



Мяч «Гимник»
Арт. 95.95 диам.: 95 см



Фитбол (гимнастический мяч) «Гимник»
Диаметр шаров: 45, 55, 75, 85, 95, 120 см



Мяч «Медбол»
Арт. 97.01 диам.: 23 см, 1кг.
Мяч «Опти» прозрачный
Арт. 96.55 диам.:55 см



Мяч «Плюс»
Арт. 95.40, диам.: 65 см



Фитбол (гимнастический мяч) «Гимник»
Диаметр шаров: 45, 55, 75, 85, 95, 120 см



Угловой сухой бассейн
Арт. 0009
Горка пластиковая
Арт. 555014



Спортивно-игровой набор №1
Арт. ИВ102



Детская полоса препятствий №3
Арт. ИВ104



Сухой бассейн «Полный вперед»
Размер: 165x165x40x15 Арт. 0909



Кочки массажные
Арт. 80.89



Сухой бассейн «Дракоша»
Размер: 150x150x40x15см Арт. 0507



Аконит-М – производитель продукции, предназначенной для оборудования игровых помещений, лечебной гимнастики и физкультуры, оснащения комнат релаксации и сенсорной интеграции. Выгодные условия доставки в любой регион России!

141321, Московская обл., г. Краснозаводск, ул. Горького, д. 2
Тел.: +7 (495) 540-47-11; 8 (800) 555-17-60
www.aconit.ru; e-mail: aconit-m@aconit.ru

2017

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

№ 6 (144)

научно-практический журнал



ISSN 2072-4136



**КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ ДЛЯ:**

- **ВРАЧЕЙ**
- **ПЕДАГОГОВ**
- **ПСИХОЛОГОВ**
- **СОЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ**
- **ЛИЦ СО СРЕДНИМ МЕДИЦИНСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ**

НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ

• Рефлексотерапия	• Организация здравоохранения
• Физиотерапия	• Актуальные вопросы медико - социальной реабилитации
• Медицинская реабилитация	• Менеджмент в социальной сфере (здравоохранение)
• Мануальная терапия	• Адаптивная физическая культура
• Неврология	• Социально-психологическая реабилитация
• Лечебная физкультура и спортивная медицина	• Педагогическая реабилитация
• Массаж	• Психология
• Традиционная медицина	• Мастер-классы, семинары, тренинги

ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ: ОЧНАЯ

ОЧНО – ЗАОЧНАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

НАШИ КОНТАКТЫ:

Телефон: 8(495)755-95-21, 8-926-282-56-00

e-mail: seminar@ramsr.ru

Время работы с 10.00 -18.00 с понедельника по пятницу

ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ НА САЙТЕ: www.ramsr.ru

Предлагаем образование для врачей, педагогов, социальных работников, психологов с 2002 года.

Обеспечиваем качественную подготовку по всем направлениям. Возможна индивидуальная форма

обучения. По окончании курсов выдаем документы установленного образца.

ВАЛИК ДЛЯ АЭРОБИКИ

Арт 95.12
диаметр 18 см
длина 75 см



ЛЕНТОЧНЫЙ АМОРТИЗАТОР

длина 2,5 м

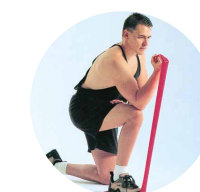
Арт M0252
легкий/желтый

Арт M0253
средний/красный

Арт M0254
тугой/зеленый

Арт M0255
особо тугой/синий

Арт M0256
сверх тугой/черный



**ТРЕНАЖЕР
ДЛЯ ПАЛЬЦЕВ
НА РАЗГИБАНИЕ**
Арт M5636

Небольшие размеры и простота применения обеспечивают возможность тренировок в любых условиях. Тренажеры предназначены для выполнения высокоэффективных упражнений с целью реабилитации ослабленных или поврежденных пальцев, мышц предплечья, развитие и укрепление мышц руки, улучшающее кровообращение мышц предплечья. Уровни натяжения тренажеров зависят от цвета шнура и могут быть разными.



**ТРЕНАЖЕР
НА СГИБАНИЕ
И РАЗГИБАНИЕ**
Арт M1514

СИЛОВАЯ СЕТКА

Арт M10 диаметр 36 см

Металлическое кольцо с натянутой резиновой сеткой (разной степени жесткости в зависимости от цвета) применяется для восстановления мышечной силы рук, в том числе, пальцев кисти.

Арт M10
диаметр 18 см



**МАССАЖНЫЙ СТЕППЕР
ДЛЯ ЗАНЯТИЙ АЭРОБИКОЙ**

Арт 95.10
синий, сиреневый
35x35 см



ГИМНАСТИЧЕСКИЕ И МАССАЖНЫЕ ВАЛИКИ

Мячи и валики используются разного размера (диаметр 30-70см, длина 50-115см), в зависимости от возраста и роста занимающихся.



Аконит-М – производитель продукции, оборудования, предназначенного для лечебной гимнастики, физкультуры и реабилитации. Выгодные условия доставки в любой регион России!

141321, Московская обл., г. Краснозаводск, ул. Горького, д. 2

Тел.: 8 (800) 555-17-60; +7 (495) 540-47-11

www.aconit.ru e-mail: aconit-m@aconit.ru

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Включен ВАК в Перечень ведущих научных изданий

Учредитель и издатель –
ОБЩЕРОССИЙСКИЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ФОНД
«СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ»



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Юнусов Ф.А., д.м.н., профессор, Москва, Россия

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Ваваев А.В., к.б.н., Москва, Россия

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Поляев Б.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, главный специалист по спортивной медицине Минздрава РФ, Москва, Россия

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Иванова Г.Е., д.м.н., профессор, главный специалист по медицинской реабилитации Минздрава РФ, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Лядов К.В., д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЕ

Епифанов В.А., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Аронов Д.М., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Беляев А.Ф., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Владивосток, Россия

Бирюков А.А., д.п.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Москва, Россия

Васильева Л.Ф., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Героева И.Б., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Кузнецов О.Ф., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Макарова Г.А., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Краснодар, Россия

Орджоникидзе З. Г., д.м.н., Заслуженный врач РФ, Москва, Россия

Поляков С.Д., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Серебряков С.Н., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Скворцов Д.В., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Смоленский А.В., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Цыкунов М.Б., д.м.н., профессор, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Аксенова А.М., д.м.н., профессор, Воронеж, Россия

Алешин А.А., Заслуженный работник здравоохранения РФ, Москва, Россия

Аухадеев Э.И., д.м.н., профессор, Казань, Россия

Ачкасов Е.Е., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Ваваев С.М., Алматы, Казахстан

Брындин В.В., к.м.н., доцент, Ижевск, Россия

Веневцев С.И., к.п.н., доцент, Красноярск, Россия

Викулов А.Д., д.б.н., профессор, Заслуженный работник физической культуры РФ, Ярославль, Россия

Выходец И.Т., к.м.н., Москва, Россия

Гайгер Г., доктор медицины, профессор, Кассель, Германия

Дехтярев Ю.П., к.м.н., главный специалист Минздрава Украины, Киев, Украина

Дидур М.Д., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия

Евдокимова Т.А., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия

Евсеев С.П., д.п.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Санкт-Петербург, Россия

Еремушкин М.А., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Ефимов А.П., д.м.н., профессор, Н. Новгород, Россия

Журавлева А.И., д.м.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Москва, Россия

Завгородушко В.Н., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РСФСР, Хабаровск, Россия

Исанова В.А., д.м.н., профессор, Казань, Россия

Калинина И.Н., д.б.н., профессор, Омск, Россия

Маргазин В.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Ярославль, Россия

Микус Э., доктор медицины, профессор, Бад-Закса, Германия

Павлов В.И., д.м.н., Москва, Россия

Смычек В.Б., д.м.н., профессор, Минск, Беларусь

Шкробко А.Н., д.м.н., профессор, Ярославль, Россия



РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И КУРОРТОЛОГИИ



РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ И ИНВАЛИДОВ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ



МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ, ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

МОСКВА

2017

ЛЮДИ И СПОРТ

130 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА И.М. САРКИЗОВА-СЕРАЗИНИ, 100 ЛЕТ РГУФКСМИТ (ГЦОЛИФК) И 95 ЛЕТ РУССКОЙ СИСТЕМЕ СПОРТИВНОГО КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА

А. А. Бирюков

PEOPLE IN SPORTS

4 130TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR I.M. SARKIZOV-SERAZINI, CENTENNIAL ANNIVERSARY OF RSUPESY&T (SCOLIPE), 95TH ANNIVERSARY OF RUSSIAN CLASSICAL MASSAGE SYSTEM

Anatoly A. Birukov

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

ПОСТТРАВМАТИЧЕСКАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БОКСЕРОВ

**С. С. Скляр, С. Г. Журова, А. Ю. Улитин,
М. В. Александров, А.А. Чухловин, К.И. Себелев**

SPORTS MEDICINE

8 POST-TRAUMATIC ENCEPHALOPATHY IN PROFESSIONAL BOXERS

**S. S. Skliar, S. G. Zhurova, A.Yu. Ulitin,
M. V. Aleksandrov, A. A. Chukhlovin, K. I. Sebelev**

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТРАВМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

**Ю. В. Мирошникова, Т. А. Пушкина, В. С. Фещенко,
Б. А. Тарасов, А. С. Самойлов, Д. П. Сергин,
А. Н. Федоров, И. А. Берзин, Б.А. Поляев,
Н. К. Хохлина, И. Т. Выходец**

17 ELABORATION AND USE OF MOBILE APPLICATION FOR MONITORING OF BRAIN INJURIES IN SPORTS

**J. V. Miroshnikova, T. A. Pushkina, V. S. Feschenko,
B. A. Tarasov, A. S. Samoilov, D. P. Sergin,
A. N. Fedorov, I. A. Berzin, B. A. Polyayev,
N. C. Khokhlina, I. T. Vykhodets**

ВЗАИМОСВЯЗЬ СКОРОСТИ ЭЛИМИНАЦИИ ЛАКТАТА ИЗ КРОВИ С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ СУБМАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

**А. Е. Чиков, Д. С. Медведев, С. Н. Чикова,
В. В. Владимиров**

26 CORRELATION BETWEEN THE SPEED OF LACTATE ELIMINATION IN BLOOD AND THE DURATION OF WORK OF SUBMAXIMAL POWER

**A. E. Chikov, D. S. Medvedev, S. N. Chikova,
V. V. Vladimirov**

ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

О. И. Паршукова, А. В. Нутрихин, Е. Р. Бойко

31 SIGNIFICANCE OF DETERMINATION OF NITRIC OXIDE IN HIGHLY-QUALIFIED SKIERS

O. I. Parshukova, A. V. Nutrihin, E. R. Boyko

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ХОККЕИСТОВ

**А. А. Спасский, М. А. Мягова, С. Н. Петроченко,
А. К. Ильина**

36 DETERMINATION OF IMMUNOLOGICAL INDICATORS FOR THE ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF HOCKEY PLAYERS

**A. A. Spassky, M. A. Myagkova, S. N. Petrochenko,
A. K. Ilina**

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СПОРТИВНОГО ОТБОРА И ОРИЕНТАЦИИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

М. Х. Ташакова, А. Ю. Коновалов, Э. М. Османов

43 ON THE IMPROVEMENT OF SPORTS SELECTION AND ORIENTATION IN VOLLEYBALL

M.H. Tashakova, A.Yu. Konovalov, E.M. Osmanov

ПРОФИЛАКТИКА	PREVENTION OF DISEASES
ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ КАРДИО-ВАСКУЛЯРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ А. Э. Кутузова, Т. А. Евдокимова, М. В. Милюкова, Н. В. Черныш	48 PHYSICAL ACTIVITY AS A COMPONENT OF CARDIO-VASCULAR PREVENTION AND REHABILITATION A. E. Kutuzova, T. A. Evdokimova, M. V. Milyukova, N. V. Chernish
РАЗНОЕ	MISCELLANEA
АНОНС	56 ANNOUNCEMENT
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТЕБРОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЕТОДОМ ПОДВОДНОГО ВЫТЯЖЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА НА АППАРАТЕ «АКВАТРАКЦИОН» [®]	57 THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF VERTEBROGENIC DISEASES BY THE METHOD OF UNDERWATER TRACTION OF THE SPINE ON THE "AQUATRACITION" DEVICE
ВНИМАНИЮ АВТОРОВ	62 FOR THE AUTHORS ATTENTION
ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ	64 SUBSCRIPTION INFORMATION

130 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА И.М. САРКИЗОВА-СЕРАЗИНИ, 100 ЛЕТ РГУФКСМИТ (ГЦОЛИФК) И 95 ЛЕТ РУССКОЙ СИСТЕМЕ СПОРТИВНОГО КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА

© Бирюков А.А.
Б 64

А.А. Бирюков
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена замечательному ученому И.М. Саркизову-Серазини (1887–1964) – одной из наиболее значимых фигур среди исследователей физических средств XX века, заложившему основы теории и практики массажа, лечебной физкультуры, закаливания и т.д.

Ключевые слова: И.М. Саркизов-Серазини, массаж, спортивный массаж, метод, прием, библиофил.

130TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR I.M. SARKIZOV-SERAZINI, CENTENNIAL ANNIVERSARY OF RSUPESY&T (SCOLIPE), 95TH ANNIVERSARY OF RUSSIAN CLASSICAL MASSAGE SYSTEM

Anatoly A. Birukov
Russian State University of Physical Education, Sports, Youth and Tourism (St. Petersburg, Russia)

SUMMARY

The article is devoted to an outstanding scientist I.M. Sarkizov-Serazini (1887-1964), one of the most significant personalities among the researchers of physical means of 20th century who laid the foundations of massage theory and practice, therapeutic physical training, cold training, etc.

Keywords: power of active energy metabolism, Wingate test, normative values.

Началом зарождения советской системы классического спортивного массажа, которую за рубежом называют «Русской системой» считается 1921 год. Но прежде, чем обратиться к истокам русского классического массажа и в первую очередь – спортивного массажа, я не могу не вспомнить и не сказать об учителе, а затем и старшем друге, об основоположнике научных школ лечебной физической культуры (ЛФК), массажа, врачебного контроля, закаливания, курортологии и физиотерапии, климатологии, гомеопатии и т.д., почетном члене Международной федерации спортивной медицины, заслуженном деятеле науки, докторе медицинских наук, профессоре Иване Михайловиче Саркизове-Серазини. Он родился в Ялте в 1887 году, на шестнадцатом году потерял родных и поступил юнгой на парусник «Святой Николай». В 1905 году после окончания гимназии работал в ялтинской аптеке И. Гофшнейра. В 1913 году переехал в Москву и был принят на работу аптекарем в аптеку № 1 Феррейна.

В 1917 году Саркизов-Серазини еще до поступления на медицинский факультет занимался практикой массажа и консультировал физкультурников и спорт-

сменов, непрерывно работал над созданием теории и техники приемов массажа.

