощность с сопротивлением, обеспечиваемая исключительно моментом инерции колесного диска, составляет ~ 2100 Вт и имеет скорость педалирования 130 об / мин, а данные о мощности, усредненные за один полный оборот рукоятки педали, составляют ~ 1300 Вт с ~ 120 об / мин. Они установили, что пиковая мощность достигается через ~ 2 с, средние значения максимальной скорости спортсменов ~ 230-240 об/мин достигаются на ~ 3-4 с. Следует отметить, что инерционные характеристики Peak Bike и Monark Ergomic точно такие же, как и в Power Cycle. Можно предположить, что начальная скорость Вингейт-теста должна составлять около 120-130 об/мин, и в этом случае пиковая мощность должна достигаться приблизительно на второй секунде. Действительно, известно, что наиболее подходящая начальная скорость для запуска теста отлична от максимальных скоростей кривошипа, составляющих 230-240 об/мин [12].

Что касается испытательной нагрузки, то в случае велоэргометра одни исследователи используют нагрузку, составляющую 10% от массы тела [12], другие – 7,5-9% от массы тела [13].

При рассмотрении организационных аспек-

тов проведения теста можно отметить, что большинство исследователей рекомендуют проводить всеобъемлющие сессии по ознакомлению перед контрольным тестированием [12, 13, 14].

На сегодняшний день большинство работ проводилось с использованием ножного велоэргометра. Но важно отметить, что многие виды спорта требуют высоких значений анаэробной работоспособности не только ног, но и рук, а также мышц пояса верхних конечностей. Актуальность настоящего исследования заключается в использовании ручного эргометра с применением отмеченных выше рекомендаций. Важным дополнением, на наш взгляд, является, кроме фиксации стандартных показателей эргометрии, регистрация наиболее доступных обхватных размеров рабочих звеньев тела. Применительно к ручной эргометрии – обхват плеча.

Задачей настоящей работы является оптимизация и стандартизация методики проведения Вингейт-теста на ручном эргометре таким образом, чтобы она согласовывалась с техническими требованиями прибора, а также с физиологическими и биохимическими процессами в организме. Это позволит получать достоверные данные и применять их для оценки функциональных способностей спортсменов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В представленном исследовании были применены следующие методы: анализ и обобщение научной литературы, лабораторное тестирование, методы математической статистики и обработки данных, проведение антропометрических измерений. Всего обследовано 35 атлетов, занимающихся такими видами спорта, как баскетбол, бокс, хоккей с мячом, синхронное плавание, тхэквондо, футбол, из них 20 юношей (рост $179,35 \pm 8,9$ см, вес $71,85 \pm 11,8$ кг) и 15 девушек (рост $167,8 \pm 5,4$ см, вес 57 ± 8 кг). Уровень мастерства спортсменов – от 1-го разряда до МС РФ. Тестирование проводилось на ручном эргометре Monark 891E. Время тестирования – 5 секунд, остальные параметры были подобра-

ны согласно разработанным нами рекомендациям, описанным в разделе «Результаты исследования и их обсуждение».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. На основании анализа и обобщения данных научной литературы была сформулирована целесообразная методика проведения Вингейт-теста на ручном эргометре. Согласно данной методике, для получения достоверных результатов необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Ознакомление с методикой и разминка. Сначала необходимо ознакомить спортсмена с техникой вращения педалей, после чего провести короткие тренировочные сессии без использования какой-либо нагрузки. Затем следует перейти к спринтам с использованием тестируемой нагрузки и в конце провести полноценное тренировочное тестирование, имитирующее контрольное. Это позволит спортсмену подготовить опорно-двигательный аппарат, «почувствовать» эргометр и потренироваться перед контрольным тестом. После разминки должен следовать 5-минутный отдых.

Испытательная нагрузка. Испытательная нагрузка должна быть меньше, чем в случае тестирования на ножном эргометре, так как верх тела обладает меньшей мышечной массой (меньше миофибрилл) и меньшими аэробными возможностями (50-60% от аэробных способностей мышц ног) [2]. Исходя из этого и принимая во внимание субъективные ощущения тестируемых и опыт наблюдений, мы считаем, что оптимальная нагрузка при тестировании на ручном эргометре составляет 3,7% от массы тела.

Начальная скорость. Эта скорость достигается без нагрузки. Наиболее оптимальной считается начальная скорость 100-130 об/мин [2, 7, 11, 12, 13, 14]. При достижении такой скорости без нагрузки испытуемый не прикладывает много сил и оценивает работу как лёгкую. Следовательно, на данном этапе мы не можем говорить о больших затратах метаболитов, нужных для производства энергии. Таким образом, работа, совершаемая во время начального разгона маховика, не будет ограничивающим фактором для проявления максимальной силы в самом тесте. Как

только испытуемый информирует о готовности, применяется тестовая нагрузка, и спортсмен развивает максимальную мощность, пытаясь как можно сильнее разогнать маховик, нажимая на педали с максимальной силой. Поскольку есть начальная скорость, упражнение с самого начала будет иметь скоростно-силовой характер, и энергообеспечение на первых секундах теста будет обеспечиваться почти исключительно благодаря алактатному механизму, то есть фосфагенной системе (запасам АТФ и креатинфосфата (КрФ) в мышцах). Для сравнения, если начинать тестирование без начальной скорости, то придётся затратить какое-то количество энергии для разгона маховика. При этом к моменту достижения оптимальной для развития максимальной мощности скорости мышечные волокна будут закислены (благодаря ионам водорода, появляющимся при ресинтезе молекул КрФ в ходе анаэробного гликолиза). Это ведёт к торможению процессов расхода АТФ из-за конкурентирования ионов водорода с ионами кальция на активных центрах головок миозина. В результате миофибрилла не проявит максимальную силу, а значит, и сила отдельного мышечного волокна, и целой мышцы окажется меньше возможного. Следствием этого будут более низкие значения пиковой мощности. Подтверждение этого можно найти в ранее опубликованных исследованиях [7, 12, 14]. Объяснение нецелесообразности использования максимальных значений начальных скоростей представлено выше.

Время тестирования. Время тестирования определяется целью исследования. Если стоит задача определить скоростно-силовые характеристики спортсмена (его взрывную силу), то целесообразно использовать 5-секундный тест. При этом следует стимулировать испытуемого разогнаться как можно быстрее в отведенное время. В этом случае энергообеспечение почти исключительно идёт за счёт алактатного (фосфагенного) механизма. Если же стоит задача определить силовую выносливость спортсмена, разумнее использовать 30-секундный тест. При этом стимулировать его держать максимальную скорость как можно дольше в течение теста. В этом случае уже с 5-й секунды большой вклад в энергопродукцию будет со стороны как аэробного, так и анаэробного гликолиза. Тогда выход-

ные показатели будут определяться алактатной и аэробной мощностью активных мышц, так как способность удерживать максимальную мощность зависит от запасов АТФ и КрФ в мышцах (что, в свою очередь, зависит от количества миофибрилл), а также от развития митохондриальной системы (так как, с одной стороны, если окислительных мышечных волокон с большим количеством митохондрий больше, чем гликолитических, то ионов водорода, которые мешают мышечному сокращению, образуется меньше; с другой – в митохондриях происходит утилизация ионов водорода) [2].

2. Анализ показателей лабораторного тестирования и антропометрических измерений позволит более полноценно оценить результаты теста. Очевидно, что обхватные размеры рабочего звена должны определять показатели мощности.

В ходе исследования была выявлена высокая величина коэффициента детерминации ($R^2 = 0,5837$, $r=0,764$ при $p<0,001$) при анализе зависимости обхвата плеча спортсменов-юношей от развиваемой ими максимальной мощности (рисунок 1). Уравнение линейной регрессии, описывающее зависимость выполняемой мощности от обхвата плеча, было следующим: $y = 56,605x - 983,39$ ($p < 0,009$ для коэф. регрессии и $p=0,0001$ для коэф. смещения по оси ординат). Это говорит о том, что чем больше у спортсмена обхват плеча, тем большую мощность он может развить. С точки зрения физиологии такая зависимость безусловно логична и объясняется следующим: чем больше обхват плеча, тем больше объём мышечной массы, следовательно, больше и миофибрилл в данной части тела

атлета. Значит, он обладает большими запасами АТФ и КрФ (лучше развита фосфагенная система) и может сгенерировать большую максимальную мощность. Остальные факторы, которые оказались за рамками этой зависимости – технические аспекты выполнения теста, степень развития мышц, которые, так же как бицепс и трицепс, участвуют в выполнении теста (широчайшие мышцы спины, передние и задние дельтовидные мышцы и т.д.), уровень подкожного жира на плече и т.д.

В то же время подобная зависимость не прослеживается у девушек. По всей видимости, это объясняется тем, что, как правило, в женском организме больший процент жира по сравнению с мужчинами. Поэтому обхват плеча у них в большей степени, чем у мужчин, может быть обусловлен жировой массой. Следовательно, обхват плеча девушек мало связан с развитием мышц плечевого пояса.

Как для юношей, так и для девушек было выявлено повышение абсолютной мощности с начала теста (рисунок 2), достижение пика на второй секунде и понижение к концу теста. В случае юношей наблюдается более резкое повышение мощности в начале теста и более резкое её понижение начиная со второй секунды и до конца тестирования по сравнению с девушками. У юношей в отличие от девушек определяется статистически значимый ($p<0,05$) пик мощности, который приходится на вторую секунду. У девушек лишь на первой секунде отмечается меньшая мощность, а на второй и следующих секундах – большие значения, которые не имеют статистически значимых различий, то есть нельзя выделить время (конкретную се-

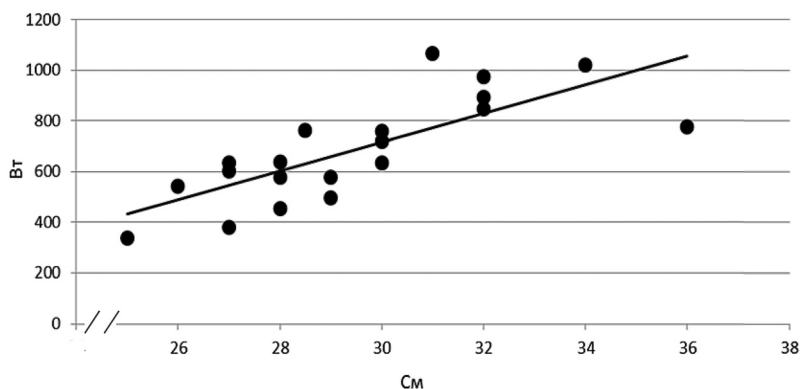


Рисунок 1 – Зависимость абсолютной пиковой мощности от обхвата плеча у спортсменов-юношей / Figure 1 – Dependence of absolute peak power of young male athletes on their shoulder circumference

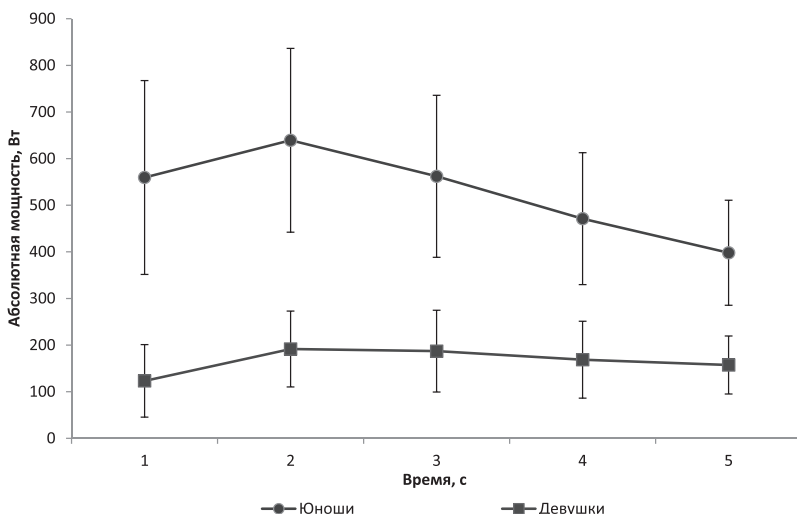


Рисунок 2 - Изменение абсолютной пиковой мощности во время теста / Figure 2 - Alteration of absolute peak power during the test

кунду теста) достижения пиковой мощности. По всей видимости, это обусловлено тем, что в группе девушек в большинстве случаев максимальная мощность достигается на второй секунде и держится без особых изменений до конца теста. С точки зрения физиологии это объясняется следующим: ко второй секунде у мужчин рекрутируется максимальное количество мышечных волокон (как низкопороговые, так и высокопороговые), в которых энергообеспечение идёт почти исключительно за счёт алактатного механизма энергообеспечения, то есть за счёт использования запасов АТФ и КрФ в активных мышцах. Это позволяет проявить максимальную мощность. Женщинам сложнее проявлять взрывную силу в связи с особенностями гормональной системы и мышечной композиции. Мы также предполагаем, что лимитирующими факторами у девушек могут быть: 1) нервная система, и объясняется это тем, что девушки не всегда подключают высокопороговые двигательные единицы; 2) скорость сокращения; вероятно, они обладают меньшим процентом быстрых мышечных волокон, то есть имеют более низкую активность фермента миофибрилл миозиновой АТФ-азы. Поэтому

в их случае не наблюдается резкого снижения мощности к концу теста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении Вингейт-теста для получения достоверных результатов, характеризующих функциональные способности мышц атлетов, важно создать внешние условия, благоприятные для прохождения внутренних биохимических и физиологических процессов, результат которых и будет показательным.

Полученные в ходе исследования данные и их теоретическая обоснованность позволяют говорить о том, что предложенная нами методика является биологически целесообразной и может применяться на практике для оценки функциональных способностей организма спортсменов (преимущественно мужчин).

Необходимо провести дополнительные исследования для определения особенностей оценки анаэробной работоспособности девушек с учетом того, что у них достигаемые пиковые значения мощности существенно отличаются от таковых у юношей, и, возможно, имеются более рациональные протоколы, которые будут лучше подходить для данной категории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коц Я. М. Физиология мышечной деятельности: Учебник для институтов физической культуры / Я. М. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 347 с.
2. Мьякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е. Б. Мьякинченко, В. Н. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2009 – 360 с.
3. Солодков А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: 2005. – 528 с.
4. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – К.:

Олимпийская литература. – 1997. – С.1-459

5. Armstrong N, Welsman JR, [Chia MYH. Short term power output in relation to growth and maturation]. *B J Sports Med Publ*, 2001, no. 35, pp. 118-124.
6. Bar-Or O. [The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity]. *Sports Med Publ*, 1987, no. 4, pp. 381-394.
7. Calbet JAL, De Paz JA, Garatachea N, Cabeza de Vaca S, Chavarren J. [Anaerobic energy provision does not limit Wingate exercise performance in endurance-trained cyclists]. *J Appl Physiol Publ*, 2003, no. 94, pp. 668-676.
8. Dotan R. [The Wingate anaerobic test's past and future and the compatibility of mechanically versus electromagnetically braked cycle ergometers]. *Eur J Appl Physiol Publ*, 2006, no. 98, pp. 113-116.
9. Dotan R., Bar-Or O. [Load optimization for the Wingate Anaerobic Test]. *Eur J Appl Physiol Publ*, 1983, no. 51, pp. 409-417.
10. Inbar O., Bar-Or O., Skinner J. [The Wingate Anaerobic Test]. *Champaign, Human Kinetics Publ*, 1996, 110 p.
11. Martin, J.C.; Wagner, B.M.; Coyle, E.F. [Inertial-load method determines maximal cycling power in a single exercise bout]. *Med. Sci. Sports Exerc Publ*, 1997, no. 29, pp. 1505-1512.
12. Ozgur Ozkaya, Gorkem Aybars Balci, Hakan As and Emre Vardarli. [The Test-Retest Reliability of New Generation Power Indices of Wingate All-Out Test]. *J Sports Publ* 2018, no. 6, 31 p. DOI:10.3390/sports6020031
13. Robert A. Robergs, David Kennedy, Ann L. Gibson, Micah Zuhl, Hung-Sheng Hsu, Jason Beam, Roy M. Salgado, Ailish C. White, Aditi Majumdar, Steve Lawson, Edson Estrada, Gustavo Sierra. [Evidence the invalidity of the Wingate test for the assessment of peak power, power decrement and muscular fatigue]. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2015, vol. 10, no. 2, pp. 63-78
14. Santos E., Novaes J., Reis V., Giannella-Neto A. [Low sampling rates bias outcomes from the Wingate test]. *Int J Sports Med Publ*, 2010, no. 31, pp. 784-789.

REFERENCES

1. Kots Ia. M. Fiziologiya myshechnoi deiatelnosti: Uchebnyk dlia institutov fizicheskoi kultury [Physiology of Muscular Activity: A Textbook for Physical Education Institutes]. Moscow, Physical Culture and Sports Publ., 1982. – 347 p.
2. Miakinchenko E. B., Seluanov V. N. Razvitie lokalnoi myshechnoi vynoslivosti v tsiklicheskih vidakh sporta [Local muscular endurance increase in cyclic sports]. Moscow, TVT Division Publ., 2009, 360 p.
3. Solodkov A. S., Sologub E. B. Fiziologiya cheloveka. Obshchaia. Sportivnaia. Vozrastnaia [Human physiology. General. Sport-related. Age-related]. 2nd ed., rev. and exp., Moscow, 2005, 528 p.
4. Wilmore J. H., Costill D. L. Fiziologiya sporta i dvigatelnoi aktivnosti [Physiology of sport and exercise]. Kiev, Olympic literature Publ., 1997, 459 p.
5. Armstrong N, Welsman JR, [Chia MYH. Short term power output in relation to growth and maturation]. *B J Sports Med Publ*, 2001, no. 35, pp. 118-124.
6. Bar-Or O. [The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity]. *Sports Med Publ*, 1987, no. 4, pp. 381-394.
7. Calbet JAL, De Paz JA, Garatachea N, Cabeza de Vaca S, Chavarren J. [Anaerobic energy provision does not limit Wingate exercise performance in endurance-trained cyclists]. *J Appl Physiol Publ*, 2003, no. 94, pp. 668-676.
8. Dotan R. [The Wingate anaerobic test's past and future and the compatibility of mechanically versus electromagnetically braked cycle ergometers]. *Eur J Appl Physiol Publ*, 2006, no. 98, pp. 113-116.
9. Dotan R., Bar-Or O. [Load optimization for the Wingate Anaerobic Test]. *Eur J Appl Physiol Publ*, 1983, no. 51, pp. 409-417.
10. Inbar O., Bar-Or O., Skinner J. [The Wingate Anaerobic Test]. *Champaign, Human Kinetics Publ*, 1996, 110 p.
11. Martin, J.C.; Wagner, B.M.; Coyle, E.F. [Inertial-load method determines maximal cycling power in a single exercise bout]. *Med. Sci. Sports Exerc Publ*, 1997, no. 29, pp. 1505-1512.
12. Ozgur Ozkaya, Gorkem Aybars Balci, Hakan As and Emre Vardarli. [The Test-Retest Reliability of New Generation Power Indices of Wingate All-Out Test]. *J Sports Publ* 2018, no. 6, 31 p. DOI:10.3390/sports6020031
13. Robert A. Robergs, David Kennedy, Ann L. Gibson, Micah Zuhl, Hung-Sheng Hsu, Jason Beam, Roy M. Salgado, Ailish C. White, Aditi Majumdar, Steve Lawson, Edson Estrada, Gustavo Sierra. [Evidence the invalidity of the Wingate test for the assessment of peak power, power decrement and muscular fatigue]. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2015, vol. 10, no. 2, pp. 63-78
14. Santos E., Novaes J., Reis V., Giannella-Neto A. [Low sampling rates bias outcomes from the Wingate test]. *Int J Sports Med Publ*, 2010, no. 31, pp. 784-789.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Солонщикова Виктория Сергеевна (Solonshchikova Victoria Sergeevna) – студент; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18; e-mail: vika_ss@bk.ru; ORCID: 0000-0001-7093-5889.

Мавлиев Фанис Азгатович (Mavliev Fanis Azgatovich) – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010, г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: fanis16rus@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8981-7583.

Манина Альбина Зуфаровна (Manina Albina Zufarovna) – старший преподаватель, Елабужский институт Казанского федерального университета; 424604, г. Елабуга, ул. Казанская, 89; e-mail: albina_garipov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0371-8774.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Солонщикова В.С., Мавлиев Ф.А., Манина А.З. Методические аспекты проведения Вингейт-теста и их теоретическое обоснование / В.С. Солонщикова, Ф.А. Мавлиев, А.З. Манина // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 75-81

FOR CITATION

Solonshchikova V. S., Mavliev F. A., Manina A. Z. Methodical aspects of the wingate testing and their theoretical support. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 75-81 (in Russ.)

О ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК 6-7 ЛЕТ К ЗАНЯТИЯМ ФУТБОЛОМ

А.Т. Бессолов

ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия

Для связи с автором: e-mail: alik.besolov@mail.ru

Аннотация

Цель исследования – экспериментальное обоснование предварительной подготовки мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом в ДЮСШ.

Методы и организация исследования. К исследованию привлечены мальчики и девочки 6-10-летнего возраста, изъявившие желание заниматься футболом (n=23). Разработана программа предварительной подготовки, включающей формирование двигательных навыков начинающих футболистов и повышение их физической подготовленности. Программа, состоящая из 7 блоков, содержит кратковременные упражнения на развитие ловкости и скоростно-силовых качеств, а также элементы игры в футбол.

Результаты и их обсуждение. Результаты опытно-экспериментальной работы показывают, что внедрение разработанной методики способствует привитию стойкого интереса к занятиям футболом, развитию физических качеств, необходимых для формирования двигательных навыков и освоения игровых действий.

Заключение. В результате формирующего педагогического эксперимента были отобраны средства подготовки мальчиков и девочек 6-7 лет, способствующие освоению доступных для них технических приемов. Они послужили фундаментом для обоснования методики предварительной совместной подготовки и разработки авторской программы.

Ключевые слова: футболисты – мальчики и девочки, физическая подготовка, технические приемы, игровые навыки, гендерный подход, методика, педагогический эксперимент.

ABOUT PRELIMINARY PREPARATION OF BOYS AND GIRLS AGED 6 TO 7 FOR FOOTBALL TRAINING

A.T. Bessolov

Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, Russia

Abstract

The purpose of research – experimental support of preliminary preparation of boys and girls aged 6 to 7 for football training in Youth Sport Schools.

Research methods and organization. The research involved boys and girls aged 6 to 10 showing interest in playing football (n=23). We have created a program for preliminary preparation including development of motor skills of young football players and their physical fitness refinement. The program consists of 7 blocks and contains short exercises aimed at enhancement of agility and speed-strength abilities as well as football elements.

Results and discussion. Outcomes of experimental activities demonstrate that the implementation of elaborated methods promotes growing interest for football, refinement of physical qualities which are essential for motor skills development and for mastering of playing actions.

Conclusion. A pedagogical experiment has resulted in getting selected tools for preparation of boys and girls aged 6 to 7 which facilitate mastering of techniques available for them. They have served as the platform for methodic support of preliminary joint preparation and elaboration of authorial program.

Keywords: football players – boys and girls, physical training, techniques, playing skills, gender approach, methods, pedagogical experiment.

ВВЕДЕНИЕ

В отличие от мощного развития женского футбола в Европе и мире российские женские команды выступают на международной

арене слабо. Одной из причин такого положения является отсутствие должной системы подготовки девочек на этапе приобщения их к футболу и научно обоснованной органи-

зации занятий. В этой связи одним из перспективных в настоящее время является гендерный подход, позволяющий организовать совместное обучение футболу мальчиков и девочек 6-8 лет [10].

Анализ специальной литературы показал, что в возрасте 5-6 лет дети уже начинают осознанно подходить к поставленным перед ними задачам, могут оценивать ситуацию, управлять своими движениями, поэтому уже с этого возраста можно начинать занятия в командных видах спорта. В указанном возрасте у детей завершается анатомическое созревание всей моторной системы. Девочки и мальчики легко бегают и прыгают, у них уже выработан механизм координации различных движений и поддержания равновесия. Наблюдается увеличение мышечной массы, особенно мышечной массы нижних конечностей, вследствие чего повышается работоспособность мышц. Однако к значительным мышечным напряжениям и длительным физическим нагрузкам дети в таком возрасте еще не готовы [7,8,9]. Внимание, условные рефлексы детей еще неустойчивы, а утомляемость быстрая. Потребность в движении очень высокая, но двигательные стереотипы требуют большого количества повторений для запоминания и закрепления движений. Начинается взаимодействие в командных играх (С.В. Ерегина) [5].

Овладение детьми 7-9 лет тонкими и координационно сложными движениями возможно, если они не требуют большой силы. Поэтому дети относительно быстро осваивают основы современной техники многих видов спорта, чему способствует высокая подвижность в суставах и естественность движений [1]. Исследования по проблеме воспитания общей выносливости у детей 7-10 лет, проведенные в нашей стране, США и Новой Зеландии, показали, что при соблюдении постепенности им посильны продолжительные тренировочные упражнения «мягкого» характера: подвижные и спортивные игры, кроссовый бег и бег на лыжах в умеренном темпе, плавание с умеренной интенсивностью [6].

В возрастном развитии мальчики и девочки младшего школьного возраста до 11-12 лет не

имеют существенных отличий. Пропорции тела у них одинаковы. Продолжаются формирование структуры и рост тканей, несмотря на замедление темпа роста по сравнению с предыдущим периодом дошкольного возраста, вес тела нарастает. Рост увеличивается ежегодно на 4-5 см, а вес – на 2-2,5 кг. Занятия физическими упражнениями способствуют увеличению грудной клетки, жизненной емкости легких [4].

В планировании нагрузок на первых этапах многолетнего совершенствования необходимо строго учитывать то, что анаэробную кратковременную работу юные спортсмены переносят значительно хуже, чем равномерную длительную работу, выполняемую в аэробных условиях, а также учитывать особенности протекания восстановительных процессов после нагрузок. Тренерам по спортивным играм важно знать, что высокие координационные возможности и возрастные рамки развития ловкости являются важным условием достижения успеха, ведь игра – это та форма деятельности детей, которая обеспечивает достижение основной цели – развитие их двигательных возможностей. Для компенсации высоких нагрузок необходимо использовать эстафеты, упражнения на внимание, подвижные игры [3].

Возрастные особенности мальчиков и девочек 6-10 лет не противоречат организации их совместных занятий футболом, но требуют учета их индивидуальных особенностей.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – экспериментальное обоснование предварительной подготовки мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом в ДЮСШ.

Задачи исследования:

- оценка возрастных особенностей девочек и мальчиков 6-7 лет и их возможностей в занятиях футболом;
- обоснование совместной предварительной подготовки мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом, основанной на гендерном подходе, индивидуальных способностях и физических возможностях детей;
- разработка методики предварительной под-

готовки детей 6-7 лет обоего пола к занятиям футболом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В связи с вышеизложенным был организован и проводится с сентября 2016 года по настоящее время педагогический эксперимент на базе спортивного клуба «Зенит». В эксперименте участвуют мальчики и девочки 6-8-летнего возраста, изъявившие желание заниматься футболом. Группа мальчиков в количестве 17 человек и группа девочек в количестве 9 человек занимаются по экспериментальной программе для поступления в группы начальной подготовки СДЮСШОР [2].

Разработанная нами методика предварительной подготовки (возраст 6-7 лет) направлена на укрепление здоровья и развитие физических качеств детей, необходимых для формирования двигательных навыков начинающих футболистов; освоение доступных для них технических приемов на базе достаточной физической подготовленности.

Предварительная подготовка строится с использованием кратковременных упражнений на ловкость и координацию движений, а также упражнений скоростно-силового характера. Занятия носят эмоциональный характер и обязательно включают элементы игры в футбол. В ходе педагогического эксперимента были апробированы 7 блоков упражнений:

1. Ходьба, бег, прыжки.
2. Подвижные игры (Рыбаки и рыбки, Заморозка, Третий лишний, Лиса, Гуси-лебеди, Воробьи-вороны, Охотники и утки, Перестрелка, Одноногие салочки, Змейка, Пустое место, Захвати флаг, Медведи и зайцы, Кошки-мышки, Совушка, Вызов номеров, игры на внимание).
3. Подвижные игры с элементами футбола (Хранители сокровищ, А ну-ка догони!, Грузовики и прицепы, Салки с мячами, Салочки-отбор мяча, Ведение к углам, эстафеты неспецифические: с различными мячами, на скорость, на ловкость, на внимание; эстафеты специфические: на обводку, на ведение, на связку «ведение-удар», на связку «обработка-ведение», на передачи мяча).

4. Упражнения на специальной беговой лестнице на координацию и частоту работы ног (одинарная и двойная лестницы).

5. Акробатические упражнения: кувырок вперед, кувырок назад, стойка на лопатках, мост, колесо, длинный кувырок, кувырки с ловлей мяча, комбинации приемов.

6. Упражнения в равновесии на гимнастическом бревне, в меткости бросания и точности приема мяча, в лазах над и под легкоатлетическими барьерами, лазы на шведской стенке.

7. Упражнения в преодолении полосы препятствий, включающей комбинации из 6-9 приемов на ловкость и координацию движений: доступные беговые и прыжковые упражнения, упражнения на специальной беговой лестнице, упражнения с элементами футбола.

Дети 6-7 лет, впервые пришедшие на занятия, имели большое желание играть в футбол, но не умели обращаться с мячом. Поэтому для них подбирались упрощенные упражнения с мячом: ведение, остановка мяча во время ведения, игры в ограниченных составах и различные игровые упражнения с использованием футбольного мяча каждым занимающимся. Применялись подвижные игры, упражнения для развития координации движений, ходьба и бег, прыжки. Ежедневно проводились два учебно-тренировочных занятия, один день отводился игре в футбол по упрощенным правилам. Продолжительность занятий составляла 45-60 минут. В связи с тем что дети учились в общеобразовательной школе и имели 2 урока физической культуры в неделю, дополнительные 3 тренировки в футбольной школе позволяли обеспечить им достаточный двигательный режим. Учебно-тренировочные занятия с детьми проводились в рамках восьминедельных циклов. Первые семь недель планировались таким образом, чтобы в каждой из них были два тренировочных и один игровой день. Три занятия восьмой недели посвящены играм и контрольным упражнениям.

Результаты наших исследований показали, что более высокие темпы прироста физической подготовленности были отмечены у

мальчиков и девочек 6 лет после годичного цикла занятий в секции футбола. Начальный прыжок в длину с места толчком двух ног у них составил $122 \pm 1,78$ см, конечный – $128 \pm 1,92$ см (прирост 6 см). Прыжок вверх толчком двух ног у мальчиков и девочек в начале эксперимента был равен 20 ± 31 см, в конце – 24 ± 43 см (прирост 4 см). Пробег 15-метрового отрезка – $3,32 \pm 0,02$ и $3,13 \pm 0,03$ с соответственно (прирост 0,19 с). Мальчики и девочки 7 лет имели прирост в прыжках в длину $3 \pm 0,1$ см, в прыжках в высоту – $3 \pm 0,9$ см, при пробеге 15-метрового отрезка с места – $0,1 \pm 0,02$ с. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что прирост показателей физической подготовленности у шестилетних исследуемых был достоверно выше, чем у детей семи лет.

Результаты исследования позволяют констатировать, что предварительная подготовка мальчиков и девочек 6-7 лет способствует привитию стойкого интереса к занятиям футболом, развитию физических качеств, необходимых для формирования двигательных навыков, и освоению игровых действий на малых площадках 20×10 м, 30×20 м в ограниченных составах – 3×3 и 4×4 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенеке, Р. Методы оценки физической активности в детском возрасте / Р. Бенеке, Р. М. Ляйтхойзер // ЛФК и спортивная медицина. – 2009. – № 6. – С. 41-45.
2. Бессолов, А. Т. Подготовка к занятиям футболом в ДЮСШ мальчиков и девочек 6-7 лет / А. Т. Бессолов, И. Н. Новокшенов, А. А. Сучилин. – Волгоград : Принт, 2017. – 40 с.
3. Грецов, А. Г. Возрастные особенности развития и педагогического взаимодействия в сфере физического воспитания : метод. пособие. – Кн. 2 : младшие школьники / А. Г. Грецов. – 2009. – 70 с.
4. Гужаловский, А. Г. Развитие двигательных качеств у школьников / А. А. Гужаловский. – Минск : Нар. асвета, 1978. – 88 с.
5. Ерегина, С. В. Двигательные умения и навыки как предмет обучения / С. В. Ерегина // Детский тренер. – 2009. – № 3. – С. 12-20.