С 1921 года Иван Михайлович уже читал в институте физкультуры лекции по гимнастике и массажу. А в январе 1922 года он проводит месячный курс по спортивному и лечебному массажу для преподавателей, тренеров и врачей института. И особенно обращает внимание на технику, которая должна применяться в спортивном массаже.

Иван Михайлович не занимался спортом, но постоянно посещал различные спортивные соревнования. Однажды на первенстве республик по конькобежному спорту его поразил массажист, о котором он писал: «...Где надо было поглаживать, там поколачивали, а где необходимо разминать – поглаживали...». Несложно было понять, что в массаже царил эмпиризм. Здесь можно сказать, что в то время, Саркизов-Серазини и сам четко не понимал и не представлял себе, каким должен быть современный массаж, особенно спортивный, о котором практически никто ничего не писал и не говорил. Какими должны быть приемы спортивного массажа, сколько именно должно быть приемов? Но он был уверен, что необходимо было

создать русскую массажную систему, отличную от других, и в первую очередь – спортивный массаж.

Несколькими годами раньше, в Турции, Саркизов-Серазини обратил внимание на грека-массажиста, который за три сеанса снял болевой синдром в спине, чего не смог сделать врач. Это глубоко запало ему в память, и Иван решил во что бы то ни стало научиться такому волшебству – лечить людей.

Учась в медицинском институте, Саркизов-Серазини проанализировал всю имеющуюся литературу на русском, немецком, французском языках и тот опыт по массажу, который у него был. Он четко себе представил, каким должен быть спортивный классический массаж на самом деле и как его использовать в спорте и медицине.

В 1923-1924 учебном году были написаны учебно-методические материалы по классическому спортивному массажу, которые в качестве обязательного учебного предмета были включены в учебный план Московского института физкультуры и составляли 90 аудиторных часов. Поскольку учебных пособий по массажу не существовало, были написаны первые лекции, а на практических занятиях студенты изучали частично «старые» приемы лечебного массажа и новые спортивного массажа, которые были разработаны и прошли апробацию на студентах-спортсменах.

В то же время, параллельно с учебными занятиями продолжали проводиться научные исследования о влиянии новых разработанных приемов спортивного массажа на мышцы, на сердечно-сосудистую систему, на суставно-связочный аппарат и на другие системы организма. Одновременно на базе институтской поликлиники проводились исследования и наблюдения о влиянии и эффективности разработанных новых приемов массажа на лечение больных людей, имеющих различные патологии, и на спортсменов, имеющих повреждения.

На основании многолетних исследований была создана новая оригинальная русская система спортивного классического массажа, соответствующая профилю физической культуры, спорта и медицины. Спортивный массаж состоял из шести новых разработанных методов и приемов массажа с учетом особенностей массируемых тканей, участков тела

человека и особенностей занимающихся спортом людей. Разработанные методы и приемы массажа в корне отличались от техник массажа, которые практиковали И.В. Заблудовский, Н.С. Слетов, А.Н. Анохин, с 1944 года – А.Ф. Вербов, а позднее – Н.А. Белая, В.И. Дубровский и др.

Если в Западной Европе развивался массаж с уклоном в сторону медицины, то на российской почве создавалась самобытная русская массажная технология, руководствующаяся научными принципами И.М. Сеченова, И.П. Павлова.

Каждый метод спортивного массажа имел свою внутреннюю видовую классификацию с определением количества приемов. На основании анатомо-физиологических, биологических и психологических исследований было определено, на какие ткани тела человека должны применяться те или иные приемы массажа. В работах вышеупомянутых авторов лечебного массажа (И.В. Заблудовский, Н.В. Слетов, А.Н. Анохин и др.) было указано 4-5 приемов без обозначения тканей, на которые должны применяться те или иные методы. В результате один и тот же прием часто мог применяться и на суставах, и на мягких тканях, что абсолютно неправильно.

С 1925–1926 годов массаж стал продвигаться по двум направлениям, он как бы разделился на две школы. Школа лечебного массажа, заимствованная у шведов в измененном варианте И.В. Заблудовского, А.Н. Анохина, И.В. Соловьева и др., продолжала идти своим путем и сохранилась до сих пор. Среди представителей данной школы – А. Вербов, А. Крамаренко, Н. Белая, В. Дубровский и др.

В другом направлении стал быстро развиваться спортивный массаж, который разработан и обоснован И.М. Саркизовым-Серазини, основоположником русской и советской системы классического спортивного массажа.

В 1928 году на базе Института физической культуры проводятся четырехмесячные курсы для преподавателей и специалистов врачебного контроля, где в общую программу объемом 80 часов вошел спортивный массаж с новыми приемами и частные методики лечебного массажа. А в 1929 году И.М. Саркизовым-Серазини был организован первый в истории России и Советского Союза трехмесячный

курс по спортивному массажу, включавший новые разработанные методы, приемы массажа и частные методики спортивного массажа восстановительного, разминочного и др., а также массажа при спортивных травмах.

В 1935 году вышло написанное И.М. Саркизовым-Серазини первое в истории России и СССР учебное пособие «Спортивный массаж», которое было переиздано семь раз (последний – в 1963 году) и переведено на многие языки мира. Спортивный массаж становится востребованным не только в физической культуре, спорте, но и в медицине как лечебный метод.

В 1932 году на базе института была открыта «Школа тренеров» с двухгодичным обучением, на курс массажа отводилось 100 аудиторных часов.

«...В 1935 году меня пригласил нарком здравоохранения М.Ф. Владимирский, – пишет Саркизов-Серазини, – и предложил в Государственном институте физиотерапии возглавить новое отделение «Лечебная физкультура и массаж». Те массажисты, которые окончили курсы в ГЦИФКе, быстро вошли в повседневную работу без поправок, а вот массажисты, которые работали в больницах и институте курортологии, – были смешны. Обучать их пришлось доктору Т.Р. Никитину и В.П. Машкову, которые окончили курсы в институте физкультуры...»

Кстати, мне это хорошо знакомо. Закончившие сертификационный курс «Медицинский массаж» после медицинского училища – очень слабые в теоретическом и практическом отношении, о чем свидетельствуют жалобы тренеров сборных команд России.

Серьезной проверкой всех разработок и методик в области классического спортивного и лечебного массажа, используемых в реабилитации различных повреждений и заболеваний, стали годы Великой Отечественной войны – в госпиталях, больницах и батальонах, а также на фронте.

В 1948 году проводятся первые послевоенные месячные курсы по спортивному массажу для для врачей, ЛФК методистов и массажистов.

С 1949 года на кафедре стали проводить ежемесячные недельные стажировочные курсы по массажу. Для кафедры было почетно, когда Спорткомитет СССР поручил Саркизову-Серазини проводить семинары по врачебному контролю и спортивному массажу для

специалистов-массажистов из Венгрии, Болгарии, Польши, Румынии и других дружественных к СССР стран.

Курсы по массажу проводились в ГЦОЛИФКе по следующим программам.

1. Повышение квалификации для преподавателей, преподающих дисциплину «Массаж» в физкультурных вузах.

2. Повышение квалификации для тренеров-массажистов, работающих в системе физической культуры и спорта.

3. Повышение квалификации преподавателей, работающих в физкультурных вузах на спортивно-педагогических кафедрах и т.д.

Что касается дисциплины «Массаж», следует сказать, что студенты всех специализаций исключительно добросовестно и с большим интересом осваивали массаж. Они понимали, что это им необходимо в подготовке к соревнованиям как спортсменам, в будущем – как тренерам. В их числе были олимпийские чемпионы, великие спортсмены и тренеры: Е. Гришин, В. Куц, И. Артамонова, Н. Симонян, И. Исаев, А. Иванов, Л. Яшин, В. Брумель, Г. Горохова, И. Роднина, Р. Плюкфельдер, Э. Стрельцов, М. Воронин, В. Харламов, А. Древаль, П. Болотников, А. Иваницкий, В. Долгушин и многие другие.

С проведением Олимпийских игр в Москве в 1979-1980 годах по решению руководства столицы было проведено два курса по гигиеническому и банному массажу для работающих массажистов в банях и гостиницах.

Массаж всегда пользовался особой любовью И.М. Саркизова-Серазини. С первых дней работы в ГЦОЛИФК до 1964 года вести практические занятия ему помогал доктор медицинских наук, профессор В.К. Стасенков (с 1919 по 1956 год до ухода на пенсию). Ассистентами в разные годы были финн В.И. Конерва – с 1932 по 1937 год (в 1937-м был арестован как враг народа; умер в 1962 году), В.И. Дубровин – с 1934 по 1937 год (был также репрессирован), Н. Полежаев – с 1938 по 1946 год, Н.А. Подрез – с 1945 по 1948 год, В.М. Свешников – с 1955 по 1973 год, С.С. Пасечников – с 1949 по 1951 год, А.А. Бирюков – с 1954 года. Именно автору данной статьи в 1959 году, еще при жизни, передал руководство любимым предметом И.М. Саркизов-Серазини.

Но мало кто в то время знал, а ныне тем более, что Саркизов-Серазини был увлечен коллекционированием редкостных старинных ценных книг, фотографий, автографов известных писателей, художников, музыкантов и других творческих людей. Он обладал редчайшими письмами Пушкина, Льва Толстого, Гоголя, Тургенева, Чайковского, Мичурина. Самые дружественные слова ему посвящали Есенин, Белый, Станиславский, Волошин, Сумбатов-Южин, Федотов, Ермолова, Яблочкина, Гиляровский, Маршак, Кукрыниксы и многие другие.

Иван Михайлович очень любил и знал живопись. Его коллекции полотен, написанных Айвазовским, Васнецовым, Архиповым, Верещагиным, Семирадским, Поленовым, Маковским, Суриковым, Лагорио, Герасимовым и другими, могли бы позавидовать многие музеи. Каждая из этих картина стала частью его биографии, кусочком его души. Иван Михайлович не только собирал старинные книги, но и изучал их написание и появление на свет. Он был обладателем редкостных книг, которые впоследствии были переданы государству – более тысячи произведений. Это «Езда в остров любви» (1730), «Дорожный календарь» (1762), «История телесных наказаний в России» (1872) – тираж этого издания составлял всего сто экземпляров. У Саркизова-Серазини даже была своя книжная философия сохранения «жизни» и вида книги. Полки он протирал скипидаром, чтобы не заводились мошки и жучки. Книги в кожаном переплете смазывал обувным кремом, который покупал у чистильщика обуви на углу Неглинной и Верхнего Кузнецкого моста. Книги всегда были новыми.

Возвращаясь к неординарной личности Ивана Михайловича, я не могу не сказать о том, что его интересы выходили далеко за рамки профессии. Он рисовал, играл на скрипке, был известным писателем и коллекционером. Его перу принадлежат несколько романов, повестей и очерков, многочисленные рассказы и путевые заметки: «В стране Тамерлана и жаркого солнца» (1929), «Под небом Италии» (1939), «Южный берег Крыма» (1939), «По старой Европе» (1958), «Брюссель»

(1960), «Приключения Сеньки-Жох» и многие другие, более трехсот. Пьеса «Сочувствующий» была написана в 1925 году, «Боги жаждут» – в 1926 году для МХАТа. Саркизов-Серазини всерьез задумывался о профессиональной работе драматурга, но медицина оказалась сильнее. И то, и другое было наследством, полученным от долгих скитаний.

Саркизов-Серазини писал: «...Я видел осуществление моей старой мечты, которую я вышивал много лет, и это давало мне моральное удовлетворение, пробуждало энергию для дальнейшей работы, преодолевало горечь разных неприятностей, обычных для каждого педагога и научного работника. Я был уверен, что когда-нибудь и меня вспомнят добрым словом, когда будут изучать историю института или развития лечебной физкультуры, массажа в нашей стране...»

И.М. Саркизов-Серазини не был коммунистом, но правительство Советского Союза объективно высоко оценило его успехи в научно-педагогической и общественной деятельности как заслуженного деятеля науки, доктора медицинских наук, профессора, наградив его двумя орденами Ленина, орденами Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, «Знаком почета» и тремя медалями. Кроме того, он был награжден знаком «Отличник здравоохранения», почетными грамотами Наркомздрава СССР, Управления эвакогоспиталей, Всесоюзного комитета по делам физической культуры и спорта при Совете Министров СССР и других организаций.

Профессор Иван Михайлович Саркизов-Серазини, сочетавший большую научно-педагогическую и общественную работу, отдавший все свои знания и опыт народу, может служить примером настоящего русского ученого. Любовь к людям, исключительная жизнерадостность, большое трудолюбие – вот качества, которые красной нитью прошли через всю его жизнь.

Иван Михайлович похоронен на Новодевичьем кладбище.

ПОСТТРАВМАТИЧЕСКАЯ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БОКСЕРОВ

© Скляр С.С.
УДК 61:796/799
С43

С.С. Скляр², С.Г. Журова¹, А.Ю. Улитин¹, М.В. Александров¹,
А.А. Чухловин¹, К.И. Себелев¹

¹ФГБУ «Российский нейрохирургический институт имени А.Л. Поленова»
Минздрава России (Санкт-Петербург)

²ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр
им. В.А. Алмазова» Минздрава России (Санкт-Петербург)

РЕЗЮМЕ

Повторные черепно-мозговые травмы у боксеров, профессионально занимающихся боксом, при сочетании определенных факторов способны приводить к развитию хронически протекающей энцефалопатии, характеризующейся определенными неврологическими, психическими и соматическими проявлениями, а также гистопатологическими, рентгенологическими и электроэнцефалографическими признаками. Выявлены основные признаки (клинические и инструментальные) хронической энцефалопатии у боксеров. Акцентируется внимание на необходимости проведения комплексного обследования данной группы спортсменов.

Ключевые слова: хроническая энцефалопатия, профессиональные боксеры, неврологический статус, психический статус, изменения на МРТ, ангиопатия, ангиоспазм, ауторегуляция.

POST-TRAUMATIC ENCEPHALOPATHY IN PROFESSIONAL BOXERS

S.S. Skliar², S.G. Zhurova¹, A.Yu. Ulitin¹, M.V. Aleksandrov¹,
A.A. Chukhlovin¹, K.I. Sebelev¹

¹FBSI Russian Polenov Research Neurosurgical Institute of Ministry of Public Health of Russia (Saint Petersburg)

²FBSI Almazov North-Western Medical Research Center of Ministry of Public Health of Russia (Saint Petersburg)

SUMMARY

The repeated brain injuries in professional boxers when associated with certain factors may lead to the development of chronic encephalopathy characterized by some neurological, mental and somatic signs as well as by some histopathological, radiologic and electroencephalographic features. The basic clinical and instrumental signs of chronic encephalopathy were identified in boxers. Special attention has been paid to the necessity of a comprehensive examination of this category of athletes.

Keywords: chronic encephalopathy, professional boxers, neurological status, mental status, changes on MRI, angiopathy, angiospasm, autoregulation.

ВВЕДЕНИЕ

Любой вид спорта, оказывая положительное влияние на здоровье человека, неизбежно сопровождается травмами, и наиболее серьезным видом повреждений, полученных при занятиях спортом, является черепно-мозговая травма (ЧМТ). Возможно, бокс как вид спорта обладает самым высоким риском получения ЧМТ, при этом сама травма может вызывать как острые осложнения (согласно Journal of Combative Sport, с 1993 года на ринге погибло больше семидесяти боксеров), так и хронические процессы, приводящие к энцефалопатии [1, 2, 3].

Данные о частоте ЧМТ и ее последствий у боксеров достаточно многочисленны [1, 4, 5]. B.D. Jordan et

al. (1996) полагают, что нарушение функций мозга у профессиональных боксеров в отдаленном периоде отмечается в 63% случаев, а R.C. Cantu (1991) и J.C. Elia (1992) считают, что эта цифра несколько ниже – 50%, при этом признаки паркинсонизма были отмечены у 17%. Клиническими формами ЧМТ у боксеров являются сотрясение, различной степени ушиб (головного мозга) и внутричерепные кровоизлияния.

Среди факторов риска развития травматической энцефалопатии боксеров большинство авторов называют завершение боксерской карьеры в возрасте старше 30 лет, длительность выступлений на ринге свыше 10 лет, более 150 поединков на ринге, количество нокаутов и нокадаунов (более шести потерь сознания),

присутствие аполипопротеина E e4 (APOE e4) (ген APOE e4 является фактором риска развития болезни Альцгеймера, а последствия острой ЧМТ могут быть значительно серьезнее у носителей этого гена APOE e4) [1, 7, 8, 9]. Данный факт дает возможность идентифицировать спортсменов повышенной группы риска [1, 2].

Очаги поражения головного мозга у боксеров могут локализоваться как в белом, так и в сером веществе и могут быть вызваны вращательным ускорением, способным привести к венозному кровотечению (хотя риск внутричерепных геморрагий не слишком высок), к диффузно-аксональному повреждению, возникновению очагов контузии или размозжения (как, правило, в полюсах лобных и височных долей) [10, 11]. Степень тяжести повреждений зависит от массы, скорости и направления травмирующего агента, от положения головы, от количества ударов и пр. [5, 7, 12]. Нокаут (его, впрочем, как и нокаун, следует рассматривать как сотрясение головного мозга) регистрируется в 5-15% профессиональных поединков [1, 13].

Н. Martland (1928) считал, что данный синдром у боксеров является результатом множественных и повторных петехиальных кровоизлияний в участки мозга с последующим развитием глиозной ткани и атрофии, ведущих к уменьшению количества нейронов, что объясняет ее позднее начало. Большинство современных исследователей к патоморфологическим изменениям мозга у бывших боксеров относят дегенерацию черной субстанции и мозжечка с уменьшением числа клеток Пуркинье, гидроцефалию, кисты, атрофию мозга и снижение числа нейронов [3, 12, 14]. По мнению J.A. Mortimer et al. (1985), определенную роль в генезе энцефалопатии играет повреждение гематоэнцефалического барьера, сопровождающееся проникновением в мозг белков сыворотки крови, что вызывает вторичный иммунный ответ. I. Casson et al. (1982) обнаружили прямую корреляцию между первичной атрофией ткани головного мозга и числом проведенных боксерами боев в 50% случаев. Эти изменения проявлялись как непосредственно после травмы, так и после длительного латентного периода.

Травматическая энцефалопатия боксеров (ТЭБ), описанная Н. Martland (1928) как «punch-drunk» синдром, или деменция боксеров («dementia pugilistica») – термин, предложенный J.A. Millsprugh (1937), выявляется у 5-8% профессиональных боксеров, развивается постепен-

но и представляет собой совокупные долговременные неврологические последствия повторных сотрясений мозга [7, 11]. В США синдром посттравматической энцефалопатии носит название «punch drunk» или «slapp happy», в Германии – «weichen Birne», в Италии – «suonati campane». G. La Cava (1963) назвал это заболевание боксерской болезнью.

Вначале у боксеров возникают легкие когнитивные расстройства, проявляющиеся, главным образом, снижением памяти и внимания. При прогрессировании болезни присоединяются двигательные и чувствительные нарушения, а позже – более грубые очаговые неврологические симптомы (нарушение координации, дизартрия, атаксия, тремор, изменение тонуса мышц, значительное ухудшение памяти, ригидность мышления). В тяжелых случаях появляются амнезия, изменения личности и поведения (раздражительность, эйфория, паранойя), деменция. По оценкам ряда авторов, один или несколько из этих симптомов наблюдаются у 10–55% профессиональных боксеров [1, 7, 16].

Выделяют следующие типы ТЭБ: I – ухудшение памяти; II – присоединение ухудшения хотя бы одной функции мозга; III – деменция [12]. Некоторые клиницисты выделяют экстрапирамидную, пирамидную и психическую формы ТЭБ [3, 4]. В ряде случаев развиваются болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, первичная мозжечковая дегенерация. В 4% случаев формируется травматическая эпилепсия. Следует также отметить, что у боксеров, перенесших повторные ЧМТ, часто развиваются заболевания внутренних органов (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, стенокардия, гипертоническая болезнь, нарушение жирового обмена и т.п.) [4, 5]. У 8-10% спортсменов после закрытой травмы черепа отмечаются боли в области сердца, а на ЭКГ – признаки нарушения проводимости [22].

Диагноз ТЭБ предполагает следующие критерии: 1) связь с занятием боксом; 2) данные неврологического обследования; 3) данные нейропсихического обследования; 4) нейровизуализационные признаки.

В 1997 году В.D. Jordan с соавт. разработали Шкалу травматической энцефалопатии, основанную на данных неврологического и нейропсихического статусов (см. таблицу 1), которую некоторые клиницисты используют и при обследовании спортсменов, в частности боксеров [1, 5, 17]. Представленная шкала энцефалопатии обозначает легкую ее степень при 1-2 баллах,

умеренную – при 3-4 баллах и выраженную – при 4 баллах и выше. В нашем исследовании (согласно данной шкале) только у трех человек отмечалась легкая степень энцефалопатии. Следует признать, что разработанная B.D. Jordan шкала не является совершенной, поскольку не учитывает появляющиеся на ранних стадиях болезни нейропсихологические, офтальмологические, рентгенологические и другие признаки, и применима для пациентов (спортсменов) с посттравматической энцефалопатией, достигшей уже значительной степени выраженности.

Методом выбора для диагностики ТЭБ является МРТ (и в меньшей степени – КТ). У боксеров, перенесших в анамнезе ЧМТ, выявляются атрофия гиппокампа, расширение полости прозрачной перегородки, периваскулярных и конвекситальных пространств, признаки диффузной аксональной травмы, явления церебральной атрофии, увеличение размеров боковых желудочков, арахноидальные кисты и участки контузии мозга [5, 18, 19]. R.I. Aviv et al. (2010) полагают, что внезапное увеличение внутричерепного давления при ударах в голову способствует прохождению ликвора через небольшие дефекты в листках перегородки и является одной из при-

чин формирования и увеличения полости прозрачной перегородки.

Компьютерно-томографическое исследование (КТ) у действующих боксеров-профессионалов выявляет выраженные патологические изменения у 7%, возможные патологические изменения – у 49% [1, 12]. Фотонно-эмиссионное КТ выявляет дефицит кровотока в лобной и височной долях [1]. Увеличение среднего коэффициента мозговой диффузии и снижение уровня диффузной анизотропии в мозолистом теле и во внутренней капсуле представляют доклинические признаки легких ЧМТ у профессиональных боксеров, а диффузная спектральная томография дает возможность выявить ранние изменения в белом веществе мозга. Использование чувствительно-взвешенных изображений – SWI (susceptibility-weighted imaging) дает возможность визуализации церебральных микрогеморрагий [20].

Реоэнцефалография может регистрировать нарушения церебральной микроциркуляции и вазомоторной регуляции в виде гипертонуса артерий разного калибра, затруднения венозного оттока, особенно в бассейне левой каротидной артерии и в вертебробазилярном бассейне [21]. На ЭЭГ при ТЭБ часто определяется снижение

Таблица 1

**Шкала травматической энцефалопатии
(по: B.D. Jordan, N.R. Relkin, L.D. Ravdin et al., 1997)**

Симптомы	Баллы
Двигательные	
Норма	0
Легкая дискоординация, дизартрия, паркинсонизм, расстройства походки или пирамидные знаки	1
Умеренная дискоординация, дизартрия, паркинсонизм, расстройства походки или пирамидные знаки	2
Выраженная дискоординация, дизартрия, паркинсонизм, расстройства походки или пирамидные знаки	3
Познавательные	
Норма или MMSE (краткое исследование психического статуса) 28–30	0
Легкое интеллектуально-мнестическое снижение, легкие афатические и астереогностические нарушения или MMSE 20–27	1
Умеренное интеллектуально-мнестическое снижение, умеренные афатические и астереогностические нарушения или MMSE 10–19	2
Выраженное интеллектуально-мнестическое снижение, выраженные афатические и астереогностические нарушения или MMSE < 9	3
Поведенческие	
Норма	0
Легкое волнение или агрессия, галлюцинации, дисфория, тревоги, апатия, эйфория, раздражительность или лабильность	1
Умеренное волнение или агрессия, галлюцинации, дисфория, тревоги, апатия, эйфория, раздражительность или лабильность	2
Выраженное волнение или агрессия, галлюцинации, дисфория, тревоги, апатия, эйфория, раздражительность или лабильность	3

биоэлектрической активности мозга, однако эпилептические паттерны выявляются редко [7, 22].

Нейропсихологическое тестирование является важным фактором в оценке состояния боксера [14, 17], при этом в некоторых случаях оно позволяет выявить ЧМТ на ранних стадиях быстрее, чем при использовании МРТ [11, 12]. По мнению многих клиницистов, чувствительность нейропсихологического тестирования при оценке острой ЧМТ составляет 75–87,5%, а специфичность – 77–90% [16, 23]. S.H. Grindel et al. (2001) утверждали, что острая ЧМТ может быть обнаружена с помощью нейропсихологического тестирования в 25% случаев повреждений мозга.

Определенную ценность представляет определение нейроспецифических белков, являющихся маркерами поражения головного мозга и нарушения проницаемости гематоэнцефалитического барьера: S-100B протеин, NSE (нейроспецифическая эналаза), GFAP (глиофибрилярный кислый протеин), MBP (основной белок миелина), альфа1 и альфа2-гликопротеин, NCAM (нейрональные молекулы клеточной адгезии) [24]. По мнению M. Otto et al. (2000), увеличение уровня S-100B протеина связано с познавательным дефицитом

и отчетливо коррелирует с количеством и тяжестью ударов, полученных боксером в голову.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В РНХИ им. проф. А.Л. Поленова амбулаторно обследованы 20 боксеров (мужчин) высокого уровня квалификации (кандидаты и мастера спорта), профессионально занимающихся спортом. Продолжительность занятий боксом на профессиональном уровне составила от 6 до 17 лет (в среднем – 8,2 года). Возраст боксеров колебался от 19 до 46 лет (в среднем – 29,5 года). Спортсмены выступали в весовых категориях от 69 кг и выше. Число поединков, проведенных в соревнованиях, составило от 26 до 98, число полученных каждым спортсменом ЧМТ (нокаутов и нокадаунов) колебалось от 2 до 17, что являлось основным при определении групп исследования. В первую группу были включены боксеры с числом полученных во время поединков ЧМТ до 5 (11 человек), во вторую – с числом ЧМТ от 6 до 10 (6 человек) и в третью – свыше 11 (3 человека). Из них четверо уже закончили спортивную карьеру. Контрольную группу составили 20 мужчин в возрасте от 19 до 48 лет без выраженной соматической патологии и не имевшие

Таблица 2

Клинические симптомы у боксеров и в контрольной группе

Симптомы	Число перенесенных ЧМТ			Всего	Контрольная группа, N = 20
	1-5, N = 11	6-10, N = 6	свыше 11 N = 3		
Неврологические					
Атаксия	1	-	1	2 (10%)	-
Нарушение координации	1	1	1	3 (15%)	-
Дизартрия	-	-	-	-	-
Вегетативные расстройства	2	2	1	5 (25%)	1
Спонтанный нистагм	1	1	1	3 (15%)	-
Головные боли	2	2	2	6 (30%)	1
Астенический синдром	-	1	1	2 (10%)	-
Патологические рефлексy	1	1	1	3 (15%)	1
Поражение черепных нервов	1	1	1	3 (15%)	-
Нервно-психические					
Замедление мышления	3	1	2	6 (30%)	1
Снижение памяти	2	2	1	5 (25%)	1
Нарушения сна	2	1	1	4 (20%)	1
Повышенная утомляемость	1	-	1	2 (10%)	1
Снижение либидо	-	-	1	1 (5%)	-
Соматические					
Повышение АД	1	1	1	3 (15%)	1
Диспепсии	1	-	-	1 (5%)	1
Аритмии	-	-	1	1 (5%)	-

в анамнезе перенесенных ЧМТ. У пациентов изучены соматический и неврологический статусы, проведено офтальмологическое обследование (острота зрения, поле зрения, глазное дно). Осуществлено исследование когнитивного состояния с использованием шкалы MMSE (оценка ориентировки во времени и пространстве, кратковременной и долговременной памяти, оптико-пространственных функций, письма). МРТ головного мозга проводили на аппаратах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл в стандартных T1-B3 и T2-B3 (взвешенных изображениях) в стандартных аксиллярной, сагиттальной и фронтальной проекциях без контрастирования. Всем исследуемым проведены ультразвуковое исследование церебральных сосудов с целью оценки ауторегуляции мозгового кровотока, а также стандартная электроэнцефалография.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке клинической симптоматики в основной и в контрольной группе были выявлены симптомы (в первую очередь, неврологические), которые представлены в таблице 2.

Клиническая симптоматика была выявлена у 9 (45%) боксеров. Чаще всего отмечались головные боли – у 6 (30%), замедление памяти – также у 6 (30%), снижение памяти и вегетативные расстройства – у 5 (25%) человек. У шести человек отмечено более двух симптомов. В контрольной группе выявлялись единичные симптомы у четырех исследуемых. Установлена умеренная зависимость между частотой и выраженностью клинических симптомов и количеством перенесенных боксерами ЧМТ ($p > 0,001$).