REFERENCES

1. Beneke, R. Metody otsenki fizicheskoi aktivnosti v detskom vozraste [Methods of assessment of physical activity in childhood]. LFK i sportivnaia meditsina [Therapeutic exercises and sport medicine]. 2009, no. 6, pp. 41-45.
2. Bessolov, A. T., Novokshchenov I. N., Suchilin A. A. Podgotovka k zaniatiyam futbolom v DluSSh mal-

ВЫВОДЫ

1. Возрастные особенности мальчиков и девочек 6-7 лет не имеют существенных различий и позволяют начать организованные совместные занятия футболом.
2. Предварительная подготовка мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом, основанная на гендерном подходе, стирает устоявшиеся гендерные стереотипы о том, что занятия футболом для девочек менее престижны, чем занятия художественной гимнастикой, синхронным плаванием и т.п. Она основывается на индивидуальных способностях и физических возможностях.
3. В результате поискового педагогического эксперимента были отобраны средства подготовки мальчиков и девочек 6-7 лет, способствующие освоению доступных для них технических приемов. Они послужили фундаментом для обоснования методики предварительной совместной подготовки и разработки авторской программы «Предварительная спортивная подготовка мальчиков и девочек 6-7 лет к занятиям футболом».
4. Полученный материал может быть использован для разработки программы дальнейшего совместного обучения футболу мальчиков и девочек 8-10 лет.

6. Любомирский, Л. Е. Нормирование нагрузок в физическом воспитании школьников / Л. Е. Любомирский. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
7. Осокина, Т. И. Физическая культура в детском саду. – 3-е изд., перераб. / Т. И. Осокина. – М. : Просвещение, 1986. – 304с.
8. Островская, И. М. Анатомо-физиологические особенности детского возраста / И. М. Островская. – М. : Государственное издательство медицинской литературы, 2013. – 236 с.
9. Савченков, Ю. И. Возрастная физиология. Физиологические особенности детей и подростков / Ю. И. Савченков. – М. : Владос, 2014. – 735 с.
10. Сучилин, А. А. Гендерный подход к начальной подготовке юных футболистов / А. А. Сучилин, Л. И. Столярчук // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 4. – С. 26 .

chikov i devochek 6-7 let [Preparation of boys and girls aged 6 to 7 for football training in Youth Sport Schools]. Volgograd, Print Publ., 2017. - 40 p.

3. Gretsov, A. G. Vozrastnye osobennosti razvitiia i pedagogicheskogo vzaimodeistviia v sfere fizicheskogo vospitaniia : metod. posobie [Age-related features of development and pedagogical interaction in the field of physical education : train. manual]. – В. 2 :

- mladshie shkolniki [younger schoolchildren] / A. G. Gretsov. - 2009. - 70 p.
4. Guzhalovskii, A. G. Razvitie dvigatelnykh kachestv u shkolnikov [Development of motor abilities of schoolchildren]. Minsk, Nar. Asveta Publ., 1978. - 88 p.
 5. Eregina, S. V. Dvigatelnye umeniia i navyki kak predmet obucheniia [Motor skills as a training subject]. Detskii trener [Children's coach]. 2009, no 3, pp. 12-20.
 6. Liubomirskii, L. E. Normirovanie nagruzok v fizicheskom vospitanii shkolnikov [Load rationing in physical education for schoolchildren]. Moscow, Pedagogics Publ., 1989. - 192 p.
 7. Osokina, T. I. Fizicheskaia kultura v detskom sadu [Physical culture at elementary school]. - 3rd ed., rev.]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1986, - 304 p.
 8. Ostrovskaia, I. M. Anatomico-fiziologicheskie osobennosti detskogo vozrasta [Anatomical and physiological peculiarities of childhood]. Moscow, Medical Publ., 2013, - 236 p.
 9. Savchenkov Iu. I. Vozrastnaia fiziologiya. Fiziologicheskie osobennosti detei i podrostkov [Age-related physiology. Physiological features of children and adolescents]. Moscow, Vldos Publ., 2014. - 735 c.
 10. Suchilin, A. A., Stoliarchuk L. I. Gendernyi podkhod k nachalnoi podgotovke iunyh futbolistok [Gender approach to the initial training of young female players]. Fizicheskaia kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka [Physical culture: upbringing, education, training]. 2017, no. 4, - P. 26.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Бессолов Алик Тимофеевич (Bessolov Alik Timofeyevich) – аспирант; ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»; 400005, г. Волгоград, пр-кт. В.И. Ленина, 78; e-mail: alik.besolov@mail.ru.; ORCID: 0000-0003-1475-8085

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Бессолов А.Т. О предварительной подготовке к занятиям футболом мальчиков и девочек 6–7 лет / А.Т. Бессолов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 82-86

FOR CITATION

Bessolov A.T. About preliminary preparation of boys and girls aged 6 to 7 for football training. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 82-86 (in Russ.)

УДК 796.015

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТРЕНИРОВОЧНЫХ УПРАЖНЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ ГРЕБЦОВ-СПРИНТЕРОВ НА БАЙДАРКАХ

А.Дьяченко¹, Пенчен Го²¹ Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина;² Университет провинции Джяньши, Нанчань, КНР

Для связи с авторами: adnk2007@ukr.net

Аннотация

Цель. Разработать режимы тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности энергообеспечения гребцов-спринтеров с учетом дифференцированного воздействия на специфические компоненты реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы.

Материалы и методы. Исследования проведены в национальном центре водных видов спорта в г. Жичжао (Китай) с участием специалистов НУФВСУ. В исследовании приняли участие квалифицированные гребцы (мужчины) провинции Шандун (n=22). Возраст спортсменов находился в диапазоне 19-25 лет. Для регистрации показателей специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов был использован мобильный газоанализатор Oxycan mobile (Jaeger), спортивный "Polar", лабораторный комплекс для определения лактата крови Biosen S. line lab+. Для стандартизации измерений специальной работоспособности использовался гребной эргометр «Dansprint».

Результаты. Разработан системный подход к реализации моделирования характеристик мощности и емкости системы энергообеспечения в системе специальной физической подготовки квалифицированных гребцов на байдарках. Он включает два компонента процесса: 1) моделирование характеристик энергообеспечения и специальной работоспособности в стандартных условиях выхода работы при реализации анаэробной и аэробной мощности и емкости. Проанализированы показатели эргометрической мощности работы, потребления O_2 , выделения CO_2 , отношения легочной вентиляции к выделению CO_2 ; уровни концентрации лактата крови; определены индивидуальные параметры эргометрической мощности работы при различных режимах работы анаэробного характера; проведено моделирование тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности и емкости энергообеспечения работы на основе оценки реакции КРС, энергообеспечения работы, а также сопоставление достигнутых характеристик мощности и емкости энергообеспечения с модельными характеристиками подготовленности гребцов на байдарках. В процессе моделирования режимов тренировочных упражнений гребцов проанализированы индивидуальные характеристики эргометрической мощности, потребления O_2 , отношения легочной вентиляции и выделения CO_2 , уровни концентрации лактата крови, зарегистрированные в процессе выполнения последнего упражнения и период восстановления; 2) моделирование режимов тренировочных упражнений основано на определении индивидуальных параметров работоспособности гребцов в условиях моделирования нагрузки в процессе реализации мощности и емкости анаэробного алактатного и лактатного (гликолитического) энергообеспечения.

На основании проведенного анализа разработаны режимы тренировочных упражнений А, Б, В и Г, основные эффекты которых составили: режим А – увеличение мощности реакции легочной вентиляции при нарастании CO_2 в условиях нагрузок, выполненных с максимальной интенсивностью работы; режим Б – реализация емкости анаэробного энергообеспечения, повышение скорости разветвления лактатного (гликолитического) энергообеспечения; режим В – повышение мощности анаэробного лактатного (гликолитического) энергообеспечения, развитие реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза; режим Г – реализация емкости анаэробного и повышение мощности аэробного энергообеспечения работы. Показатели, зарегистрированные в процессе моделирования контроля и режимов тренировочных упражнений, соответствовали показателям, представленным в групповых и индивидуальных моделях подготовленности квалифицированных гребцов-спринтеров на байдарках.

Ключевые слова: гребцы-спринтеры на байдарках, мощность энергообеспечения, физическая подготовка, функциональные возможности.

SIMULATION OF REGIMES OF TRAINING EXERCISES AIMED AT INCREASE IN POWER SUPPLY OF CANOE SPRINTERS

A.Diachenko¹, Penchen Go²¹National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev, Ukraine²University of Jianshe province, Nanchang, PRC-2**Abstract**

Goal is to develop modes of training exercises aimed at increasing the power supply of rowing sprinters considering differentiated effect on the specific components of the reaction of the cardiorespiratory system and energy supply.

Materials and methods. The survey was carried out in the national center for aquatic sports of Rizhao city (China) with participation of NUFVSU professionals. Skilled rowers (men) (n = 22) took part in the survey. The age of athletes was in the range of 19-25 years. Registration of the indicators of special working capacity and functionality of the rowers was effectuated with the Oxycon mobile (Jaeger) mobile gas analyzer, "Ro1ag" sport tester, Biosen S. line lab + laboratory complex for the determination of blood lactate. Standardization of the measurements of special working capacity was effectuated with "Dansprint" rough ergometer.

Results. We have elaborated a systemic approach to implementation of simulation of power and capacity characteristics of the power supply system in the system of special physical training of qualified canoe sprinters. It includes two components of the process: 1) simulation of the characteristics of power supply and special working capacity under the standard operating conditions for the implementation of anaerobic and aerobic power and capacity. We have analyzed the parameters of ergometric power of work, O₂ consumption, CO₂ release, and ratio of pulmonary ventilation to the CO₂ release, blood concentration levels. We have determined individual parameters of ergometric power under different modes of anaerobic work. We have effectuated the simulation of training exercises aimed at increasing the power and capacity of energy supply on the basis of the assessment of the reaction of cardiorespiratory system, energy supply, as well as comparison of the achieved characteristics of power and capacity of power supply with the model characteristics of the excellence of canoe sprinters. While simulating rowing exercises' regimes we have analyzed the individual characteristics of ergometric power, O₂ consumption, ratio of pulmonary ventilation to CO₂ release, blood lactate concentration levels recorded during the last exercise and the recovery period; 2) simulation of training exercises' modes is based on the definition of individual parameters of rowers' performance under the conditions of load simulation in the framework of implementation of the power and capacity of anaerobic alactate and lactate (glycolytic) energy supply.

On the basis of this analysis, we have developed the modes of A, B, C and D training exercises, which demonstrated the following effects: mode A – increasing reaction power of pulmonary ventilation along with increasing CO₂ under loads performed with maximum intensity of work; mode B - realization of capacity of anaerobic power supply, increase of speed of deployment of lactate (glycolytic) energy supply; mode C - increasing capacity of anaerobic lactate (glycolytic) energy supply, development of reaction of respiratory compensation of metabolic acidosis; mode D - implementation of anaerobic capacity and increasing aerobic energy supply capacity. The indicators recorded during the simulation of control and training exercise regimes corresponded to the indicators presented in group and individual models of excellence of qualified canoe sprinters.

Keywords: canoe sprinters, power supply, physical training, functional capabilities.

Актуальность. В процессе моделирования специальной физической подготовки на основании оценки мощности и емкости энергообеспечения специальной работоспособности учитывали, что одним из факторов совершенствования системы подготовки спортсменов высокого класса является ориентация на достижение оптимальной структуры соревновательной деятельности. Согласно современной теории спорта реализация такого подхода предусматривает не только совершенствование всех ее компонентов, значимых на этапе максимальной реализации индиви-

дуальных возможностей, но и создание соответствующего функционального фундамента на ранних этапах многолетней подготовки [10]. Эти положения имеют значение для повышения эффективности специальной физической подготовки гребцов на байдарках, специализирующихся на дистанции 200 м и 500 м. При наличии специальных знаний, ориентированных на эффективную реализацию имеющегося двигательного и энергетического потенциала в гребле на байдарках и каноэ [4, 5, 12], отмечен ряд проблемных вопросов, определяющих направления спе-

специального анализа для совершенствования уровня специальной работоспособности гребцов-спринтеров. Одним из проблемных вопросов является поиск оптимальных параметров тренировочных нагрузок, ориентированных на развитие и реализацию в процессе соревновательной деятельности параметров мощности энергообеспечения. Проблема состоит в том, что энергообеспечение гребцов-спринтеров имеет не менее сложную структуру, чем энергообеспечение гребцов, которые специализируются на дистанции 1000 м. При этом функциональное обеспечение специальной работоспособности отличается сложными переходными процессами, которые характеризуются развитием максимальных гипоксических сдвигов, прогрессирующей гиперкапнии и значительным накоплением продуктов анаэробного метаболизма [7, 15]. Реакция на эти состояния имеет значение в процессе повышения мощности энергообеспечения, ее анаэробного и аэробного компонентов [8]. Кроме этого, речь идет о реализации структуры анаэробного энергообеспечения, где характеристики мощности и емкости требуют проведения специальной оценки ее компонентов и выделения специальных характеристик рабочей производительности гребцов в период мобилизации анаэробного алактатного, анаэробного гликолитического (лактатного) энергообеспечения, а также специфических проявлений реакции КРС и аэробного энергообеспечения работы [2]. Все это имеет значение для обоснования структуры энергообеспечения специальной работоспособности и выделения модельных характеристик мощности энергообеспечения и специальной работоспособности, характерных для тренировочной и соревновательной деятельности гребцов-спринтеров. Есть мнение, что это позволит увеличить специализированную направленность занятий по специальной физической подготовке, уточнить параметры тренировочной работы, направленной на повышение мощности и емкости энергообеспечения гребцов-спринтеров [14].

Постановка проблемы. Хорошо известно, что повышение функциональных возможностей гребцов-спринтеров основывается

на преимущественном развитии скоростных возможностей, связанных с достижением максимального усилия на гребке в момент старта, скоростно-силовых качеств и силовой выносливости в процессе высокоинтенсивной соревновательной деятельности [11, 15]. Это предъявляет повышенные требования к уровню развития мощности и емкости анаэробного энергообеспечения с учетом дифференцированного и комплексного проявления его алактатного и лактатного (гликолитического) компонента, стимулирующего влияния развивающейся гипоксии и прогрессирующей гиперкапнии, степени выраженности компенсации утомления в процессе тренировочной и соревновательной деятельности [9]. С этим во многом связаны количественные и качественные характеристики специальной работоспособности и связанные с ними функциональные возможности гребцов на дистанции 200 м и 500 м, представленные в специальной литературе [1]

Вместе с тем в процессе анализа структуры специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-спринтеров мало учитываются важные физиологические свойства организма, которые влияют на повышение эффективности функционального обеспечения специальной физической подготовки, реализацию потенциала гребцов в процессе соревновательной деятельности, восстановление после напряженной тренировочной и соревновательной деятельности. К ним относят реактивные свойства кардиореспираторной системы (КРС), специфические особенности проявления аэробного энергообеспечения, нейродинамические свойства организма [6, 8].

Данные специальной литературы свидетельствуют, что увеличение стимулирующих нейрогуморальных влияний на усиление реакции КРС привело к повышению эффективности энергообеспечения и специальной работоспособности спортсменов при выполнении тренировочной работы преимущественно скоростной направленности [6]. Это увеличило фазу устойчивости работоспособности, повысило эффективность техники в условиях утомления и скорость восстановительных

процессов. Результаты таких исследований свидетельствуют о высокой специфичности реализации таких подходов для различных видов спорта. Это связано со структурой функционального обеспечения специальной работоспособности, а также с высокой специфичностью и индивидуальностью проявления реактивных свойств кардиореспираторной системы, которые влияют на способность к мобилизации и реализации имеющегося двигательного и энергетического потенциала спортсменов [3].

При наличии объективных теоретических предпосылок решения этого вопроса в практике подготовки квалифицированных гребцов на байдарках и каноэ фактор повышения эффективности функционального обеспечения гребцов-спринтеров на основе учета взаимосвязи характеристик КРС, энергообеспечения и показателей специальной работоспособности в расчет не брался. Как следствие, методические подходы на основании учета данного фактора обоснованы не были.

Цель работы – разработать режимы тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности энергообеспечения гребцов-спринтеров с учетом дифференцированного воздействия на специфические компоненты реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы.

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, направленные на анализ реакции КРС и энергообеспечения работы в процессе специально подобранных режимов тренировочных упражнений, проведены в специально-подготовительном периоде подготовки квалифицированных гребцов на байдарках, которые специализируются на дистанции 200 м и 500 м.

Исследования проведены в национальном центре водных видов спорта в г. Жичжао (Китай) с участием специалистов НУФВСУ. В исследовании приняли участие квалифицированные гребцы (мужчины) провинции Шандун (n=22). Возраст спортсменов находился в диапазоне 19-25 лет. Все гребцы являлись членами сборной команды Шандун по

гребле на байдарках и каноэ. Пять спортсменов были членами национальной команды Китая по гребле на байдарках, четверо из них завоевали золотые металлы на Азиатских играх 2018 года.

Для регистрации показателей специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов был использован мобильный газоанализатор Oxycon mobile (Jaeger), спорттестер "Polar", лабораторный комплекс для определения лактата крови Biosen S. line lab+. Для стандартизации измерений специальной работоспособности использовался гребной эргометр «Dansprint».

В процессе выполнения тестовых заданий и моделирования режимов работы регистрировались показатели эргометрической мощности, реакции КРС и энергообеспечения работы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования проведены в два этапа. На первом этапе в процессе реализации анаэробного алактатного, анаэробного лактатного и аэробного энергообеспечения проведен анализ количественных и качественных характеристик энергетических возможностей гребцов-спринтеров. Ставилась задача определить индивидуальные параметры эргометрической мощности, показатели реакции КРС и мощности энергообеспечения работы, которые легли в основу индивидуализации экспериментальных режимов тренировочных занятий, а также оценки их эффективности. Для этого проведен анализ количественных и качественных характеристик энергетических возможностей гребцов-спринтеров, зарегистрированных в условиях реализации анаэробной алактатной мощности (тест 10 с), анаэробной лактатной (гликолитической) мощности (тест 30 с) и анаэробной емкости (тест 90 с) [1].

► тест 1 – использовался для оценки кратковременной анаэробной рабочей производительности в период выхода работы, выполненной преимущественно за счет использования анаэробного алактатного механизма энергообеспечения;

► тест 2 – использовался для оценки анаэробной рабочей производительности средней продолжительности в период выхода работы, выполненной преимущественно за счет анаэробного алактатного и лактатного (гликолитического) механизмов энергообеспечения;

► тест 3 – использовался для оценки длительной анаэробной рабочей производительности.

Продолжительность периода между выполнением первого и второго теста составила 3 минуты, второго и третьего – 10 минут.

Содержание комплексов тестов, характеристики энергообеспечения и работоспособности гребцов представлены в таблице 1.

На втором этапе проведена экспериментальная проверка реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы гребцов в процессе повторного выполнения режимов тренировочной работы преимущественно анаэробной направленности. Принимали участие 12 гребцов-спринтеров, которые имели результат преодоления дис-

танции 200 м – 37:75,2-38:35,3 с; 500 м – 1:31,1-1:33,2 с.

Целью данного этапа работы являлась проверка соответствия достигнутых уровней реакции модельным характеристикам энергообеспечения гребцов на байдарках. За основу приняли четыре режима тренировочной работы, при которой показатели реакции КРС и энергообеспечения работы могут достичь максимальных показателей в процессе многократного повторения отрезков интервальной работы. Тренировочная работа моделировала серию отрезков общей продолжительностью четыре минуты. Этот период напряженной работы характеризуется достижением пиковых величин реакции анаэробного и аэробного энергообеспечения работы, в том числе в условиях повторного выполнения скоростных отрезков различной длительности [3].

В зависимости от длительности ускорений время работы на отрезке составляло: в серии I – 10 с, в серии II – 20 с, в серии III – 30 с, в серии IV – 90 с. Количество отрезков в серии составляло: в серии I – восемь отрезков, в се-

Таблица 1 – Показатели энергообеспечения гребцов-спринтеров на байдарках (n=22) / Table 1 – Indicators of energy supply of canoe sprinters

Показатели / Indicators	\bar{X}	S
Тест 10 с / 10 s test		
\bar{W} – средняя ЭМР в «тесте 10 с» / average EMR in 10 s test	391,5	25,2
Период восстановления 3 минуты / Recovery period 3 minutes		
Тест 30 с / 30 s test		
$VO_{2,}$ л·мин ⁻¹ – средний показатель за последние 10 с работы / l min – average indicator for the last 10 s work	2,9	0,6
$VCO_{2,}$ л·мин ⁻¹ – средний показатель за первые 10 с восстановительного периода / l min – average indicator for the first 10 s of recovery period	3,8	0,8
$V_e/CO_{2,}$ у.е. – средний показатель за первые 30 с восстановительного периода / stand. un. – average indicator for the first 30 s of recovery period	30,9	3,8
La , ммоль·л ⁻¹ – наиболее высокий показатель на 3-й и 7-й минутах восстановительного периода / mmol l – the highest indicator for the 3 rd and 7 th minutes of recovery period	4,8	1,9
\bar{W}_{25-30} з, Вт – период реализации максимальной гликолитической мощности / W_t – a period of achieving maximum glycolytic power	375,1	65,7
\bar{W} , Вт – показатель мощности емкости алактатного и мощности лактатного энергообеспечения в «тесте 30 с» / indicator of the power of both alactate volume and lactate energy supply in the 30 s test	388,8	66,1
Период восстановления 3 минуты / Recovery period 3 minutes		
Тест 90 с / 90 s test		
$VO_{2,}$ л·мин ⁻¹ – средний показатель за последние 10 с работы / l min – average indicator for the last 10 s work	4,8	0,5
$VCO_{2,}$ л·мин ⁻¹ – средний показатель за последние 10 с работы / l min – average indicator for the last 10 s work	5,2	0,6
$VE/CO_{2,}$ у.е. – средний показатель за первые 30 с восстановительного периода / stand. un. – average indicator for the first 30 s of recovery period	34,9	4,5
La , ммоль·л ⁻¹ – наиболее высокий показатель на 3-й и 7-й минутах восстановительного периода / mmol l – the highest indicator for the 3 rd and 7 th minutes of recovery period	14,0	2,2
\bar{W}_{90} с, Вт – средняя ЭМР в тесте «500 м» / W_t – average EMR in 500 m test	295,2	37,2

рии II – шесть отрезков, в серии III – четыре отрезка, в серии IV – два. В данной части эксперимента приняли участие 12 гребцов, которые имели наиболее высокие значения показателей на дистанциях 200 м и 500 м.

Отличия серий составили различия соотношения интенсивности и длительности нагрузки, а также времени, отведенного на восстановление спортсменов в паузах между сериями. Нагрузки отличались степенью мобилизации анаэробного метаболизма. В различных упражнениях акценты были сделаны на развитие мощности и анаэробного лактатного энергообеспечения (отрезки 10 и 20 с), мощности и емкости анаэробного лактатного (гликолитического) энергообеспечения (отрезки 60 с и 90 с).

В процессе моделирования тренировочных нагрузок учитывали данные специальной литературы о влиянии физиологических стимулов реакции на степень активизации нейрогенного стимула реакции, развитие гипоксии и гиперкапнии, накопление продуктов анаэробного метаболизма. Влияние стимулов реакции на характер энергообеспечения работы проанализировано на основании изменения реакции системы дыхания на выделение CO_2 сразу после тренировочных нагрузок длительностью 10, 20 и 30 с, а также в завершающей фазе 90 с отрезка работы. Информативность такого рода характеристик функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов подтверждена в процессе реализации первого и второго шага алгоритма, приведенного выше.

Анализировались реакции организма на повторные нагрузки при условии преобладающего влияния нейрогенного и гипоксического стимула реакций, при уровне метаболического ацидоза, который растет.

Первый вариант нагрузки (А) направлен на реализацию мощности анаэробного алактатного энергообеспечения. В процессе выполнения упражнений акценты были сделаны на возможности достижения и поддержания в течение 3-4 гребков максимальной эргометрической мощности работы. Важное значение имела способность гребцов развивать и поддерживать максимальный темп гребли. Это позволило усилить

нейрогенные влияния (стимулы) на кинетику КРС и скорость развертывания энергетических реакций организма. Продолжительность работы с максимальной интенсивностью – 10 с, пауза отдыха – 20 сек.

Второй вариант нагрузки (Б) решает задачи реализации анаэробного алактатного энергообеспечения. На второй половине отрезка начинает активно включаться в работу анаэробное лактатное энергообеспечение, увеличивается скорость выделения CO_2 . Скорость этих процессов влияет на дальнейший характер энергообеспечения работы. В этот период акценты в работе гребцов делаются на достижение оптимального соотношения темпо-ритмовой структуры работы, достижение и поддержание эргометрической мощности работы на уровне 80-90% достигнутого на начальном отрезке работы. При соотношении опорной и безопорной фазы выполнения цикла гребной локомоции (ритма гребли) 1,0 к 1,5 в большей степени развивается силовой компонент специальной выносливости гребцов [2].

Продолжительность работы с максимальной интенсивностью или акцентированным максимальным усилием в опорной фазе гребка – 20 с, пауза отдыха – 10 сек.

Третий вариант нагрузки (В) направлен на развитие мощности анаэробного гликолитического энергообеспечения. В процессе моделирования нагрузки учитывали, что наиболее высоких характеристик анаэробной лактатной (гликолитической) мощности гребцы достигают на 25-30 с работы на отрезке. Условием выполнения нагрузки было достижение максимальных (индивидуальных для гребца) показателей эргометрической мощности работы в начальной фазе выполнения отрезка и мобилизация двигательного потенциала в течение 25-30 с. Этот период работы сопровождается развитием гипоксии нагрузки, степень выраженности гипоксических сдвигов и уровень реакции дыхания на их увеличение имеют значительное влияние на скорость развертывания и структуру энергообеспечения в процессе более длительной напряженной тренировочной и соревновательной работы гребцов, которые специализируются на дистанциях 200, 500 и 1000 м.

Продолжительность работы с максимальной

интенсивностью – 30 с, пауза отдыха – 30 сек. Акценты в работе были расставлены с требованием максимальной реализации эргометрической мощности на 25-30 с нагрузки.

Четвертый вариант нагрузки (Г) направлен на развитие мощности аэробного энергообеспечения работы. Этот тип тренировочной работы характерен для квалифицированных гребцов. В период выполнения 90 с отрезков работы гребцы достигают и поддерживают уровни максимального O_2 дефицита, выделения CO_2 , активно накапливаются продукты анаэробного метаболизма в процессе реализации мощности и емкости анаэробного энергообеспечения. При адаптации организма к такого рода стимулам спортсмены достигают максимального уровня потребления O_2 . При этом формируются условия для достижения VO_2 max в условиях высокоинтенсивной тренировочной и соревновательной деятельности.

Продолжительность работы с максимальной интенсивностью – 90 с, пауза отдыха – 60 с.

Показатели реакции КРС и энергообеспечения работы анализировались в период достижения устойчивости реакции при выполнении второго отрезка в серии и в конце серии. Показатели отношения легочной вентиляции и выделения CO_2 анализировались в период восстановления после последнего отрезка при работе длительностью 10, 29 и 30 с и на последних 30 с работы последних отрезков длительностью 90 с. Показатели концентрации лактата крови анализировались после выполнения последнего отрезка

серии на 3-й и 5-й минутах восстановительного периода. В качестве критериев эффективности рассматривались уровни реакции КРС и энергообеспечения, которых гребцы достигали при различных вариантах тренировочных нагрузок. Результаты анализа приведены в таблице 2.

Из таблицы видно, что высокий уровень реакции КРС и энергообеспечения работы характерен для всех режимов работы. Отличается структура реакции.

Характер реакции при выполнении режимов работы А, Б, В, Г отличается общими особенностями, а также индивидуальными проявлениями реакции КРС и энергообеспечения работоспособности спортсменов однородной группы. Диапазон индивидуальных различий зарегистрированных показателей не превышал 15% (по коэффициенту вариаций, V). Это свидетельствовало о типологических особенностях реакции гребцов на каждый из режимов тренировочных упражнений различной длительности и интенсивности.

Анализ средних значений показателей позволил установить, что в процессе выполнения режимов А и Б (близких по характеру энергообеспечения) отмечен различный уровень реакции дыхания и концентрации лактата крови. В процессе выполнения режима А показатели $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ были выше на 6,6%, чем при выполнении режима работы Б. При этом уровень концентрации лактата крови в процессе выполнения режимов работы Б был выше на 32,8%, чем при выполнении режимов работы А. Этот факт целесообразно ис-

Таблица 2 – Показатели реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы гребцов-спринтеров на байдарках в условиях повторного выполнения упражнений при работе анаэробной направленности (n=12) / Table 2 – indicators of the reaction of cardiorespiratory system and power supply of canoe sprinters under the conditions of repeating exercises in the framework of anaerobic work (n=12)

Режимы работы / operation mode	Номер отрезка в серии / Number of section in the series	Физиологические показатели / Physiological indicators								
		VO_2			$V_E \cdot VCO_2^{-1}$			La,		
		л·мин ⁻¹ * / l min			y. e. ** / stand.un.			ммоль·л ⁻¹ *** mmol l		
		\bar{X}	S	V	\bar{X}	S	V	\bar{X}	S	V
А	VIII	3,0	0,3	10,0	35,1	2,1	6,0	4,1	0,2	4,9
Б	VIII	3,2	0,3	9,4	32,8	2,3	7,0	6,1	0,3	4,9
В	IV	4,5	0,4	8,9	34,9	3,3	9,5	10,9	1,0	9,2
Г	II	5,7	0,4	7,0	36,2	3,6	9,9	13,2	1,0	7,6

Примечания. * – регистрировались средние показатели VO_2 на последних 10 с работы на отрезке; / Note. * – average VO_2 indicators for the last 10 s of work at the section were registered;

** – регистрировались средние показатели $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ на первых 30 с периода восстановления / average $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ indicators for the first 30 s of recovery period were registered;

*** – забор крови для регистрации лактата крови проводился на 3-й и 7-й минутах периода восстановления / blood test for registration of blood lactate was effectuated on the 3rd and 7th minutes of recovery period.

пользовать в системе физической подготовки в качестве сочетания режимов А и Б, когда режим Б стимулирует мощность и емкость анаэробного алактатного энергообеспечения, режим А увеличивает реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза в условиях интенсивной двигательной деятельности и, как следствие, влияет на компенсацию нарастающего утомления в процессе выполнения значительного объема тренировочной работы такого типа.

По сравнению с режимами А и Б в процессе выполнения режимов В возрастает мощность анаэробного гликолитического энергообеспечения. В процессе его выполнения уровни концентрации лактата крови возрастают на 44,0% по сравнению с режимом Б, при этом различия отношения легочной вентиляции и выделения CO_2 , зарегистрированные при выполнении режимов А и В, практически отсутствуют и составляют 0,6% по средней величине показателя. При выполнении серии отрезков с режимом В уровень потребления O_2 по сравнению с режимом работы Б возрастает на 28,9%.

В процессе выполнения упражнений с режимами работы Г увеличиваются все показатели реакции КРС и энергообеспечения. Его применение приводит к реализации всех компонентов анаэробного энергообеспечения, КРС, а также сопровождается достижением высоких характеристик мощности аэробного энергообеспечения. В процессе выполнения режимов упражнений Г по сравнению с характеристиками режимов работы упражнений В уровни реакции возросли: по VO_2 – на 21,1%, по $V_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$ – на 3,6%, по La – на 17,4%. Высокие характеристики реакции свидетельствуют о реализации мощности и емкости энергообеспечения.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют, что различные варианты режимов тренировочной работы повышают уровень анаэробного энергообеспечения работы, при этом отличия составляют механизмы реализации анаэробной алактатной и лактатной мощности и емкости, роль аэробного энергообеспечения и степень выраженности механизмов компенсации утомления в процессе повторного выполнения режимов тренировочной работы.

В процессе анализа показателей, зарегистрированных в процессе выполнения режимов рабо-

ты А, Б, В и Г, отмечены значения мощности и емкости энергообеспечения работы, которые соответствуют модельным характеристикам, представленным в групповых и индивидуальных моделях подготовленности квалифицированных гребцов. Также следует учитывать, что в процессе моделирования тренировочных нагрузок были использованы индивидуальные параметры эргометрической мощности работы, зарегистрированные при тестировании гребцов. Приведенные в разделе данные свидетельствуют, что модельные характеристики мощности и емкости энергообеспечения, а также модельные характеристики эргометрической мощности работы могут быть использованы в системе физической подготовки для контроля и оценки энергетических возможностей гребцов, а также при планировании тренировочных занятий, направленных на развитие скоростно-силовых возможностей, выносливости при работе анаэробного и аэробного характера.

На основании этого показаны возможности дифференциации режимов тренировочной работы по направленности на развитие компонентов специальных функциональных возможностей (реакции КРС и анаэробного и аэробного компонентов энергообеспечения работы) с учетом сниженных сторон подготовленности гребцов-спринтеров.

ВЫВОДЫ

Разработан системный подход к реализации моделирования характеристик мощности и емкости системы энергообеспечения в системе специальной физической подготовки квалифицированных гребцов на байдарках, который включает:

- 1) моделирование характеристик энергообеспечения и специальной работоспособности в стандартных условиях выхода работы при реализации анаэробной и аэробной мощности и емкости. При этом проанализированы показатели эргометрической мощности работы, потребления O_2 , выделения CO_2 , отношения легочной вентиляции к выделению CO_2 , уровни концентрации лактата крови, определены индивидуальные параметры эргометрической мощности работы при различных режимах работы анаэробного характера;

2) моделирование тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности и емкости энергообеспечения работы на основе оценки реакции КРС, энергообеспечения работы, сопоставление достигнутых характеристик с модельными показателями подготовленности гребцов на байдарках. В процессе моделирования режимов тренировочных упражнений гребцов проанализированы индивидуальные характеристики эргометрической мощности, потребления O_2 , отношения легочной вентиляции и выделения CO_2 , уровни концентрации лактата крови, зарегистрированные в процессе выполнения последнего упражнения и период восстановления.