Из выявленных офтальмологических симптомов с занятием боксом можно с определенной долей вероятности связать только появление у лиц молодого возраста ангиопатии сетчатки – у 3 (15%) и ангиоспазма – также у 3

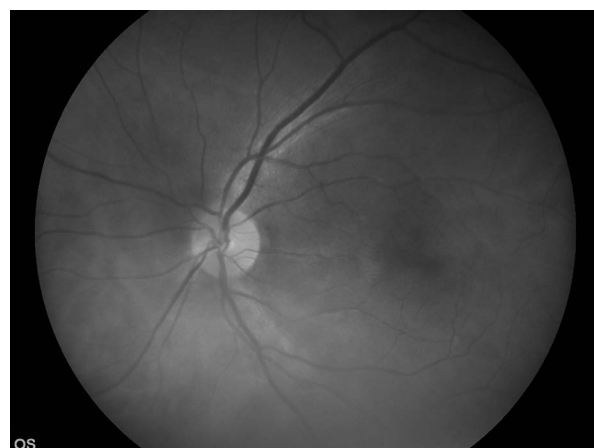


Рис. 1. Ангиопатия сосудов. Диск зрительного нерва розовый, границы четкие. Вены умеренно расширены, полнокровны. Ход сосудов слегка извит

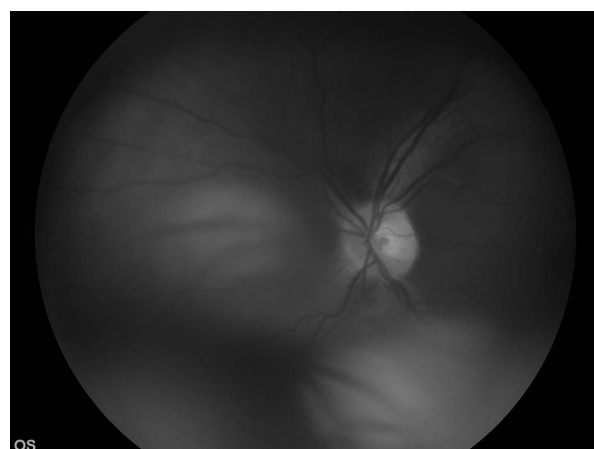


Рис. 2. Ангиоспазм. Диск зрительного нерва розовый, границы четкие. Артерии сужены. Ход сосудов извит. Обращает на себя внимание то, что соотношение артерий и венул нарушено – 2/1 (при норме – 3/2)

(15%) человек ($p > 0,005$) (см. таблицу 3 и рисунки 1 и 2). Важно отметить, что сосудистые изменения, возникающие на глазном дне в виде ангиопатии и ангиоспазма, являются хронической, а не острой патологией.

Таблица 3

Офтальмологические симптомы у боксеров и в контрольной группе

Симптомы	Число перенесенных ЧМТ			Всего	Контрольная группа, N = 20
	1-5, N = 11	6-10, N = 6	свыше 11 N = 3		
Миопия	2	1	1	4 (20%)	1
Ангиопатия сетчатки	1	1	1	3 (15%)	1
Астигматизм	-	-	1	1 (5%)	-
Ангиоспазм	1	1	1	3 (15%)	-
Гиперметропия	-	1	-	1 (5%)	-
Пресбиопия	1	-	-	1 (5%)	-
Сужение поля зрения	2	1	-	3 (15%)	1

Таблица 4

Симптомы	Изменения на МРТ			Всего	Контрольная группа, N = 20
	Число перенесенных ЧМТ				
	1-5, N = 11	6-10, N = 6	свыше 11 N = 3		
Расширение субарахноидального пространства на конвексе мозга	3	3	2	8 (60%)	1
Расширение боковых желудочков	1	2	2	5 (25%)	1
Асимметрия боковых желудочков	-	1	-	1 (5%)	-
Киста прозрачной перегородки	2	-	1	3 (15%)	-
Атрофия полушарий мозжечка	1	-	1	2 (10%)	-
Очаги глиоза/демиелинизации	-	1	1	2 (10%)	-
Арахноидальные кисты	1	-	1	2 (10%)	1
Атрофия гиппокампа	1	-	1	2 (10%)	-
Расширение периваскулярных пространств	1	-	1	2 (10%)	-
Киста шишковидной железы	1	-	-	1 (5%)	-
Опущение миндалик мозжечка	2	1	1	4 (20%)	-
Ретроцеребеллярная киста	1	-	-	1 (5%)	1
Отсутствие изменений на МРТ	4	2	2	8 (60%)	18

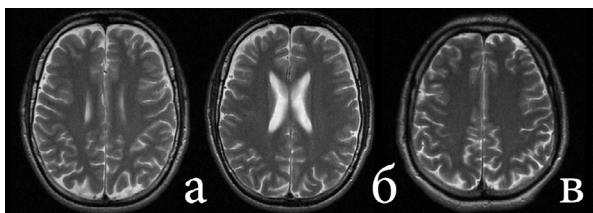


Рис. 3. Расширение субарахноидального пространства над полушариями мозга (наружная гидроцефалия) (а, б, в)



Рис. 5. Расширение боковых желудочков (а), опущение миндалик мозжечка (б), расширение базальных цистерн (в)

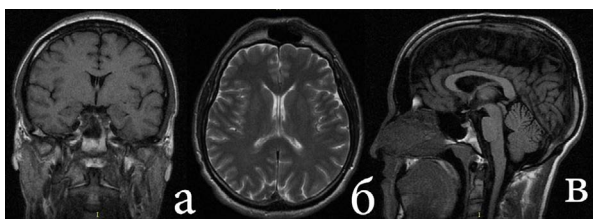


Рис. 4. Киста прозрачной перегородки (а, б), ретроцеребеллярная киста (в)

Возможно, изменения, обнаруженные при выполнении МРТ головного мозга, являются (наряду с изменениями на ЭЭГ) самыми ранними признаками развива-

ющейся энцефалопатии, однако проследить начало их появления в настоящем исследовании не представляется возможным, впрочем, такая задача и не ставилась.

Изменения на МРТ среди боксеров исследуемой группы отмечались у 12 (60%) из них и чаще всего представляли собой расширение субарахноидального пространства – у 8 (60%) человек, арахноидальные кисты – у 3 (15%), низкое положение миндалик мозжечка – у 4 (20%), расширение периваскулярных пространств – у 4 (20%) (рис. 3, 4, 5). У большинства боксеров отмечались три и более рентгенологических признака.

Таблица 5

Симптомы	Результаты проведения ЭЭГ			Всего	Контрольная группа, N = 20
	Число перенесенных ЧМТ				
	1-5, N = 11	6-10, N = 6	свыше 11 N = 3		
Паттерны неспецифической патологической активности	0,3+0,2	0,7+0,3*#	1,1+0,4*#	0,0+0,1	

* – различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

– различия достоверны ($p < 0,05$) внутри основной группы.

Данные измерения скорости кровотока в интракраниальных сосудах

Возраст	Число перенесенных ЧМТ	Данные ультразвукового исследования
19 лет	3	Умеренное снижение ЛСК в субкраниальных сегментах обеих позвоночных артериях (ПА)
28 лет	5	Снижение ЛСК в обеих передних мозговых артериях (ПМА)
20 лет	8	Умеренное снижение ЛСК в интракраниальных сегментах обеих ПА
19 лет	5	Асимметрия ЛСК по ПМА
35 лет	8	Асимметрия и снижение ЛСК в обеих ПА и ПМА
43 года	12	Асимметрия и снижение ЛСК в обеих ПМА
22 года	9	Снижение ЛСК по ПМА, признаки ангиодистонии в артериях правого отдела виллизиевого круга и правой внутренней сонной артерии (ВСА)
33 года	11	Снижение ЛСК в субкраниальных сегментах обеих ПА и в обеих ПМА

В контрольной группе незначительные изменения на МРТ выявлены у двух человек (10%) (см. таблицу 4).

У всех обследуемых спортсменов рентгенологические признаки были выражены незначительно: расширение желудочков и арахноидальные кисты не достигали больших размеров, опущение миндалин мозжечка ниже наружного края большого затылочного отверстия не превышало 5 мм, наружная гидроцефалия также была умеренной. Отмечена зависимость присутствия рентгенологических признаков от числа перенесенных боксерами ЧМТ ($p > 0,003$).

Биоэлектрическая активность пациентов и лиц контрольной группы регистрировалась на 23-канальном программно-аппаратном комплексе «Мицар 201» в состоянии пассивного бодрствования с проведением функциональных проб – открывание-закрывание глаз, ритмическая фотостимуляция и гипервентиляция.

По данным ЭЭГ специфической эпилептической активности зарегистрировано не было. Тем не менее

у всех обследуемых боксеров выявлены диффузные изменения биоэлектрической активности легкой и средней степени (см. таблицу 5).

У одного из пациентов выявлена фотопароксизмальная реакция в виде диффузных вспышек высокоамплитудных заостренных волн. Более чем у половины пациентов отмечены дисфункция диэнцефальных структур и неспецифическая патологическая активность (рис. 6, 7).

Состояние ауторегуляции мозгового кровотока оценивали с помощью расчета фазового сдвига между колебаниями линейной скорости кровотока в обеих средних мозговых артериях и системного артериального давления. У 8 (40%) боксеров выявлены изменения линейной скорости кровотока (ЛСК) (см. таблицу 6). Фазовый сдвиг среди боксеров составил в правой средней мозговой артерии (СМА) $0,62 \pm 0,36$ рад, в левой СМА – $0,65 \pm 0,42$ рад. Среди лиц контрольной группы фазовый сдвиг в обеих СМА составил $1,2 \pm 0,3$ рад.



Рис. 6. Пациент М., 19 л. Неспецифическая патологическая активность – диффузная вспышка высокоамплитудных заостренных потенциалов в фоновой записи пассивного бодрствования



Рис. 7. Пациент К., 19 л. Неспецифическая патологическая активность – заостренные потенциалы в лобно-височных отведениях в фоновой записи пассивного бодрствования

Таблица 7

Результаты комплексного исследования боксеров

возраст	число ЧМТ	Коли-чество поединков	Клини-ческие симптомы	нейропси-хологи-ческие признаки	Офталъ-мологи-ческие симптомы	МРТпризнаки	ЭЭГ	дан-ные УЗИ
19 лет	2	26						
19 лет	3	32					+	+
19 лет	4	34	+	+	+	+		
19 лет	2	37				+	+	+
20 лет	3	33		+				+
20 лет	6	45	+	+		+	+	
21 год	3	32						
21 год	6	43	+		+			
21 год	8	44	+			+		
22 года	5	46					+	+
22 года	11	55	+	+		+	+	
25 лет	8	36	+	+	+	+		
26 лет	4	54					+	
28 лет	4	50				+		+
28 лет	8	51		+		+	+	
19 лет	5	77						
33 года	10	69	+	+	+	+	+	+
35 лет	2	88	+	+	+	+		+
43 года	5	73			+	+	+	+
46 лет	1	98	+		+	+	+	

Данные комплексного исследования боксеров представлены в таблице 6. Если патологические изменения, выявленные при каждом из шести проводимых исследований условно считать за 1 балл, то 50% пациентов набирают 3 балла и выше, а 30% – выше 4 баллов. При этом отмечается отчетливая корреляция выявляемых признаков энцефалопатии с количеством полученных на ринге ЧМТ (нокаутов и нокадаунов) ($p > 0,001$). Данные признаки встречаются среди боксеров в пять раз чаще, чем среди лиц, не являющихся профессиональными спортсменами (контрольная группа). Только у троих исследуемых (15%) проведенное обследование не выявило существенных отклонений от нормальных параметров. Следует подчеркнуть, что практически все исследуемые заявили, что часто скрывали факт получения ЧМТ и в результате не получали необходимого лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Повторные ЧМТ у боксеров являются существенным фактором, оказывающим негативное влияние

на состояние здоровья и в первую очередь – на неврологический статус.

2. Неврологическая симптоматика, данные офтальмологического, МРТ, ЭЭГ и ультразвукового исследования сосудов головного мозга у боксеров молодого возраста являются следствием перенесенных повторных ЧМТ.

3. Имеется отчетливая корреляция между изменениями на МРТ и ЭЭГ и количеством полученных ЧМТ (но не проведенных на ринге поединков).

4. Скорость ауторегуляции мозгового кровотока у боксеров была достоверно ниже, чем у здоровых добровольцев контрольной группы.

5. Признаки хронической энцефалопатии у спортсменов, профессионально занимающихся боксом, могут возникать уже в молодом возрасте.

6. Данные проводимых регулярно МРТ, ЭЭГ, УЗИ сосудов головного мозга могут быть использованы при контроле за состоянием спортсменов в период тренировок и при подготовке к соревнованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sports Neurology Program, Hospital for Special Surgery. Sparring and cognitive function in professional boxers // *Physician Sports Med.* – 1996; 24. – P. 87–98.
2. Centre for Health, Australia. Boxing and the risk of chronic brain injury // *BMJ.* – 2007; 20. – P. 781–782.
3. Полищук Н.Е., Муравский А.В. Особенности черепно-мозговых травм у боксеров // *Спортивная медицина.* – 2008. №2 – С. 147–157.
4. Department of Neurosurgery, Boston Medical Center, Boston, MA, USA. Brain injuries. Boxing and Medicine. Human Kinetics: Champaign, 1995. P. 19–32.
5. Department of Neurosurgery, Boston Medical Center, Boston, MA, USA. Head injury in athletes // *Neurosurgery.* – 2001. vol.48 – P. 26–45.
6. Reno, Nevada. Traumatic headache associated with the profession of boxing // *Headache.* – 1992. vol. 2 – P. 138–146.
7. London. Brain damage in boxers. Pittman Medical Scientific Publishing, 1969. P. 219.
8. Gertrude H. Sergievsky Center, Columbia University, New York. Synergistic effects of traumatic head injury and apolipoprotein e4 in patients with Alzheimer's disease // *Neurology.* – 1995. vol. 45 – P. 555–557.
9. Rush Alzheimer's Disease Center, Chicago. Apolipoprotein E epsilon4 allele, AD pathology, and the clinical expression of Alzheimer's disease // *Neurology.* – 2003. vol. 60 – P. 246–252.
10. Sports Neurology Program, Hospital for Special Surgery, New York. Computed tomography and magnetic resonance imaging comparisons in boxers // *JAMA.* – 1990. vol. 263. – P. 1670–1674.
11. Department of Radiology, Weill Medical College of Cornell University, New York. Zhang L. Increased diffusion in the brain of professional boxers: a preclinical sign of traumatic brain injury // *AJNR.* – 2003. – Vol. 24. – P. 52–57.
12. Newark. Punch drunk // *JAMA.* – 1928. vol. 91 – P. 1103–1107.
13. Defense and Veterans Head Injury Program, Walter Reed Army Medical Center, Washington. Warden D.L., Bleiberg J., Cameron K.L. et al. Persistent prolongation of simple reaction time in sports concussion // *Neurology.* – 2001. – Vol. 57. – P. 524–526.
14. Department of Psychiatry, Duke University Medical Center, Durham. Mortimer J.A., French L.R., Hutton J.T. et al. Head injury as a risk factor for Alzheimer's disease // *Neurology.* – 1985. – Vol. 35. – P. 264–267.
15. USA. Dementia pugilistica // *United States Nowal Bulletin.* – 1937. – Vol. 32. – P. 297–302.
16. UCLA School of Medicine, USA. The neuropsychiatric aspects of boxing // *Int. J. Psychiatry Med.* – 1995. vol. 25 – P. 249–262.
17. National Rehabilitation Hospital, Washington. Duration of cognitive impairment after sports concussion // *Neurosurgery.* – 2004. vol. 54 – P. 1073–1078.
18. Nevada Imaging Centers, Las Vegas. Traumatic brain injury: a review and high-field MRI findings in 100 unarmed combatants using a literature-based checklist approach // *J. Neurotrauma.* – 2009. – vol.26 - P. 689–701.
19. Department of Neuroradiology, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto. Cavum septi pellucidi in boxers / R.I. Aviv, G. Tomlinson, B. Kendall // *Can. Assoc. Radiol. J.* – 2010. vol.61 – P. 29–32.
20. Department of Radiology, Istanbul University, Istanbul. Cerebral microhemorrhages detected by susceptibility-weighted imaging in amateur boxers // *Am. J. Neuroradiol.* – 2011. vol.32 – P. 99–102.
21. Поплавская Л.И. Состояние кровообращения и ликворной системы головного мозга у боксеров высшей квалификации в возрасте 18–28 лет // *Физическое воспитание студентов творческих специальностей.* – 2001. №4 – С. 42–45.
22. Colorado Psychopathic Hospital, University of Colorado. Electroencephalographic changes in professional boxers // *JAMA.* – 1992. vol.149 – P. – 1522–1525.
23. Saint Vincent Sports Medicine Fellowship, Erie, Pennsylvania. The assessment of sport-related concussion: the evidence behind neuropsychological testing and management // *Clin. J. Sport. Med.* – 2001. – Vol. 11. – P. 134–143.
24. Хижняк А.А., Лизогуб М.В. Нейроспецифические белки – перспективные маркеры поражения головного мозга при черепно-мозговой травме // *Боль. Обезболивание и интенсивная терапия.* – 2006. № 2 – С. 23–28.
25. Department of Neurology, University Hospital, Göttingen, Germany. Boxing and running lead to a rise in serum levels of S-100B protein // *Int. J. Sports Med.* – 2000. vol.21 – P. 551–555.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Софья Сергеевна Скляр² (тел 8-981-809-80-81; s.sklyar2017@yandex.ru)

Светлана Геннадьевна Журова¹

Алексей Юрьевич Улитин¹

Михаил Всеволодович Александров¹

Александр Алексеевич Чухловин¹

Константин Иванович Себелев¹

¹ФГБУ «Российский нейрохирургический институт имени А.Л. Поленова» Минздрава России (Санкт-Петербург, 191014 улица Маяковского д. 12)

ский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (Санкт-Петербург, 197341 улица Аккуратова д. 2)

²ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицин-

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТРАВМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

© Мирошникова Ю.В.