1. Моделирование режимов тренировочных упражнений основано на определении индивидуальных параметров работоспособности гребцов в условиях моделирования нагрузки в процессе реализации мощности и емкости анаэробного алактатного и лактатного (гликолитического) энергообеспечения.

Разработаны модели тренировочных упражнений, которые включали режимы А, Б, В и Г. Основные эффекты тренировочных упражнений составили: режим А – увеличение мощности реакции легочной вентиляции при нарастании CO_2 в условиях нагрузок, выполненных с

максимальной интенсивностью работы; режим Б – реализация емкости анаэробного энергообеспечения, повышение скорости развертывания лактатного (гликолитического) энергообеспечения; режим В – повышение мощности анаэробного лактатного (гликолитического) энергообеспечения, развитие реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза; режим Г – реализация емкости анаэробного и повышение мощности аэробного энергообеспечения работы.

3. Гребцы-спринтеры, которые имели высокий результат на дистанциях 200 м и 500 м, имели более высокие характеристики мощности и емкости энергообеспечения специальной работоспособности. Показатели, зарегистрированные в процессе моделирования контроля и режимов тренировочных упражнений, соответствовали показателям, представленным в групповых и индивидуальных моделях подготовленности квалифицированных гребцов-спринтеров на байдарках.

Подход к моделированию режимов тренировочных упражнений может быть взят за основу моделирования специальной физической подготовки гребцов, которые специализируются на дистанции 1000 м в гребле на байдарках, а также для подготовки в других видах гребного спорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ван Вейлун, Дьяченко А. Контроль спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів на байдарках і каное на дистанції 500 і 1000 м. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2018;(3):10-4.
2. Дьяченко АЮ, Го Пенчен. Функциональные возможности гребцов и факторы их совершенствования с учетом развития силовых возможностей. Наука в олимпийском спорте. 2009;(2):13-9.
3. Дьяченко АЮ. Современная концепция совершенствования специальной выносливости спортсменов высокого класса в гребном спорте. Наука в олимпийском спорте. 2007;(1):54-61.
4. Дьяченко ВФ. Особенности динамики параметров функциональной подготовленности гребцов на байдарках на разных этапах многолетней подготовки. Наука в Олимпийском спорте. 2001;(2):86-93.
5. Иссурин ВБ. Основы общей теории водных спортивных локомотий. Теория и практика физической культуры. 1998;(8):44-7.
6. Лисенко ОМ. Зміни фізіологічної реактивності серцево-судинної та дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції роботоздатності. Фізіологічний журнал. 2012;(5):70-7.
7. Лысенко Е, Шинкарук О, Самуilenко В, и др. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации. Наука в олимпийском спорте. 2004;(2):55-61.
8. Мищенко В, Дьяченко А, Томяк Т. Индивидуальные особенности анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2003;(1):57-62.
9. Мищенко ВС, Лысенко ЕН, Виноградов ВЕ. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография. Киев: Науковий світ; 2007. 352 с.
10. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник: Киев: Олимпийская лит.; 2015. 2 тома.
11. Стеценко ЮН. Функциональная подготовка спортсменов-гребцов различной квалификации: учеб. пособ. Киев: УГУФВС; 1994. 191 с.
12. Шинкарук ОА. Подготовка спортсменки высокого класса в гребле на байдарках к главным соревнованиям макроцикла. В: Олімпійський спорт і спорт для всіх: 14-ий міжнар. наук. конгрес, присвячується 80-річчю НУФВСУ; 2010 Жовт 5-8; Київ. Київ: НУФВСУ; 2010. с. 142.

13. Nikonorov A. Paddling Technique for 200m sprint kayak. In: Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0 Editora; 2015. p. 187-202.
14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0

REFERENCES

1. Veilun Van, Diachenko A. Контроль спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів на байдарках і каное на дистанції 500 і 1000 м. Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2018, no. 3, pp. 10 - 4.
2. Diachenko, A. lu., Penchen Go. [Functional opportunities of rowers and the factors of their refinement considering development of strength capabilities]. Nauka v Olimpiiskom sporte [Science in Olympic sport], 2009, no. 2, pp. 13-9.
3. Diachenko, A. lu. [Contemporary concept of refinement of special endurance of elite athletes in rowing]. Nauka v Olimpiiskom sporte [Science in Olympic sports], 2007, no. 1, pp. 54-61.
4. Diachenko, V. F. [Peculiarities of parameter dynamics of functional excellence of canoe sprinters in different periods of long-term training]. Nauka v Olimpiiskom sporte [Science in Olympic sport], 2001, no. 2, pp. 86-93.
5. Issurin, V. B. [Fundamentals of general theory of water sport locomotions]. Teoriia i praktika fizicheskoi kultury [Theory and practice of physical culture], 1998, № 8, pp. 44-7.
6. Lisenko, O. M. Зміни фізіологічної реактивності серцево-судинної та дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції роботоздатності. Фізіологічний журнал, 2012, no. 5, pp. 70-7.
7. Lysenko, E. Shinkaruk, O., Samuilenko V. et al. Osobnosti funktsionalnykh vozmozhnostei grebtsov na baidarkakh i kanoe vysokoi kvalifikatsii [Features of functional abilities of kayak and canoe rowers of high qualification]. Nauka v olimpiiskom sporte [Science in Olympic sport], 2004, no. 2, pp. 55-61.
8. Mishchenko, V., Diachenko, A., Tomiak, T. Individualnye osobennosti anaerobnykh vozmozhnostei kak komponenta spetsialnoi vynoslivosti sportsmenov

Editora; 2015. p. 169-183.

15. Withers RT, Ploeg G. van der, Finn JP. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. Europ. J. of Appl. Physiol. 1993;67(2):185-91.

[Individual features of anaerobic capabilities as a component os special endurance of athletes] Nauka v olimpiiskom sporte [Science in Olympic sport], 2003, no. 1, pp. 57-62.

9. Mishchenko, V. S., Lysenko, E. N., Vinogradov, V. E. Reaktivnye svoistva kardiorespiratornoi sistemy kak otrazhenie adaptatsii k napriazhennoi fizicheskoi trenirovke v sporte : monografiia [Reactive properties of cardiorespiratory system as the reflection of adaptation to intensive physical training in sport : monograph]. Київ, Науковий світ Publ., 2007, 352 с.
10. Platonov, V. N. Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiiskom sporte. Obshchaia teoriia i ee prakticheskie prilozheniia : uchebnik. 2 toma [The system of training athletes in Olympic sport. General theory and its practical application : manual. 2 volumes]. Kiev, Olimpiiskaia lit. [Olympic lit. Publ.], 2015.
11. Stetsenko, lu. N. Funktsionalnaia podgotovka sportsmenov-grebtsov razlichnoi kvalifikatsii : ucheb. posob. [Functional training of rowers of various qualifications : teach. guide]. Kiev, UGUFVS Publ., 1994, 191 p.
12. Shinkaruk, O. A. Podgotovka sportsmenki vysokogo klassa v greble na baidarkakh k glavnyim sorevnovaniiam makrotsikla [Training of a highly qualified female canoe sprinter for major competitions of macrocycle]. Олімпійський спорт і спорт для всіх : 14-ий міжнар. наук. конгрес, присвячується 80-річчю НУФВСУ, 2010, Жовт 5-8, Київ, НУФВСУ, 2010, pp. 142.
13. Nikonorov A. Paddling Technique for 200m sprint kayak. In: Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0 Editora, 2015, p. 187-202.
14. Nikonorov A. Power development in sprint canoeing. In: Isorna Folgar M, et al. Training Sprint Canoe. 2.0 Editora; 2015. p. 169-183.
15. Withers RT, Ploeg G. van der, Finn JP. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. Europ. J. of Appl. Physiol. 1993;67(2):185-91.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Андрей Юрьевич Дьяченко - доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, заведующий кафедрой водных видов спорта; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 02000, г. Киев, ул. Физкультуры, д. 1; e-mail: adnk2007@ukr.net; ORCID: 0000-0001-9781-3152

Пенчен Го - кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, руководитель лаборатории функциональной диагностики института спорта; Университет провинции Джанши, Китай, 330031, город Наньчан, провинция Цзянси, Xuefu Avenue, 999.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Дьяченко А.Ю., Го П. Моделирование режимов тренировочных упражнений, направленных на повышение мощности энергообеспечения работы гребцов-спринтеров на байдарках / А.Ю. Дьяченко, П. Го // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 87-96

FOR CITATION

Diachenko A. lu., Go P. Simulation of regimes of training exercises aimed at increase in power supply of canoe sprinters. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 87-96 (in Russ.)

УДК 796.925

АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЫЖНИКОВ-ДВОЕБОРЦЕВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

В.В. Зебзеев¹¹ ФГБОУ ВО «Чайковский государственный институт физической культуры», Чайковский, Россия

Для связи с автором: E-mail: zebzeev85@mail.ru

Аннотация

Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности.

Материалы и методы. Исследованы 45 спортсменов различных типов соревновательной подготовленности в возрасте 17-19 лет. Для определения различий в морфофункциональных показателях двоеборцев преимущественно универсального, прыжкового и гоночного типов применялись морфологический сканер BodyScanner, профессиональный анализатор состава тела InBody 720, АПК «Омега-С2», АПК «НС-ПсихоТест», пробы Руфье и Генчи, не прямое определение МПК, а также анализ соревновательных протоколов.

Результаты исследования и их обсуждение. В статье показана целесообразность учета морфофункциональных показателей при дифференциации лыжников-двоеборцев в зависимости от их типологических признаков. Выявлены достоверные отличия двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности в антропометрических показателях, показателях состава тела, а также в параметрах, лимитирующих функциональные возможности организма спортсменов.

Заключение. Полученные данные объясняют предрасположенность двоеборцев преимущественно прыжкового типа к доминированию в прыжковой дисциплине лыжного двоеборья, двоеборцев преимущественно гоночного типа – в лыжной гонке, двоеборцев преимущественно универсального типа – в итоговом зачете соревнований.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, типы соревновательной подготовленности, лыжное двоеборье, педагогический контроль.

ANALYSIS OF MORPHO-FUNCTIONAL FEATURES OF NORDIC COMBINED SKIERS BELONGING TO DIFFERENT TYPES OF COMPETITIVE FITNESS

V.V. Zebzeev¹¹ Chaikovskii State Institute of Physical Culture, Chaikovskii, Russia

Abstract

The aim of the research was to study the morpho-functional characteristics of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness.

Materials and methods. 45 athletes aged 17 to 19 belonging to different types of competitive fitness were observed. In order to determine the differences in morpho-functional indicators of Nordic combined skiers belonging to predominantly all-round, jumping and racing types we used a morphological BodyScanner scanner, a professional InBody 720 body composition analyzer, "Omega-C2" system, "NS-Psychotest" system, the Ruffier test and the Genchi's test, indirect determination of the maximal oxygen consumption as well as the analysis of competitive protocols.

Results and discussion. The article reveals feasibility of consideration of morpho-functional parameters in the differentiation of Nordic combined skiers, depending on their typological characteristics. Examination of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness showed accurate distinctions of anthropometric indices, body composition indicators, as well as parameters limiting the functionality of athletes' bodies.

Conclusion. The obtained data explain propensity of Nordic combined skiers belonging mostly to jumping type for domination in ski jumping, those belonging mostly to racing type – in cross-country skiing, those belonging mostly to all-round type – in competition finals.

Key words: morpho-functional parameters, types of competitive fitness, Nordic combined skiing, pedagogical control.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент индивидуально-типологический подход прочно занял свое место в спортивной науке, его применение позволяет выделить у спортсменов различные типологические признаки, на основе которых тренеры дифференцируют их на группы или подгруппы в рамках текущего тренировочного процесса. Выделенные типологические признаки часто являются следствием специфики соревновательной деятельности в избранном виде спорта. Например, в лыжных гонках спортсменов подразделяют на «спринтеров» и «стайеров» [10], в биатлоне – на «стрелков», «гонщиков» и «универсалов» [7].

Применение индивидуально-типологического подхода в спорте позволяет повысить эффективность тренировочного процесса спортсменов, выделяя у них сильные и слабые стороны подготовленности, что позволяет тренеру разрабатывать индивидуализированные программы тренировок, основанные на акцентированном развитии отстающих качеств и способностей и поддержании ведущих. Такой подход получил широкое распространение в видах спорта, сочетающих в себе несколько соревновательных дисциплин [7], к которым относятся и лыжное двоеборье.

В лыжном двоеборье, используя показатели соревновательной деятельности, проведены соответствующие исследования [1, 2, 6], согласно которым у лыжников-двоеборцев выделяют три типа соревновательной подготовленности: «универсал», «прыгун» и «гонщик». Однако исследований, объясняющих причины, почему один спортсмен имеет лучшие результаты в прыжках с трамплина по сравнению с таковыми в лыжной гонке, а другой, наоборот, доминирует в лыжной гонке без высоких оценок за прыжок, до сих пор не было проведено. Вместе с тем в лыжном двоеборье нет сведений о влиянии морфофункциональных особенностей организма двоеборцев на соревновательную деятельность.

Цель исследования заключалась в изучении морфофункциональных особенностей лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности.

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Морфофункциональное исследование проводилось на базе ФЦП по ЗВС «Снежинка» им. А.А. Данилова г. Чайковский с мая 2015 г. по сентябрь 2017 г. Были обследованы 45 спортсменов в возрасте 17-19 лет, дифференцированных в зависимости от типа соревновательной подготовленности на три группы, по 15 человек в каждой. В первую группу вошли лыжники-двоеборцы преимущественно прыжкового типа («прыгуны»), во вторую – спортсмены преимущественно лыжегоночного типа («гонщики»), третья группа составили двоеборцы, чьи результаты были примерно одинаковы и в прыжках на лыжах с трамплина, и в лыжной гонке («универсалы»).

Исследование антропометрических показателей испытуемых проводилось с помощью морфологического сканера BodyScanner.

Биоимпедансное обследование состава тела лыжников-двоеборцев осуществлялось с помощью профессионального анализатора состава тела InBody 720.

Для оценки функционирования сердечно-сосудистой системы спортсменов использовались проба Рурье и интегральный показатель функционального состояния Health, определяемый аппаратно-программным комплексом «Омега-С₂».

Оценка дыхательной системы двоеборцев осуществлялась с использованием пробы Генчи и показателя максимального потребления кислорода, определенного косвенным (непрямым) методом с применением велоэргометра и номограммы Астранда.

Оценка деятельности нервной-мышечной системы спортсменов осуществлялась с применением аппаратно-программного комплекса «НС-ПсихоТест» по показателям простой зрительно-моторной реакции и реакции на движущийся объект.

Определение типа соревновательной подготовленности проводилось на основе анализа протоколов участия испытуемых в период с декабря 2015 г. по май 2016 г. в следующих соревнованиях: этапах Кубка России, первенствах России, зимней Спартакиады молодежи

России. Проводилось изучение перемещения спортсменов с места, занятого им после прыжковой части соревнований, на место, занятое в лыжной гонке.

Экспериментальные данные обрабатывались на персональном компьютере с помощью стандартных программ Excel, Statistik. Для определения достоверности различий между несвязанными выборками использовался t-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты различий в антропометрических показателях лыжников-двоеборцев, представляющих разные типы соревновательной подготовленности, представлены в таблице 1, table 1.

Анализируя полученные результаты, можно заключить, что двоеборцы-прыгуны достоверно ($p < 0,05$) опережают спортсменов других типов соревновательной подготовленности в показателях роста, расстояния от линии пояса до линии паха, обхвата талии, обхвата таза, длины руки, обхвата бедра, длины ноги. Двоеборцы-гонщики опережали «прыгунов» и «универсалов» в обхвате шеи, обхвате груди и обхвате запястья. Двоеборцы-универсалы имели незначительное превосходство в боль-

шинстве антропометрических показателей над двоеборцами гоночного типа, но уступали спортсменам преимущественно прыжкового типа.

Сопоставление выявленных различий в антропометрических показателях лыжников-двоеборцев различных типов с результатами исследования других авторов [3, 11] позволяет говорить о том, что превосходство двоеборцев-прыгунов над «универсалами» и «гонщиками» в указанных антропометрических показателях обуславливает их предрасположенность к прыжковой дисциплине за счет большей площади поверхности тела, которая во время прыжка с трамплина (особенно в фазе полета) способствует минимизации воздействия отрицательных аэродинамических сил и усиливает действие благоприятных. Превосходство двоеборцев преимущественно гоночного типа в некоторых антропометрических показателях, скорее всего, объясняется их предрасположенностью к лыжной гонке. Результаты антропометрических показателей «универсалов» свидетельствуют, что универсальный тип является промежуточным в сравнении с «прыгунами» и «гонщиками».

Сравнительный анализ показателей состава тела позволил зафиксировать значимые типо-

Таблица 1 – Антропометрические показатели лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности / Table 1 – Anthropometric parameters of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness

Показатели, см / Parameters, cm	«Универсал» / «All-round» (n=15) $\bar{X} \pm \sigma$	«Прыгун» / «Jumper» (n=15) $\bar{X} \pm \sigma$	«Гонщик» / «Racer» (n=15) $\bar{X} \pm \sigma$	Р между У – П / Difference between A-R - J	Р между У – Г / Difference between A-R - R	Р между П – Г / Difference between J - R
Рост / Height	177,1±0,79	184,9±1,15	175,2±0,92	<0,005	>0,005	<0,005
Обхват шеи / Neck circumference	35,2±0,62	35,9±0,41	36,6±0,35	>0,005	<0,005	>0,005
Расстояние от линии пояса до линии паха / Rise length from crotch to waist	25±0,27	26,5±0,42	24,8±0,31	<0,005	>0,005	<0,005
Обхват груди / Chest circumference	90,6±0,62	89,3±0,83	96,8±0,49	>0,005	<0,005	<0,005
Обхват талии / Waist circumference	71,7±0,42	75,3±0,54	70,9±0,37	<0,005	>0,005	<0,005
Обхват таза / Hip circumference	93,7±0,84	97,2±0,87	93,1±0,92	<0,005	>0,005	<0,005
Длина руки / Arm length	60,9±0,36	65,6±0,47	60,2±0,53	<0,005	>0,005	<0,005
Обхват запястья / Wrist circumference	16,9±0,16	16,2±0,19	17,9±0,21	>0,005	<0,005	<0,005
Обхват бедра / Thigh circumference	53,5±0,35	56,2±0,33	52,4±0,44	<0,005	>0,005	<0,005
Длина ноги / Leg length	89±0,78	94,2±0,81	88,1±0,75	<0,005	>0,005	<0,005

Примечание: У – универсалы, П – прыгуны, Г – гонщики / Note: A-R – all-rounds, J – jumpers, R - racers

логические отличия у лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности (таблица 2, table 2).

Установлено, что двоеборцы преимущественно прыжкового типа имеют превосходство во всех показателях состава тела в сравнении с представителями других типов ($p < 0,05$). Двоеборцы преимущественно универсального типа имели средние результаты в показателях, достоверно превосходя по большинству параметров двоеборцев-гонщиков и уступая двоеборцам-прыгунам ($p < 0,05$). В свою очередь, двоеборцы преимущественно гоночного типа характеризуются наименьшими величинами в показателях биоимпеданса.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что двоеборцы-гонщики имеют наименьшие величины веса тела и жировой массы в сравнении со спортсменами других типов. Выявленный факт объясняет более успешное выступление «гонщиков» в лыжной гонке в сравнении с «универсалами» и «прыгунами». Полученные результаты подтверждаются научными данными других исследователей, изучавших влияние массы тела на выполнение соревновательных упражнений в зимних видах спорта [8, 9, 10, 11].

В таблице 3 (table 3) представлены статистически значимые отличия лыжников-двоеборцев различных типов во всех показателях функционального состояния ($p < 0,05$). Установлено, что двоеборцы преимущественно прыжкового типа подготовленности превосходят «универсалов» и «гонщиков» во времени простой зрительно-моторной реакции и

в проценте точных реакций на движущийся объект. Двоеборцы гоночного типа имеют лучшие результаты в сравнении со спортсменами других типов в показателях пробы Руффе, интегральном показателе Health, МПК и пробы Генчи. Двоеборцы универсального типа характеризуются средними величинами показателей функционального состояния.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что превосходство двоеборцев-прыгунов над спортсменами других типов объясняется лучшими результатами в показателях, характеризующих нервно-мышечную систему. Превосходство «гонщиков» в лыжной гонке над «универсалами» и «прыгунами» обусловлено более высокими результатами в параметрах, оценивающих деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Полученные экспериментальные результаты подтверждаются спецификой лыжного двоеборья, поскольку нервно-мышечная система в большей степени определяет успешность спортсменов в прыжках на лыжах с трамплина, а функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем – в лыжной гонке [4, 5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что дифференциация лыжников-двоеборцев на типологические группы в зависимости от их соревновательных результатов в прыжковой и лыжегоночной дисциплинах лыжного двоеборья во многом объясняется морфофункциональ-

Таблица 2 – Показатели состава тела лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности / Table 2 – Parameters of body composition of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness

Показатели / Parameters	«Универсал» / «All-round» (n=15) X±σ	«Прыгун» / «Jumper» (n=15) X±σ	«Гонщик» / «Racer» (n=15) X±σ	P между У – П / Difference between A-R - J	P между У – Г / Difference between A-R - R	P между П – Г / Difference between J - R
Вес, кг / Weight, kg	65,8±0,83	73,8±1,07	62,8±0,97	<0,005	<0,005	<0,005
Масса мышечной ткани, кг / Muscle tissue volume, kg	36,4±0,72	39,9±0,75	34,1±0,71	<0,005	<0,005	<0,005
Масса жировой ткани, кг / Adipose tissue volume, kg	4,3±0,13	5,9±0,18	3,2±0,11	<0,005	<0,005	<0,005
Масса белков, кг / Protein volume, kg	12,3±0,25	14,2±0,29	10,9±0,17	<0,005	<0,005	<0,005
Количество жидкости в организме, л / Body fluid volume, L	46,2±0,50	49,1±0,65	44,8±0,44	<0,005	>0,005	<0,005

Примечание: У – универсалы, П – прыгуны, Г – гонщики / Note: A-R – all-rounds, J – jumpers, R - racers

Таблица 3 – Показатели функционального состояния лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности / Table 3 – Parameters of functional condition of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness

Показатели / Parameters	«Универсал» / «All-round» (n=15) X±σ	«Прыгун» / «Jumper» (n=15) X±σ	«Гонщик» / «Racer» (n=15) X±σ	Р между У – П / Difference between A-R - J	Р между У – Г / Difference between A-R - R	Р между П – Г / Difference between J - R
Проба Руфье, у.е. / The Ruffier test, i.v.	3,7±0,46	5,9±0,52	2,8±0,43	<0,005	<0,005	<0,005
Интегральный показатель функционального состояния Health, % / Integral indicator of functional Health status, %	85,2±2,16	79,1±2,31	93,3±2,02	<0,005	<0,005	<0,005
Максимальное потребление кислорода, мл/мин/кг / Maximal oxygen consumption, ml/min/kg	53,5±2,74	48,3±3,17	59,6±2,31	<0,005	<0,005	<0,005
Проба Генчи, с / the Genchi's test, s	48,6±3,5	40,1±3,49	55,4±3,34	<0,005	<0,005	<0,005
ПЗМТР, мс / VMRT, ms	168,4±6,1	158,8±5,9	178,7±5,6	<0,005	<0,005	<0,005
РДО, % точных реакций / Responses to moving objects, % of accurate reactions	78,2±3,60	86,8±3,31	73,1±3,46	<0,005	<0,005	<0,005

Примечание: У – универсалы, П – прыгуны, Г – гонщики / Note: A-R – all-rounds, J – jumpers, R – racers

ми различиями «универсалов», «прыгунов» и «гонщиков».

Доминирование двоеборцев-прыгунов в прыжковой части соревнований обусловлено их превосходством над двоеборцами-универсалами и двоеборцами-гонщиками в большинстве антропометрических показателей и показателей биоимпеданса, а также в параметрах, характеризующих деятельность нервно-мышечной системы, что способствует лучшей аэродинамике и реакции на изменяющиеся условия во время прыжка с трамплина.

Предрасположенность двоеборцев-гонщиков к лучшим соревновательным результатам в лыжной дисциплине объясняется наименьшими значениями веса тела и жировой мас-

сы, антропометрическими показателями, а также более высокими результатами двоеборцев данного типа в сравнении с результатами «универсалов» и «прыгунов» в показателях, оценивающих функциональные возможности кардиореспираторной системы.

Двоеборцы-универсалы не имеют ярко выраженного превосходства над представителями других типов во всех морфофункциональных показателях, что, с одной стороны, не всегда позволяет им обыгрывать двоеборцев других типов в отдельных дисциплинах лыжного двоеборья, но с другой – позволяет им доминировать в итоговом зачете лыжного двоеборья вследствие более сбалансированной и рациональной двигательной деятельности в соревновательных упражнениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зебзеев, В. В. Сравнительный анализ морфологических особенностей лыжников-двоеборцев, представляющих разные типы соревновательной подготовленности / В. В. Зебзеев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 5 (123). – С. 75-79.
2. Зебзеев, В. В. Педагогический контроль морфологических показателей лыжников-двоеборцев различных этапов многолетней спортивной подготовки / В. В. Зебзеев, О. С. Зданович // Наука и спорт: современные тенденции. – 2018. – № 2 (19). – С. 51-57.
3. Лебедев, Г. К. Контроль антропометрических параметров юных прыгунов на лыжах с трамплина / Г. К. Лебедев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – № 4 (12). – С. 158-168.
4. Методика разработки комплексных целевых программ подготовки региональных сборных команд квалифицированных спортсменов на четырехлетний цикл подготовки (на примере лыжников-двоеборцев РФ) / Г. А. Сергеев, А. А. Злыднев, А. А. Яковлев и др.; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – СПб.: [б.и.], 2013. – 132 с.
5. Фалалеев, А. Г. Устойчивость корреляционных связей между спортивной работоспособностью и функциональным состоянием нервно-мышечной системы у лыжников-прыгунов и двоеборцев / А. Г. Фалалеев // Актуальные вопросы медико-биологической оценки функциональной подготов-

- ленности спортсменов : сборник научных трудов. – Л. : Изд. ЛНИИФК, 1981. – С. 57-61.
6. Фарбей, В. В. Формирование типа соревновательной подготовленности лыжников-многоборцев на этапах становления спортивного мастерства / В. В. Фарбей // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2012. – № 3 (85). – С. 180-184.
 7. Фарбей, В. В. Системно-целевое управление многолетней подготовкой спортсменов в лыжных многоборьях : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Фарбей Вадим Валерьевич. – СПб. : РГПУ, 2015. – 42 с.
 8. Oggiano, L. Effects of body weight on ski jumping performances under the new FIS rules (P3) / L. Oggiano & L. Saetran // In V. M. Estivalet and P. Brisson (Eds.). *The Engineering of Sport*. – 2009. – 7 (Vol.1). – P. 1–9. Paris: Springer Verlag.
 9. Rausavljevic, N. Mechanics model of the relationship between the body mass of ski jumpers and length of the ski jump / N. Rausavljevic, M. Spasic, B. Jošt // *Kinesiologia Slovenica*. – 2012. – 18 (1), P. 14-20.
 10. Sandbakk, O. Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers / O.Sandbakk, C.Å. Grasaas, E. Grasaas [et al.] // 6 International Congress on Science and Skiing. – 2013, St. Christoph. Arlberg. – P. 93.
 11. Vodigar, J. The relationship between selected kinematic and length of jump of the ski-flying competition / J. Vodigar, B. Jost // *Kinesiology*. – 2011. – 43 (1) – P. 74-81.

REFERENCES

1. Zebzeev, V. V. [Comparative analysis of morphological features of Nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Academic notes of P.F. Lesgaft University]. 2015, no. 5 (123), pp. 75-79.
2. Zebzeev, V. V., Zdanovich O. S. [Pedagogical control of morphological indicators of Nordic combined skiers of different stages of multi-year sport training]. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii* [Science and sport: current trends], 2018, no. 2 (19), pp. 51-57.
3. Lebedev, G. K. [Anthropometric parameters control of young ski jumpers] *Pedagogiko-psikhologicheskie i medico-biologicheskie problemy fizicheskoi kultury i sporta* [Pedagogical, psychological and medico-biological problems of physical culture and sport]. 2017, no. 4 (12), pp. 158-168.
4. Sergeev G. A., Zlydnev A. A., Iakovlev A. A. [et al.] *Metodika razrabotki kompleksnykh tselevykh program podgotovki regionalnykh sbornykh komand kvalifitsirovannykh sportsmenov na chetyrekhletniy tsikl podgotovki (na primere lyzhnikov-dvoebortsev RF)* [Methods of developing comprehensive target programs for preparation of regional national teams of qualified athletes for four-year training cycle (on the example of Nordic combined skiers of the RF)]. Saint-Petersburg, [P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health Publ., 2013, – 132 p.
5. Falaleev, A. G. [Stability of correlations between sport performance and the functional state of the neuromuscular system of ski jumpers and Nordic combined skiers]. *Aktualnye voprosy mediko-biologicheskoi ot-senki funktsionalnoi podgotovlennosti sportsmenov : sbornik nauchnykh trudov* [Actual issues of medical and biological assessment of the functional fitness of athletes : compilation of research papers]. – L. : IZD. LNIIFK [LNIIFK Publishing house], 1981. – P. 57-61.
6. Farbei, V. V. [Shaping the type of competitive fitness of all-around skiers at the stages of mastering sport skills] *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta* [Academic notes of P.F. Lesgaft University]. 2012, no. 3 (85), pp. 180-184.
7. Farbei, V. V. *Sistemno-tselevoe upravlenie mnogoletnei podgotovkoi sportsmenov v lyzhnykh mnogoboriakh : avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk* [Systematic and target management of long-term preparation of athletes in all-around skiing : dis. abstr]. Saint-Petersburg, RGPU Publ., 2015, - 42 p.
8. Oggiano L., Saetran L. *Effects of body weight on ski jumping performances under the new FIS rules (P3)* In V. M. Estivalet and P. Brisson (Eds.). *The Engineering of Sport*. Paris, Springer Verlag Publ., 2009, vol.1, no. 7, pp. 1–9.
9. Rausavljevic, N., Spasic M., Jošt B. [Mechanics model of the relationship between the body mass of ski jumpers and length of the ski jump]. *Kinesiologia Slovenica*. 2012, no. 18 (1), pp. 14-20.
10. Sandbakk, O. Grasaas C. Å., Grasaas E. [et al.] [Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers] 6 International Congress on Science and Skiing. 2013, St. Christoph. Arlberg, 93 p.
11. Vodigar, J. Jost B. *The relationship between selected kinematic and length of jump of the ski-flying competition* / J. Vodigar, *Kinesiology*. 2011, no. 43 (1), pp. 74-81.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Зебзеев Владимир Викторович (Zebzeev Vladimir Viktorovich) – кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чайковский государственный институт физической культуры»; 617760, г. Чайковский, ул. Ленина, 67; e-mail: zebzeev85@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4409-8754.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Зебзеев В.В. Анализ морфофункциональных особенностей лыжников-двоеборцев различных типов соревновательной подготовленности / В.В. Зебзеев // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 97-102

FOR CITATION

Zebzeev V.V. Analysis of morpho-functional features of nordic combined skiers belonging to different types of competitive fitness. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 97-102 (in Russ.)

УДК 797.253

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ УСПЕШНОСТЬ ВЫСТУПЛЕНИЯ В СОРЕВНОВАНИЯХ ВАТЕРПОЛИСТОВ-ЗАЩИТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ИГР ОЛИМПИАДЫ-2016)

И.С. Марьин

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия

Для связи с автором: E-mail: 13igmar795@gmail.com

Аннотация

Цель исследования – выявить показатели плавательной деятельности нападающих, обуславливающие успешное выступление ватерпольной команды в соревнованиях.

Методы и организация исследования. В данном исследовании раскрыты современные представления тренеров высокой квалификации о роли, структуре и содержании плавательной подготовки ватерполистов на этапе совершенствования спортивного мастерства. Проведён качественно-количественный контент-анализ видеозаписей 42 матчей по водному поло Олимпиады 2016 года в Рио-де-Жанейро с участием 12 команд (сборные Греции, Японии, Австралии, Бразилии, Венгрии, Хорватии, Сербии, Черногории, Италии, Испании, Франции и США) мировой элиты водного поло. Полученные данные подверглись математической обработке методом средних величин, корреляционному (по Спирмену) и факторному анализу (с ротацией референтных осей по Varimax-критерию).

Результаты исследования. В статье представлены данные о способах спортивного и игрового плавания и режимах их применения, которые используются в соревновательной практике ватерполистами-защитниками высшей квалификации. Обработка полученных данных методами средних величин, корреляционного и факторного анализа позволила выделить группы технико-тактических действий, используемые защитниками на соревнованиях по водному поло, которые легли в основу модели плавательной деятельности ватерполистов высшей квалификации, реализуемой в соревновательных условиях. По результатам проведённых исследований был разработан комплекс плавательных заданий, моделирующих режимы соревновательной деятельности защитников высшей квалификации.