УДК 61:796/799

М64

Ю.В. Мирошникова¹, Т.А. Пушкина¹, В.С. Фещенко², Б.А. Тарасов³,
А.С. Самойлов⁴, Д.П. Сергин², А.Н. Федоров², И.А. Берзин¹,
Б.А. Поляев⁵, Н.К. Хохлина⁵, И.Т. Выходец⁶

¹Федеральное медико-биологическое агентство
(Москва, Россия)

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства России»
(Москва, Россия)

³Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов
(Москва, Россия)

⁴Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России
(Москва, Россия)

⁵Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Москва, Россия)

⁶Федеральное агентство научных организаций
(Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

В статье представлены этапы разработки и описание мобильного приложения для мониторинга травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов и прогноза их восстановления.

Ключевые слова: спортивная медицина, травмы в спорте, черепно-мозговая травма, сотрясение головного мозга, мобильное приложение, реабилитация спортсменов.

ELABORATION AND USE OF MOBILE APPLICATION FOR MONITORING OF BRAIN INJURIES IN SPORTS

J.V. Miroshnikova¹, T.A. Pushkina¹, V.S. Feschenko², B.A. Tarasov³,
A.S. Samoilov⁴, D.P. Sergin², A.N. Fedorov², I.A. Berzin¹,
B.A. Polyayev⁵, N.C. Khokhlina⁵, I.T. Vykhodets⁶

¹The Federal Biomedical Agency (Moscow, Russia)

²Federal State Budgetary Institution "Federal Research and Clinical Centre of Sports Medicine and Rehabilitation of Federal Biomedical Agency" (Moscow, Russia)

³Russian Association for Sports Medicine and Rehabilitation of Patients and the Disabled (Moscow, Russia)

⁴Federal State Budgetary Institution "State Scientific Center of the Russian Federation – Burnazian Federal Medical Biophysical Center of FMBA of Russia" (Moscow, Russia)

⁵Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation" (Moscow, Russia)

⁶The Federal Agency for Scientific Organizations (Moscow, Russia)

SUMMARY

The article describes the stages of elaboration and description of a mobile application for the monitoring of brain injuries in highly qualified athletes and the prognosis of the recovery.

Keywords: sports medicine, sports injuries, brain injury, concussion, mobile application, rehabilitation of athletes.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно спортивная медицина собирает статистику самых распространенных травм и наиболее опасных для здоровья видов спорта. В настоящее время в спортивной медицине отмечается быстро нарастающий объем данных, связанных с оказанием медицинской помощи спортсменам с травмами головы и, в частности, с сотрясением головного мозга. Вызывают озабоченность как краткосрочные, так и долгосрочные потенциальные осложнения этих травм, что ставит перед специалистами по спортивной медицине задачу установления точного диагноза и выработки значимых стратегий ведения спортсменов всех возрастов и уровней. Центральное место в этом вопросе отводится отсутствию объективных тестов, которые могут подтвердить наличие сотрясения или легкой черепно-мозговой травмы [1]. Таким образом, диагностика и лечение этих заболеваний по-прежнему основывается в основном на субъективных клинических признаках.

К сожалению, сложность и малоизученность человеческого мозга создает значительную вариабельность видов и тяжести симптомов легкой черепно-мозговой травмы и сотрясений в острых ситуациях, что затрудняет диагностику. В данной ситуации всегда следует учитывать альтернативные и дополнительные клинические проявления. Кроме того, признаки и симптомы дисфункции головного мозга при многократных травмах головы часто являются неспецифическими. Сложность функции мозга, неспецифический характер клинических проявлений, а также разнородность разрешения травмы подчеркивают необходимость развития значимых диагностических инструментов и алгоритмов оказания медицинской помощи.

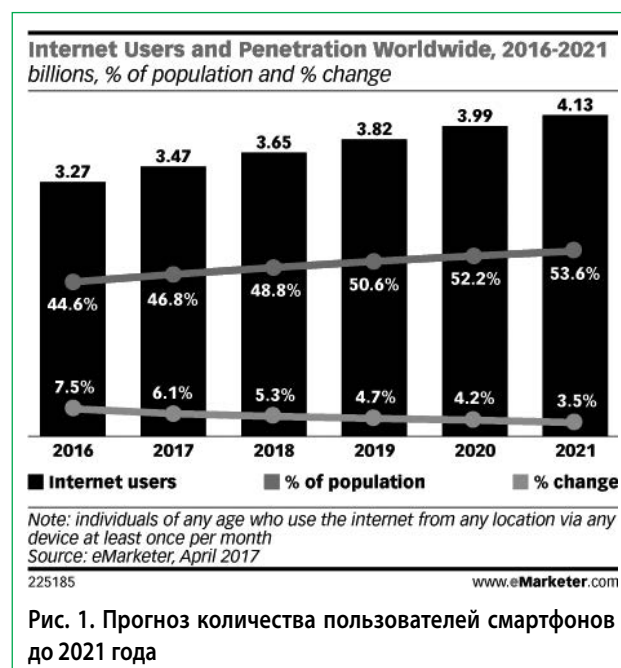
Текущая клиническая практика включает несколько вспомогательных инструментов, которые могут быть непосредственно полезны в процессе принятия решений, в том числе, но не ограничиваясь ими: нейрокогнитивные тесты (компьютеризированные или на бумаге), объективные системы оценки баланса, клинические приборы определения времени реакции и объективные показатели движений глаз. Эти тесты в значительной степени были с переменным успехом использованы в клинической практике [2, 3].

Уделяется все больше внимания новым диагностическим технологиям, таким как функциональная

нейровизуализация и количественное ЭЭГ (кЭЭГ), с надеждой на разработку инструментов, которые будут обладать большей клинической информативностью. В то же время наблюдение за травмами головы дополняется применением датчиков удара во время занятий спортом и компьютеризированных средств обработки информации от этих датчиков, а также сигнальными системами оповещения об инциденте. Разрабатываются образовательные системы и приложения для спортсменов, родителей, медицинского персонала и тренерского состава.

В рамках дальнейшего развития разработанной методики раннего выявления и оценки степени тяжести травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов авторами разработан алгоритм и создано мобильное приложение для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов.

Своевременная диагностика (в том числе выявление развития возможных осложнений), определение дальнейшего плана обследования и лечения спортсмена, а также разработка системы восстановительных мероприятий до момента возвращения спортсмена к профессиональной спортивной деятельности являются ключевыми перспективными направлениями научных исследований с учетом прогноза развития науки в области спортивной медицины.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка индивидуальных методик срочной диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов и создание мобильного приложения для мониторинга и прогноза восстановления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках исследования был проведен анализ методов ранней диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов, используемых в мобильных приложениях и в специализированных информационных системах. Внедрение мобильных технологий в виде смартфонов и планшетов создало основу для инновационных стратегий оказания медицинской помощи.

С 2007 года наблюдается быстрый рост пользователей смартфонов и планшетов. По некоторым оценкам в 2012 году количество пользователей составило один миллиард человек [4]. Эта цифра, как ожидается, вырастет до 4,13 миллиардов человек в 2021 году (рис. 1). Об этом в своем новом отчете сообщают аналитики из компании eMarketer [5]. Это означает, что более чем одна треть мирового населения потенциально имеет доступ к данной технологии.

В совокупности это свидетельствует о важной роли, которую играют мобильные устройства в нашей повседневной жизни. Они становятся важными не только для межличностной коммуникации, но и как средство для ведения бизнеса, а также для выполнения широкого спектра специально разработанных программных решений (приложений).

Параллельно с увеличением числа смартфонов и планшетов был экспоненциальный рост числа

приложений, доступных часто с минимальными или нулевыми затратами для пользователя. На конференции для разработчиков WWDC 2016 (Apple Worldwide Developers Conference), которая проходила в Сан-Франциско с 13 по 17 июня 2016 г., компания Apple сообщила о том, что в онлайн-магазине App Store теперь имеется более двух миллионов приложений. По данным AppBrain, на 10 января 2018 г. количество доступных для скачивания приложений в Google Play превышало 3,55 млн [6].

Приложения доступны для широкого круга задач, включая возможность применения в здравоохранении и в спортивной медицине. В настоящее время наблюдается быстрый рост числа «медицинских приложений», число которых насчитывает порядка 45 тысяч и которые доступны для загрузки на смартфоны и планшеты [7]. Последние зарубежные отчеты также показали, что значительная часть населения США использует приложения, связанные со здоровьем [8].

Качество приложений зависит от знаний, опыта и мотивации разработчиков, кроме того, оно напрямую зависит от квалификации врачей и ученых, участвующих в разработке. В последнее время появился целый ряд систематических обзоров приложений, проведенных в ряде медицинских направлений, в том числе в травматологии и ортопедии, в хирургии [9], в диагностике и лечении болевого синдрома [10], в борьбе с курением [11], в управлении астмой [12], в борьбе с лишним весом [13], в профилактике спортивного травматизма [14], в неврологии [15]. Хотя имелись отдельные оценки [16] и релизы [17] конкретных приложений для диагностики и оценки черепно-мозговых травм в спорте, до сих пор не производилось систематического обзора таких приложений.

Для поиска всех доступных мобильных приложений, касающихся оценки черепно-мозговой травмы в спорте, нами были использованы ключевые элементы традиционной методологии систематического обзора. Кроме того, системный подход применялся к извлечению данных и к оценке содержания приложений для уменьшения выборки. Несмотря на то, что приложения были оценены по их содержанию, никакие личные данные не были собраны в рамках данного исследования.

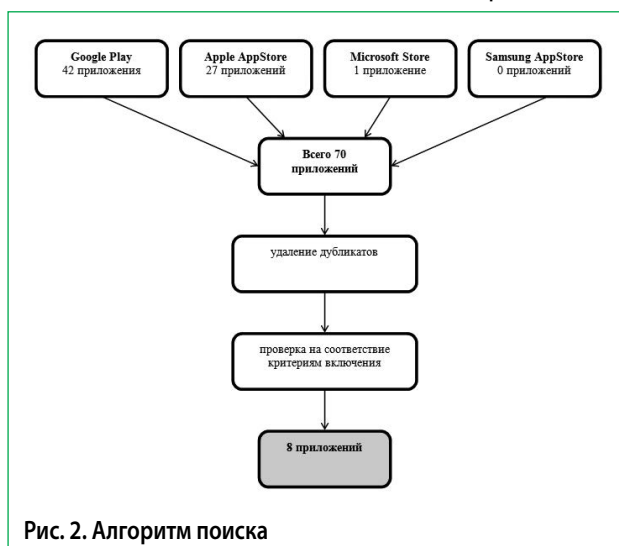


Рис. 2. Алгоритм поиска

Приложения были рассмотрены для включения в исследование, если они были произведены на английском или русском языке; разработаны и/или продаются для использования в диагностике и оценке спортивных травм головы; доступны для специалистов в области спортивной медицины и являются самодостаточным продуктом. Приложения были исключены, если их основная функция не была связана с диагностикой и оценкой спортивных травм головы (например, игры и приложения для мозгового тренинга); если они были по существу приложениями-счетчиками для отдельных тестов; если они являлись «клиентами» для облачных сервисов или если они были разработаны исключительно для распространения информации о спортивных травмах.

Стратегия поиска и процесс отбора приведены на рис. 2.

В результате были отобраны восемь приложений, отвечающих критериям включения в исследование (см. таблицу 1). Все из них были определены путем поиска в магазинах приложений. Основными причинами невключения приложений в исследование были следующие:

- приложение сделано на другом языке, кроме русского и английского;
- приложение предназначено для игровых целей;

- приложение направлено на повышение уровня информированности и/или распространения знаний о легкой черепно-мозговой травме либо о сотрясении;

- приложение является удаленным «клиентом» для сервиса;

- приложение не включает в себя элементы оценки.

Во всех случаях разработчики приложений были четко определены. Почти все приложения были доступны из магазина iTunes Store компании Apple, а в некоторых случаях были предложены на нескольких платформах (например, iOS и Android), также одно приложение было из магазина Microsoft Store.

В таблице 2 рассмотрено содержание каждого из приложений, которые были ориентированы на врачей, в соответствии с контрольным списком элементов оценки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе результатов анализа нашего исследования в 2016 году была разработана методика раннего выявления и оценки степени тяжести травм головного мозга клиническими, аппаратными и параклиническими методами диагностики с применением специализированного портативного медицинского и психофизиологического оборудования у высоко-

Таблица 1

Приложения, удовлетворяющие критериям поиска

№	Название	Мобильная платформа	Версия	Дата версии	Распространение	Пользователи
1	Concussion Assessment	iOS	1.10	29.09.15	749 руб.	Врачи
2	FACT - Field Accessible Concussion Test	iOS	1.0.4	22.10.14	Бесплатно	Врачи
		Android	1.0.2	18.09.14	Бесплатно	
3	S.T.A.C	iOS	1.0	14.01.16	Бесплатно	Врачи
4	Pocket Concussion Test	WP	1.0.6.0		Бесплатно	Любые
5	Concussion Assessment & Response: Sport Version (CARE)	Android	1.3.1	09.02.15	151 руб.	Врачи
		iOS	1.1	19.02.13	379 руб.	
6	King-Devick Test in association with Mayo Clinic	iOS	2.0	11.02.16	Бесплатно	Любые
7	Return2Play for Concussion	iOS	1.5	04.10.13	75 руб.	Врачи
		Android	1.0.1	04.10.13	Бесплатно	
8	SCAT2	iOS	1.0	28.04.11	299 руб.	Врачи

Таблица 2

Анализ приложений

Название	Симптомы					Мэ	SAC	BESS	К	Р	Осл	SCAT4, %	MP, %
	O22C	Л	УС	ФС	ШКГ								
Concussion Assessment	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	20	18
FACT - Field Accessible Concussion Test	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	15	14
S.T.A.C	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	30	27
Pocket Concussion Test	1	1	0	1	0	0		1	0	0	0	20	18
Concussion Assessment & Response: Sport Version (CARE)	2	2	2	1	0	2	2	2	1	1	0	75	68
King-Devick Test in association with Mayo Clinic	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	9
Return2Play for Concussion	1	2	0	0	0	2	2	0	2	2	0	55	50
SCAT2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	100	91

O22C – оценка 22 симптомов; Л – оценка симптомов по шкале Лайкерта (семибалльной – от «0» до «6»); УС – оценка ухудшения симптомов при физической/умственной нагрузке; ФС – физическое состояние; ШКГ – оценка по шкале комы Глазго; Мэ – оценка памяти по опроснику Мэддока; SAC – когнитивные расстройства (стандартизированная оценка сотрясения (Standardized Assessment of Concussion (SAC)); BESS – исследования баланса (модифицированная система оценки ошибок баланса (Modified Balance Error Scoring System (BESS)); К – исследование координации; Осл – инструмент оценки возможных осложнений; Р – алгоритм реабилитационных мероприятий и возвращения спортсмена к профессиональной деятельности; SCAT4 – соответствие протоколу SCAT4; MP – соответствие Методическим рекомендациям.

квалифицированных спортсменов с учетом суммации травм с различными механизмами возникновения, разнесенных во времени [19].

По результатам исследования доступных мобильных приложений, касающихся оценки черепно-мозговой травмы в спорте, из представленных более чем 70 мобильных приложений по тематике исследования, доступных для скачивания из официальных магазинов Apple AppStore, Google Play и Microsoft Store, ни одно в полной мере не соответствовало поставленным задачам по диагностике травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов, их мониторинга и прогноза восстановления.

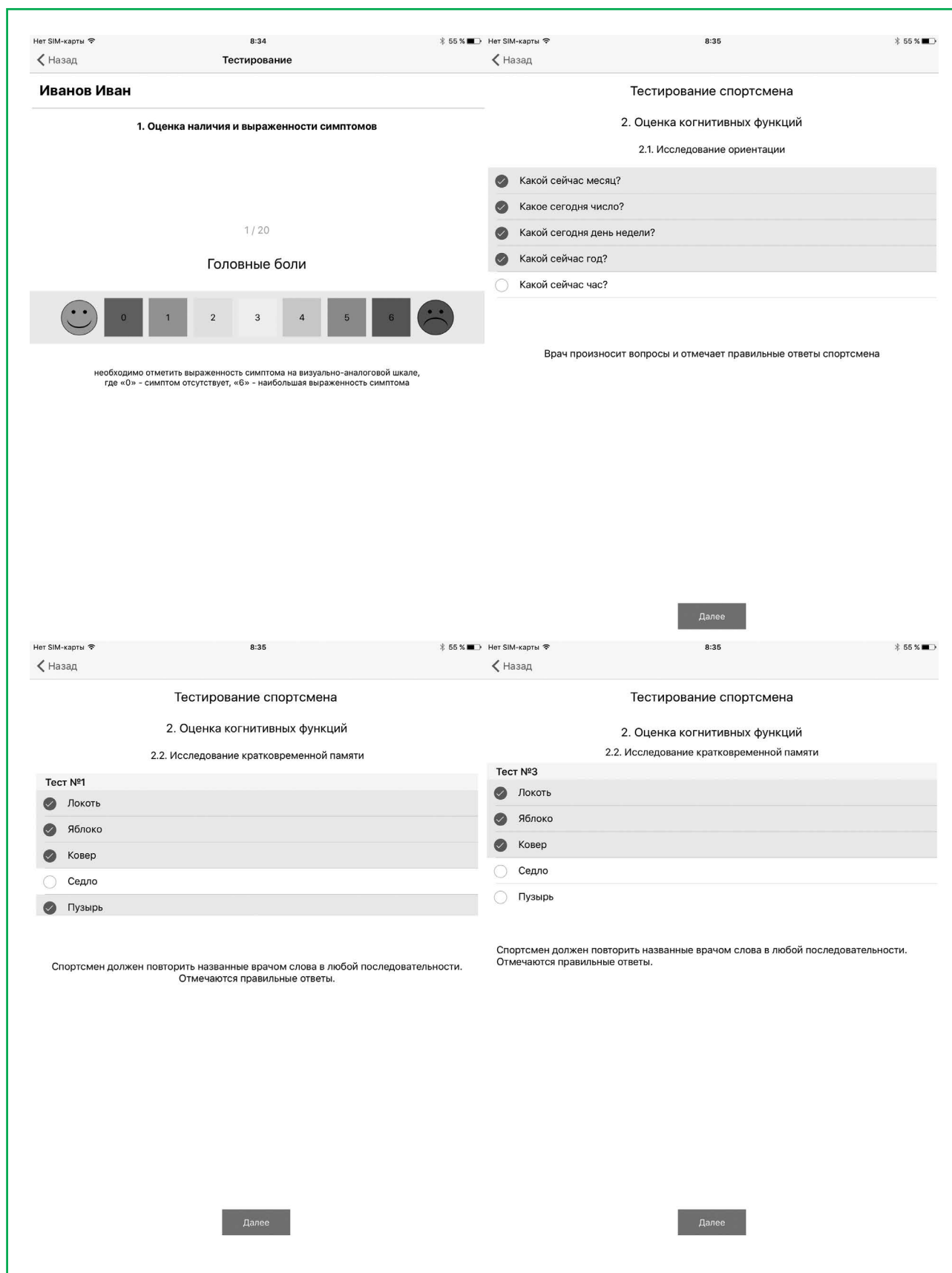
Таким образом, был сделан вывод о том, что в настоящее время не существует мобильного приложения, которое могло бы применяться врачами сборных команд Российской Федерации для диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов и прогноза их восстановления.

Исходя из этого коллективом авторов было создано мобильное приложение для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у спортсменов, которое было предложено на апробацию врачам сборных команд Российской Федерации.

Мобильное приложение для мониторинга и прогноза восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов в олимпийских видах спорта (далее – Мобильное приложение) создано как вспомогательный инструмент для принятия решения о тактике оказания медицинской помощи спортсменам, получившим легкую черепно-мозговую травму или сотрясение головного мозга.

Предмет автоматизации

1. Методика раннего выявления и оценки степени тяжести травм головного мозга клиническими, аппаратными и параклиническими методами диагностики с применением специализированного



портативного медицинского и психофизиологического оборудования у высококвалифицированных спортсменов с учетом суммации травм с различными

механизмами возникновения, разнесенных во времени.

Тестирование спортсмена

3. Исследование равновесия

Исследование равновесия состоит из 4 тестов:
 Тест 1 (на двух ногах)
 Тест 2 (на одной ноге)
 Тест 3 (столы друг за другом)
 Тест 4 (танDEMная походка)

Врач просит спортсмена снять обувь, закатать штаны так, чтобы были открыты лодыжки, также необходимо снять с лодыжек повязки, ленты и бинты. Исследование состоит из трех тестов по 20 секунд.

Спортсмен должен занять установочную позу и сообщить о готовности начать тест. Врач запускает счетчик и отмечает ошибки, которые допускает спортсмен за то время.

Ошибками при выполнении теста можно считать:

- Неправильное положение рук
- Открытые глаза
- Изменения позы, нарушения равновесия, падение
- Отведение бедра более чем на 30 градусов
- Неправильное положение стопы
- Нахождение в неправильной позе более чем 5 секунд

Врач считает количество ошибок в каждом тесте, нажимая на соответствующую кнопку.

Спортсмены, которые с самого начала не могут находиться в заданной позе минимум пять секунд, получают максимальный балл за текущий тест. Врачу необходимо нажать кнопку "Невозможно выполнить тест"

Наличие обуви, эластичных бинтов, тэйпов Да Нет

Укажите неведущую ногу спортсмена: Левая Правая

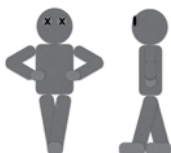
Поверхность, на которой проводилось тестирование

Тестирование спортсмена

3. Исследование равновесия

Тест 3 (столы друг за другом)

Установочная поза спортсмена: Стопы спортсмена должны располагаться на одной линии, ведущая нога впереди. Пятка ведущей ноги должна касаться пальцев другой ноги. Руки на поясе, глаза закрыты. Тестирование начинается, когда спортсмен закроет глаза и сообщит о готовности. Врач считает вслух ошибки, которые совершает спортсмен во время удержания равновесия в установочной позе в течение 20 секунд. Если спортсмен потеряет равновесие, то он должен открыть глаза, снова принять установочную позу и продолжить тестирование.



Счетчик времени: 00:00


Начало через: 3

Количество ошибок: 0

Тестирование спортсмена

3. Исследование равновесия

"Спортсмен встает за линию старта, ноги вместе. Тест лучше всего выполнять без обуви. Далее врач просит спортсмена как можно быстрее идти вдоль линии шириной 38 мм и длиной 3 метра (можно использовать спортивную ленту). Спортсмены должны идти так, чтобы пятка ноги, которая впереди, касалась пальцев ноги, которая позади (это гарантирует, что движения правой и левой ног будут примерно соответствовать друг другу). После преодоления дистанции в 3 метра, спортсмен поворачивается на 180 градусов и таким же образом возвращается на точку старта. Исследование повторяется в общей сложности 2 раза, фиксируется результат теста в секундах, на который спортсмен потратил наибольшее время. В норме, спортсмены должны справиться с тестом за 14 секунд. Тест считается невыполненным, если спортсмен идет не по линии (отступает/сходит с линии), если есть расстояние между пяткой и пальцами, или если спортсмен касается или хватает за врача или какой-либо предмет. В этом случае отмечается время, равное 30 секундам."



3 метра

Начать Попытка 1: 6

Начать Попытка 2: 7

Счетчик времени: 7

Иванов Иван допущен

Дата тестирования	11.07.2017	20.08.2017
Время тестирования	08:37	08:51
Количество симптомов (из 20 возможных)	19	8
Общее количество баллов по шкале симптомов (из 120)	69	11
Исследование ориентации	1	1
Исследование кратковременной памяти	4	1
Исследование концентрации внимания	1	0
Исследование равновесия	18	3
ТанDEMная ходьба, секунды	7	11
Исследование координации движений	1	1
Исследование долговременной памяти	2	2
Общее количество баллов	122	38

2. Методика оценки длительности сроков, направлений и способов безопасного возвращения к профессиональной спортивной деятельности при

травмах головного мозга после проведенного лечения.

Группы пользователей и их количество

1. Врачи по спортивной медицине спортивных сборных команд Российской Федерации по олимпийским видам спорта – не менее 250 человек.

2. Спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации по олимпийским видам спорта – не менее 5000 человек.

Платформа, на которой создается приложение
Apple iOS

Приоритетные устройства пользователей

1. Врачи по спортивной медицине спортивных сборных команд Российской Федерации по олимпийским видам спорта. Приложение будет поддерживаться на устройствах Apple iPad любых поколений с установленной мобильной операционной системой Apple iOS версии не ниже 9.0.

2. Спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации по олимпийским видам спорта – любые устройства компании Apple Inc., поддерживающие скачивание и установку приложений из магазина App Store.

Экранные формы мобильного приложения по мониторингу и прогнозу восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов в олимпийских видах спорта представлены ниже для ознакомления с интерфейсом программы.

ВЫВОДЫ

По результатам проведенной работы была автоматизирована методика срочной мобильной диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов летних и зимних олимпийских видов спорта и прогноза их возвращения к профессиональной спортивной деятельности.

Методика включает в себя раннее выявление и оценку степени тяжести травм головного мозга клиническими, аппаратными [20] и параклиническими методами диагностики с применением специализированного портативного медицинского и психофизиологического оборудования у спортсменов с учетом суммации травм с различными механизмами возникновения, разнесенных во времени.

На основе вышеуказанной методики было разработано и внедрено в клиническую апробацию мобильное приложение для мониторинга и прогноза

восстановления после травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов как вспомогательный инструмент для принятия решения о тактике оказания медицинской помощи спортсменам, получившим легкую черепно-мозговую травму или сотрясение головного мозга. Результаты клинической апробации разработанной методики и использования мобильного приложения будут представлены авторами в дальнейших публикациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. McCrory P., Meeuwisse W., Johnston K. et al. Consensus statement on concussion in sport: the 3rd International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2008 // *Br. J. Sports Med.* – 2009; 43(Suppl 1). – P.76–84.
2. Broglio S.P., Macciocchi S.N., Ferrara M.S. Sensitivity of the concussion assessment battery // *Neurosurgery.* – 2007; 60. – P.1050–1057.
3. Broglio S.P., Puetz T.W. The effect of sport concussion on neurocognitive function, self-report symptoms and postural control: a meta-analysis // *Sports Med.* – 2008; 38. – P.53–67.
4. TechCrunch.com. Mobile milestone: the number of smartphones in use passed 1 billion in Q3, says strategy analytics 2012 [cited 18 May 2013]. <http://techcrunch.com/2012/10/16/mobile-milestone-the-number-of-smartphones-in-use-passed-1-billion-in-q3-says-strategy-analytics/>
5. eMarketer Updates Worldwide Internet and Mobile User Figures [cited 28 April 2017]. <https://www.emarketer.com/Article/eMarketer-Updates-Worldwide-Internet-Mobile-User-Figures/1015770>
6. Google Play stats [cited 10 January 2018]. <https://www.appbrain.com/stats>
7. Behrman D. A health expert at your fingertips-the latest medical apps 2012. [cited 14 May 2013]. <http://www.telegraph.co.uk/health/9621612/A-health-expert-at-your-fingertips-the-latest-medical-apps.html>
8. Pew Internet & American Life Project. Half of adult cell phone owners have apps on their phones 2011. [cited 14 May 2013]. <http://pewinternet.org/Reports/2011/Apps-update.aspx>
9. Franko O.I. Smartphone apps for orthopaedic surgeons // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2011; 469. – P.2042–2048.
10. Rosser B.A., Eccleston C. Smartphone applications for pain management // *J. Telemed. Telecare.* – 2011; 17. – P.308–312.
11. Abroms L.C., Padmanabhan N., Thaweethai L. et al. iPhone apps for smoking cessation: a content analysis // *Am. J. Prev. Med.* – 2011; 40. – P.279–285.