Полученные в ходе исследования данные могут быть приняты в качестве ориентиров для оптимизации процесса плавательной подготовки ватерполистов на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства.

Ключевые слова: водное поло, ватерполисты высшей квалификации, защитники, Олимпиада-2016, плавательная деятельность, результативность соревновательной деятельности.

INDICATORS OF SWIMMING ACTIVITY CONDITIONING THE SUCCESS OF PERFORMANCE OF ELITE DEFENDERS IN WATER POLO COMPETITIONS (ACCORDING TO THE ANALYSIS OF THE OLYMPICS 2016)

I.S. Marin

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

Abstract

Purpose of research – to identify the swimming activity indicators of offenders, which determine the successful performance of a water polo team in competitions.

Methods and organization of research. The paper reveals modern views of highly qualified coaches on the role, structure and content of swimming skills of water polo players at the stage of refinement of sport excellence. We have held a qualitative and quantitative content analysis of video recordings of 42 water polo events of Olympics 2016 in Rio de Janeiro with the participation of 12 teams (national teams of Greece, Japan, Australia, Brazil, Hungary, Croatia, Serbia, Montenegro, Italy, Spain, France and the United States) of the world water polo elite. The obtained data went through mathematical processing with the method of average values, correlation (according to Spearman) and factor analysis (with rotation of reference axes upon Varimax criterion).

Results. The article presents data on the methods of sport and game swimming and the modes of their implementation, which are used by elite defenders in water polo competitions. Processing the data obtained with the methods of average values, correlation and factor analysis has made it possible to identify the groups of technical and tactical actions utilized by defenders at water polo competitions, which have formed the basis of the model of swimming activity of elite water polo players. The model is implemented in competitive conditions. According to the results of the research, a complex of swimming tasks was designed which simulates the modes of competitive activities of highly qualified defenders.

The data obtained in the framework of research can be considered as reference points for optimizing the process of swimming training for water polo players at the stages of refinement of sport excellence.

Keywords: water polo, elite water polo players, defenders, Olympics 2016, swimming activity, efficiency of competitive activities.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы ведущие специалисты водного поло (С.Н. Фролов, О.И. Попов, Н.А. Чистова, А.М. Софичева и др.) стали уделять повышенное внимание анализу соревновательной деятельности ватерполистов [3, 4]. Несмотря на то, что в научной литературе имеются сведения о соревновательной практике игроков в водное поло, данные о плавательной деятельности ватерполистов различных игровых амплуа весьма ограничены. Это, в свою очередь, создаёт проблемы планирования и построения тренировочного процесса как отдельных игроков, так и ватерпольных команд в целом.

Исходя из этого целью данного исследования стало выявление показателей плавательной деятельности защитников, обуславливающих успешное выступление ватерпольной команды в соревнованиях.

Перед исследованием были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить способы плавания (включая режимы их применения), используемые ватерполистами высшей квалификации в условиях крупных международных соревнований.
2. Выявить показатели плавательной подготовленности, обуславливающие результативность и успешность соревновательной деятельности ватерполистов.
3. Разработать статистическую (факторную) модель плавательной деятельности защитников, реализуемую в условиях крупных международных соревнований.
4. Разработать комплексы плавательных заданий, моделирующих режимы соревновательной деятельности защитников высшей квалификации.

МАТЕРИАЛЫ

И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами данного исследования стали видеозаписи 42 матчей Олимпийских игр 2016 года в Рио-де-Жанейро, в которых принял участие 12 команд мировой элиты водного поло – сборные Греции, Японии, Австралии, Бразилии, Венгрии, Хорватии, Сербии, Черногории, Италии, Испании, Франции и США.

Методами исследования выступили:

- 1) качественно-количественный контент-анализ видеозаписей 42 матчей Олимпийских игр 2016 года в Рио-де-Жанейро (единицами контент-анализа выступили способы спортивного и игрового плавания, применяемые защитниками, единицами счёта – их продолжительность в секундах, метрах и процентах игрового времени);
- 2) метод средних величин;
- 3) корреляционный анализ (рассчитывались коэффициенты корреляции Спирмена);
- 4) факторный анализ (с ротацией референтных осей по Varimax-критерию).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате контент-анализа видеозаписей матчей Олимпиады-2016 было установлено, что на протяжении одной игры защитники высшей квалификации, находясь на поле ($\pm \sigma$) 17 мин 16 сек \pm 1 мин 19,2 сек, или 53% игрового времени, в среднем преодолевают 1036 м \pm 38,7 м. Для этого они используют практически все спортивные (за исключением баттерфляя (дельфина)) и игровые способы плавания. Так, кроль на груди применялся в среднем на протяжении 91% игрового

времени, треджен на груди – 3%, способ «на боку» – 2%, треджен на спине – 2%, кроль на спине – 1%, брасс на груди – в течение 1% игрового времени [2].

При этом соотношение классических (спринтерских) и ватерпольных вариантов техники различается по способам плавания. К примеру, спринтерский вариант техники кроля на груди использовался игроками в среднем в 36%, а ватерпольный – в 64% от общего числа применения данного способа передвижения; в кроле на спине спринтерский вариант применялся в среднем в 40%, а ватерпольный – в 60% случаев. Такие набор и соотношение способов плавания, на наш взгляд, наиболее полно соответствуют игровым задачам защитников, поскольку ватерпольные кроль на груди и на спине, способ «на боку», а также треджен на груди и на спине, в которых голова и плечевой пояс приподняты над водой, позволяют спортсменам лучше контролировать игровую ситуацию и эффективнее бороться за мяч.

Кроме того, результаты контент-анализа игр Олимпиады-2016 позволили установить, что расстояние, проплываемое одним полевым игроком в течение одного 8-минутного периода игры, варьируется от 250 до 400 метров, в течение всей игры – от 1000 до 1100 м. При этом необходимо отметить, что плавательная нагрузка игроков во время игры не является

равномерной, она представляет собой чередование проплываний коротких (от 15 до 25 метров) отрезков со скоростью, близкой к максимальной, с плаванием на месте и/или ходьбой в воде, а также выполнением таких приёмов, как приподнимания, выпрыгивания, отвалы, обманные движения (финты) и др. [1]. Полученная таким образом информация о способах плавания и режимах их применения, а также об игровых приёмах, применяемых в процессе соревновательной деятельности, была подвергнута сначала корреляционному, а затем факторному анализу.

При интерпретации результатов корреляционного анализа мы исходили из положения о том, что ключевыми факторами, объективно характеризующими результативность выступления команды в соревнованиях, являются:

- занятое командой место в турнире;
- количество забитых мячей;
- количество пропущенных мячей.

В этой связи из корреляционной матрицы нами были отобраны те показатели плавательной деятельности защитников, которые образовывали статистически значимые взаимосвязи с тремя вышеперечисленными индикаторами успешности выступления в соревнованиях всей ватерпольной команды (таблица 1, Table 1).

Как видно из таблицы 1, «место в турнире» отрицательно коррелирует со «временем плава-

Таблица 1 – Показатели плавательной подготовленности ватерполистов – защитников высшей квалификации, обуславливающие успешность соревновательной деятельности / Table 1 – Indicators of swimming fitness of elite defenders in water polo conditioning the success of competitive activities

№	Показатели плавательной подготовленности / Indicators of swimming fitness	Коэффициент корреляции Спирмена (ρ) / Spearman's correlation coefficient
	Место в турнире / Position in a tournament	
1	Время плавания способом спринтерский кроль на груди на протяжении матча / Swimming time using sprinter front crawl technique during the event	-0,45
2	Время плавания способом кроль на спине на протяжении матча / Swimming time using back crawl stroke technique during the event	-0,48
3	Время плавания способом спринтерский кроль на спине на протяжении матча / Swimming time using sprinter back crawl stroke technique during the event	-0,49
Количество забитых мячей / Number of scored goals		
1	Количество выполненных приподниманий в течение матча / The number of elevations performed during the event	0,52
2	Количество выполненных остановок в течение матча / The number of interruptions during the event	0,45
Количество пропущенных мячей / The number of missed goals		
1	Время плавания способом брасс на груди на протяжении матча / Swimming time using breaststroke technique during the event	0,47
2	Количество выполненных обманных движений (финтов) в течение матча / The number of feint movements (feinting) during the event	0,79

ния способом спринтерский кроль на груди на протяжении матча» ($\rho = -0,45$), «временем плавания способом кроль на спине на протяжении матча» ($\rho = -0,48$), «временем плавания способом спринтерский кроль на спине на протяжении матча» ($\rho = -0,49$). Полученные данные говорят о том, что команды, занявшие высшие места на пьедестале, чаще используют вышеперечисленные способы плавания, поскольку:

- спринтерский кроль на груди позволяет быстро увести нападающих на противоположную сторону бассейна после успешных оборонительных действий;

- кроль на спине (спринтерский и ватерпольный) применяется при необходимости бы-

стро вернуть команду на свою половину поля. «Количество забитых мячей» образует положительные корреляционные взаимосвязи с «количеством приподниманий» ($\rho = 0,52$) и «количеством остановок в течение матча» ($\rho = 0,45$), что неудивительно, поскольку именно приподнимания и остановки являются игровыми приёмами, которые позволяют вести борьбу с командой соперника и маневрирование во время оборонительных действий.

«Количество пропущенных мячей» положительно коррелирует со «временем плавания способом брасс на груди» ($\rho = 0,47$) и «количеством выполненных обманных движений (финтов) на протяжении матча» ($\rho = 0,79$). Положительный характер взаимосвязи гово-

Таблица 2 – Статистическая (факторная) модель плавательной деятельности ватерполистов – защитников высшей квалификации в условиях соревновательной деятельности / Table 2 – Statistical (factor) model of swimming activities of elite defenders in water polo competitions

№	Удельный вес фактора, % / Share of a factor, %	Наполнение фактора с указанием величины нагрузки / Content of a factor including a load value
1	20,67	Время плавания способом спринтерский кроль на груди на протяжении матча ($-0,97$) / Swimming time using sprinter front crawl technique during the event Время плавания способом ватерпольный кроль на груди на протяжении матча ($0,95$) / Swimming time using water polo front crawl technique during the event Количество приподниманий, выполненных в течение матча ($0,72$) / The number of elevations performed during the event
2	17,73	Место в турнире ($-0,61$) / Position in a tournament Время плавания способом кроль на спине на протяжении матча ($0,95$) / Swimming time using back crawl stroke technique during the event Время плавания способом ватерпольный кроль на спине на протяжении матча ($0,91$) / Swimming time using water polo back crawl stroke technique during the event Время плавания способом спринтерский кроль на спине на протяжении матча ($0,62$) / Swimming time using sprinter back crawl stroke technique during the event
3	16,19	Расстояние, преодолеваемое в течение матча ($0,94$) / Distance covered during the event Время, проведенное игроком в течение матча ($0,91$) / Time spent by a player during the event Время плавания способом брасс на груди на протяжении матча ($0,62$) / Swimming time using breaststroke technique during the event
4	13,45	Время плавания способом кроль на груди на протяжении матча ($0,94$) / Swimming time using front crawl technique during the event Время плавания способом треджен на спине на протяжении матча ($0,67$) / Swimming time using back trudgeon technique during the event Время плавания способом треджен на груди на протяжении матча ($0,59$) / Swimming time using breast trudgeon during the event
5	10,29	Количество обманных движений (финтов), выполненных в течение матча ($-0,84$) / The number of feint movements (feinting) during the event Количество пропущенных мячей в процессе игры ($-0,83$) / The number of missed goals during the event
6	6,82	Время плавания способом на боку на протяжении матча ($0,79$) / Swimming time using side-stroke technique during the event Количество приподниманий, выполненных в течение матча ($0,64$) / The number of elevations performed during the event Количество остановок, выполненных в течение матча ($-0,61$) / The number of interruptions during the event
7	5,01	Количество отвалов, выполненных в течение матча ($0,93$) / The number of sudden changes of direction during the event Количество выпрыгиваний, выполненных в течение матча ($0,72$) / The number of on-water jumping during the event Время плавания способом ватерпольный кроль на груди на протяжении матча ($0,69$) / Swimming time using water polo front crawl technique during the event
	90,66	Суммарный вклад факторов в общую дисперсию / Cumulative contribution of factors to the total variance

рит о том, что в современном водном поло защитники, которые восстанавливают силы во время игры (для чего используется брасс на груди) или пытаются обыграть соперника, чаще пропускают мячи в свои ворота,

В рамках решения третьей задачи исследования – разработки статистической модели плавательной деятельности ватерполистов – матрица, содержащая данные о способах плавания и режимах их применения, а также об игровых приёмах участников Олимпийских игр 2016 года была подвергнута факторному анализу (по методу ротации референтных осей по Varimax-критерию). Результаты факторного анализа представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, статистическая модель плавательной деятельности защитников высшей квалификации достаточно сложна и представлена девятью группами характеристик.

Первый фактор является биполярным и имеет удельный вес 20,67%. Он представлен двумя группами признаков: первая группа включает в себя переменные «время плавания способом ватерпольный кроль на груди» и «количество приподниманий, выполненных в течение матча», что позволяет идентифицировать данный фактор как «способы плавания и игровые приёмы, применяемые при позиционных оборонительных действиях». Вторая группа идентифицирована нами как «способы плавания, применяемые для увода игроков нападения противоположной команды на половину поля соперника после успешных оборонительных действий», поскольку имеет в своём составе всего один признак – «время плавания способом спринтерский кроль на груди на протяжении матча». Биполярный статус данного фактора свидетельствует о том, что данные модели игровой деятельности подвижных нападающих являются альтернативными.

Второй компонент с удельным весом 17,73% также является биполярным. Первый компонент, включающий в себя всего одну переменную («место в турнире»), идентифицирован нами как «показатели, характеризующие успешное выступление команды в соревнованиях». Вторая группа компонентов включает

в себя следующие переменные: «время плавания способом кроль на спине на протяжении матча», «время плавания способом ватерпольный кроль на спине на протяжении матча» и «время плавания способом спринтерский кроль на спине на протяжении матча». Исходя из этого данный компонент был идентифицирован как «способы плавания, применяемые при возвращении на свою половину поля на высоких скоростях».

Третий фактор с удельным весом 16,19% также является биполярным. Наполнение входящих в него признаков («расстояние, преодолеваемое в течение матча» и «время, проведённое игроком на поле в течение матча») позволило идентифицировать фактор как «показатели, характеризующие работоспособность команды и игрока во время соревновательной деятельности». Вторая группа признаков включает в себя всего одну переменную – «время плавания способом брасс на груди на протяжении матча», что позволило идентифицировать её как «способы плавания, применяемые для восстановления сил в условиях игры». Биполярный статус указывает на наличие двух принципиально различных и при этом альтернативных схем игровой деятельности в арсенале игроков высшей квалификации.

Четвёртый фактор с удельным весом 13,45% имеет в своём составе следующие переменные: «время плавания способом кроль на груди», «время плавания способом треджен на спине» и «время плавания способом треджен на груди» на протяжении матча. Данные признаки позволяют охарактеризовать четвёртый фактор как «способы плавания и игровые приёмы, применяемые при активных оборонительных действиях».

Пятый компонент с удельным весом 10,29% интерпретирован нами как «игровые приёмы, характеризующие неэффективные действия игроков во время игры», поскольку имеет в своём составе такие переменные, как «количество обманных движений (финтов)» и «количество пропущенных мячей в процессе игры». Вклад шестого фактора в общую дисперсию равен 6,82%. Данный фактор включает в себя такие признаки, как «время плавания спосо-

бом на боку», «количество приподниманий» и «количество остановок, выполненных в течение матча», что позволяет идентифицировать фактор как «способы плавания, позволяющие осуществлять единоборство и маневрировать во время оборонительных действий».

Факторная нагрузка седьмого компонента равна 5,01%. Данный компонент, включающий в себя три переменные («количество отвалов», «количество выпрыгиваний» и «время плавания способом ватерпольный кроль на груди на протяжении матча»), идентифицирован как «способы плавания, позволяющие эффективно маневрировать, выбирать место под воротами соперника и лучше оценивать игровую обстановку».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные позволили разработать комплексы плавательных заданий, моделирующих условия игровой деятельности защитников высшей квалификации. Приведём некоторые из них:

а) по команде тренера защитник начинает в течение 10 сек бороться с нападающим, после чего защитник выполняет 15-метровое ускорение спринтерским кролем на груди;

б) по команде тренера выполнить ускорение на 7 метров способом спринтерский кроль на груди, после чего выполнить остановку, затем ускорение на 5 метров ватерпольным кролем на спине;

в) по команде тренера из вратарской стойки выполнить ускорение на 10 метров ватерпольным кролем на груди, затем – приподнимание с блоком, после чего вернуться обратно с ускорением на 5 метров способом на боку;

г) из положения вратарской стойки выполнить три цикла способом на боку, после чего выполнить ускорение на 5 метров ватерпольным кролем на спине, затем – поворот на грудь и ускорение на 5 метров ватерпольным кролем на груди, затем – остановка и последующее ускорение тредженом на груди со сменной направления и выпрыгиванием в крайней точке;

д) по команде тренера защитник начинает в течение 10 сек бороться с нападающим, после чего защитник выполняет ускорение на 5 метров ватерпольным кролем на груди с переходом на ватерпольный кроль на спине, затем выполняет выпрыгивание, после чего – 5-метровое ускорение тредженом на груди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марьин, И. С. Способы плавания, применяемые ватерполистами высшей квалификации в соревновательной деятельности: результаты контент-анализа игр Олимпиады 2016 года / И. С. Марьин, О. Н. Степанова, В. Ю. Карпов, Е. Н. Латушкина // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 4. – С. 66-68.
2. Марьин, И. С. Комбинации способов плавания, применяемые ватерполистами-защитниками высшей квалификации: результаты контент-анализа игр Олимпиады-2016 / И. С. Марьин // Физическая культура, спорт и образование : материалы I всероссийской научной конференции с международным участием. В 2-х ч. Ч. 2. – Чурапча : ЧГИФКиС, 2017. – С. 26-29.

REFERENCES

1. Marin, I.S., Stepanova O.N., Karpov V.Iu., Latushkina E.N. [Swimming techniques applied by elite water polo players in competitive activity: outcomes of the content analysis of Olympics 2016] Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury [Theory and practice of physical culture]. 2017, no. 4. pp. 66-68.
2. Marin, I. S. Kombinatsii sposobov plavaniia, primeniayemye vaterpolistami-zashchitnikami vysshei kvalifikatsii: rezultaty content-analiza igr Olimpiady-2016

3. Фролов, С. Н. Модельные характеристики технико-тактических действий женских ватерпольных команд высокой квалификации / С. Н. Фролов, А. М. Софичева // Инновации и традиции в современном физкультурном образовании : сборник трудов Межвузовской научно-практической конференции. В 3-х ч. Ч. 1. – М. : МПГУ. – 2016. – С. 203-219.
4. Фролов, С. Н. Организация многолетнего учебно-тренировочного процесса в водных видах спорта (водное поло) для детско-юношеских спортивных школ / С. Н. Фролов, О. И. Попов, Н. А. Чистова. – М. : РГУФКСМиТ. – 2011. – 21 с.
5. Шмельёва, Л. В. Средства и методы управления процессом подготовки высококвалифицированных ватерполисток : автореф. дис.... канд. пед. наук / Л. В. Шмельёва. – СПб. : НИИ физической культуры. – 2003. – 24 с.

[The combinations of swimming techniques applied by elite water polo defenders: outcomes of the content analysis of Olympics 2016]. Fizicheskaja kultura, sport i obrazovanie : materialy I vserossiiskoi nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. V 2-kh ch. Ch. 2 [Physical culture, sport and education: proceedings of the I All-Russian scientific conference with international participation. In 2 part. P. 2]. Churapcha, ChGIFKiS Publ., 2017. pp. 26-29.

3. Frolov, S. N., Soficheva A. M. [Model characteristics

- of technical and tactic actions of female water polo teams of high qualification] Innovatsii i traditsii v sovremennom fizkulturnom obrazovanii : sbornik trudov Mezhvuzovskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. V 3-kh ch. Ch. 1 [Innovations and traditions in contemporary physical education : proceedings of the Inter-university conference on science and practice. In 3 part. P.1]. Moscow, MPGU Publ., 2016. pp. 203-219.
4. Frolov S. N., Popov O. I., Chistova N. A. Organizatsiia mnogoletnego uchebno-trenirovochnogo protsessa v vodnykh vidakh sporta (vodnoe polo) dlia detsko-iunosheskikh sportivnykh shkol [Organization of long-term educational and training process in water sports (water polo) for youth sports schools]. Moscow, RGUFKSMiT Publ., 2011, 21 p.
5. Shmeleva, L. V. Sredstva i metody upravleniia protsessom podgotovki vysokokvalifitsirovannykh vaterpolistok : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk [Tools and methods for controlling process of training elite female water polo players : dis. abstr. ... Cand. ped. sciences]. St. Petersburg, Research Institute of Physical culture Publ., 2003, 24 p.

СВЕДЕНИЕ ОБ АВТОРЕ

Марьин Игорь Сергеевич (Marin Igor Sergeevich) - ассистент кафедры спортивных дисциплин и методики их преподавания; ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»; 119435, г. Москва, Малая Пироговская ул., 1/1; e-mail: 13igmar795@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4945-9280.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Марьин И.С. Показатели плавательной деятельности, обуславливающие успешность выступления в соревнованиях ватерполистов – защитников высшей квалификации (по результатам анализа игр Олимпиады–2016) / И.С. Марьин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 103-109

FOR CITATION

Marin I.S. Indicators of swimming activity conditioning the success of performance of elite defenders in water polo competitions (according to the analysis of the olympics 2016). Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 103-109 (in Russ.)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КИНЕСТЕТИЧЕСКИХ ОЩУЩЕНИЙ ИГРОКОВ В МИНИ-ГОЛЬФ

О.И. Фризен¹, А.Н. Корольков², Н.Г. Михайлов²

¹ Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Самара, Россия

² Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Для связи с авторами: E-mail: samaraoksi@mail.ru

Аннотация

Цель – совершенствование кинестетических образов спортивных действий у юных мини-гольфистов для повышения результативности и стабильности игры.

Материалы и методы. Были исследованы 12 юных спортсменов 12-16 лет массовых разрядов (II взрослый – КМС), членов и кандидатов в члены сборной страны по мини-гольфу. Измерения начальной скорости качения мячей проводились при помощи созданного устройства как на реальных игровых полях для мини-гольфа стандарта этернит, так и в камеральных условиях в спортивных залах. При реальной игре на каждой лунке производилась аудио-видеозапись игры с помощью цифровой камеры. Полученные массивы результатов 37512 измерений подвергались статистической обработке с использованием пакетов Stadia 8.0 и Microsoft Excel 2007. Проверка гипотез различий выборочных средних и дисперсий осуществлялась при уровне статистической значимости $p=0.05$. Полученные аудиозаписи качения мяча анализировались при помощи программы Spectroid (разработчик CarlReinke), свободно распространяемой в сети Интернет.

Результаты. Сравнение начальных скоростей мяча при имитациях и в реальной игре позволило оценить точность кинестетического образа игры на отдельных лунках у каждого игрока. Установлено, что точность мысленного образа совершения игровых действий гораздо выше у спортсменов с большим соревновательным и игровым опытом, чем у начинающих спортсменов. Стабильность воспроизведения начальной скорости мяча варьируется для различных видов препятствий, на основании чего можно предположить наличие зависимости образов начальной скорости мяча от видов препятствий. Стабильность реализации начальной скорости ощутимо возрастает при использовании ограничителя движения клюшки. Установлены зависимость точности распознавания игровых действий на слух от материалов и упругости, «мягкости» мячей и влияние обострения слуховых ощущений игровых действий на результаты игры.

Заключение. Анализ зависимости образов начальной скорости мяча от видов препятствий позволяет конкретизировать тренировочные задания для увеличения стабильности игры на отдельных лунках. Выполнение упражнений на развитие восприятия звуков игровых действий в комплексе с другими тренировочными воздействиями, направленными на развитие кинестезии, способствует улучшению результатов игры на отдельных лунках.

Ключевые слова: гольф, мини-гольф, паттинг, кинестезия, точность восприятия движений, точность и стабильность игровых действий, проприорецепция, устройство для измерения скорости, образы игровых действий, акустические образы игровых действий.

IMPLEMENTATION OF TECHNICAL DEVICES TO IMPROVE KINESTHETIC SENSATIONS OF MINI GOLF PLAYERS

O.I. Frizen¹, A.N. Korolkov², N.G. Mikhailov²

¹ Samara Regional Institute for advanced training and retraining of education professionals, Samara, Russia

² Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russia

Abstract

The aim is refinement of kinesthetic images of sport actions of young mini-golfers in order to improve performance and game stability.

Materials and methods. The survey involved 12 young athletes aged 12 to 16 having mass sport titles (II

adult title – Candidate for Master of Sport), members and candidates for the national mini-golf team. The initial speed of the rolling balls was measured with a device both on real mini-golf courses of Eternit standard and in sport halls with cameras. The audio-video recording with a digital camera supported real games on each hole. The outcomes of 37512 measurements were statistically processed using Stadia 8.0 and Microsoft Excel 2007. The hypotheses of differences between sample means and variances were tested at the level of statistical significance $p=0.05$. The audio recordings of the ball rolling were analyzed with the Spectroid program (developed by CarlReinke), freely available in the Internet.

Results. Comparison of the initial speeds of the ball during simulations and in the real game made it possible to assess the accuracy of a kinesthetic image of the game on individual holes for every single player. We have determined that athletes with rich competitive and playing experience demonstrate higher accuracy of a mental image of game actions than beginners do. The stability of reproduction of initial speed of a ball varies for different types of obstacles. On that basis, it may be estimated that the images of initial speed of a ball depend on the types of obstacles. The stability of initial speed performance significantly increases when using a golf club movement limiter. We have revealed the dependence of accuracy of defining game actions aurally from materials, resilience and "softness" of balls, and the impact of exacerbation of auditory sensations of gaming actions on game results.

Conclusion. Analysis of dependence of the images of initial speed of a ball from the types of obstacles makes it possible to specify training tasks to increase stability of the game on individual holes. Performing exercises focused on enhancement of perception of the sounds of game actions, in combination with other training effects aimed at kinesthesia development, contribute to the improvement of performance on individual holes.

Keywords: golf, mini-golf, putting, kinesthesia, accuracy of movements perception, accuracy and stability of game actions, proprioception, a device for measuring speed, the images of game actions, acoustic images of game actions.

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что современная жизнь человека тесно связана с развитием технических средств. Вся наша жизнь каждый день связана с применением технических средств: дома, на работе, при занятиях спортом. Современный спорт также тесно связан с использованием технических средств. Спорт высших достижений на сегодняшний день немислим без применения различных технических средств для организации тренировочных процессов и оценки результативности выполнения спортивных действий, оценки состояния спортсменов. Это никоим образом не умаляет заслуг самих спортсменов и тренеров по выполнению определенных объемов физической работы на пути к достижению поставленной цели. Тем не менее автоматизация процессов, как и везде, облегчает труд и получение объективной картины происходящих процессов, что позволяет более точно сформулировать тренерскую задачу, выявить слабое место и сосредоточить усилия на нужном направлении. Тем более что, как установлено в многочисленных исследованиях, количественная оценка совершаемого действия способствует формированию более ясного образа и, соответственно, более

стабильного и точного его воспроизведения. Таким образом, наличие технических средств измерения в спорте для фиксации основных кинематических параметров спортивных снарядов является не столько необходимым, сколько обязательным в процессе естественного развития не только технических средств, но и тренировочных процессов. В основном это средства измерения времени и скорости, фиксации и обработки видеозаписей.

В процессе организации тренировочного процесса юных мини-гольфистов нами была сформулирована задача измерения скорости качения мяча. Были предприняты изыскательские исследования существующих средств измерения скорости движения спортивных снарядов в гольфе. Как оказалось, существующие средства представляют собой программно-технические комплексы, в большинстве своем стационарные, не содержащие в своем составе конфигурации мини-гольф полей. Нами рассматривались и другие измерительные средства, но все они труднодоступны на отечественном рынке, и доступная информация не содержит их технических характеристик для оценки соответствия требуемым диапазонам измерений и точности [11]. Следует учесть, что скорость движения мяча в мини-

гольфе варьируется от 1,5 до 9 м/с, тогда как в гольфе скорость перемещения мяча начинается от 20 м/с. По этой причине применяемые в гольфе средства измерения по своей точности и диапазону измерения мало применимы для измерения скорости движения мяча в мини-гольфе.

В результате проведенных исследований были сформулированы требования к устройству измерения скорости мячей применительно к мини-гольфу:

Массо-габаритные характеристики:

– Мобильность. Так как игровое поле для мини-гольфа стандарта этернит состоит из 18 лунок, необходимо перемещать устройство измерения между лунками.

– Небольшой вес. Так как предстоит перемещать данное устройство, оно должно иметь небольшую массу.

– Компактность. По той же причине устройство должно иметь небольшие габаритные размеры.

Технические характеристики:

– Питание. В связи с тем что устройство должно быть мобильным, электропитание прибора должно быть автономным, т.к. зачастую на поле отсутствует источник питания.

– Время автономной работы. Время автономной работы – 3-5 часов, исходя из длительности тренировочного процесса.

– Диапазон измерения скорости. Скорость мяча при игре в мини-гольф меняется в диапазоне от 1 до 20 м/с.

– Точность измерения скорости. В связи с низкими значениями скоростей точность измерений должна быть не хуже 0,1 м/с.

В результате проведенных конструкторских работ нами было разработано экспериментальное измерительное устройство на основе доступных комплектующих [10]. Оно состоит (рисунок 1) из двух фотоэлектрических датчиков, излучающих и принимающих отраженное излучение от движущегося объекта с максимумом чувствительности к длинам волн 0.625 мкм; электронного промышленного секундомера «СЧЕТ-1М» и блока питания «СКАТ-1200А», модернизированного для целей мобильного управления. Габаритные размеры устройства составляют 220×325×205 мм, вес не превышает 0.6 кг. При этом фотоэлектрические датчики крепятся на линейке длиной 0.5 м, располагаемой на игровой поверхности. Все составляющие соединяются длинными гибкими кабелями. Чувствительные элементы измерительного устройства располагаются на игровой поверхности таким образом, чтобы не мешать спортсменам совершать удары (рисунок 2).

В ходе апробирования устройства в тренировочном процессе было установлено, что промежутки времени качения мяча, необходимые для преодоления 0,4 метра, составляют от 0,04 до 0,28 секунды. Соответственно, скорости качения мячей в мини-гольфе составили от 9 м/с до 1,5 м/с.

При помощи разработанного устройства был проведен ряд исследований:

1. Измерение начальных скоростей качения мячей на реальном игровом поле и выявление результативных диапазонов начальных скоростей для каждой лунки. В данном исследовании

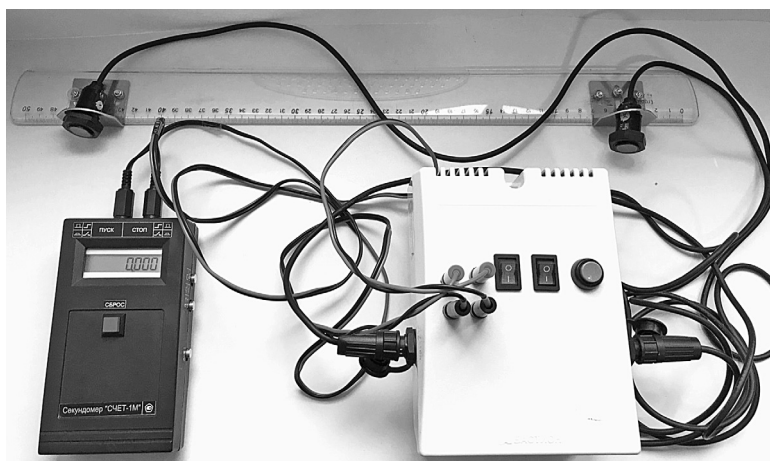


Рисунок 1 – Внешний вид устройства измерения скорости перемещения мячей в паттинге и мини-гольфе
Figure 1 – Appearance of the device for measuring speed of the balls in putting and mini-golf

спортсмену сообщались зафиксированные значения измерений скорости с целью формирования представления о кинетических параметрах выполняемых спортивных действий. Данное исследование позволяет оценить изменения стабильности реализации начальной скорости совершения удара при визуальном контроле и получении обратной связи в виде количественной оценки начальной скорости мячей, а также выявлять такие величины скоростей, при которых стабильность выполнения игровых действий невысокая [2, 3, 6].