12. Huckvale K., Car M., Morrison C. et al. Apps for asthma self-management: a systematic assessment of content and tools // BMC Med. – 2012; 10. – P. 144.
13. Breton E.R., Fuemmeler B., Abrams L.C. Weight loss—there is an app for that! But does it adhere to evidence-informed practices? // Transl. Behav. Med. – 2011; 1. – P. 523–529.
14. van Mechelen D.M., van Mechelen W., Verhagen E.A.L.M. Sports injury prevention in your pocket?! Prevention apps assessed against the available scientific evidence: a review. Br J Sports Med. Published Online First: 10 May 2013. doi:10.1136/bjsports-2012-092136.
15. Cohen D. Magnetoencephalography: evidence of magnetic fields produced by alpha rhythm currents // Science. – 1968; 161. – P. 784–786.
16. Curaudeau G.A., Sharma N., Rovin R.A. Development of an iPhone application for sideline concussion testing // Neurosurg. Focus. – 2011; 31:E4.
17. Walkinshaw E. iPhone app an aid in diagnosing concussions. CMAJ 2011;183:E1047–8.
18. Ahmed OH, Sullivan SJ, Schneiders AG, et al. Concussion information online: evaluation of information quality, content and readability of concussion-related websites // Br. J. Sports Med. – 2012; 46. – P. 675–683.
19. Мирошникова Ю.В., Пушкина Т.А., Фещенко В.С., Тарасов Б.А., Самойлов А.С., Сергин Д.П., Федоров А.Н., Берзин И.А., Поляев Б.А., Хохлина Н.К., Выходец И.Т. Разработка и исследование методик срочной мобильной диагностики травм головного мозга у высококвалифицированных спортсменов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2017. – № 5(143). – С. 18–28.
20. Андреев Д.А., Борисова Н.В., Кармазин В.В., Поляев Б.А., Поляев Б.Б., Парастаев С.А., Фещенко В.С. Основные направления биомеханического обследования в изучении системы проприорецепции в спорте высоких достижений // Вестник восстановительной медицины. – 2013. – № 4. – С. 37–40.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Фещенко Владимир Сергеевич – начальник научно-организационного отдела Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства России», тел. +7 (499) 795-68-53 ,
e-mail: fvs@sportfmba.ru
121059, г. Москва, ул. Большая Дорогомиловская, д. 5

ВЗАИМОСВЯЗЬ СКОРОСТИ ЭЛИМИНАЦИИ ЛАКТАТА ИЗ КРОВИ С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ СУБМАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

© Чиков А.Е.

УДК 612.745.1; 612.745.6

Ч60

А.Е. Чиков¹, Д.С. Медведев^{1,2}, С.Н. Чикова¹, В.В. Владимиров¹¹Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека ФМБА России (Санкт-Петербург)²Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург)

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты изучения взаимосвязи скорости элиминации лактата из крови с длительностью выполнения теста со ступенчато-возрастающей нагрузкой до отказа. В исследовании выполнено 124 наблюдения. Возрастной диапазон обследуемых спортсменов составил 18-35 лет. Результаты исследования свидетельствуют о том, что деятельность выполняется с максимальной результативностью при определенном оптимальном уровне скорости элиминации лактата. Отклонение этой скорости от оптимального уровня в сторону снижения или увеличения отрицательно сказывается на времени выполняемой работы.

Ключевые слова: тест со ступенчато возрастающей нагрузкой, лактат, энергетическое обеспечение, восстановление.

CORRELATION BETWEEN THE SPEED OF LACTATE ELIMINATION IN BLOOD AND THE DURATION OF WORK OF SUBMAXIMAL POWER

A.E. Chikov¹, D.S. Medvedev^{1,2}, S.N. Chikova¹, V.V. Vladimirov¹

Institute of Hygiene, Professional Pathology and Human Ecology of the Federal Medical Biological Agency of Russia (St. Petersburg, Russia)

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

SUMMARY

The article analyzes the results of the study of the relationship between the speed of elimination of lactate in blood and the duration of the test with a stepwise increasing load to failure. The study includes 124 separate cases of analysis. The age range of the examined athletes is from 18 to 35. The results of the investigation show that the activity is maximally effective during the certain optimal level of elimination of lactate. The deviations of this speed from the optimal level – both decrease and increase – negatively affect the time of the work performed.

Keywords: increasing test, lactate, power supply, recovery.

ВВЕДЕНИЕ

Введение. Длительность выполнения спортсменом физической нагрузки субмаксимальной мощности обусловлена рядом факторов, главными из которых можно считать следующие: индивидуальный возможный диапазон флюктуации функциональных показателей аэробных и анаэробных возможностей организма (емкость, мощность, скорость развертывания), возможности синхронизации и переключения различных механизмов энергообеспечения организма, а также скорость срочных восстановительных процессов, протекающих во время и после нагрузки [6, 7, 8]. С позиций биоэнергетического обеспече-

ния организма для оценки аэробных и анаэробных возможностей организма в процессе выполнения физической нагрузки информативным показателем является динамика уровня лактата в крови [1, 2]. Именно этот показатель характеризует мощность и емкость анаэробной гликолитической системы энергообеспечения в организме. Анализ динамики уровня лактата в крови также позволяет судить о скорости и полноте восстановительных процессов в период восстановления во время и после физической нагрузки [3, 4, 5]. На длительность выполнения работы влияет также повышенное содержание продуктов распада лактатной системы энергообеспечения, так,

повышение кислотности крови приводит к активации аэробных возможностей, однако излишняя ее активность может отрицательно сказаться на состоянии нервной и мышечной системы [9].

Цель исследования – изучить влияние скорости элиминации лактата из крови спортсменов во время восстановления после выполнения теста со ступенчато возрастающей нагрузкой до отказа.

Организация и методы исследования. В исследовании выполнено 124 наблюдения. Возрастной диапазон обследуемых спортсменов составил 18-35 лет, масса тела – $79,90 \pm 1,02$ кг. Во время исследования спортсменам предлагалось выполнение ступенчато возрастающей нагрузки по следующему протоколу: первая ступень – 5 км/ч, длина ступени – 2 мин, высота ступени – 1,5 км/ч. Работа выполнялась до отказа. Перед тестированием в состоянии покоя, во время тестирования и в период восстановления регистрировались показатели частоты сердечных сокращений, газоанализа и уровень лактата в крови. Для анализа взяты наиболее информативные, на наш взгляд, показатели функционального состояния: длительность выполнения теста ($t_{\text{теста}}$, мин), время достижения порога анаэробного обмена ($t_{\text{ПАНО}}$, мин), потребление кислорода за весь период выполнения теста ($O_{2\text{tot}}$, мл), $O_{2\text{ПАНО}}$, мл/мин), кислородный пульс на уровне максимального потребления кислорода ($O_2/\text{HR}_{\text{max}}$, мл), максимальное потребление кислорода (МПК, мл), максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС_{max} , уд/мин), минутный объем дыхания (МОД, л), масса тела (m , кг), потребление кислорода на уровне покоя ($O_{2\text{п}}$, мл), выделение углекислого газа на уровне покоя ($\text{CO}_{2\text{п}}$, мл).

Регистрация уровня лактата в крови проводилась перед тестированием в состоянии покоя ($La_{\text{п}}$), на 3-й (La_3) и 30-й (La_{30}) минутах восстановления.

Для оценки скорости восстановления гликолитической системы нами была предложена следующая формула:

$$VLa = \frac{La_3 - La_{\text{п}}}{t_{\text{вос}}} \quad (1)$$

где VLa – скорость восстановления лактата, ммоль/л/мин,

La_3 – уровень лактата на 3-й минуте,

$La_{\text{п}}$ – уровень лактата в покое,

$t_{\text{вос}}$ – длительность восстановления лактата до уровня покоя, рассчитываемая путем экстраполяции динамики уровня лактата в крови на 3-й и 30-й минуте регистрации по следующей формуле:

$$t_{\text{вос}} = 3 + 27 \times (La_3 - La_{\text{п}}) / (La_3 - La_{30}) \quad (2)$$

Предлагаемый расчет имеет допущение, основанное на линейной зависимости динамики восстановительных процессов. Такое допущение, на наш взгляд, обоснованно, так как условно выделяют три фазы восстановления физиологических функций после больших физических нагрузок: в первую треть восстановления идет на 60-65%, вторая треть времени – на 30%-35% и последняя треть – 5%-7% [10]. В исследовании оценивалась только первая часть времени восстановления, поэтому экстраполяция в данном случае вполне уместна. Закладываемая ошибка имеет систематический характер и, таким образом, не искажает сути изучаемых процессов.

Результаты обрабатывали следующими методами математической статистики в программе Statistica 10: метод кластерного анализа, достоверность различий по критерию Манна-Уитни (Uкр), корреляционный анализ по Спирмену.

Результаты исследования и их обсуждение. Кластеризация выборки методом К средних по анализируемым показателям позволил нам выделить три кластера, основные описательные статистики которых представлены в таблице 1.

Выделенные кластеры характеризуются существенными различиями по времени выполнения теста, что обусловлено показателями аэробных возможностей. При этом оцениваемые показатели в состоянии покоя не имеют статистически достоверных различий ($p > 0,05$) между кластерами. Достоверных различий ($p > 0,05$) не выявлено и по показателям уровня лактата в крови, за исключением La_{30} между кластерами 1 и 3.

Таким образом, спортсмены всех трех выделенных кластеров характеризуются сопоставимыми показателями состоянием покоя перед тестированием, а длительность выполнения теста лимитирована аэробными возможностями спортсменов. Обращает на себя внимание то, что при постепенном статистически значимом ($p < 0,05$) увеличении длительности выполнения работы от кластера 1 к кластеру 3 одни показатели увеличиваются ($t_{\text{ПАНО}}$, $O_{2\text{tot}}$, $O_{2\text{ПАНО}}$,

Таблица 1

Показатели функционального состояния организма спортсменов, отнесенных к разным кластерам, при выполнении ступенчато возрастающей нагрузки

Показатель	Кластер 1, n=65, Укр между 1 и 2	Кластер 2, n=30, Укр между 2 и 3	Кластер 3, n=31, Укр между 3 и 1
tтеста, мин	13,36±0,183***	17,22±0,245***	20,7±0,413***
tПАНО, мин	7,33±0,273***	11,69±0,501****	14,53±0,686***
O2tot, мл	31252±549***	45353±601***	58807±1139***
O2ПАНО, мл/мин	2679±72***	3346,9±94*	3645±102***
O2/HRmax, мл	20,37±0,30***	22,63±0,44	23,97±0,47***
МПК, мл	3714±46***	4250±71*	4518±55***
ЧССmax, уд/мин	183,1±1,63	188,2±1,42	189,4±2,19**
МОД, л	138,78±2,74	149,68±4,07	157,2±3,51**
m, кг	84,15±1,404	79,84±2,138	75,17±1,516***
O2п, мл	493,98±10,98	533,52±21,077	506,77±12,769
CO2п, мл	430,12±9,45	469,56±23,983	447,16±14,689
Laп, ммоль/л	2,32±0,105	2,29±0,165	2,66±0,167
La3, ммоль/л	12,2±0,36	11,0±0,653	11,0±0,519
La30, ммоль/л	3,86±0,18	3,32±0,194	3,11±0,193*
tвос, мин	35±0,634	33,87±0,709*	31,99±0,949***
Vla, ммоль/л/мин	0,28±0,009	0,26±0,018	0,27±0,015

Примечание: * – уровень значимости различий, $p < 0,05$; ** – уровень значимости различий, $p < 0,01$; *** – уровень значимости различий, $p < 0,001$.

O2/HRmax, МПК, ЧССmax, МОД), другие показатели снижаются (La3, La30, tвос). Показатели покоя O2п, CO2п, Laп не имеют существенной динамики ($p > 0,05$). Особое внимание привлекает показатель скорости элиминации лактата, физиологический смысл которого заключается в снижении уровня молочной кислоты в крови за счет его транспорта в ткани печени, почек, сердца, скелетных мышц и трансформации в пируват. Минимальные значения зарегистрированы в кластере 2 ($0,26 \pm 0,018$ ммоль/л/мин), максимальные – в кластере 1 ($0,28 \pm 0,009$ ммоль/л/мин). Спортсмены кластера 3 имеют самое длительное время выполнения теста, в то время как скорость элиминации лактата имеет промежуточное величину относительно 1 и 2 кластеров ($0,27 \pm 0,015$ ммоль/л/мин).

Корреляционная структура связи t теста с показателями функционального состояния организма спортсменов в разных кластерах имеет существенные различия (см. таблицу 2). В кластере 1 длительность зависит от показателей состояния покоя (чем они меньше, тем дольше длительность выполнения). Это имеет определенный смысл, так как известна обратная взаимосвязь между уровнем функциональных возможностей и физиологической стоимостью основного обмена. Это подтверждается положи-

тельной достоверной связью tтеста с показателями O2tot и tПАНО во время тестирования. Как было выше отмечено, Vla в этом кластере самая высокая, что, по всей видимости, приводит к низкому содержанию молочной кислоты в крови во время работы, несмотря на то что и мощность лактатной системы энергообеспечения, определяемая по показателю La3, тоже является самой высокой в этом кластере. Следовательно, при таком распределении количественных значений описываемых закономерностей активность лактатной системы не является лимитирующим фактором длительности выполнения работы. Данное предположение подтверждается при анализе корреляционной структуры кластера 2, который характеризуется самой низкой скоростью элиминации лактата из крови. У спортсменов этого кластера низкая скорость элиминации лактата приводит к быстрому накоплению молочной кислоты в крови во время работы, что уменьшает длительность выполнения работы. Об этом свидетельствует достоверная отрицательная связь Vla с t теста. Показатели МПК, O2/HRmax, МОД имеют отрицательную статистически значимую ($-0,44$; $-0,46$; $-0,49$ соответственно) связь со временем выполнения работы. Такая корреляционная структура может свидетельствовать

о недостаточно высокой эффективности системы энергообеспечения спортсменов кластера 2.

Показатели спортсменов в кластере 3 характеризуются оптимальной корреляционной структурой, которая обеспечивает лучший результат. Так, отсутствует достоверная отрицательная связь времени с уровнем лактата в крови по сравнению с кластером 2, усилилась отрицательная связь с показателями в состоянии покоя и положительная связь с параметрами аэробных возможностей. Скорость элиминации лактата, характеризующаяся средними количественными значениями по отношению к кластерам 1 и 2, не оказывает существенного влияния на длительность выполнения работы.