2. Измерение начальных скоростей качения мячей при имитации игры на каждой лунке с оценкой скорости перемещения мяча игроком. Имитация игры выполнялась игроком на плоской поверхности в отсутствии визуальных ориентиров. При имитациях игрок использовал тот мяч, который использовал в реальной игре. Игрок по памяти воспроизводил удар для конкретной лунки. После удара игрок произносил вслух время качения мяча. Это время сравнивалось с реальным временем качения мяча, измеренным для каждой лунки при реальной игре. Сравнение начальных скоростей мяча при имитациях и в реальной игре позволяет оценить точность кинестетического образа игры на отдельных лунках у каждого игрока. Чем больше разность между этими скоростями, тем более нечеткий образ запечатлен в сознании игрока, тем больше смещение представляемого образа от требуемого для достижения результата [2, 3]. Величина этой разности характеризует систе-

матическую ошибку в представляемой скорости мяча без визуального контроля расположения лунки от реализуемой скорости в реальных условиях. На некоторых лунках большие величины разности имитационной и реальной скорости могут быть вызваны переключением внимания на направление совершения удара, а не его скорость [6].

3. Измерение начальных скоростей качения мячей при имитации игры с использованием ограничителя движения клюшки при ее отведении. Ограничитель представляет собой гибкий пластиковый стержень, устанавливаемый перпендикулярно игровой поверхности (рисунок 3). Расстояние от мяча до ограничителя соответствовало углу отведения физического маятника, составленного верхними конечностями игрока и клюшкой, который определял скорость прихода клюшки к мячу под действием силы тяжести [5, с. 101, 119]. На верхушке ограничителя был установлен колокольчик, звеневший при касании стержня ограничителя клюшкой. Величина угла φ отведения клюшки от вертикали рассчитывалась по формуле:

$$\cos \varphi = 1 - \frac{V^2}{2gl}, \text{ где}$$

V – средняя начальная скорость качения мяча, определенная в результате измерений, проведенных на первом этапе;

g – ускорение свободного падения;

l – приведенная длина физического маятника, составленного верхними конечностями игрока и клюшкой.



Рисунок 2 – Испытания устройства измерения скорости мячей в мини-гольфе

Figure 2 – Testing the device for measuring speed of balls in mini-golf

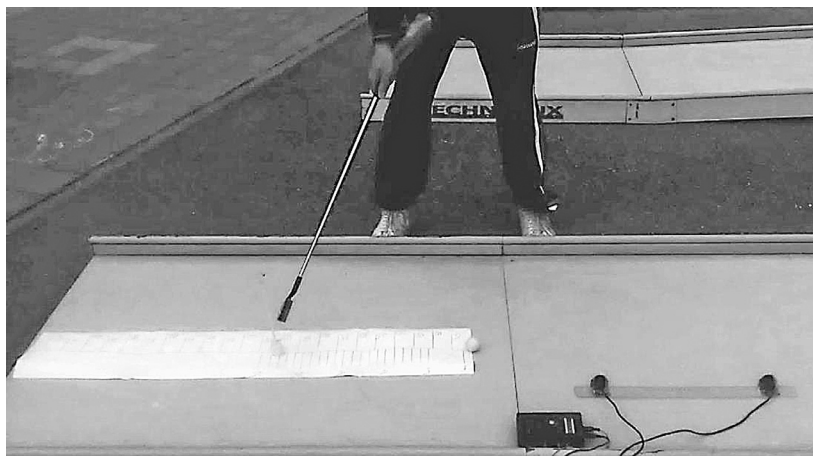


Рисунок 3 – Ограничитель движения клюшки при ее отведении на заданный угол

Figure 3 – The golf club movement limiter when it is diverting to the specified angle

Ограничитель движения клюшки устанавливался на таком расстоянии от мяча, которое соответствовало углу φ (рисунок 3), требуемому для придания мячу начальной скорости, определенной для играемой лунки.

При сравнении измеренных начальных скоростей мяча при имитациях с использованием ограничителя движения и без было выявлено улучшение точности восприятия и реализации игровых действий с 0.06 с до 0.015 с.

Эффективность применения ограничителя движения клюшки оценивалась с помощью сравнения статистических оценок воспроизведения начальной скорости мяча каждым игроком с ограничителем и без. При сравнении статистических оценок с использованием критериев Колмогорова, Омега-квадрат и Хи-квадрат был определен вид распределения реализуемой скорости мяча без и с ограни-

нителем движения клюшки. Во всех случаях было установлено, что распределения не отличаются от нормального (рисунок 4).

На рисунке 5 приведены примеры двух временных рядов: результатов измерений начальной скорости мяча с ограничителем движения и без него.

Как видно на рисунке 5, при использовании ограничителя движения клюшки стабильность реализации начальной скорости ощутимо возрастает. При этом точность отведения клюшки за счет отведения верхних конечностей и ротации туловища составила от 1° до 3° , что вполне согласуется с результатами определения порогов восприятия движений верхних конечностей и туловища [1, 5].

В ходе исследований было установлено, что стабильность воспроизведения начальной

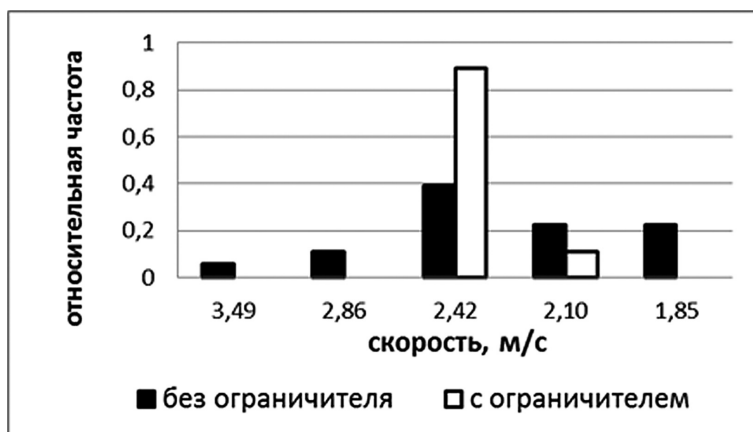


Рисунок 4 – Распределение реализуемой скорости мяча с ограничителем движения клюшки и без него

Figure 4 – Distribution of the performed speed of the ball with and without the golf club movement limiter

скорости мяча варьируется для различных видов препятствий, на основании чего можно предположить наличие зависимости образов начальной скорости мяча от видов препятствий. Это, в свою очередь, позволяет оценить влияние визуального контроля на точность совершения игровых действий. Анализ таких зависимостей позволяет конкретизировать тренировочные задания для увеличения стабильности игры на отдельных лунках.

Другим инновационным направлением спортивной подготовки в мини-гольфе является обострение акустической чувствительности игроков и ее целенаправленное развитие [4, 9]. Как установлено многими исследователями, в сознании игроков интериорируются различные образы совершаемых игровых действий: визуальные, тактильные, проприорецептивные, вестибулярные, в том числе акустические [1, 2, 3]. Исходя из утверждений, что чем больше различных аффекторно-эффекторных систем организма принимают участие в совершении различных движений, тем точнее и стабильнее производится двигательный акт [7], нами были проведены исследования восприятия игроками звуков движущихся по игровой поверхности мячей.

Для целенаправленного развития восприятия звука, возникающего при игре в мини-гольф на отдельных лунках, а также повышения концентрации игроков перед совершением игровых действий были сформулированы задачи исследования:

- установить интенсивность и частоту звука,

возникающего при качении мяча по игровой поверхности;

- определить точность распознавания игровых действий на слух;
- установить, влияет ли обострение слуховых ощущений игровых действий на результаты игры.

В исследовании принимали участие игроки с опытом игры в мини-гольф от 3 до 6 лет. Камера устанавливалась со стороны стартовой линии по направлению удара. Полученные аудиозаписи качения мяча анализировались при помощи программы Spectroid (разработчик CarlReinke), свободно распространяемой в сети Интернет.

При анализе акустических спектров было выявлено, что чем выше жесткость мяча, тем громче звук и выше частота, на которую приходится максимум громкости. Пиковые значения спектров соответствуют характерным звукам: качения мяча по разным игровым поверхностям, соударения мяча с бортами и препятствиями, падения мяча в лунку или попадания в цель.

При игре на лунке «трамплин с сачком» звук удара мяча в обод имеет наиболее высокую частоту – 3600 Гц. Стекломячи при качении издают сигнал с частотой звучания 2500-2800 Гц. При этом разные стеклянные мячи имеют и разные частоты звуковых сигналов. Среднеквадратические отклонения акустических частот, вызванные различными стеклянными мячами при игре на одной и той же лунке, составляют от 30 до 400 Гц, а

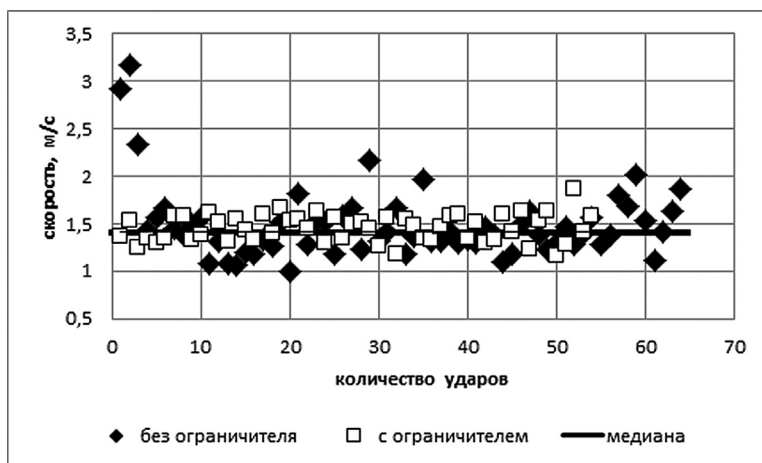


Рисунок 5 – Временные ряды результатов измерений начальной скорости мяча с ограничителем движения и без него
Figure 5 – Time series of measurements of initial speed of the ball with and without the golf club movement limiter

среднеквадратические отклонения звукового давления – до 10 дБ.

После анализа полученные аудиозаписи прослушивались игроками в произвольном порядке. Распознавание лунки на слух оценивалось в виде оценки «1» или «0» – в случае ошибки. Для каждой лунки рассчитывалась средняя точность распознавания. Далее в течение нескольких дней игроки проводили по 4 игровых раунда, чередуя обычные раунды с игрой с использованием противошумных вкладышей для ограничения слуха. Всего было сыграно 20 таких раундов: 10 с ограничением слуха и 10 без ограничения слуха.

Таблица – Точность распознавания лунок на слух
Table – The accuracy of recognizing holes aurally

№ п/п №	Название лунки Name of hole	Средняя точность распознавания Average recognition accuracy	
		До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment
1	Наклонный круг Inclined circle	0,7	0,9
2	Лабиринт Labyrinth	1,0	1,0
3	Трамплин с сачком A trampoline with a net	1,0	1,0
4	V-препятствие V-obstacle	0,3	0,6
5	Вулкан Volcano	1,0	1,0
6	Окно Window	0,4	0,6
7	Петля Loop	1,0	1,0
8	Пассажи Passages	0,6	0,9
9	Труба Pipe	0,4	0,7
10	Средняя возвышенность The average elevation	0,1	0,4
11	Мост Bridge	0,3	0,6
12	Угол Corner	0,7	0,7
13	Улитка Snail	0,6	1,0
14	Палки Sticks	0,2	0,3
15	Две волны Double wave	0,4	0,6
16	Почки Kidneys	0,6	0,6
17	Пирамиды Pyramids	0,3	0,3
18	Молния Lightning	0,1	0,4

Средняя точность распознавания лунок на слух, произведенного десятью спортсменами до и после проведения педагогического эксперимента, представлена в таблице.

Необходимо отметить, что для всех спортсменов при прослушивании было выявлено повышение точности распознавания звуков от собственных игровых действий или от собственных мячей.

Самая низкая узнаваемость была при распознавании звуков от мягких резиновых мячей, когда на лунке отсутствуют соударения мяча с препятствиями и бортами и звукозапись не содержит соответствующих характерных звуковых всплесков.

Статистически значимые различия результатов эксперимента проверялись с использованием критерия знаковых рангов Вилкоксона путем проверки справедливости гипотезы «есть различия между медианами выборок». Справедливость гипотезы подтверждена при уровне статистической значимости $p=0,05$. Это значит, что точность распознавания игровых действий на слух в результате проведенных тренировок улучшилась как в целом по группе, так и индивидуально у большинства спортсменов.

Влияние слухового восприятия игровых действий на результаты игры оценить достаточно сложно, в связи с тем что во время проведения эксперимента присутствовали и иные тренировочные упражнения. Тем не менее было зафиксировано улучшение результатов игры на лунках, где звуки игровых действий были отчетливо различимы: звуковое давление – больше 50 дБ; частота звука – выше 600 Гц.

В результате исследований было установлено следующее:

- частота звука и звуковое давление, возникающее при движении мяча по игровой поверхности, существенно зависят от материалов и упругости, «мягкости» мячей;
- точность распознавания игровых действий на слух может быть существенно увеличена в результате специальных тренировочных воздействий;
- выполнение упражнений на развитие восприятия звуков игровых действий в комплексе с другими тренировочными воздействиями

ми, направленными на развитие кинестезии, способствует улучшению результатов игры на отдельных лунках.

В перспективе дальнейших исследований данного направления находится организация эксперимента с участием экспериментальной и контрольной групп. В тренировочную программу контрольной группы не включаются

упражнения на развитие восприятия звуков игровых действий.

Еще одним перспективным направлением представляется развитие слухового восприятия игроков при помощи распознавания мячей для мини-гольфа по интенсивности, частоте и такту звука их отскока от игровой поверхности перед ударом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боген, М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген. – М. : ФиС, 1985. – 192 с.
2. Геллерштейн, С. Г. Чувство времени и скорость двигательной реакции / С. Г. Геллерштейн. – М. : Медгиз, 1958. – 148 с.
3. Голомазов, С. В. Кинезиология точностных действий человека / С. В. Голомазов. – М. : СпортАкадемПресс, 2003. – 227 с.
4. Корольков, А. Н. Восприятие звуковых образов игровых действий в гольфе / А. Н. Корольков // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 1. – С. 104-109
5. Корольков, А. Н. Мини-гольф: теоретические и методические основы спортивной подготовки. Монография / А. Н. Корольков. – М. : Эдитус, 2015. – 264 с. ISBN 978-5-00058-310-4.
6. Корольков, А.Н. Влияние визуального контроля на точность реализации скорости мяча в мини-гольфе / А. Н. Корольков, О. И. Фризен, А. И. Фризен // Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Смоленск, 2018. – С. 81-84.
7. Никитушкин, В. Г. Метаучение о воспитании двигательных способностей : монография / В. Г. Никитушкин, Г. Н. Германов, Р. И. Купчинов. – Воронеж : Элист, 2016. – 506 с. ISBN: 978-5-87172-083-7.

REFERENCES

1. Bogen, M. M. Obuchenie dvigatelnykh deistviyam [Motor actions training]. Moscow, FiS Publ., 1985, 192 p.
2. Gellerstein, S. G. Chuvstvo vremeni i skorost dvigatelnoi reaktsii [Sense of time and speed of motor reaction]. Moscow, Medgiz Publ., 1958, 148 p.
3. Golomazov, S. V. Kineziologiya tochnostnykh deistvii cheloveka [Kinesiology of high-accuracy human actions]. Moscow, SportAkademPress Publ., 2003, 227 p.
4. Korolkov, A. N. [Perception of sound images of game actions in golf]. Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta [Academic notes of P. F. Lesgaft University], 2015, no. 1, pp. 104-109.
5. Korolkov, A. N. Mini-golf: teoreticheskie i metodicheskie osnovy sportivnoi podgotovki. Monografiya [Mini-golf: theoretical and methodological foundations of sport training. Monograph]. Moscow, Editus Publ., 2015, 264 p. ISBN 978-5-00058-310-4.
6. Korolkov, A. N., Frizen O. I., Frizen A. I. [Influence of visual control on the accuracy of ball speed performance in mini-golf]. Materialy XII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Proceedings of the XII International Conference on science and practice]. Smolensk, 2018, pp. 81-84.
7. Nikitushkin, V. G., Germanov G. N., Kupchinov R. I.

8. Фризен, А. И. Возможности применения устройства для измерения скорости мячей в паттинге и мини-гольфе / А. И. Фризен, О. И. Фризен, А. Н. Корольков // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 5 (135). – С. 225-231.
9. Фризен, О. И. Развитие акустической чувствительности игроков как способ улучшения результатов в мини-гольфе / О. И. Фризен, А. Н. Корольков, Г. Н. Германов // Индивидуально-игровые виды спорта: инновации, современные методики и опыт практического применения : материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием. – Москва. – 2016. – С. 56-61.
10. Фризен, О. И. Развитие чувства скорости мяча в мини-гольфе с использованием ограничителя движения клюшки / О. И. Фризен, А. И. Фризен, А. Н. Корольков // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 4 (146). – С. 238-242.
11. Sanders R. Seeking Nicklaus-like consistency in putting: an experiment for the BBC [электронный ресурс] / R. Sanders // The International Society of Biomechanics in Sport Coaches' // URL : <http://www.coachesinfo.com/category/golf/> 57/. – Дата обращения 01.01.2016.

Metauchenie o vospitanii dvigatelnykh sposobnostei : monografiya [Meta-doctrine about development of motor abilities: monograph]. Voronezh, Elist Publ., 2016, 506 p. ISBN: 978-5-87172-083-7.

8. Frizen, A. I. [Opportunities for the usage of the balls speed measuring device in putting and mini-golf]. Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta [Academic notes of P. F. Lesgaft University], 2016, no. 5 (135), pp. 225-231.
9. Frizen O. I. [Development of acoustic sensitivity of players as a way to improve performance in mini-golf]. Individualno-igrovye vidy sporta: innovatsii, sovremennye metodiki i opyt prakticheskogo primeneniia : materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Individual sport games: innovations, modern techniques and practical experience : Proceedings of the All-Russian Internet conference on science and practice with international participation]. Moscow, 2016, pp. 56-61.
10. Frizen O. I. [Development of sensitivity of ball speed in mini-golf using limiter of the club movement]. Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta [Academic notes of P. F. Lesgaft University], 2017, no. 4 (146), pp. 238-242.

11.Sanders R. Seeking Nicklaus-like consistency in putting: an experiment for the BBC [electronic resource]. The International Society of Biome-

chanics in Sport Coaches'. URL : <http://www.coachesinfo.com/category/golf/57/>, access mode 01.01.2016.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Фризен Оксана Ивановна (Frizen Oksana Ivanovna) – преподаватель кафедры физической культуры и оздоровительно-профилактической работы; ГАУ ДПО «Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования»; 443111, г. Самара, Московское ш., 125а; e-mail: samaraoksi@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6928-0045.

Корольков Алексей Николаевич (Korol'kov Alexey Nikolaevich) – кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки; ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»; 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, 4; e-mail: KorolkovAN@mgpu.ru; ORCID: 0000-0002-3523-1306.

Михайлов Николай Георгиевич (Mikhaylov Nikolay Georgiyevich) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки; ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»; 129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд; e-mail: MihailovNG@mgpu.ru; ORCID: 0000-0003-4101-0910.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Фризен О.И., Корольков А.Н., Михайлов Н.Г. Применение технических устройств для совершенствования кинестетических ощущений игроков в мини-гольф / О.И. Фризен, А.Н. Корольков, Н.Г. Михайлов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 110-118

FOR CITATION

Frizen O.I., Korolkov A.N., Mikhailov N.G. Implementation of technical devices to improve kinesthetic sensations of mini golf players. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 110-118 (in Russ.)

УДК 615.825:796.022

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У МУЖЧИН С ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ НА СТАЦИОНАРНОМ ЭТАПЕ СРЕДСТВАМИ РОБОТОТЕХНИКИ

Н.И. Цицкишвили, И.В. Осадченко

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры», Московская область, п. Малаховка, Россия

Для связи с авторами: E-mail: nonatey@mail.ru

Аннотация

Цель – совершенствование процесса физической реабилитации людей, перенесших ишемический инсульт, на стационарном этапе лечения.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 20 мужчин в возрасте 42-63 лет, перенесших ишемический инсульт. Исследование проводилось на базе реабилитационного центра Военного госпиталя ФСБ (г. Москва). Для реабилитации неврологических больных была использована система ErigoPro – стол-вертикализатор с интегрированным роботизированным ортопедическим устройством и синхронизированной функциональной электростимуляцией. Все настройки и мониторинг процесса терапии выполняются в режиме реального времени с использованием дружественного интерфейса ErigoPro на сенсорном экране компьютера. Для определения эффективности процесса физической реабилитации людей, перенесших ишемический инсульт, использовались следующие методы исследования: гониометрия (определение амплитуды движений в коленном суставе); тест на определение темпа выполнения движений; шкала функциональной независимости FIM, которая отражает качество жизни.

Результаты. Установлено, что уровень качества жизни реконвалесцентов основной группы, занимающихся по предложенной методике, значимо выше ($p \leq 0,05$) по отношению к таковому контрольной группы, что отражено в результатах опроса по шкале функциональной независимости FIM. После завершения эксперимента наблюдалось достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение показателей объема движений в обеих группах, но в основной группе изменения параметров более выражены (объем увеличился на 67,9%), чем в контрольной (на 24,8%), что мы объясняем использованием предложенной нами методики. В сочетании со стимуляцией паретичной конечности двигательная терапия на системе ErigoPro помогает восстановить не только стандартные показатели ходьбы, но и нормальный стереотип (паттерн) ходьбы. Анализируя показатели темпа выполнения движений, мы можем наблюдать достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение функционального состояния опорно-двигательного и нервно-мышечного аппарата в основной группе на 143%, а в контрольной – на 42%, что объясняется использованием двигательной терапии с помощью робототехники «ErigoPro», которая в значительной степени восполняет дефицит движений.

Заключение. Использование разработанной методики средствами робототехники системы ErigoPro позволило сократить сроки восстановления мышечной силы, объема, скорости и координации движений мужчин, перенесших ишемический инсульт, а также повысило качество жизни, что в конечном итоге привело к социальной реадaptации реконвалесцентов.

Ключевые слова: физическая реабилитация, ишемический инсульт, методы исследования, вертикализация, двигательные нарушения, реабилитационная терапия, робототехника ErigoPro.

PHYSICAL REHABILITATION OF MOTOR DYSFUNCTION OF MALES WITH ISCHEMIC STROKE RECEIVING IN-PATIENT TREATMENT WITH THE USE OF ROBOTIC TECHNOLOGIES N.I. Tsitskishvili, I.V. Osadchenko

FGBOU VO "Moscow State Academy of Physical Culture", Moscow region, Malakhovka setl., Russia

Abstract

The purpose – refinement of the process of physical rehabilitation during in-patient treatment of individuals who survived an ischemic stroke.

Materials and methods. 20 males aged 42 to 63 who survived an ischemic stroke participated in the research. The research was carried out on the basis of the rehabilitation center of FSB Military hospital (Moscow). Rehabilitation of neurologic patients was provided through the implementation of ErigoPro system – a verticalizer

table with the integrated robotic orthopedic device and synchronized functional electrostimulation. All settings and monitoring of therapy process were carried out in real time, using friendly ErigoPro interface on the touch screen of the computer. The following research methods were used in order to determine the efficiency of physical rehabilitation process for the individuals who survived an ischemic stroke: goniometry (determination of amplitude of movements in a knee joint); test for determination of movements' performance rate; FIM measure of functional independence reflecting the quality of life.

Results. It is revealed that the level of life quality of convalescents of the main group training in accordance with the offered technique is significantly higher ($p \leq 0.05$) in comparison with the same parameter of the control group that is reflected in survey results on FIM measure of functional independence. After completion of an experiment, we observed reliable ($p \leq 0.05$) improvement of indicators of movements' volume in both groups, but the main group demonstrated more pronounced changes of parameters (volume increased by 67.9%), than the control group did (by 24.8%). It can be explained by the implementation of our technique. Motion therapy together with stimulation of a paretic limb with the ErigoPro system helps to restore not only standard walking indicators, but also a normal stereotype (pattern) of walking. When analyzing indicators of movements' performance rate we can observe reliable ($p \leq 0.05$) improvement of a functional state of musculoskeletal and neuromuscular system in the main group by 143% and in control group by 42%. It can be explained by implementation of motion therapy using "ErigoPro" robotic technologies which substantially compensates the lack of movements.

Conclusion. Application of the developed methods through robotic technologies of the ErigoPro system made it possible to reduce the terms of restoration of muscle strength, volume, speed and coordination of movements of males who survived an ischemic stroke, and it also increased the quality of life that resulted in the social readaptation of convalescents.

Keywords: physical rehabilitation, ischemic stroke, research methods, verticalization, motor dysfunction, rehabilitation therapy, ErigoPro robotic technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация больных, перенесших ишемический инсульт, является одним из актуальных направлений в медицине в настоящее время. Это определяется как частотой данного заболевания, так и тяжестью его последствий, обуславливающих высокий показатель инвалидности, среди лиц трудоспособного возраста. Во всех экономически развитых странах отмечается тенденция к росту сосудисто-мозговых заболеваний. Частота ишемического инсульта определяется от 1,5 до 2 случаев заболевания на 1000 человек населения. Смертность от ишемического инсульта в остром периоде на территории РФ составляет 33,2%, что в 2 раза превышает данные Запада и США. Заболеваемость ишемическим инсультом более чем в трети случаев приходится на наиболее трудоспособную и профессионально активную часть населения – лиц среднего возраста от 40 до 60 лет. Инсульты занимают первое место в структуре первичной инвалидизации среди всех неврологических больных. Инвалидизация после перенесенного инсульта составляет 3,2 на 10000 населения; к труду возвращаются 20,2% работавших до инсульта.

В основе восстановления нарушенной двигательной функции лежит механизм нейропластичности – способности нервной ткани к

структурно-функциональной перестройке, наступающей после ее повреждения. В процессе проведенных ранее исследований было доказано, что механизм нейропластичности активизируется в процессе многократного целенаправленного повторения движений.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования были проведены в реабилитационном центре Военного госпиталя ФСБ в г. Москва. В эксперименте приняли участие 20 мужчин в возрасте 42-63 лет, перенесших ишемический инсульт. Средний возраст испытуемых – 54,7 года (в основной группе – 56,4 года, в контрольной – 52,9 года).

Нами были использованы следующие методы исследования: тест на определение амплитуды движений в коленном суставе (гониометрия); тест на определение темпа выполнения движений, шкала функциональной независимости FIM (отражает качество жизни).

Для реабилитации неврологических больных была использована система ErigoPro – стол-вертикализатор с интегрированным роботизированным ортопедическим устройством и синхронизированной функциональной электростимуляцией. Все настройки и мониторинг

процесса терапии выполняются в режиме реального времени с использованием дружелюбного интерфейса ErigoPro на сенсорном экране компьютера (рисунок 1).

Методика физической реабилитации на столе-вертикализаторе ErigoPro:

- ✓ первая процедура проводится в горизонтальном положении и не превышает 10 минут;
- ✓ с каждой процедурой увеличивается наклон на вертикализаторе и время проведения;
- ✓ также увеличиваются такие показатели, как частота движений и нагрузка на нижние конечности;
- ✓ время процедуры увеличивается с 10 до 30 минут, занятия проводятся ежедневно, №10.

Высота положения стола-вертикализатора ErigoPro и угол наклона подбираются для каждого пациента индивидуально. Высота стола изменяется в пределах 45-78 см, а угол наклона – от 0 до 80 градусов. При этом двигательная терапия может проводиться при любом наклоне стола, начиная от положения лежа до практически вертикального положения. Надежная фиксация пациента обеспечивается специальными ремнями, манжетами и опорами для стоп, снабженными пружинами. Движения ног и опорная нагрузка на стопы на протяжении тренировки контролируются с помощью компьютера. Все показания отображаются на экране, а информация сохраняется и обрабатывается для определения оптимальных параметров восстановительной терапии.

Преимущества реабилитационной терапии на вертикализаторе ErigoPro:

- комбинирование вертикализации пациента, движения ног и опорной нагрузки на стопы;
- плавная стимуляция и поддержание работы сердечно-сосудистой системы;
- значительное снижение риска вторичных осложнений, связанных с обездвиженностью;
- высокая функциональность, технологичность;
- надежность и безопасность;
- компьютерное управление, программирование индивидуального плана реабилитации.

Перевод пациента в вертикальное положение на вертикализаторе ErigoPro в сочетании с двигательной активностью помогает увеличить активный объем легких, уменьшив осложнения, связанные с длительным горизонтальным положением (высоким стоянием диафрагмы).

Одновременно двигательная терапия стимулирует работу дыхательной системы, способствуя очищению легких и бронхов и устранению застойных явлений.

Занятия на вертикализаторе ErigoPro способствуют:

- ликвидации атрофии мышц. Длительное отсутствие движений, а значит сокращений мышц, вызывает прогрессирующую потерю мышечной массы. При полной неподвижности сокращение мышечной массы может достигать 3% в сутки, что уже за месяц способно привести к полной атрофии мышц. В результате человек утрачивает способность двигаться без посторонней помощи. Занятия на ErigoPro продуцируют сокращения мышц и тем самым улучшают кровоснабжение и питание мышечных тканей, стимулируют обменные процессы;

- профилактике и устранению пролежней. Пролежни у лежачих больных образуются в результате длительного сдавливания кровеносных сосудов и нарушения кровоснабжения (ишемии) и питания мягких тканей. Как следствие, развивается постепенное омертвление мягких тканей (некроз) и образование пролежней. Регулярный перевод пациента в вертикальное положение на вертикализаторе ErigoPro в комплексе с двигательной терапией стимулирует циркуляцию крови и кровоснабжение мышечных тканей. Благодаря этому улучшается питание мягких тканей и обменные процессы, что позволяет



Рисунок 1 – Вертикализатор ERIGOPRO
Figure 1 – ERIGOPRO Verticalizer

проводить эффективное устранение и профилактику пролежней;

- восстановлению ходьбы после инсульта. Инсульт приводит к утрате связей между нейронами и, как следствие, нарушению иннервации мышечных тканей, потере двигательной активности (с частичной или полной утратой навыков ходьбы). Во время сеанса двигательной терапии на вертикализаторе ErigoPro стопы пациента фиксируются упорами, соединенными со специальными пружинами. Благодаря действию пружин сгибательные и разгибательные движения суставов сочетаются с активным воздействием на области стопы, участвующие в ходьбе. Сигналы о физическом давлении на эти участки передаются в виде нервных импульсов в кору головного мозга, вызывая ответные команды. Таким образом, стимуляция опорной нагрузки и двигательная терапия ErigoPro помогают головному мозгу «вспомнить», как управлять ходьбой. В результате происходит восстановление нормального стереотипа ходьбы, предотвращаются изменения походки и другие осложнения, связанные с временной потерей навыков ходьбы;

- стабилизации сердечно-сосудистой системы. Длительная неподвижность в горизонтальном положении вызывает снижение скорости кровотока в нижних конечностях, которое сопровождается частичным или полным сдавливанием кровеносных сосудов. Как результат, возникают условия для развития тромбоза с частичной или полной закупоркой сосудов. Тромбоз сопровождается отеком, болью, нарушением кровоснабжения ног. К наиболее опасным осложнениям тромбоза (тромбоза) относится тромбоэмболия, при которой тромб закупоривает легочную артерию, что может привести к смерти пациента. Кроме того, длительная неподвижность приводит к ослаблению тонуса кровеносных сосудов. В результате попытка подняться на ноги может вызвать резкое понижение давления и даже обморок (ортостатический коллапс). Постепенно сердечно-сосудистая система дезадаптируется к физическим нагрузкам, что значительно осложняет возвращение к нормальной активной жизни. Стабилизация сердечно-сосудистой системы с помощью вертикализатора ErigoPro основана на сочета-

нии классической вертикализации с возможностью интенсивной двигательной терапии. Угол наклона стола-вертикализатора может устанавливаться в пределах 0-80 градусов. Это дает возможность проводить профилактику тромбоза с помощью двигательной активности (пассивных или пассивно-активных движений ног, имитирующих ходьбу) в горизонтальном положении пациента. Вертикализация позволяет поддерживать тонус сосудов и предотвратить сердечно-сосудистые реакции на вставание (снижение артериального давления, ортостатический коллапс). При этом сочетание вертикализации с двигательной терапией помогает мягко и безопасно адаптировать сердечно-сосудистую систему к физическим нагрузкам, связанным с возвращением к нормальной жизни;

- активизации опорно-двигательного аппарата. Помимо мышечной атрофии длительная неподвижность может вызвать такое осложнение, как контрактура конечностей – ограничение подвижности суставов.

Один из примеров – опускание стопы вперед (в положении лежа) с нарушением подвижности голеностопного сустава. В результате формируется контрактура, называемая «конской стопой», при которой человек не может нормально опускаться на пятку при ходьбе. Контрактуры могут возникнуть также в коленных (нарушение сгибания и разгибания) и тазобедренных суставах. Интенсивная двигательная терапия на вертикализаторе ErigoPro заключается в создании пассивных и активно-пассивных сгибательных и разгибательных движений в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах. Такая терапия способствует улучшению подвижности суставов и предотвращению контрактур. В сочетании со стимуляцией опорной нагрузки двигательная терапия ErigoPro помогает восстановить не только стандартные показатели, но и нормальный стереотип (паттерн) ходьбы. Одновременно применение вертикализатора ErigoPro служит эффективной мерой профилактики спастических явлений в мышцах, анкилоза (обездвиживания) суставов, асимметричных изменений в конечностях, деминерализации костных тканей (остеопороз). Угол наклона вертикализатора ErigoPro может изменяться в широких пределах

от горизонтального до почти вертикального положения, что позволяет проводить мобилизацию и активизацию пациента уже на самой ранней стадии реабилитационной терапии;

- улучшению перистальтики желудочно-кишечного тракта. Длительное отсутствие двигательной активности у лежачего больного вызывает нарушение перистальтики и снижение тонуса желудочно-кишечного тракта. Как следствие, возникают такие вторичные осложнения, как хронические запоры и нарушение пищеварения. Со временем развиваются симптомы интоксикации организма, включая снижение аппетита, тошноту, дурной запах изо рта, диарею (поносы), а также повышается восприимчивость к инфекции. Двигательная терапия на вертикализаторе ErigoPro в значительной степени восполняет дефицит движений. Это, помимо прочего, позволяет избежать или устранить вторичные симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта, улучшить перистальтику кишечника, повысить тонус желудочно-кишечного тракта, нормализовать стул, улучшить пищеварение.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В своей работе мы использовали шкалу функциональной независимости FIM (Functional Independence Measure, англ.). Опросник включал 18 вопросов по самообслуживанию, контролю тазовых функций, перемещению, общению. Шкала функциональной независимости FIM отражает состояние двигательных и интеллектуальных функций. Пункты оцениваются ухаживающим за больным медперсоналом по

Таблица 1 – Шкала функциональной независимости FIM (баллы) M±m

Table 1 – FIM measure of functional independence (points) M±m

Группы Groups	Исходные данные (до эксперимента) Basic data (prior to an experiment)	На 20 день (после эксперимента) On the 20th day (after the experiment)
Основная The main one	52±3,2	82±1,6
n= 10	p< 0,05	p< 0,05
Контрольная The control one	53±2,2	77±1,8
n = 10	p< 0,05	p< 0,05

Примечание. n – количество испытуемых
Note. n – number of examinees

7-балльной шкале, затем подсчитывается сумма баллов по всем пунктам опросника. Оценочная шкала функциональной независимости FIM: от полной независимости в выполнении соответствующих функций (7 баллов – 100% выполняет самостоятельно) до полной зависимости от окружающих (1 балл – самостоятельно может выполнить менее 25% необходимых действий). Максимальное количество баллов может составлять 126, а минимальное – 18 баллов. После проведенных реабилитационных мероприятий показатели шкалы функциональной независимости FIM возросли на 30 баллов в основной группе по отношению к показателям контрольной, в которой улучшение составило 24 балла (таблица 1).

По полученным данным, состояние двигательных и интеллектуальных функций по шкале функциональной независимости FIM в основной группе достоверно ($p < 0,05$) улучшилось на 57,7%, в контрольной – на 45,3% (рисунок 2).

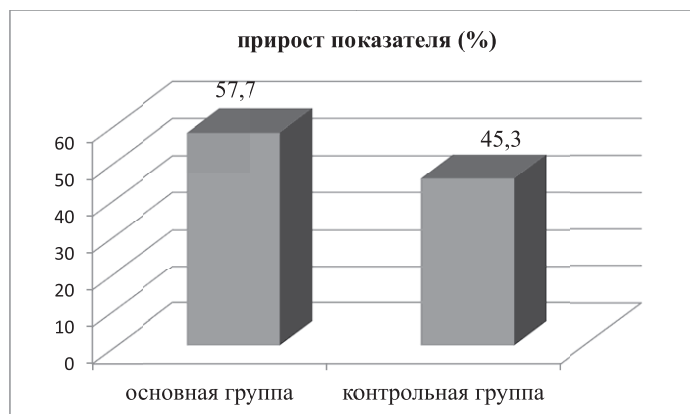


Рисунок 2 – Прирост показателя состояния двигательных и интеллектуальных функций по шкале функциональной независимости FIM

Figure 2 – Growth rate of the state of motor and intellectual functions on FIM measure of functional independence

Таблица 2 – Динамика показателей объема движений (в градусах), M±m**Table 2 – Dynamics of movements' volume rate (in degrees), M±m**

Группы Groups	Исходные данные (до эксперимента) Basic data (prior to an experiment)	На 20-й день (после эксперимента) On the 20th day (after the experiment)
Основная The main one n = 10	78 ± 5,4 p < 0,05	131 ± 3,82 p < 0,05
Контрольная The control one n=10	78,5 ± 6,31 p < 0,05	98 ± 4,37 p < 0,05

Примечание. n – количество испытуемых
Note. n – number of examinees

Таблица 3 – Динамика показателей темпа выполнения движений (кол-во/мин), M±m**Table 3 – Dynamics of movements' performance rate (num/min), M±m**

Группы Groups	Исходные данные (до эксперимента) Basic data (prior to an experiment)	На 20-й день (после эксперимента) On the 20th day (after the experiment)
Основная The main one n = 10	4,6 ± 2,17 p < 0,05	11,2 ± 4,3 p < 0,05
Контрольная The control one n = 10	4,8 ± 2,25 p < 0,05	6,8 ± 2,7 p < 0,05

Примечание. n – количество испытуемых
Note. n – number of examinees

После завершения эксперимента наблюдалось достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение показателей объема движений в обеих группах (таблица 2).

Как видно из таблицы, показатели объема движений до эксперимента в основной и контрольной группах были практически одинаковыми. После проведенного эксперимента в основной группе изменения параметров более выражены (объем увеличился на 67,9%), чем в контрольной (на 24,8%), что мы объясняем использованием предложенной нами методики. Аналогичные результаты мы можем наблюдать по показателям темпа выполнения движений (таблица 3).

Анализируя показатели темпа выполнения движений, мы можем наблюдать достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение функционального состояния опорно-двигательного и нервно-мышечного аппарата в основной группе на 143%, а в контрольной – на 42%, что объясняется использованием двигательной терапии с

помощью робототехники ErigoPro, которая в значительной степени восполняет дефицит движений.

Система ErigoPro является качественно новым этапом в современной реабилитации неврологических больных. Благодаря ей стала возможной ранняя мобилизация пациентов, прикованных к постели. Уникальность методики заключается в том, что тренировочный процесс восстановления ходьбы начинается еще в горизонтальном положении и увеличение нагрузки происходит с одновременной вертикализацией пациента.

На основании вышесказанного мы пришли к выводу, что разработанная нами комплексная методика двигательной реабилитации, включающая упражнения лечебной физической культуры в сочетании с роботизированной техникой ErigoPro для постинсультных больных, дает высокий терапевтический эффект по отношению к традиционной методике ЛФК.

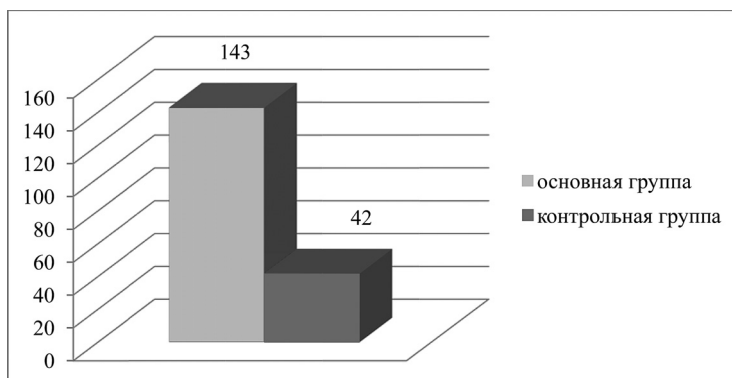


Рисунок 3 – Прирост показателей по темпу выполнения движений (%)
Figure 3 – Growth of movements' performance rate (%)

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов, Г. А. Начальные проявления сосудистых заболеваний головного мозга / Г.А. Акимов. – СПб.: Медицина, 2003. – 224 с.
2. Попадюха, Ю. А. Применение роботизированного комплекса «Amadeo» для восстановления и развития мелкой моторики кисти у больных ортопедо-травматологического и неврологического профиля / Ю.А. Попадюха, Е. Б. Лазарева // Современные здоровьесберегающие технологии. – 2017. – № 1. – С. 149-161.
3. Когнитивные расстройства у постинсультных больных / А. Б. Минеева, Я. С. Никитина // 72-я межвузовская (VII Всероссийская) итоговая научная студенческая конференция с международным участием, 2018. – С. 161.
4. Применение роботизированных комплексов в реабилитации пациентов / А. Ф. Саббахова // XXX

REFERENCES

1. Akimov, G.A. Nachalnye proiavlennii sosudistykh zaboolevanii golovnoogo mozga [Early evidence of brain vascular diseases]. Saint-Petersburg, Medicine Publ., 2003, 224 p.
2. Popadiukha, Iu. A., Lazareva E. B. [Application of the "Amadeo" robotic complex for restoring and developing fine motor skills of a hand of patients with diseases of orthopedic, trauma and neurological profile]. *Sovremennye zdorovesberegaiushchie tekhnologii* [Contemporary health protecting technologies], 2017, no. 1, pp. 149-161.
3. Mineeva, A. B., Nikitina, Ia. S. Kognitivnye rasstroistva u postinsulnykh bolnykh [Cognitive disorders of post-stroke patients]. 72-ia mezhvuzovskaya (VII Vserossiiskaia) itogovaia nauchnaia studencheskaia konferentsiia s mezhdunarodnym uchastiem [72nd University (VII All-Russian) Final Student Science Conference with international participation], 2018, pp. 161.
4. Sabbakhova, A. F. Primenenie robotizirovannykh kompleksov v rehabilitatsii patsientov [Application of robotic complexes in the rehabilitation of patients].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Цицишвили Нона Илларионовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры адаптивной физической культуры и спортивной медицины; ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»; 140032, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Малаховка, ул. Шоссейная, д.33; e-mail: nonatey@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3433-5282.

Осадченко Ирина Владимировна – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой адаптивной физической культуры и спортивной медицины; ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»; 140032, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Малаховка, ул. Шоссейная, д.33; e-mail: i.v.osadchenko@mail.ru; ORCID: 0000-0001-9446-4823.

Всероссийская научно-техническая конференция студентов, молодых ученых и специалистов. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. – С. 563-566.

5. Столярова, Л. Г. Принципы организации восстановительного лечения неврологических больных / Л. Г. Столярова, А. С. Кадыков, Э. Б. Голланд // Вопросы организации восстановительного лечения больных и инвалидов. – М., 2012. – С. 14-20.
6. Olkowski B.F., Devine M.A., Slotnick L.E. et al. Safety and feasibility of an early mobilization program for patients with aneurismal subarachnoid hemorrhage. *Phys. Ther.* 2013; – p. :208-215.
7. Ayelet, Dunskey. Dual-task training using virtual reality: influence on walking and balance in three post stroke survivors / AyeletDunskey, Pavel Fishbein, YeshayahuHutzler // Олимпийский спортиспорт для всех. – 2016. – С. 555-558.

XXX Vserossiiskaia nauchno-tekhnicheskaia konferentsiia studentov, molodykh uchenykh i spetsialistov [XXX All-Russian Conference on Science and Techniques for students, young scientists and professionals]. Riazanskii gosudarstvennyi radiotekhnicheskii universitet [Riazan State Radio Engineering University], 2017, pp. 563-566.

5. Stoliarova, L. G., Kadykov, A. S., Golland, E. B. [Principles of organization of rehabilitation treatment of neurological patients]. *Voprosy organizatsii vosstanovitel'nogo lecheniia bolnykh i invalidov* [Issues of the organization of rehabilitation treatment of patients and disabled people]. Moscow, 2012, pp. 14-20.
6. Olkowski, B.F., Devine, M.A., Slotnick, L.E. et al. Safety and feasibility of an early mobilization program for patients with aneurismal subarachnoid hemorrhage. *Phys. Ther.*, 2013, pp. 208–215.
7. Ayelet, Dunskey. Fishbein Pavel, YeshayahuHutzler. Dual-task training using virtual reality: influence on walking and balance in three post stroke survivors. *Olimpiiskii sport i sport dlia vsekh* [Olympic sport and sport for all], 2016, pp. 555-558.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Цицишвили Н.И., Осадченко И.В. Физическая реабилитация двигательных нарушений на стационарном этапе средствами робототехники / Н.И. Цицишвили, И.В. Осадченко // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 119-125

FOR CITATION

Tsitskishvili N.I., Osadchenko I.V. Physical rehabilitation of motor dysfunction of males with ischemic stroke receiving in-patient treatment with the use of robotic technologies. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 119-125 (in Russ.)

ФИНАНСОВЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

А.Б. Багатырова, Е.В. Туркина

¹ Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Самара, Россия

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Для связи с авторами: ekaterinaturkina11@yandex.ru

Аннотация

Цель: изучить последствия проведения Олимпиад в разных странах с целью выработки рекомендаций и предложений по эффективному проведению Игр и минимизации негативных последствий для страны-хозяйки и ее населения.

Материалы и методы: В рамках данного исследования проанализированы фактические и плановые затраты на проведение Олимпийских игр с 1976 по 2016 г. Проведен сравнительный анализ успешности проведения Игр по таким критериям, как плановые и реальные затраты, доля реальных затрат к плановым, доля государственного финансирования. Рассмотрены источники финансирования и социально-экономические последствия проведения Игр.

Результаты исследования: По итогам проведенного исследования сформированы предложения по повышению окупаемости Олимпийских игр.

Заключение: Организация и проведение Олимпийских игр являются серьезной ответственностью для страны-организатора и ее жителей, поэтому при планировании ее проведения следует продумать и просчитать все экономические, социальные и финансовые аспекты, для того чтобы Олимпиада была финансово успешной и чтобы этот праздник не только не подорвал благополучие местного населения, но и повысил его.

Ключевые слова: Олимпийские игры, финансы, доходы, расходы, социальные последствия, экономические последствия, спортивный менеджмент.

FINANCIAL, SOCIAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE OLYMPIC GAMES

A.B. Bagatyrova, E.V. Turkina

Financial University under the President of the Russian Federation

Abstract

The purpose is to study the impacts of hosting the Olympic Games in different countries in order to develop recommendations and proposals for the effective Games hosting and minimization of negative impacts for the host country and its residents.

Materials and methods. We have analyzed actual and planned expenses for Olympic Games hosting from 1976 to 2016. We have carried out a comparative analysis success of the Games in accordance with the following factors: planned and real expenses, the proportion of real expenses to the planned ones, the share of State funding. We have considered the funding sources and socio-economic impacts of the Games.

Results of the research: We have developed the proposals for increasing cost recovery of the Olympic Games.

Conclusion: Holding of the Olympic Games is a serious responsibility for the host country and its residents. Therefore, it is necessary to consider and calculate the whole range of economic, social and financial aspects when planning the Olympics in order to make it financially successful with a view to maintaining and multiplying welfare of residents.

Keywords: Olympic Games, finances, profits, expenses, social impacts, sport management.

Каждые два года мировую общественность сотрясают глобальные по своим масштабам спортивные мероприятия, которые несут в себе идеи мира, добра, спорта, объединяя на короткое время представителей различных

культур, этносов и социальных слоев. Это Олимпийские игры. Традиция проведения Олимпийских игр, существовавшая в Древней Греции, зародилась как часть религиозного культа. Первые Игры начали проводить

с 776 года до н.э. в городе Олимпии, считавшемся у греков священным местом. Проведение Олимпийских игр является почетным и престижным, поэтому каждая страна ведет активную борьбу за право быть страной-организатором.

На две-три недели внимание мировой публики поглощено ярким красочным зрелищем – парадом достижений мирового спорта. Подготовку к Олимпиаде принимающая страна проводит несколько лет.

Понимая важность и значимость Олимпийских игр, многие страны борются за право на их проведение. Однако зачастую данные решения и сам факт проведения Игр не вписываются в бюджет страны-хозяйки. В этом случае многие страны берут кредиты или облагают обременениями местное население, чтобы получить дополнительные средства на проведение Игр[12].

Являются ли такие меры оправданными? Есть ли целесообразность таких рисков ради кратковременного подъема национального самосознания или для политического самоутверждения страны?

В рамках данного исследования проанализированы фактические и плановые затраты на проведение Олимпийских игр с 1976 по 2016 год (таблица).

Анализ данных показывает, что из 13 организаторов достигли финансового успеха лишь

8, что составляет 61% [8]. Данный факт свидетельствует о возможности получить финансовую выгоду от проведения Олимпийских игр. При этом стоит отметить, что одна из самых убыточных Олимпиад прошла в Афинах [5]. В совокупности с глобальным экономическим кризисом страна понесла большие убытки.

Реальные затраты на Олимпийские игры значительно превышают их плановое значение по всем странам, за исключением Южной Кореи, которая сумела даже сократить свои плановые затраты на 60%. Самый высокий уровень расхождения с плановыми затратами имели города Афины (6,8), Ванкувер (7,2) и Сочи (7,7). Значение этого показателя обусловлено различными факторами (природные, климатические, экономические, социальные и др.), связанными с проведением Олимпийских игр.

Анализ доли государственного финансирования в проведении Олимпийских игр не позволяет сделать вывод о влиянии этого финансирования на конечный результат проведения Олимпиады. Например, при проведении Олимпиады в Ванкувере госфинансирования не было, но плановые затраты были превышены, однако намечается общая тенденция: чем меньше доля госфинансирования, тем успешнее проводится Олимпиада (например, Лос-Анджелес (2%), Атланта (15%), Ванкувер (0%), Лондон (0%).

Таблица – Финансовые результаты проведения Олимпийских игр / Table – Financial outcomes of hosting the Olympic Games

Год / Year	Место проведения / Location	Плановые затраты (млн дол) / Planned expenses (mln. USD)	Реальные затраты (млн дол) / real expenses (mln. USD)	Отношение реальных затрат к плановым (раз) / Ratio of real expenses to the planned ones (times)	Доля госфинансирования [10] / Share of State funding	Результат проведения Игр / outcomes of the Games
1976	Монреаль / Montreal	310	1600	5,2	95%	Убыток / Loss
1980	Москва / Moscow	н/д	1400	-	99%	Убыток / Loss
1984	Лос-Анджелес / Los-Angeles	347	1200	3,5	2%	Прибыль / Profit
1988	Сеул / Seoul	1700	710	0,41	46%	Прибыль / Profit
1992	Барселона / Barcelona	677	1800	2,7	38%	Прибыль / Profit
1996	Атланта / Atlanta	1000	1700	1,7	15%	Прибыль / Profit
2000	Сидней / Sydney	960	4100	4,3	30%	Прибыль / Profit
2004	Афины / Athens	1600	10800	6,8	75%	Убыток / Loss
2008	Пекин / Beijing	14300	42000	2,9	84%	Прибыль / Profit
2010	Ванкувер / Vancouver	833	6000	7,2	0%	Прибыль / Profit
2012	Лондон / London	2370	12000	5,1	0%	Прибыль / Profit
2014	Сочи / Sochi	6000	46000	7,7	88,5%	Убыток / Loss
2016	Бразилия / Brazil	7000	14000	2,0	90% [11]	Прибыль / Profit

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

В работе более подробно проанализированы результаты зимней Олимпиады в Ванкувере 2010 года.

Основанный в 1886 году, Ванкувер сегодня – восьмой по величине город Канады, население которого вместе с пригородами составляет более двух миллионов человек.

В зимних Играх в Ванкувере приняли участие 2622 спортсмена из 91 страны мира. 86 комплектов наград было разыграно в 15 видах спорта, таких как бобслей, биатлон, лыжные гонки и двоеборье, сноубординг, фристайл, скелетон, горнолыжный, конькобежный и санный спорт, прыжки на лыжах с трамплина, шорт-трек, керлинг, фигурное катание и хоккей. Победу в неофициальном общекомандном зачете одержала сборная Канады, завоевавшая 26 медалей, из которых 14 золотых.

Когда Ванкувер только выиграл право на проведение Олимпиады в 2003 году, власти оценили первоначальный бюджет подготовки мероприятия в 1,4 млрд евро. В итоге Олимпиада-2010 обошлась Канаде в 4,2 млрд евро, то есть в 3 раза дороже запланированного. Канада не могла обеспечить даже запланированное финансирование, которое значительно превышало экономические возможности и города, и страны в целом. Ситуация ухудшалась затянувшимися последствиями мирового финансового кризиса [11].

В результате муниципальным властям Ванкувера пришлось в срочном порядке брать кредит на 319 млн евро, чтобы достроить Олимпийскую деревню, после того как частное финансирование приостановилось. Подготовка к Олимпиаде сопровождалась митингами против ее проведения в Ванкувере. Население было недоволено тем, что им приходится мириться с антисанитарными условиями и невозможностью приобретения собственного жилья, в то время как государство тратило значительные средства на строительство гостиничных апартаментов для туристов и олимпийской деревни для спортсменов [3].

Многие общественные организации Канады также активно протестовали против строительства объектов и дорог.

В то же время о положительной стороне проведения Игр говорит известный рейтинг оценки благоприятности климата для ведения бизнеса, проводимый группой Всемирного банка. Так, в 2006-2007 гг. Канада занимала высокое 4-е место (из 175 исследуемых стран) в мире по качеству предпринимательского климата. [9].

Более успешный пример проведения Олимпиады – XXVI летние Олимпийские игры в Атланте 1996 года. На Играх разыгран 271 комплект медалей в 26 видах спорта. В Олимпиаде участвовало 197 стран, 10320 спортсменов (6797 мужчин, 3523 женщины). Церемонию открытия проводил Билл Клинтон, олимпийский огонь нес Мохаммед Али. В общем медальном зачете США заняли первое место (44 золотых, 32 серебряных, 25 бронзовых, всего 101), второе место у России (26 золотых, 21 серебряная, 16 бронзовых, всего 63). США имели существенный отрыв от всех стран-участниц.

Соединённые Штаты Америки – единственная в мире страна, где федеральное правительство почти не финансирует спорт, а также не принимает участие в финансировании крупных спортивных событий. Бывает, что в финансировании участвуют местные власти (штата города), но и в этом случае они должны заручиться поддержкой местных жителей, платящих налоги.

Бюджет Олимпиады в Атланте составлял более 1,7 миллиарда долларов, которые были получены исключительно из частных источников (основная доля олимпийского фонда – 34% получена за счет продажи телекомпаниям прав на трансляцию состязаний, 32% выделено спонсорами и около 26% пришлось на продажу билетов на соревнования). Американцы постарались свести расходы к минимуму: Олимпийская деревня не возводилась специально спортсмены жили в студенческих общежитиях, многие спортивные сооружения были разборными и после Игр были демонтированы. Прибыль от проведения Игр составила 60 миллионов долларов. Продажа прав на телетрансляции принесла 898 миллионов долларов. [2].

Организация Игр в Атланте подверглась се-

рьёзной критике со стороны официальных лиц, спортсменов и журналистов. Особенно отмечались проблемы с организацией дорожного движения, некомпетентность волонтеров, сбои в работе информационных систем. Критиковалась чрезмерная коммерциализованность Игр. Серьёзным происшествием стал взрыв в Олимпийском парке, произошедший 27 июля. В результате взрыва погиб один человек, сто одиннадцать человек получили ранения разной степени тяжести. На церемонии закрытия Игр президент МОК Х. А. Самаранч единственный раз за время своего президентства не сказал традиционную фразу «Эти Игры были лучшими в истории». Игры были финансово успешными, но с социальной точки зрения они были подготовлены плохо, не были обеспечены должные меры безопасности на местах проведения Олимпиады.

Резюмируя, отметим, что прибыльность Игр во многом зависит и от привлечения к их финансированию частных инвесторов: чем большую долю во вложениях занимают финансы частного сектора, тем большая вероятность, что Игры окупятся. Источниками финансирования Олимпийских игр являются поступления от спонсоров, от государственных структур, от прав на телевизионные трансляции Игр, лицензирования, продажи билетов, олимпийских товаров и др.

Государство должно создать институциональные предпосылки для привлечения частного бизнеса к участию в организации и финансировании Игр, а также управлять макроэкономическими процессами на разных этапах олимпийского делового цикла.

Возможно, необходимо рассмотреть опыт проведения Игр в Лос-Анджелесе в 1984 году. Впервые в истории в роли спонсора и организатора выступило не государство. Оргкомитет Игр руководил организацией как корпорацией со своим советом директоров из местных бизнесменов. Инвесторами выступили частные спонсоры и телевидение. Предприниматели уложились в бюджет \$413 млн и в конце финансового года подсчитывали прибыль. [6].

Необходимо учитывать интересы местного населения в форме проведения референдума. Так произошло в 1976 году в Денвере (штат Колорадо, США). Этот город был выбран столицей Олимпийских зимних игр, однако на референдуме, организованном правительством штата, население высказалось против финансирования Игр из местного бюджета, поэтому Игры были перенесены в Инсбрук (Австрия). [1].

Для проведения на высоком уровне мероприятий такого масштаба необходимо соблюдать общие правила:

- обеспечить высокий уровень безопасности перед, во время и после проведения мероприятия;
 - грамотно организовать дорожное движение во время проведения ивента;
 - создать волонтерские центры по обучению волонтеров и их полной подготовке к мероприятию;
 - обеспечить бесперебойную работу информационных систем;
 - повысить качество проведения мероприятия и подготовки к нему;
 - установить четкие правила допинг-контроля;
 - не поддаваться политическому влиянию в решении дисквалификации спортсменов и в целом при проведении Олимпиады, так как это мероприятие должно объединять человечество и быть праздником вне политики.
- Зачастую эффективность проведения крупных спортивных объектов зависит от различных подходов к оценке и специфике расчетов. Например, можно привести следующие положения, которые не берутся во внимание многими экспертами:
- не всегда учитывается целесообразность используемых земельных участков. Возможно, они могли пойти на строительство социально значимых либо коммерчески окупаемых проектов;
 - социально-экологические факторы – рост цен, временное снижение качества жизни местного населения, ухудшение экологии, наплыв туристов и т.д.;
 - не всегда учитываются последующие затра-

ты на обслуживание и содержание построенных инфраструктурных проектов;

- не учитываются расходы на обеспечение безопасности.

Стоит отметить, что при этом эксперты спешат объявить очередную олимпийскую практику убыточной, не беря в расчет многие составляющие доходов Олимпиады. Так, например, не учитываются налоговые поступления. С финансовой точки зрения Зимняя Олимпиада в Сочи также может быть признана успешной. Общая сумма доходов превысила 1,3 млрд. долларов США [10]. Благодаря поддержке известных мировых и российских партнеров и компаний было профинансировано свыше 80% затрат на проведение и подготовку Игр из внебюджетных источников [4].

Не всегда учитываются налоговые отчисления в посттурнирный период, а также от эксплуатации сопутствующей инфраструктуры. К налогам относятся налоговые поступления в бюджеты различных уровней. Это налоги, полученные в результате предпринимательской деятельности в период проведения спортивных мероприятий, а также налоговые поступления от инвестиционных проектов, реализуемых во весь период подготовки и проведения Олимпийских игр. Также к налоговым доходам относятся налоги на доходы физических лиц, получаемые при создании дополнительных рабочих мест.

Следующая статья доходов, которую также не берут в расчет – расходы национальных команд – участников Олимпийских игр. Часть денег, выделяемых бюджетами государству-участнику, остаются в стране проведения Игр.

Можно сделать вывод, что надеяться на быстрые доходы от проведения Олимпийских игр не следует. Более того, не следует надеяться на то, что Олимпийские игры окупятся в среднесрочной перспективе, в течение 8-10 последующих лет. Однако определенные долгосрочные выгоды город может получить (при правильной политике городских властей). [7].

Если говорить о том, как избежать значи-

тельных потерь, с которыми столкнулась проводившая Олимпиаду Канада, то складывается понимание, что получить доход от проводимой Олимпиады в принципе не было возможным ввиду начавшегося в 2010 году экономического кризиса.

В соответствии с вышеизложенным сформированы следующие предложения по повышению окупаемости Олимпийских игр:

1. Увеличение роли частного бизнеса в финансировании и проведении Олимпийских игр, в том числе создание Оргкомитета игр как корпорации со своим советом директоров из местных бизнесменов.

2. Усиление роли спонсорства в организации и проведении Олимпиады.

3. Формирование эффективной маркетинговой стратегии, которая может способствовать большей коммерциализации Игр.

4. Учет интересов местного населения в форме проведения референдума для снижения социальной напряженности в местах проведения Олимпиады.

5. Рациональное использование существующих объектов инфраструктуры для размещения спортсменов и гостей Олимпиады, минимизируя затраты на строительство олимпийской деревни.

6. Расширенное использование механизма государственно-частного партнерства при строительстве объектов инфраструктуры.

Таким образом, организация и проведение Олимпийских игр являются серьезной ответственностью для страны-организатора и ее жителей. Поэтому, прежде чем выдвигать свою кандидатуру на участие в конкурсе, следует просчитать все аспекты, для того чтобы Олимпиада была финансово успешной и чтобы этот праздник не только не подорвал благополучие местного населения, но и повысил его. При грамотном подходе к любому делу можно добиться положительных результатов и извлечь выгоду даже из таких затратных мероприятий, как Олимпиада, тем более что в мировой практике существует немало примеров подобных успешных проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брызгалова, Е. Олимпийская прибыль по-британски / Е. Брызгалова // Газета. Ру, [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazeta.ru/business/2013/10/05/5693353.shtml> (дата обращения: 17.09.2018).
2. Вашкевич А. «Секреты Лос-Анджелеса: как сделать Олимпиаду прибыльной / А. Вашкевич // Forbes.ru, раздел Бизнес, [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.forbes.ru/biznes/358409-sekrety-los-andzhelesa-kak-sdelat-olimpiadu-pribylnoy> (дата обращения 19.04.2018).
3. Зимние Олимпийские Игры: Ванкувер 2010 // Arbetov.com – подготовка к иммиграции в Канаду, [Электронный ресурс]. – URL: <https://arbetov.com/zimnie-olimpijskie-igry-vankuver-2010> (дата обращения 17.04.2018)
4. Коган, Г. Олимпиада без денег. Как Игры усугубят экономический кризис в Бразилии 21 августа 2016 / Г. Коган [Электронный ресурс]. – URL: <https://lenta.ru/articles/2016/08/21/rio/> (дата обращения: 17.09.2018).
5. Марк Блау «Выгодно ли проводить Олимпийские игры» / М. Блау // «Топ Автор.ру» – познавательный авторский онлайн-журнал, [Электронный ресурс]. URL: http://www.topauthor.ru/vigodno_li_provodit_olimpijskie_igri_cd27.html (дата обращения 19.04.2018).
6. Мишин, Е. О. Проведение Олимпийских игр: доходы и расходы / Е. О. Мишин, Е. Г. Сивцова // Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования : сб. ст. по мат. III междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3, [Электронный ресурс]. – URL: sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud_3_3.pdf (дата обращения: 04.05.2018).
7. Нуреев, Р. М., Маркин Е.В. Модели управления и финансирования Олимпийских игр / Р. М. Нуреев, Е. В. Маркин // журнал «Общественные науки и современность». – 2014, № 6. – С. 23-38, [Электронный ресурс]. – URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2017/12/24/1251078332/23-38_Nureyev.pdf (дата обращения: 17.09.2018).
8. О чём молчат противники Олимпиады в Сочи? // Живой журнал, [Электронный ресурс]. – URL: <https://vzv-ig.livejournal.com/563000.html> (дата обращения 16.04.2018)
9. Рейтинг Всемирного банка «Doing Business– 2007» // официальный сайт Всемирного банка в России, [Электронный ресурс]. – URL: <http://russian.doingbusiness.org/~media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/Overview/DB07-Overview-Russian.pdf> (дата обращения 17.04.2018)
10. Ткаченко, Е. Лондон не указ для Сочи / Е. Ткаченко // Газета. Ру, [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazeta.ru/business/2013/07/19/5442717.shtml> (дата обращения: 17.09.2018). 10
11. Шелепов, В. Олимпийское наследие Ванкувера / В. Шелепов // База знаний ICS, [Электронный ресурс]. – URL: https://www.icsgroup.ru/library/publications/Vancouver_Olympic_legacy/ (дата обращения 16.04.2018)
12. Якубов, Ю.Д. Критерии эффективности региональной физкультурно-спортивной политики / Ю.Д. Якубов // Власть. – 2014. – № 4. – С. 46-49.

REFERENCES

1. Bryzgalova, E. Olimpiiskaia pribyl po-britanski [Olympic profit in British manner]. Gazeta. Ru [Newspaper. Ru], [Electronic resource]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2013/10/05/5693353.shtml> (access mode: 17.09.2018).
2. Vashkevich, A. Sekrety Los-Andzhelesa: kak sdelat Olimpiadu pribylnoi [Secrets of Los-Angeles: how to make the Olympics profitable]. Forbes.ru, Business section, [Electronic resource]. URL: <http://www.forbes.ru/biznes/358409-sekrety-los-andzhelesa-kak-sdelat-olimpiadu-pribylnoy> (access mode 19.04.2018).
3. Zimnie Olimpijskie Iгры: Vankuver 2010 [Winter Olympic Games: Vancouver 2010]. Arbetov.com, preparation for immigration to Canada, [electronic resource]. URL: <https://arbetov.com/zimnie-olimpijskie-igry-vankuver-2010> (access mode 17.04.2018)
4. Kogan, G. Olimpiada bez deneg. Kak Iгры usugubiat ekonomicheskii krisis v Brazilii 21 avgusta 2016 [Olympics with no money. How the Games will deteriorate economic crisis in Brazil on August 21, 2016]. [Electronic resource]. URL: <https://lenta.ru/articles/2016/08/21/rio/> (access mode: 17.09.2018).
5. Blau M. Vygodno li provodit Olimpijskie igry [Is it profitable to host the Olympic Games]. Top Avtor.ru [Top Author.ru], educational authorial online journal [Electronic resource]. URL: http://www.topauthor.ru/vigodno_li_provodit_olimpijskie_igri_cd27.html (access mode 19.04.2018).
6. Mishin, E. O., Sivtova E. G. Provedenie Olimpijskikh igr: dokhody i rashkody [Hosting the Olympic Games: profits and expenses]. Nauchnoe soobshchestvo studentov: mezhdistsiplinarnye issledovaniia : sb. st. po mat. III mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. № 3 [Student Science Community: INTERDISCIPLINARY RESEARCH : proceedings of the III International Student Conference on science and practice № 3], [Electronic resource]. URL: sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud_3_3.pdf (access mode: 04.05.2018).
7. Nureev, R. M., Markin E. V. Modeli upravleniia i finansirovaniia Olimpiiskikh igr [Models of management and financing of the Olympic Games]. Obshchestvennye nauki i sovremennost [Public Sciences and Modernity journal], 2014, no. 6, pp. 23-38, [Electronic resource]. URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2017/12/24/1251078332/23-38_Nureyev.pdf (access mode: 17.09.2018)
8. O chem molchat protivniki Olimpiady v Sochi [What don't the adversaries of the Olympic Games in Sochi talk about?]. Zhivoi zhurnal [Live journal], [Electronic resource]. URL: <https://vzv-ig.livejournal.com/563000.html> (access mode 16.04.2018)
9. Reiting Vsemirnogo banka «Doing Business– 2007» [World Bank rating «Doing Business– 2007»]. Ofitsialnyi sait Vsemirnogo banka v Rossii [Official page of World Bank in Russia], [Electronic resource]. URL: <http://russian.doingbusiness.org/~media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/Overview/DB07-Overview-Russian.pdf> (access mode 17.04.2018)
10. Tkachenko, E. London ne ukaz dlia Sochi [London doesn't take orders to Sochi]. Gazeta. Ru [Newspaper.

- Ru], [Electronic resource]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2013/07/19/5442717.shtml> (access mode: 17.09.2018). 10
11. Sheleпов, V. Olimpiiskoe nasledie Vankuvera [Olympic legacy of Vancouver]. Baza znaniy ICS [ICS knowledge base], [Electronic resource]. URL: https://www.icsgroup.ru/library/publications/Vancouver_Olympic_legacy/ (access mode 16.04.2018)
12. Yakubov, Y. D. Kriterii effektivnosti regionalnoi fizkulturno-sportivnoi politiki [Criteria of efficiency of regional policy on physical culture and sports]. Vlast [Power], 2014, № 4, pp. 46-49.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Багатырова Асият Багатыровна – магистрант; ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»; 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49; e-mail: asiyat-b@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-6614-7855. Туркина Екатерина Валериевна – магистрант; ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»; 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49; e-mail: ekaterinaturkina11@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0549-8237.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Багатырова А.Б., Туркина Е.В. Финансовые и социально-экономические аспекты проведения Олимпийских игр / А.Б. Багатырова, Е.В. Туркина // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 126-132

FOR CITATION

Bagatyrova A. B., Turkina E. V. Financial, social and economic aspects of the Olympic games. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 126-132 (in Russ.)

УДК 796.092,1

МЕХАНИЗМ РОТАЦИИ ВИДОВ СПОРТА В ПРОГРАММЕ ИГР ОЛИМПИАД НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИХ РАЗВИТИЯ

А.П. Бровкин

ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия

Для связи с автором: E-mail: Brovkin333@list.ru

Аннотация

Цель – разработать механизм ротации видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад.

Организация исследования. Проведен анализ материалов о развитии видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад и чемпионатов мира, за последние 20 лет.

Результаты. В результате исследования составлен рейтинг развития данных видов спорта, а также определены ведущие и отстающие виды деятельности каждого вида спорта. Лидером первого блока показателей стал велоспорт трек – 85,61 балла. Он функционирует 125 лет, было проведено 120 чемпионатов мира и 54 чемпионата мира среди юниоров, в состав международного союза велосипедистов входит 187 национальных федераций. Второй блок показателей возглавляет легкая атлетика – 99,56 балла. На последних пяти Играх Олимпиад в легкоатлетической программе соревнований приняли участие 980 стран, более 10 тыс. спортсменов; разыграно 235 комплектов наград. Третий блок показателей вновь возглавила легкая атлетика – 86,91 балла. В последних 7 чемпионатах мира приняли участие 1370 стран, 13 тыс. спортсменов и разыграно 328 комплектов наград. Лидерами четвертого блока показателей с большим отрывом стал футбол – 92,76 балла: количество подписчиков и просмотров в YouTube – 2,1 млн. и 567 млн. соответственно; количество читателей в «Twitter» – 1млн. 170 тыс., 70 тыс. твитов; 3,5 млн. отметок «мне нравится» в Facebook. По результатам анализа всех блоков был определен рейтинг видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад.

Заключение. Наиболее развитыми в данном рейтинге стали 10 видов спорта, они имеют сумму баллов более 205, возглавляют их легкая атлетика – 314,56 балла, футбол – 305,18 балла, плавание – 254,78 балла.

Ключевые слова: Игры Олимпиад, оценка развития видов спорта, формирование программы Игр Олимпиад.

MECHANISM OF SPORTS ROTATION IN THE OLYMPIC GAMES PROGRAM ON THE BASIS OF ASSESSMENT OF THEIR DEVELOPMENT

A.P. Brovkin

Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, Russia

Abstract

The aim - to develop mechanism for rotation of sports included in the Olympic Games program.

Research organization. We have carried out analysis of the materials on the development of sports included in the program of Olympic Games and World Championships over the past 20 years.

Results. The research resulted in elaboration of development rating for these sports and determination of leading and lagging types of activity for each sport. The leader of the first block of indicators turned out to be the cycling track – 85.61 points. It has been functioning for 125 years, 120 World Championships and 54 World Junior Championships have been held, and the International Cycling Union brings together 187 national federations. The second block of indicators is headed by athletics – 99.56 points. 980 countries and over 10 thousand athletes took part in athletics competitions of previous five Olympic Games, 235 sets of prizes were awarded. The third block of indicators is headed by athletics as well – 86.91 points. Previous 7 World Championships were attended by 1370 countries, 13 thousand athletes and 328 sets of awards. Football has obtained, by far, the leadership in the fourth block of indicators - 92.76 points: the number of subscribers and views on YouTube – 2.1 million and 567 million, respectively. The number of Twitter followers is 1 million 170 thousand with 70 thousand tweets and 3.5 million «Likes» in Facebook. The results of analysis of all blocks made it possible to determine the rating of sports included in the Olympic Games program.

Conclusion. The rating revealed 10 most developed kinds of sport having scored over 205 points. The top leaders are athletics – 314,56 points, football – 305,18 points, swimming – 254,78 points.

Keywords: Olympic Games, assessment of sports development, elaboration of the Olympic Games program.

ВВЕДЕНИЕ

Проведение современных Игр Олимпиад насчитывает более чем столетнюю историю. За данный промежуток времени программа соревнований постоянно модернизировалась: если на первых Играх (Афины, 1896 г.) она включала 9 видов спорта и 43 вида соревнований, то на XXXI Играх в Рио-де-Жанейро (2016 г.) – 35 видов спорта и 306 видов соревнований. В то же время программа Игр Олимпиад не может быть статичной, ее необходимо постоянно обновлять и совершенствовать. Изначально формирование программы Олимпийских игр определялось рекомендациями Пьера де Кубертена и предпочтениями города-организатора. Данная тенденция сохранялась до 1925 г., когда на 23-й сессии в Праге МОК принял решение, направленное на обеспечение сбалансированности между разными видами спорта, учитывая интересы разных международных спортивных федераций, выступавших за расширение своих видов спорта. [2,3,4].

Бурное развитие видов спорта и расширение программы Олимпийских игр в середине XX века привели к тому, что МОК не мог больше учитывать интересы всех международных спортивных федераций. В результате президент МОК Э. Брэндедж в конце 1960-х годов указал на необходимость изменения принципов формирования Программы Олимпийских игр.

На 67-й сессии МОК (Мехико 1968 г.) было принято решение о создании постоянной Комиссии по олимпийской программе (работает по настоящее время) и были выработаны 12 критериев, которым должны соответствовать виды спорта, претендующие на включение в программу Олимпийских игр [3].

На современном этапе формирования программы Игр Олимпиад члены Исполкома МОК, голосующие за включение или исключение вида спорта из программы Олимпийских игр, часто подвергаются политическому давлению при принятии решений, которые не всегда объективны и часто не отражают реальный уровень развития вида спорта или соревновательной дисциплины [3].

В этой связи для уменьшения внешнего дав-

ления, оказываемого на Международный олимпийский комитет при принятии решения о включении или исключении вида спорта или соревновательной дисциплины из программы Игр Олимпиад, он предложил 77 критериев оценки развития видов спорта по 7 категориям. Все эти критерии были сформированы в 7 блоков: 1) история и традиции вида спорта; 2) универсальность; 3) популярность; 4) имидж международной спортивной федерации; 5) здоровье спортсменов; 6) развитие международной федерации; 7) финансовые затраты на проведение соревнований. Однако бурное развитие спорта в последние десятилетия привело к тому, что количество видов спорта, претендующих на включение в программу Игр, резко возросло. На данный момент в мире насчитывается 35 международных спортивных федераций, признанных МОК, и каждая из них может быть включена в программу Олимпийских игр, так как соответствует всем разработанным критериям. Но поскольку программа не может больше расширяться ввиду своей ограниченности, единственным выходом из сложившейся ситуации является замена видов спорта в программе Олимпийских игр.

К сожалению, предложенные критерии не имеют оценочных показателей развития видов спорта, что снижает их объективную оценку, лишает специалистов возможности объективно оценивать ситуацию и влиять на ее развитие в целом, обеспечивать замену видов спорта в программе Игр. Становится очевидным, что назрела необходимость в разработке новых подходов к формированию программы Игр Олимпиад на основе объективных оценочных критериев [1].

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

За основу нашего исследования были взяты наиболее значимые критерии, разработанные МОК. Помимо этого мы провели анализ материалов о развитии видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад и чемпионатов мира, за последние 20 лет.

Полученные данные были переведены в автоматизированную систему подсчета результатов Microsoft Excel. Используя рассчитанные

нами уравнения регрессии, оценили уровень конкурентоспособности видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад, по 100-балльной шкале оценок. Все полученные показатели были распределены на четыре блока.

Первый блок – история развития международных федераций олимпийских видов спорта:

- период функционирования международной спортивной федерации;
- количество проведенных чемпионатов мира;
- количество национальных федераций в составе международной спортивной федерации;
- количество чемпионатов мира среди юниоров;

Второй блок – развитие видов спорта в процессе олимпийского движения:

- количество стран, участвующих в 5 последних Играх Олимпиад;
- количество участников среди мужчин;
- количество участников среди женщин;
- количество разыгрываемых комплектов медалей.

Третий блок – развитие олимпийских видов спорта в рамках чемпионатов мира:

- количество стран, участвующих в 5 последних чемпионатах мира;
- количество участников среди мужчин;
- количество участников среди женщин;
- количество разыгрываемых комплектов медалей.

Четвертый блок – информационная деятельность видов спорта:

- количество подписчиков и просмотров в видеохостинге «YouTube»;
- количество читателей и количество твитов в «Twitter»;
- количество отметок «мне нравится» в социальной сети «Facebook».

Для составления общего и частного (по блокам) рейтингов развития видов спорта, программы Игр Олимпиад мы сложили сумму баллов по всем показателям и разделили их на количество исследуемых критериев. Также нами были введены коэффициенты значимости для каждого блока показателя развития. Это было сделано для того, чтобы выделить

более значимые и труднодостижимые показатели.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лидером первого блока показателей стал велоспорт трек – 85,61 балла. Он функционирует 125 лет, было проведено 120 чемпионатов мира и 54 чемпионата мира среди юниоров, в состав международного союза велосипедистов входит 187 национальных федераций. Второе место занял футбол – 81,19 балла, международная спортивная федерация функционирует 114 лет, проведено 21 ЧМ и 17 ЧМ среди юниоров; федерация имеет в своем составе 207 национальных спортивных федераций.

Аутсайдером данного блока стал пляжный волейбол. Данный вид спорта функционирует 22 года, за это время было проведено 11 чемпионатов мира и 9 чемпионатов мира среди юниоров, в состав международной спортивной федерации пляжного волейбола входит 200 национальных федераций.

Второй блок показателей возглавляет легкая атлетика – 99,56 балла. На последних пяти Играх Олимпиад в легкоатлетической программе соревнований приняли участие 980 стран, более 10 тыс. спортсменов, разыграно 235 комплектов наград. Второе место рейтинга занимает плавание, в данных соревнованиях приняли участие 729 стран, 5,4 тыс. спортсменов и разыграно 168 комплектов наград. Аутсайдером данного блока стала художественная гимнастика – 27,01 балла, на последних пяти Играх Олимпиад в соревнованиях приняли участие 107 стран, 387 спортсменов и разыграно 10 комплектов наград. Проанализировав структуры оценочных показателей видов спорта данного блока, основным слабым звеном художественной гимнастики отметили отсутствие соревнований среди мужчин и малое количество разыгрываемых комплектов медалей на Играх Олимпиад.

Третий блок показателей вновь возглавила легкая атлетика – 86,91 балла. В последних 7 чемпионатах мира приняли участие 1370 стран, 13 тыс. спортсменов и разыграно 328 комплектов наград. Второе место в данном

блоке занимает плавание – 87,96 балла. В соревнованиях по этому виду спорта приняли участие 9,9 тыс. спортсменов из 1296 стран и разыграно 313 комплектов наград.

Горный велоспорт (BMX) замыкает рейтинг показателей данного блока – 29,30 балла: в последних 7 ЧМ приняли участие 1000 спортсменов из 201 страны и разыграно 14 комплектов наград. Очевидно, что у данного вида спорта в сравнении с другими малое количество разы-

грываемых комплектов наград и малая вовлеченность стран в данные соревнования.

Лидерами четвертого блока показателей с большим отрывом стал футбол – 92,76 балла: количество подписчиков и просмотров в YouTube – 2,1 млн. и 567 млн. соответственно; количество читателей в «Twitter» – 1 млн. 170 тыс., 70 тыс. твитов и 3,5 млн. отметок «мне нравится» в Facebook. Второе место у легкой атлетики – 67,04 балла; 65 тыс. под-

Таблица 1 – Показатели развития видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад, баллы
Table 1 - Indicators of development of sports included in the Olympic Games program, points

Вид спорта / Kinds of sport	Блоки / Blocks				
	История развития вида спорта / Background of development of a sport	Развитие в рамках ЧМ / Development within World Championships	Развитие в рамках Олимпийских игр / Development within the Olympic Games	Информационная деятельность / Information activity	Сумма по всем блокам / All blocks in total
Легкая атлетика / Athletics	61,06	86,91	99,56	67,04	314,56
Футбол / Football	81,19	70,13	61,10	92,76	305,18
Плавание / Swimming	55,74	78,40	77,52	43,13	254,79
Баскетбол / Basketball	75,15	59,40	58,80	49,01	242,37
Волейбол / Volleyball	76,33	59,21	58,54	32,14	226,22
Велоспорт трек / Cycling Track	85,61	37,84	37,19	52,66	213,29
Настольный теннис / Table Tennis	72,41	48,72	46,32	43,92	211,37
Тхэквондо / Taekwondo	49,68	70,60	49,59	37,20	207,07
Дзюдо / Judo	55,98	54,45	50,36	46,27	207,06
Гандбол / Handball	69,45	71,14	56,87	8,81	206,27
Гребля на байдарках и каноэ / Canoe Sprint	63,16	59,19	51,53	31,84	205,72
Велоспорт шоссейный / Cycling Road	71,85	42,80	39,53	50,92	205,10
Фехтование / Fencing	62,06	53,30	49,86	37,96	203,18
Тяжелая атлетика / Weightlifting	76,95	47,00	44,93	31,53	200,40
Теннис / Tennis	67,26	42,27	49,46	37,70	196,68
Конный спорт / Equestrian	64,14	43,88	43,89	43,07	194,99
Академическая гребля / Rowing	53,08	55,44	50,63	32,96	192,11
Водное поло / Water Polo	75,28	52,94	53,60	7,89	189,71
Стрельба / Shooting	48,79	53,83	48,40	38,62	189,64
Прыжки в воду / Diving	55,74	45,03	48,27	35,71	184,74
Спортивная гимнастика / Artistic gymnastics	45,32	46,44	50,02	42,91	184,68
Стрельба из лука / Archery	53,20	46,87	48,28	36,02	184,36
Пляжный волейбол / Beach Volleyball	25,01	50,14	76,60	32,14	183,90
Вольная борьба / Wrestling Freestyle	45,46	48,13	44,46	45,71	183,76
Хоккей на траве / Hockey	38,91	55,71	62,65	18,53	175,80
Бокс / Boxing	57,87	49,47	35,32	31,93	174,58
Плавание марафон / Swimming marathon	55,74	41,05	42,96	33,74	173,49
Гребной слалом / Canoe Slalom	63,16	41,13	41,22	27,78	173,30
Бадминтон / Badminton	45,77	41,90	47,53	36,74	171,93
Гольф / Golf	39,62	39,36	40,17	48,12	167,27
Прыжки на батуте / Trampoline	45,03	39,08	44,04	37,81	165,95
Триатлон / Triathlon	33,13	42,62	43,45	35,87	155,07
Современное пятиборье / Modern Pentathlon	53,08	39,14	36,44	25,80	154,46
Велоспорт BMX / Cycling BMX	40,83	29,30	32,28	50,10	152,51
Велоспорт горный / Cycling M.B.	35,90	29,87	36,17	50,34	152,28
Греко-римская борьба / Wrestling G.R.	45,46	29,65	29,93	43,97	147,24
Софтбол / Softball	38,11	50,18	46,85	7,85	142,99
Регби / Rugby	41,50	47,07	35,35	18,41	142,33
Парусный спорт / Sailing	33,11	36,40	44,97	27,35	141,82
Художественная гимнастика / Rhythmic gymnastics	45,03	30,25	27,01	37,81	140,09
Синхронное плавание / Syn.Swimming	44,86	29,87	31,84	31,58	138,15

писчиков, 21 млн. просмотров, число читателей в «Twitter» – 215 тыс., 21 тыс. твитов, 850 тыс. отметок «мне нравится» в социальной сети Facebook.

Последнее место в этом блоке занимает софтбол – 7,85 балла: в YouTube – 35 тысяч подписчиков, 659 просмотров на официальном канале, 973 читателя, 4 тысячи твитов и 10 тысяч отметок «мне нравится» в Facebook.

По результатам анализа всех блоков был определен рейтинг видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад. Наиболее развитыми в данном рейтинге стали 10 видов спорта, они имеют сумму баллов более 205, возглавляют их легкая атлетика – 314,56 балла, футбол – 305,18 балла, плавание – 254,78 балла.

Далее за ними расположились 24 вида спорта, которые находятся в прочной середине данного рейтинга. Стоит отметить, что вольная борьба, которую хотели исключить из программы Игр Олимпиад в 2013 году под предлогом того, что данный вид спорта не развит и не популярен в мире, занимает в рейтинге 21-е место и далека от выбывания из Программы Олимпийских игр. Что касается аутсайдеров данного рейтинга, то в него вошли такие виды спорта, как софтбол – 142,99 балла, регби – 142,33 балла, парусный спорт – 141,82 балла, художественная гимнастика – 140,09 балла, синхронное плавание – 138,11 балла. Эти виды спорта являются главными претендентами на выбывание из программы Игр Олимпиад.

Поскольку 35 международных спортивных федераций претендуют на попадание в программу Олимпийских игр, мы сравнили уровень их развития с уровнем развития видов спорта, уже находящихся в данной программе.

В качестве примера были взяты такие виды спорта, как карате, спортивное скалолазание и водные лыжи, и те виды спорта, которые находятся на последних трех позициях нашего рейтинга, таковыми являются пляжный волейбол, парусный спорт и софтбол. В результате сравнительного анализа было выявлено, что два из трех видов спорта, которые стремятся попасть в программу Олимпийских игр, по уровню своего развития превосходят те виды спорта, которые находятся сейчас на двух последних позициях. Стоит отметить, что такой вид спорта, как карате, который является лидером среди претендентов, с суммой баллов своего развития занял бы 22-е место среди всех видов спорта, входящих в программу Игр Олимпиад.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование рейтинговых оценочных критериев развития видов спорта позволит на объективной основе формировать программу Игр Олимпиад, включать в нее виды спорта, которые являются самыми развитыми в мире, а также повысит популярность занятий спортом за счет активной деятельности федераций по распространению своего вида спорта.

Таблица 2 – Показатели развития видов спорта, претендующих на включение в программу Игр Олимпиад, баллы
Table 2 – Indicators of development of sports, applying for being included in the Olympic Games program, points

Вид спорта / Kinds of sport	История развития вида спорта / Background of development of a sport	Развитие в рамках ЧМ / Development within World Championships	Развитие в рамках Олимпийских игр / Development within the Olympic Games	Информационная деятельность / Information activity
Карате / Karate	55,06	34,84	48,11	138,01
Художественная гимнастика / Rhythmic gymnastics	31,09	37,81	45,46	114,36
Синхронное плавание / Syn.Swimming	30,71	31,58	45,29	107,58
Спортивное скалолазание / Sport climbing	45,23	27,45	28,62	102,31
Водные лыжи / Waterski	36,84	23,59	41,51	101,94
Парусный спорт / Sailing	37,42	27,35	33,43	98,20

Примечание: выделены виды спорта, находящиеся в программе Игр Олимпиад / Note: selected table cells contain information about sports included in the Olympic Games program

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровкин, А. П. Оценка конкурентоспособности видов спорта, входящих в программу Олимпийских зимних игр / А. П. Бровкин // Наука и спорт: современные тенденции. – Казань. – № 3. – С. 128-132.
2. Бубка, С. Н. Олимпийский спорт в обществе: история развития и современное состояние / С. Н. Бубка. – К.: Олимп. лит., 2012. – 260 с.
3. Платонов, В. Н. Программа Олимпийских игр: исто-

рия становления и современное состояние, противоречия и перспективы / В. Н. Платонов // Наука в Олимпийском спорте. – № 4. – С. 60-70.

4. Чиглинцев, Е. А. Возрождение Олимпийских игр как социально-педагогический проект Пьера де Кубертена / Е. А., Чиглинцев // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – Т. 150. – № 3. – С. 256-260.

REFERENCE

1. Brovkin, A. P. [Assessment of competitiveness of the sports included in the program of the Olympic winter games] *Nauka i sport: sovremennye tendentsii* [Science and sport: current trends]. 2018, no. 3, pp. 128-132.
2. Bubka, S.N. *Olimpiiskii sport v obshchestve: istoriia razvitiia i sovremennoe sostoianie* [Olympic sport in society: background and current state] Kiev, Olimp. lit. Publ., 2012. - 260 p.

3. Platonov, V. N. [The Olympic Games program: background and current state, contradictions and prospects]. *Nauka v Olimpiiskom sporte* [Science in Olympic sport]. no. 4, pp. 60-70.

4. Chiglintsev, E. A. [Revival of the Olympic Games as a socio-pedagogical project of Pierre de Coubertin] *Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. Serii: Gumanitarnye nauki* [Academic notes of the Kazan State University. Series: Humanity sciences]. 2008, vol. 150, no. 3, pp. 256-260.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Бровкин Андрей Павлович (Brovkin Andrej Pavlovich) - аспирант; ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»; 400005, г. Волгоград, пр-кт. В.И. Ленина, 78; e-mail: Brovkin333@list.ru; ORCID: 0000-0001-9451-3445.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Бровкин А.П. Ротация видов спорта в программе игр олимпиад на основе оценки их развития / А.П. Бровкин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 133-138

FOR CITATION

Brovkin A. P. Mechanism of sports rotation in the Olympic games program on the basis of assessment of their development. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 133-138 (in Russ.)

УДК 796.412.2

СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ТЕЛА В СЛОЖНЫХ СТАТИЧЕСКИХ РАВНОВЕСИЯХ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКИ

Л.А. Коновалова, Д.А. Карпеева

ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия

Для связи с авторами: E-mail: liliykonovalov@yandex.ru

Аннотация

Цель: выявить стратегии управления статической позой гимнастки при различных механических условиях сохранения устойчивости тела.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 12 спортсменок 18-20 лет, занимающихся художественной гимнастикой и имеющих спортивное звание – мастер спорта. Использовались метод стабилотрии с применением компьютерного стабиланализатора «Стабилан-01-2» (Россия), метод биомеханического моделирования и расчетный метод.

Результаты. Представлены результаты сравнительного биомеханического и стабилотрического исследования статической позы «арабеск», выполненной гимнастками в трех стойках: на колене, на стопе и на носке. На основании построения расчетно-аналитических схем получены следующие биомеханические характеристики: общий центр тяжести (ОЦТ) гимнастки, площадь опоры, углы устойчивости, моменты силы тяжести и суставные моменты. Сравнительный анализ биомеханических характеристик позволил определить, что более благоприятные условия для сохранения устойчивости позы гимнастки создаются в стойке на колене, сложные условия характерны для стойки на носке. Результаты исследования физиологических показателей функции равновесия выявили наиболее «чувствительные» к изменению механических условий равновесия статокинетические показатели, такие как длина статокинезиограммы по сагиттальной оси (L_y , мм), средняя скорость смещения ЦД (V , мм/сек), рабочая площадь опоры (E_{lls} , кв.мм). Выявлен вариативный характер внутренних управляющих воздействий при сохранении позы «арабеск» в зависимости от механических условий.

Заключение. Предложена трехзвенная модель перевернутого маятника с разными стратегиями управления позой: «тазобедренной» – в стойке на колене, «голеностопной» – в стойке на стопе, и «голеностопно-фаланговой» – в стойке на носке.

Ключевые слова: художественная гимнастика, техническая подготовка, статическое равновесие, устойчивость тела, стабилотрия, центр давления, площадь опоры, стратегии управления позой.

STRATEGIES OF BODY STABILITY CONTROL IN COMPLEX STATIC BALANCES OF RHYTHMIC GYMNASTICS

L.A. Konovalova, D.A. Karpeeva

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The aim: to identify strategies for controlling a static posture of a gymnast under various mechanical conditions for maintaining body stability.

Materials and methods. The study involved 12 athletes aged 18 to 20 engaged in rhythmic gymnastics who has obtained a Master of Sports title. The following methods were used: stabilometry utilizing Stabilan-01-2 computer stabilo-analyzer (Russia), biomechanical modeling and the calculation method.

Results. The paper contains the results of a comparative biomechanical and stabilometric study of the "arabesque" static posture performed by gymnasts in three standing positions: a knee stand, one foot stand and a toe stand. Elaboration of calculation and analytical schemes has resulted in obtaining of the following biomechanical characteristics: the center of gravity (CG) of a gymnast, a take-off area, stability angles, the moments of gravitational force and the articular moments. A comparative analysis of biomechanical characteristics has made it possible to determine that the most favorable conditions for maintaining stability of a gymnast's position appear in a knee stand, while unfavorable conditions have been recorded in a toe stand. The results of the study of physiological parameters of balance function revealed statokinetic indicators which turned out to be

the most “sensitive” to alterations of mechanical conditions of balance. These are the statokinesiogram length along the sagittal axis (Ly, mm), the mean CSD velocity (V, mm/sec), the working area of take-offs (EIS, sq. mm). We have revealed a variable nature of internal controlling effects while maintaining the arabesque position depending on the mechanical conditions.

Conclusion. A three-link model of an inverted pendulum with different posture control strategies is proposed: “hip” - in a knee stand, “ankle” - in one foot stand, and “ankle-phalanx” - in a toe stand.

Keywords: rhythmic gymnastics, technical training, static balance, body stability, stabilometry, pressure center, take-off area, posture control strategies.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема сохранения позы в соревновательном упражнении является актуальной для видов спорта, где существуют высокие требования к качеству управления устойчивостью тела спортсмена. Сюда относятся различные виды единоборств, где на успешность выполнения атакующих и защитных приёмов влияет способность некоторое время сохранять неподвижное положение тела и отдельных его частей; стрелковый спорт, в котором спортсменам приходится длительно удерживать устойчивую вертикальную позу; сложнокоординационные виды спорта, такие как акробатика, фигурное катание, чирлидинг, в которых статические позы фактически составляют основу соревновательных программ. В художественной гимнастике, для которой характерна сложная координационная структура движений, качество сохранения устойчивости при выполнении соревновательных комбинаций в значительной мере влияет на результат. К наиболее сложным техническим элементам, предъявляющим повышенные требования к сохранению позы, относятся равновесия в стойке на одной ноге. Разнообразие способов выполнения и высокая трудность гимнастических равновесий вызывают исследовательский интерес специалистов [2, 3].

Вместе с тем остается открытым вопрос о влиянии механических условий выполнения статического равновесия на организацию устойчивости тела гимнастки. В результате не сформированы научные знания об управляющих действиях гимнастки при сохранении устойчивости тела в сложных статических равновесиях.

Цель исследования – определение стратегий управления статической позой гимнастки при различных механических условиях сохранения устойчивости тела.

Задачи исследования:

1. Определить механические условия сохранения устойчивости тела в равновесии «арабеск», выполненном в различных стойках.
2. Определить модель и стратегии управления сложной статической позой в художественной гимнастике.

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие спортсменки 18-20 лет, занимающиеся художественной гимнастикой и имеющие высокую спортивную квалификацию – мастер спорта России (МС). Использовались метод стабилометрии, метод биомеханического моделирования и расчетный метод. Стабилометрические измерения проводились на базе Учебно-научного центра технологий подготовки спортивного резерва Поволжской ГАФКСиТ на платформе «Стабилан-1». Оценивались биомеханические и интегральные показатели устойчивости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для решения первой задачи был проведен сравнительный анализ биомеханических характеристик равновесия «арабеск», выполненного гимнасткой при различных условиях опоры: в стойке на колене, в стойке на всей стопе, в стойке на носке. Анализировались следующие показатели: общий центр тяжести (ОЦТ) гимнастки, площадь опоры, углы устойчивости, моменты силы тяжести и суставные моменты в каждом из трех равновесий «арабеск».

Для биомеханического анализа была построена расчетно-аналитическая схема каждого равновесия на основе фотографического изображения гимнастки, которая является 14-звенной механической моделью спортсменки (рисунок 1, Figure 1). Данная модель позволила по теореме

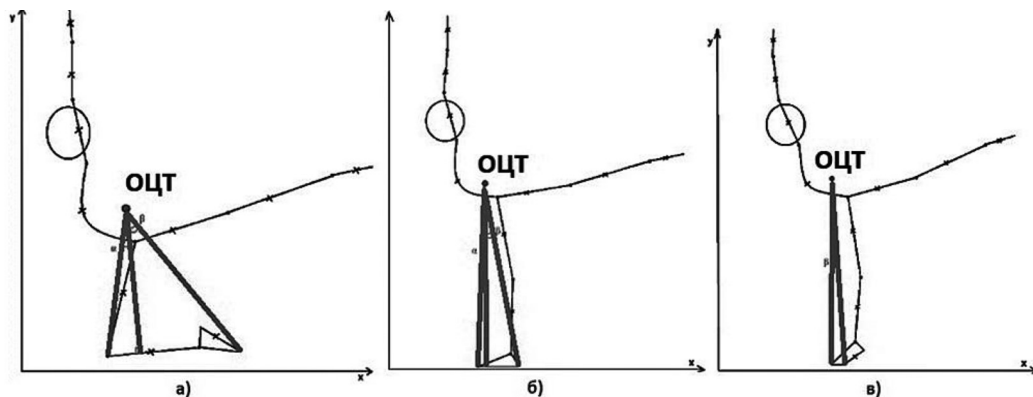


Рисунок 1 – 14-звенная модель гимнастки в статической позе «арабеск» (а) в стойке на колене, (б) в стойке на всей стопе, (в) в стойке на носке / Figure 1 – 14-link model of a gymnast in the “arabesque” static posture (a) in a knee stand, (b) in one foot stand, (c) in a toe stand

Варианты рассчитать координаты ОЦТ тела гимнастки и далее определить биомеханические характеристики статической позы (таблица).

На основании полученных биомеханических характеристик было выявлено, что наиболее благоприятные условия для сохранения устойчивости позы гимнастки создаются в стойке на колене: в этом случае самая низкая высота ОЦТ, самая большая площадь опоры и наибольшие углы устойчивости (таблица, Table). Наиболее сложные механические условия для сохранения устойчивости оказались в стойке на носке: здесь наиболее высокое положение ОЦТ над опорой, минимальная площадь опоры и наименьшие углы устойчивости.

Согласно закону статики, для обеспечения равновесия тела необходимо уравновесить моменты сил тяжести звеньев суставными моментами – моментами сил мышечных тяг, обслуживающих тот или иной сустав. Были рассчитаны результирующие моменты силы тяжести и суставные моменты относительно нескольких сочленений: тазобедренного, коленного и голеностопного.

Проведённые вычисления показали, что для сохранения устойчивого положения при удержании позы «арабеск» с разными условиями опоры необходимо приложить разной величины суставной момент относительно одного и того же сустава. Так, суммарный момент силы тяжести относительно тазобедренного сустава самый большой по величине (5,154 Н*м) – в стойке на колене, минимальный – в стойке на всей стопе (3,643 Н*м), средний по величине – в стойке на носке (4,99 Н*м). Относительно голеностопного сустава величина момента внешней силы примерно идентична в позе «арабеск» на полной стопе и на носке – 7,744 Н*м и 7,409 Н*м соответственно.

Биомеханический анализ трех видов статического равновесия в позе «арабеск» показал, что, несмотря на усложнение механических условий выполнения, гимнастка способна длительное время сохранять неизменной заданную позу при отсутствии видимых балансовых движений.

Таким образом, можно говорить, что стабильность техники гимнастического равновесия в

Таблица – Биомеханические характеристики статической позы «арабеск» при различных условиях опоры / Table – Biomechanical characteristics of the “arabesque” static posture under different support conditions

Вид равновесия / Balance type	Биомеханические показатели / Biomechanical indicators			
	Высота ОЦТ (м) / Height GC (m)	Площадь опоры (м ²) / Take-off area (m ²)	Углы устойчивости / Stability angles	
			α (град. / degr.)	β (град. / degr.)
в стойке на колене / in a knee stand	0,639	0,75	10	34,6
в стойке на всей стопе / in one foot stand	1,017	0,023	1	12
в стойке на носке / in a toe stand	1,107	0,009	0	3,7

изменяющихся условиях выполнения должна обеспечиваться вариативным характером внутренних управляющих воздействий многосвязной системы гимнастики.

Для проверки данного предположения нами было проведено исследование физиологических показателей функции равновесия у гимнасток высокой квалификации с использованием метода стабилотриии. Выявлены следующие «чувствительные» к изменению механических условий равновесия статокинетические показатели: длина статокинезиограммы по сагиттальной оси (L_y , мм), средняя скорость смещения ЦД (V , мм/сек), рабочая площадь опоры (E_{IS} , кв. мм).

Наибольшая длина траектории ЦД характерна для позы в стойке на колене (рисунок 2, Figure 2), что указывает на более значительные амплитуды смещения ЦД в направлении вперед и назад по сравнению с таковой в других стойках, что, вероятно, обуславливает и более высокую среднюю скорость перемещения ЦД в стойке на колене (рисунок 3, Figure 3).

Следующий показатель – площадь статокинезиограммы – характеризует рабочую площадь

опоры гимнастки (рисунок 4, Figure 4). Сравнительный анализ этого показателя в 3 видах стоек показал значительное его увеличение в стойке на носке в равновесии «арабеск» по сравнению с таковым в стойках на колене и на полной стопе. Таким образом, решая первую задачу, мы выявили, что наиболее благоприятные биомеханические условия создаются при выполнении «арабеска» в стойке на колене, т.к. при данном виде равновесия площадь опоры значительно больше, высота ОЦГ ниже, а углы устойчивости указывают на устойчивость равновесия как в переднем, так и в заднем направлении.

Однако данные стабилотриии показали, что, несмотря на значительную площадь опоры в равновесии «арабеск» в стойке на колене, рабочая площадь опоры в этом случае значительно меньше, нежели рабочая площадь опоры в равновесии в стойке на всей стопе и в стойке на носке. Это свидетельствует о том, что, несмотря на внешние упрощенные условия выполнения равновесия «арабеск» в стойке на колене, по своей внутренней структуре оно является не менее сложным, чем «арабеск» в стойке на носке. Причиной тому является малая подвижность колен-

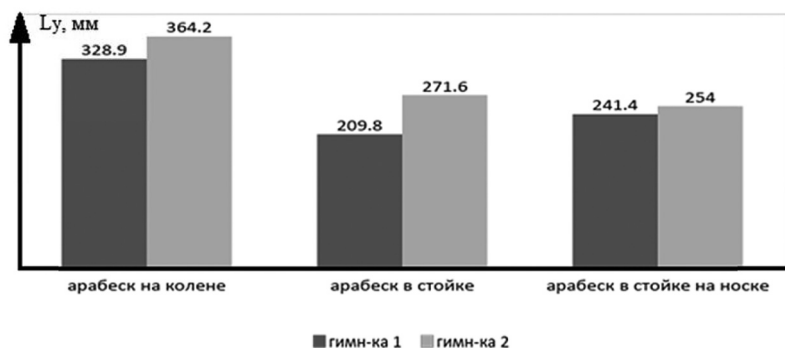


Рисунок 2 – Изменение длины траектории ЦД в 3 стойках, выполненных двумя гимнастками МС / Figure 2 – Alterations of the trajectory length of the center of pressure in 3 standings performed by two gymnasts having Master of Sports title

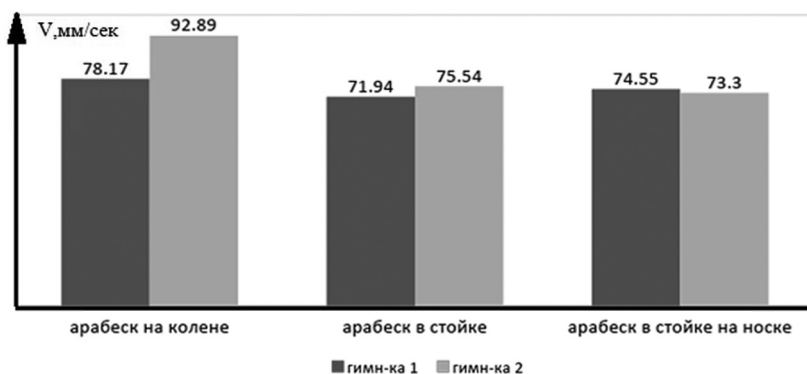


Рисунок 3 – Сравнение средней скорости перемещения ЦД в различных стойках, выполненных двумя гимнастками МС / Figure 3 – Comparison of dislocation velocity of the center of pressure in different standings, performed by two gymnasts having Master of sports title

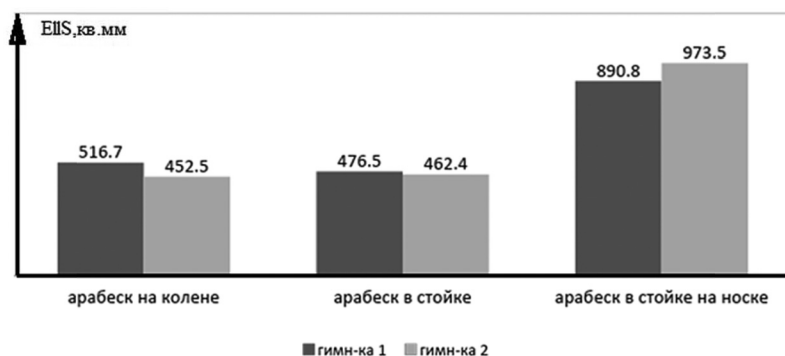


Рисунок 4 – Площадь статокинезиограммы в различных стойках, выполненных двумя гимнастками МС / Figure 4 – Statokinesiogram area in various standings performed by two gymnasts having Master of sports title

ного сустава по сравнению с голеностопным, в связи с чем осуществление балансирующих микроколебаний становится невозможным, а совершение корректирующих действий со значительными перемещениями ЦД и ОЦГ может привести к грубым ошибкам при выполнении данного равновесия.

Из вышесказанного следует, что сохранение устойчивости тела в сложных статических равновесиях отличает различный характер позных колебаний, а это, в свою очередь, указывает на наличие различных стратегий управления.

В настоящее время в литературе описано несколько стратегий управления позой. Выделяют «голеностопную» и «тазобедренную», которые различаются по вовлеченным в управление позой структурам [1, 4]. Нами сделана попытка определения наиболее подходящей модели и стратегии управления гимнастической позой при решении различных двигательных задач.

Предложена трехзвенная модель перевернутого маятника для всех трех разновидностей равновесия «арабеск». Главным отличием этих моделей является та стратегия управления, которая наиболее эффективна для сохранения устойчивости тела при отклонении от вертикали в заданной позе.

В «арабеске» стоя на колене управление сохранением позы определяется «тазобедренной» стратегией, т.к. коленный сустав является опорным шарниром и ограничен в возможностях внесения «гонки» коррекций суставного угла при ограниченно-устойчивом равновесии.

«Арабеск» в стойке на всей стопе характеризуется «голеностопной стратегией» как наи-

более благоприятной для тонкого регулирования устойчивостью тела в стойках на одной ноге и отсутствием изменений суставного угла в тазобедренном суставе. В практике художественной гимнастики использование «тазобедренной» стратегии управления равновесием «арабеск» приводит к наличию двигательных ошибок, снижающих техническую ценность исполнения. Это присутствие в равновесии видимых балансирующих движений (макроколебаний) свободной ноги или туловища.

Для «арабеска» на носке характерно увеличение количества степеней свободы трехзвенной цепи, т.к. возможно движение не только в голеностопном, но и в отдельных суставах стопы и пальцев. Поэтому ведущей стратегией в данном случае будет «голеностопно-фаланговая», где при малой площади опоры и значительном удалении ОЦГ возможны микроколебания биомеханической системы у опоры, но с ограниченным участием в балансе голеностопного сустава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование механических условий сохранения устойчивости тела в равновесии «арабеск», выполненном в различных стойках, показало, что наиболее благоприятные параметры создаются при выполнении «арабеска» в стойке на колене, т.к. при данном виде равновесия площадь опоры значительно больше, высота ОЦГ ниже, а углы устойчивости указывают на устойчивость равновесия как в переднем, так и в заднем направлении.

Однако данные стабилотриграфии дали несколько иное представление об условиях сохранения

устойчивости. Несмотря на значительную площадь опоры в равновесии «арабеск» в стойке на колене, рабочая площадь опоры в этом случае значительно меньше, нежели рабочая площадь опоры в равновесии в стойке на всей стопе и в стойке на носке. Причиной тому является малая подвижность коленного сустава по сравнению с подвижностью голеностопного, в связи с чем осуществление балансируемых микроколебаний становится невозможным, а совершение корректирующих действий со значительными перемещениями ЦД и ОЦТ может привести

к грубым ошибкам при выполнении данного равновесия.

Таким образом, различные механические условия опоры и различный позный характер колебаний обуславливают использование отличных друг от друга стратегий управления статической позой: «газобедренной» стратегии в условиях равновесия «арабеск» в стойке на колене, «голеностопной» стратегии для равновесия «арабеск» в стойке на всей стопе и «голеностопно-фаланговой» – в случае равновесия «арабеск» в стойке на носке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биленко, А. Г. Биомеханика вертикальной устойчивости и оценка ее в спорте: дис. ... канд. пед. наук / А. Г. Биленко. – СПб., 2008. – 212 с.
2. Винер, И. А. Факторы, предопределяющие успешность освоения и выполнения равновесий в художественной гимнастике / И. А. Винер [и др.] // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2012. – № 6 (88). – С. 16-21.
3. Медведева, Е. Н. Объективные факторы, обуславливающие ценность трудности равновесий в художественной гимнастике / Е. Н. Медведева // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта.

REFERENCES

1. Bilenko, A.G. Biomechanika vertikalnoi ustoichivosti i otsenka ee v sporte : dis. ... kand. ped. nauk [Biomechanics of vertical stability and its assessment in sports: dis. ... Cand. of ped. sc.] Saint-Petersburg, 2008, 212 p.
2. Viner, I. A. [et al.] [Factors prejudicing the success of mastering and performing balances in rhythmic gymnastics]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta [Academic notes of P.F. Lesgaft University]. 2012, no. 6(88), pp. 16-21.
3. Medvedeva, E. N. [Objective factors conditioning the value of balance difficulty in rhythmic gymnastics] Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta [Academic notes of P.F. Lesgaft University]. 2016, no. 3(133), pp. 157-162.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Коновалова Лилия Александровна (Konovalova Liliya Aleksandrovna) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики гимнастики; ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010, г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: liliykonovalov@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-8313-1257. Карпеева Дарья Александровна (Karpееva Darya Aleksandrovna) – студентка четвертого курса; ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010 г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: dashulka-ka@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-6584-6726.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Коновалова Л.А., Карпеева Д.А. Стратегии управления устойчивостью тела в сложных статических равновесиях художественной гимнастики / Л.А. Коновалова, Д.А. Карпеева // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 139-144

FOR CITATION

Konovalova L.A., Karpееva D.A. Strategies of body stability control in complex static balances of rhythmic gymnastics. Science and sport: current trends, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 139-144 (in Russ.)

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал «Наука и спорт: современные тенденции» («Science and Sport: Current Trends») печатает оригинальные статьи, а также обзоры и статьи по различным направлениям спортивной науки.

1. Основные рубрики журнала:

- Кинезиология
- Психология и педагогика спорта
- Спортивная медицина
- Спортивная физиология и морфология
- Спортивная тренировка
- Спортивный менеджмент
- Физическое воспитание

2. Общие требования

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

К рассмотрению принимаются ранее **не опубликованные статьи** по направлениям представленных рубрик на русском или английском языках. Журнал «Наука и спорт: современные тенденции» распространяется в России и за рубежом среди членов Международной ассоциации университетов физической культуры и спорта.

Представляемая для публикации статья должна быть актуальной, обладать новизной, содержать цель, задачи, описание основных результатов исследования, полученных автором, выводы.

Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать принятые работы.

В целях возмещения затрат на услуги типографии, корректуры, верстки, размещения электронной версии журнала на сайте журнала, в РИНЦ, включения в каталог Роспечати, публикация статей осуществляется на платной основе. Стоимость публикации 1 страницы авторского текста (формат А4, 12 кегль, 1,5 интервал, шрифт Times New Roman) составляет 750 рублей (с учетом внешнего рецензирования). Рецензентов для внешней рецензии назначает Редакционный совет. Объем статьи 8–14 страниц.

Для опубликования статьи авторам необходимо прислать в отсканированном варианте **1 рецензию (внутреннюю), подписанную доктором или кандидатом наук, компетентным в данной отрасли науки, с печатью организации рецензента. Подпись рецензента должна быть заверена.**

Оплата за публикацию статьи осуществляется только после сообщения редакцией о принятии к публи-

кации и производится по присланным редакцией счету.

Бесплатно публикуются статьи:

- аспирантов **очной** формы обучения в случае, если аспирант выступает в качестве единственного автора (объем статьи 6–8 страниц). Статус аспиранта должен быть подтвержден справкой об учебе в аспирантуре, заверенной подписью руководителя и печатью организации.
- сотрудников Поволжской ГАФКСиТ, работающих на постоянной основе (без соавторов из других организаций);
- членов Редакционного совета (без соавторов).

В случае если статья написана в соавторстве, оплата за публикацию взимается парциально.

Статья присылается в редакцию в **электронной версии** и в **отсканированном варианте** с подписями всех авторов, что дает право на ее публикацию и размещение на сайте журнала.

Статьи, представленные на английском языке, должны по структуре быть аналогичными русскоязычным.

3. Оформление статей:

1. Объем передовых, обзорных и дискуссионных статей не должен превышать **15 стр.** (включая иллюстрации, таблицы, аннотацию и библиографический список), оригинальных исследований – **10 стр.**
2. Статья должна быть напечатана: шрифт – 12 Times New Roman, межстрочный интервал – 1,5; поля – по 2 см; автоматический перенос слов не используется.
3. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках (<http://teacode.com/online/udc/>).

4. Структура статьи

Статья должна иметь следующую структуру:

4.1 УДК;

4.2 Название статьи;

4.3 Информация об авторе:

Фамилия и инициалы автора; Полное наименование учреждения, в котором работает автор, город, страна (в именительном падеже); Контактные данные для связи с автором(ами). Если авторов несколько (допускается строго не более 5 авторов), у каждой фамилии и соответствующего учреждения проставляется цифровой индекс. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно.

4.4 Аннотация (авторское резюме)

Аннотация к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал.

По аннотации к статье читателю должна быть понятна суть исследования. По аннотации читатель должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей его информации. В аннотации должны быть изложены только существенные факты работы. Приветствуется структура аннотации, повторяющая структуру статьи и включающая введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение (выводы). Однако: предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи; метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В организации и методах исследования должны быть написаны точные названия всех приборов, которые применялись в исследовании. Объем текста аннотации определяется содержанием публикации (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением) и должен быть в пределах **200–250 слов**.

4.5 Ключевые слова

Резюме должно сопровождаться **ключевыми словами** или словосочетаниями (**6-12 слов**), отражающими основную тематику статьи и облегчающими классификацию работы в информационно-поисковых системах. Ключевые слова перечисляются через запятую. В конце перечисления ставится точка.

Данный блок информации, пункты **5.2-5.5** должны быть представлены как на русском, так и **на английском** языках. Фамилии авторов рекомендуется транслитерировать так же, как в предыдущих публикациях или по системе BGN (Board of Geographic Names), см. сайт <http://www.translit.net>. В отношении организации(ий) важно, чтобы был указан официально принятый английский вариант наименования.

4.6 Текст статьи

1) Введение

Краткое введение, должно отражать состояние вопроса к моменту написания статьи. Включает: актуальность темы исследования, обзор литературы по теме, постановку проблемы, формулировку цели и задач исследования.

2) Методы и организация исследования

Детально описываются методы и схема экспериментов/наблюдений. Описывают материалы, приборы, оборудование, выборку и условия проведения экспериментов/наблюдений.

3) Результаты исследования и их обсуждение

Демонстрируются фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки). Графики, диаграммы, фотографии оформляются по правилам оформления рисунков.

Требования к рисункам. Черно-белые рисунки: формат файла – TIFF (расширение *.tiff), любая программа, поддерживающая этот формат (Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator и т. п.); режим – Greyscale (градации серого); графическое разрешение 300 пикселей на дюйм. Текст на иллюстрациях должен быть четким. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер (если рисунок один, то порядковый номер не ставится), название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений, все пояснения выносятся в подписи, где не допускается воспроизведение небуквенных и нецифровых знаков (квадраты, кружки и т. д.), используемых на рисунке. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой. В подписях к микрофотографиям указываются метод окраски и увеличение. Каждый рисунок должен иметь общий заголовок и расшифровку всех сокращений на русском и английском языках.

Пример оформления подписей к рисунку:

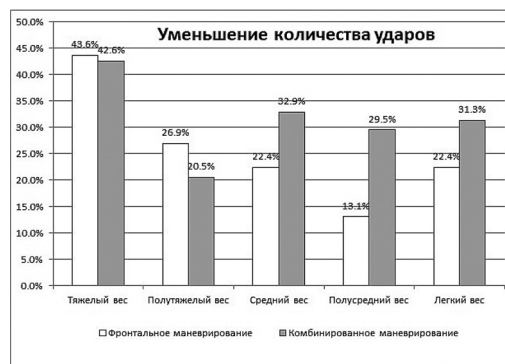


Рисунок 1 – Уменьшение количества

нанесенных ударов

Figure 1 – Reducing the number of strikes

Требования к таблицам. Все таблицы должны иметь заголовки и сквозную порядковую нумерацию (если таблица одна, то нумерация не ставится), обозначаемую арабскими цифрами без знака номера (например, Таблица 1 Table 1). Сокращения слов в таблицах не допускаются. Вся текстовая информация в ячейках должна быть представлена на русском и английском языках.

Помимо общепринятых сокращений единиц измерения, физических, химических и математических величин и терминов (например, ДНК), допускаются аббревиатуры словосочетаний, часто повторяющихся в тексте. Все вводимые автором буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. Не допускаются сокращения простых слов, даже если они часто повторяются. Дозы лекарственных средств, единицы измерения и другие численные величины должны быть указаны в системе СИ.

4) Заключение

Содержит краткие итоги разделов статьи и выводы без повторения формулировок, приведенных в них.

4.7 Литература

В списке литературы все работы перечисляются в алфавитном порядке. Ссылки на литературу в тексте статьи указывают в квадратных скобках.

Ссылки на неопубликованные работы, диссертации не допускаются.

Не менее 50% цитируемой литературы в статье должно быть новой, то есть опубликованной за последние 5 лет. Самоцитирование (ссылки на работы авторов и соавторов статьи) не должно превышать 20%, как и количество ссылок на иные

статьи, опубликованные ранее в журнале «Наука и спорт: современные тенденции».

В оригинальных статьях желательно цитировать 15-20 источников, как минимум 5 из которых должны быть иностранными. В обзорах литературы – не более 50.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, которые они представляют.

Автор несет ответственность за правильность библиографических данных

Литература представляется в двух вариантах:

1) Русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками, оформленный согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и практика составления».

2) Англоязычный вариант (REFERENCES) повторяет русскоязычный вариант списка литературы, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники. Примеры оформления можно посмотреть на сайте <https://sciencesport.ru> в разделе Правила оформления статей.

4.8 Сведения об авторах

На отдельной странице указываются дополнительные сведения о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования: ФИО полностью на русском языке и в транслитерации, ученое звание, степень и цифровой идентификатор ORCID.

На последней странице должны стоять подписи всех авторов статьи, здесь же необходимо указать

Примеры оформления подписей к таблице:

Таблица 3 – Композиционный состав тела спортсменов игровых видов спорта
Table 3 – Body composition of athletes playing sports games

Показатель Indicator	Группы исследования по виду спорта Groups of research by the kinds of sport			
	Бадминтон Badminton n=11	Теннис Tennis n=12	Футбол Football n=19	Волейбол Volleyball n=17
Вес (кг) Weight(kg)	74,7±2,16	73,28±2,46	71,72±2,23	82,54±2,2
Костная масса (кг) Bone weight (kg)	3,34±0,09	3,33±0,09	3,15±0,05	3,65±0,09
Протеин (кг) Protein (kg)	16,04±0,52	16,04±0,57	14,79±0,3	18,78±0,56

Примечание. n – количество испытуемых.

Note. n – number of examinees.

домашние и служебные телефоны с правильными кодами городов и адреса авторов, а также действующий адрес электронной почты.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА FTO С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА В РОССИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

И.И. Иванов¹, А.А. Петров²

¹ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия

² Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Москва, Россия

Для связи с авторами: E-mail: tuuuu@list.ru

Аннотация

...на русском языке

Ключевые слова: ...на русском языке

THE ASSOCIATION OF THE FTO GENE POLYMORPHISM WITH OVERWEIGHT IN RUSSIAN POPULATION

I.I. Ivanov¹, A.A. Petrov²

¹Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

² Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia

Abstract

...аннотация на английском языке

Keywords: ... на английском языке

ВВЕДЕНИЕ...текст статьи

ЛИТЕРАТУРА

1. Арселли, Э. Тренировка в марафонском беге: научный подход / Э. Арселли, Р. Канова. – М. : Изд-во Terra-Спорт. – 2000. – 70 с.
2. Кирьянова, М. А. Реографические показатели спортсменов циклических видов спорта / М. А. Кирьянова, И. Н. Калинина, Л. Г. Харитонова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение,

физическая культура. – 2010. – № 24 (200). – С. 125-128.

3. Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. / H. B. Larsen // Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology. – 2003. – 136(1). – P. 161-170.

REFERENCES

1. Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p.
2. Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128 (in Russ.).
3. Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. no. 136(1), pp. 161-170.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Иванов Иван Иванович (Ivanov Ivan Ivanovich) – доктор педагогических наук, профессор Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, e-mail: tuuuu@list.ru, ORCID: 0000-0002-1234-1234

Петров Александр Александрович (Petrov Aleksandr Aleksandrovich) – аспирант кафедры ... (наименование кафедры) Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, e-mail: t1245@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1234-1234

В случае возвращения статьи авторам для переработки и исправления, согласно отзыву рецензента, статья должна быть возвращена в течение 20 рабочих дней в виде доработанного варианта. Статьи, поступившие с доработки позднее указанного срока, рассматриваются как вновь поступившие. Редакция оставляет за собой право производить необходимые уточнения и сокращения, а также право предложить авторам сократить свою статью.

Контакты редакции:

420010, Республика Татарстан, г. Казань, Деревня Универсиады, д. 35.

Тел. 8(843)294-90-70

E-mail: scienceandsport@yandex.ru

GUIDELINES FOR AUTHORS

Journal «Science and Sport: Current Trends» publishes original articles and reviews, and articles on various aspects of sports science.

1. The main headings of the journal:

- *Kinesiology*
- *Psychology and pedagogics of sport*
- *Sport medicine*
- *Sport physiology and morphology*
- *Sport training*
- *Sport management*
- *Physical education*

When submitting papers please study carefully the following requirements.

2. General requirements.

We will consider the papers in Russian or English. The papers **shouldn't be previously published**. Journal «Science and Sport: Current Trends» is spreading over Russia and abroad among members of the International Association of Universities of Physical Education and Sport.

The articles submitted in English will be translated into Russian.

The papers submitted for publication should be topical and brand new, contain tasking (problems), a description of the main findings obtained by the author, conclusions.

The editors reserve the right to abridge and edit the papers submitted.

Mandatory requirements. To publish the article, authors should send scanned copies of **2 reviews – internal and external, both signed by Doctors of Sciences with expertise in the relevant field of science, with the seal of the reviewer's home institution. The reviewer's signature must be certified.**

The papers are published for free.

Paper is sent to the editor **in electronic and scanned version** signed by all authors, that gives the right to publish it and to place on the journal's website.

3. Article submission:

1. The volume of advanced, review and discussion papers should not exceed **15 pages (including illustrations, tables, abstract and list of references), of original researches - 10 pages.**

2. The article should be typed with Times New Roman, size 12, with 1,5 line spacing, page setup: 2 cm

right, top and bottom, 3 cm left. Word wrapping is unacceptable.

3. When submitting papers it is required to indicate their indices according to the Universal Decimal Classification (UDC) available in libraries.

4. Article structure

An article should be structured as follows:

4.1 Index according to the Universal Decimal Classification (UDC);

4.2 Title of the article;

4.3 Information about the author

Name and initials of the author; Full name of the author's home institution, his/her home city and country; Contacts.

If there are several authors, a numerical index is given to each surname and institution. If all the authors belong to the same institution, to specify the place of job of each author separately is not necessary.

4.4 Author's summary (abstract)

Author's summary of the article is the main source of information for domestic and foreign information systems and databases, indexing the journal.

Abstracts for the reader should be clear to study. As to the abstract a reader must decide whether to have access to the full text of this article for more detailed information of interest to him. Summary should state only the essential facts of work. The structure of summary repeating the structure of the paper and including introduction, aims and objectives, methods, results, closing (conclusions) gets approval. However: subject, topic, purpose of work are specified in cases when they are not clear from the article title; method or methodology of the work is purposeful to describe, if they are differed by novelty or of interest from the point of view of this paper. Organization and research methods should contain certain titles of equipment and devices that were used for the research.

The text volume of author's summary is determined by the content of the publication (the amount of information, its scientific and / or practical value) and shouldn't exceed the limits of 100 - 250 words.

4.5 Keywords

The summary should be followed by several **keywords** or word combinations separated by comma to simplify the classifying of work in computer search engines.

This block of information, 5.2 – 5.5 paragraphs

should be presented both in Russian and English. Authors' family names should be transliterated as it was done in previous publications or in accordance with BGN (Board of Geographic Names) system, see <http://www.translit.ru>. It's very important for institutions to put an official title in English.

4.6 Text of the article

1) Introduction

Brief introduction, which reflects the state of the question at the time of writing. It includes: the relevance of the research topic, a review of the literature on the topic, the formulation of problems, the formulation of the goals and objectives of the research.

2) Methods and organization the research

The methods and the scheme of experiments are described in detail. Describe materials, instruments, equipment, sampling and conditions for conducting experiments / observations.

3) Results and discussion

The actual research results are shown (text, table, graphics, chart, equations, photos, drawings). Graphs, diagrams, photographs are drawn up according to the rules of design drawings.

Requirements for pictures submitted in electronic form. Black-and-white line drawings: the file format - TIFF (*.tiff), any program that supports this format (Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator etc.); bit-map mode, resolution 600 dpl (pixels per inch). The text in the illustrations should be clear. Each picture should be numbered (if there is no more than one figure the sequence number should not be indicated), titled and followed by explanations of all the graphs, figures, letters and other symbols. The picture itself shouldn't contain many words and signs, all the comments should follow the picture. The comments can contain only figures and letters but not other symbols (e.g. geometric figures) presented in the picture. Designations on abscissa and ordinate and units of measuring are specified in graph descriptions, explanations for each curve are represented. Micrograph

descriptions indicate staining method and magnification. Each figure should have a common heading and description of all abbreviations.

Example of a picture description:



Figure 1 – Reducing the number of strikes

Requirements for tables. All tables should have headings and end-to-end ordinal numbering (if the table is one, that is, numbering is not set), indicated by Arabic numbers without a number sign (for example, Table 1). Abbreviations words in the table are not allowed.

In addition to the common abbreviations of units of measurement, physical, chemical and mathematical values and terms (eg, DNA), abbreviations of word combinations often repeated in the text are allowed. All marks and abbreviations introduced by the author should be defined in the text at their first mention. Reducing of simple words, even if they are often repeated, is not allowed. The doses of drugs, units of measurement and other numerical values must be specified in SI system.

4) Conclusions about the points or closing

Contains a brief summary of them.

It contains a summary of the sections of the article and conclusions without repeating the wording given in them.

Example of a table description:

Table 3 – Body composition of athletes playing sport games

Indicator	Groups of research by the kinds of sport			
	Badminton n=11	Tennis n=12	Football n=19	Volleyball n=17
Weight(kg)	74,7±2,16	73,28±2,46	71,72±2,23	82,54±2,2
Bone weight (kg)	3,34±0,09	3,33±0,09	3,15±0,05	3,65±0,09
Protein (kg)	16,04±0,52	16,04±0,57	14,79±0,3	18,78±0,56

Note. n – number of examinees.

4.7 References

All references are listed in alphabetical order. References in the text of the article are put in square brackets. References to unpublished papers, theses, are **not permitted**.

In the original articles, it is advisable to quote 15-20 literary sources, minimum 5 of which should be foreign ones, not more than 50 in literature reviews. Reference list should contain, besides the fundamental papers, publications for the last 5 years.

Reference list should be presented in two versions:

1) Russian version along with foreign sources designed in accordance with State Standard 7.1-2003 'Reference list. Reference description. General requirements and compilation practices.'

2) Latin version which is identical to Russian version regardless whether or not it contains foreign sources. Correct description of the sources used in the reference list is a guarantee that the cited publication will be taken into account when assessing research activities of the authors and their home institutions.

The author is responsible for the accuracy of bibliographic data.

4.8 Information about the authors

Additional personal data of the authors which are essential for journal processing in Russian Science Citation Index should be indicated on a separate page (author's name, family name, second name in Russian and a transliterated version, e-mail, address of the institution), academic title, degree and ORCID identification. The last page should contain all authors' signatures, home and office phones with country codes, addresses and e-mails.

SAMPLE ARTICLE DESIGN

UDC 615.035.4

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА
FTO С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА В
РОССИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

И.И. Иванов¹, А.А. Петров²

¹ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия

² Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,

Москва, Россия

E-mail: tuuuu@list.ru

Аннотация:

...на русском языке

Ключевые слова: ...на русском языке

THE ASSOCIATION OF THE FTO GENE
POLYMORPHISM WITH OVERWEIGHT
AMONG RUSSIAN POPULATION

I.I. Ivanov¹, A.A. Petrov²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism', Kazan, Russia

² Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia

Authors' e-mail: tuuuu@list.ru

Abstract:

...in English

Keywords: ...in English

INTRODUCTION...text of the article

ЛИТЕРАТУРА

1. Арселли, Э. Тренировка в марафонском беге: научный подход / Э. Арселли, Р. Канова. – М. : Изд-во Терра-Спорт. – 2000. – 70 с.

2. Кирьянова, М. А. Реографические показатели спортсменов циклических видов спорта / М. А. Кирьянова, И. Н. Калинина, Л. Г. Харитоновна // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2010. – № 24 (200). – С. 125-128.

3. Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. / H. B. Larsen // Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology. – 2003. – 136(1). – P. 161-170.

REFERENCES

1. Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podbod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p.

2. Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. Rheographic performance athletes cyclic sports. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200),pp. 125-128 (in Russ.).

3. Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. on. 136(1), pp. 161-170.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Ivanov Ivan Ivanovich – Dr. of pedagogics, professor, Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, e-mail: tuuuu@list.ru; ORCID: 0000-0002-1234-1234.

Petrov Alexander Alexandrovich – PhD student, Department of....., Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, e-mail: t1245@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1234-1234.

In case if the paper is returned back to the author for fur-

ther corrections according to reviewer's comments it should be reviewed and resubmitted during 1 month. The articles resubmitted after the deadline are considered as the newly submitted. Editorial board keeps the right for refinements and reductions. Editorial board can ask the authors to abridge their articles.

Editorial Contacts:

420010, Republic of Tatarstan, Kazan, 35, Univer-
siade Village.

Tel. +7 (843) 294-90-70

E-mail: scienceandsport@yandex.ru