Заключение. В ходе проведенного исследования выявлена взаимосвязь между временем выполнения теста со ступенчато возрастающей нагрузкой до отказа и скоростью элиминации лактата из крови во время работы субмаксимальной мощности. По-видимому, существует определенный оптимальный уровень скорости элиминации лактата, при котором деятельность выполняется с максимальной результативностью. Отклонение скорости элиминации лактата от оптимального уровня в сторону снижения или увеличения отрицательно сказывается на времени выполняемой работы. Выявленная закономерность объясняется тем, что при оптимальной скорости элиминации лактата из крови во время работы обеспечивается до-

статочное его количество для стимуляции аэробных возможностей. При этом такая концентрация лактата в крови не превышает определенный (оптимальный) уровень, выше которого появляются отрицательная корреляционная связь со временем выполнения работы, связанная с эффектами развивающегося лактацидоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курашвили В.А. Тестирование спортсменов в стандартных лабораторных условиях // Вестник спортивных инноваций. – 2017. – № 53. – С. 122.
2. Уткин В.Л. Энергетическое обеспечение и оптимальные режимы циклической мышечной работы: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1985. 46 с.
3. Никифоров Д.А., Рыженков С.П., Чистов С.Д., Сударев А.М. Наружная контрпульсация как метод ускоренного восстановления спортсменов после динамической физической нагрузки // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 12(108). – С. 22–28.
4. Качкуркин, В.Н. Восстановительное плавание («откупывание») после соревновательных заплывов // Плавание. – 2002. – № 2. – С. 31–36.
5. Крылов В.Н., Селезнев В.В. Влияние препарата «Стимол» на уровень лактата в крови у высококвалифицированных пловцов при восстановительном плавании // Культура физическая и здоровье. – 2015. – № 1(52). – С. 78–81.
6. Пупырева Е.Д., Балькин М.В. Механизмы кислородного обе-

Таблица 2

Показатели корреляционной связи разных кластеров между временем выполнения теста и показателями функционального состояния организма спортсменов

Показатель	Кластер 1, n=65	Кластер 2, n=30	Кластер 3, n=31
V _{la} , ммоль/мин	-0,06	-0,46*	-0,27
La _п	-0,08	-0,35	-0,18
La ₃	0,05	-0,49*	-0,29
La ₃₀	0,10	-0,43*	-0,09
t _{вос} , мин	0,19	0,05	0,01
Масса тела, кг	-0,33*	-0,67*	-0,48*
O ₂ п	-0,32*	-0,31	-0,48*
CO ₂ п	-0,30*	-0,32	-0,42*
O ₂ tot	0,75*	0,34	0,81*
Время ПАНО, мин	0,52*	0,61*	0,51*
МПК	0,19	-0,44*	-0,38*
O ₂ /HR _{max} , мл	0,16	-0,46*	-0,44*
ЧСС _{max}	0,03	0,16	0,31
O ₂ ПАНО, мл/мин	0,20	-0,11	-0,05
МОД	0,04	-0,49*	-0,24

Примечание: * – корреляция статистически значимая.

спечения организма спортсменов в покое и при нагрузках максимальной мощности // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 124–130.

7. Янсен Петер. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / Пер. с англ. Мурманск: Изд-во Тулома, 2006. 160 с.
8. Чиков А.Е., Медведев Д.С. Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности при выполнении стандартизированных нагрузок спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. – 2017. – Т. 7. – № 2. – С. 19–24.
9. Розенфельд А.С., Рямова К.А. Ацидоз – доминирующий фактор в ограничении мышечной активности // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 10(128). – С. 162–167.
10. Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. М.: Советский спорт, 2005. 820 с.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Чиков Александр Евгеньевич – ведущий научный сотрудник ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, к.б.н., доцент.

Тел. (раб): +7 (812) 633-05-13

E-mail: chikov.alexandr@yandex.ru

Адрес института: 188663, Лен.обл., Всеволожский р-он., г.п. Кузьмоловский, ст. Капитолово, к.93.

Медведев Дмитрий Станиславович – профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, заведующий лабораторией спортивной гигиены ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, д.м.н., доцент. rsc-ide@yandex.ru

Чикова Светлана Николаевна – старший научный сотрудник ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, к.б.н. chikova.svetlana@yandex.ru

Владимиров Вадим Викторович – старший научный сотрудник ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России.

ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

© Паршукова О.И.
УДК: 612.1:577
П18

О.И. Паршукова¹, А.В. Нутрихин², Е.Р. Бойко¹

¹ФГБУН институт физиологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар)

²Государственное автономное учреждение Республики Коми
«Центр спортивной подготовки сборных команд» (Сыктывкар)

РЕЗЮМЕ

Проведено исследование физиологической роли оксида азота, который индуцирует сосудистый ответ у высококвалифицированных лыжников-гонщиков в 2012–2013, 2013–2014 и 2014–2015 сезонах. Установлено, что повышенные значения NOx в крови лыжников-гонщиков в условиях интенсивных анаэробных нагрузок могут привести к более успешным результатам спортсменов. Результаты данного исследования показывают значимость определения уровня NOx в крови у высокотренированных спортсменов как одного из маркеров физической работоспособности.

Ключевые слова: высококвалифицированные лыжники-гонщики, стабильные метаболиты оксида азота, результативность, адаптация.

SIGNIFICANCE OF DETERMINATION OF NITRIC OXIDE IN HIGHLY-QUALIFIED SKIERS

O.I. Parshukova¹, A.V. Nutrihin², E.R. Boyko¹

¹FPFIS Institute of Physiology, Komi Science Center of Ural Branch of Russian Academy of Sciences (Syktyvkar, Russia)

²State autonomous institution of the Komi Republic «Center of sports preparation of national teams» (Syktyvkar, Russia)

SUMMARY

The investigation of the physiological role of NO inducing the response of the vessels of highly qualified skiers was carried out during the seasons of 2012-2013, 2013-2014 and 2014-2015. It was found that the higher values of nitric oxide in the blood of highly qualified skiers may lead to more successful sports results under the conditions of intense, anaerobic exercise. The results of this study show the importance of determination of nitric oxide in the blood of highly qualified skiers as a marker of physical performance.

Keywords: highly qualified skiers, constant metabolites of nitric oxide, performance, adaptation.

ВВЕДЕНИЕ.

Лыжные гонки – олимпийский циклический зимний вид спорта, характерной чертой которого является большой объем тренировочных нагрузок, часто выполняемых с предельной интенсивностью в экстремальных природно-климатических условиях. В этом случае достижение высокого результата и сохранение пика формы в течение определенного времени представляют собой проблему, от решения которой зависит успешность спортсмена.

Одним из факторов, ограничивающих функциональные возможности организма спортсмена, является переутомление сердечно-сосудистой системы [1]. Оксид азота (NO) является сигнальной молекулой, участвующей в регуляции сердечно-сосудистой системы. С одной стороны, показано, что длительные и интенсивные аэробные тренировки могут ослабить эндотелиально-зависимую вазодилатацию через

снижение уровня антиоксидантов и увеличение активных форм кислорода (АФК), что в результате приводит к сокращению бионакопления NO [2, 3]. С другой стороны, умеренные аэробные тренировки увеличивают эндотелиально-зависимую вазодилатацию, вызывая повышение продукции NO у здоровых людей [3]. Вместе с тем установлено, что NO влияет на клеточное дыхание и сократимость мышц. В работающей скелетной мышце ингибирование ферментов NO-синтаз (NOS), продуцирующих этот метаболит, приводит к уменьшению оттока лактата из мышц [4]. После синтеза NO при участии кислорода и воды превращается в нитраты (NO₃) и нитриты (NO₂). Показано, что наименьший уровень NO в крови в покое обнаружен у спортсменов, занимающихся тхэквондо, а наибольший – у гребцов, свидетельствуя о том, что длительные разнонаправленные тренировки уснавливают разный базальный уровень NO₂ [5]. Уста-

новлено, что содержание NO в выдыхаемом воздухе и количество личных рекордов у легкоатлетов статистически значимо снижаются к соревновательному периоду [6]. Соревновательный период годового тренировочного цикла является наиболее интенсивным и напряженным, поскольку максимальные нагрузки, выполняемые высококвалифицированными спортсменами, и частые соревнования – это стрессы, которые способствуют увеличению активных форм кислорода и окислительного стресса [7], и, как следствие, могут привести к истощению депо NO в организме. Таким образом, целью данного исследования являлись определение стабильных метаболитов NO (NO_3 - и NO_2 -) и их суммы (NOx) в течение годового тренировочного цикла, а также сопоставление их уровня с результативностью у элитных лыжников-гонщиков.

Материалы и методы. Обследованы лыжники-гонщики – члены сборных команд Республики Коми. В группу наблюдения входили мужчины – кандидаты и мастера спорта от 21 до 27 лет ($n=27$). Средний рост составил $179,8 \pm 4,4$ см, вес – $68,6 \pm 5,4$ кг, МПК/кг – $64,6 \pm 7,1$ мл/мин/кг. Проводимое исследование одобрено локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН, обследуемые дали информированное согласие на его проведение.

Взятие венозной крови у испытуемых осуществляли в покое утром натощак из локтевой вены в вакуутайнеры Greiner bio-one (Austria) в обще- (июнь – август) и специально-подготовительные (сентябрь – октябрь), а также в соревновательный (декабрь – март) периоды годового тренировочного цикла в течение трех сезонов (2012–2013, 2013–2014, 2014–2015 годы). Обследование спортсменов для сравнительного анализа индивидуальных показателей стабильных метаболитов NO (NO_3 - и NO_2 -) и результата соревнований было проведено в январе за пять дней до гонки (15 км). Итоговые протоколы индивидуального и командного зачета были взяты с официального сайта лыжных гонок России [8].

Биохимический анализ включал в себя определение в плазме крови стабильных метаболитов NO – NO_2 - и NO_3 -, сумма которых дает показатель суммы стабильных метаболитов NO – (NOx) в реакции с реактивом Грисса колориметрическим методом [9]. В литературе установлена высокая корреляция между

эндогенной продукцией NO и показателем NOx в плазме крови [10]. Описательную статистику и достоверность различий в динамике обследования оценивали с использованием программы «STATISTICA» (версия 6.0, StatSoft Inc, 2001).

Результаты и обсуждение. Показано, что базальный уровень NOx у лыжников-гонщиков в течение трех годовых тренировочных циклов был равен $22,7 \pm 6,9$ мкМ и соответствовал общепринятым нормативам (17,0–34,0 мкМ). При анализе содержания NOx в различные сезоны отмечалась схожая динамика в 2012–2013 и 2013–2014 тренировочных циклах (рис. 1): в соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, наблюдалось снижение уровня NOx в крови обследованных лыжников ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно).

Показано значимое снижение содержания NO в выдыхаемом воздухе у юношей-легкоатлетов к соревновательному периоду [6], что сопоставимо с нашими данными, полученными в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов. При исследовании системы синтеза NO в плазме крови девушек в разные этапы физической подготовки также выявлено, что в подготовительном периоде отмечаются высокие уровни активности фермента NOS и концентрации NO. В этом периоде у девушек проявляются повышенная физическая работоспособность и аэробная производительность. После пяти месяцев интенсивной тренировки активность NOS в плазме крови остается повышенной, а

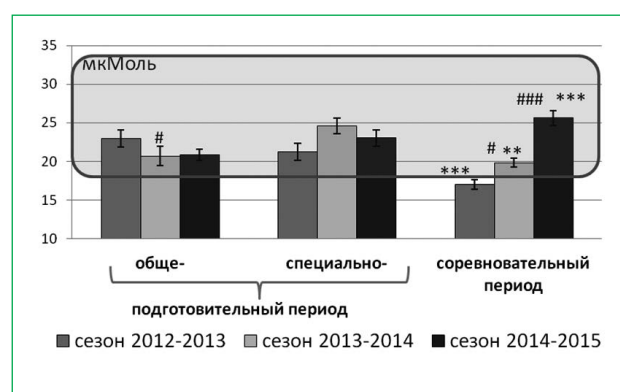


Рис. 1. Показатель NOx плазмы крови спортсменов в различных сезонах годовых тренировочных циклов. Примечание: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$, достоверность различий по сравнению с предыдущими этапами годового тренировочного цикла; # – $p < 0,05$; ### – $p < 0,001$, достоверность различий в общеподготовительный и соревновательный периоды по сравнению с предыдущими сезонами.

физическая работоспособность и аэробная производительность снижаются [11]. Известно, что при интенсивных и напряженных физических нагрузках в организме высококвалифицированных спортсменов возникает оксидативный стресс, приводящий к накоплению продуктов перекисного окисления липидов, свободных радикалов. Оксидативный стресс является основной причиной снижения активности NOS через понижение доступности ко-фактора NOS – тетрагидробиоптерина и, как следствие, угнетения ферментативного синтеза NO [12]. В сезоне 2014–2015 годового тренировочного цикла, по сравнению с предыдущими сезонами, выявлена противоположная динамика. В соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, отмечалось повышение уровня NOx в крови спортсменов ($p < 0,001$). При этом следует отметить значимо более высокие показатели NOx в соревновательный период сезона 2014–2015 годов по сравнению с предыдущими сезонами в этот период. При сопоставлении наших данных с результатами командного зачета на соревнованиях «Кубок России» в разные сезоны было отмечено, что лучшее место сборная команда Республики Коми занимала в сезоне 2014–2015 годов (2-е место) по сравнению с сезонами 2012–2013 и 2013–2014 годов (4-е и 5-е место соответственно). В комплексном зачете среди субъектов Российской Федерации по лыжным гонкам в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов Республика Коми занимала 5-е место, а в сезоне 2014–2015 годов – 4-е место. Анализируя полученные результаты, можно сделать предположение, что в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов у высококвалифицированных лыжников-гонщиков к соревновательному периоду, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, ухудшались адаптивные возможности организма за счет снижения системы синтеза NO, что привело к снижению физической работоспособности. В сезоне 2014–2015 годов в группе обследованных спортсменов наблюдалась адекватная адаптация системы синтеза NO.

Анализ метаболитов NO выявил, что базальные значения NO_2 у лыжников-гонщиков в течение трех годовых тренировочных циклов ($12,1 \pm 5,1$ мкМ) превышали нормативные показатели ($0-5,0$ мкМ). Следует отметить, что во все периоды годовых тренировочных

циклов в разные сезоны показатель NO_2 оставался на высоком уровне, кроме общеподготовительного периода в сезоне 2014–2015 годов (рис. 2). При этом базальный уровень NO_3 у лыжников в течение трех годовых тренировочных циклов ($10,6 \pm 6,1$ мкМ) был ниже нормы ($12,0-25,0$ мкМ). При детальном рассмотрении динамики NO_3 в различных сезонах отмечалась схожая динамика в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов (рис. 2): в соревновательный период, по сравнению со специально-подготовительным периодом тренировок, наблюдалось снижение уровня NO_3 в крови обследованных лыжников ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). В 2014–2015 годового тренировочного цикла, по сравнению с предыдущими сезонами, отмечалось снижение показателей NO_3 в организме лыжников в специально-подготовительный период годового тренировочного цикла. В соревновательный период, по сравнению с предыдущим периодом данного сезона, наблюдалось повышение уровня NO_3 в крови спортсменов ($p < 0,001$). При этом значения NO_3 входили в норму только в общеподготовительный и соревновательный периоды сезона 2014–2015 годов.

До недавнего времени NO_2 и NO_3 рассматривали как относительно инертные промежуточные продукты окисления NO, которые синтезируются в организме ферментом NO-синтаза. Однако в последние годы были открыты уникальные свойства NO_2 , которые позволяют признать его важнейшей биологически активной сигнальной молекулой [13]. Полученная в экспериментах *in vivo* и *in vitro* значительная вазодилататорная реакция на введение

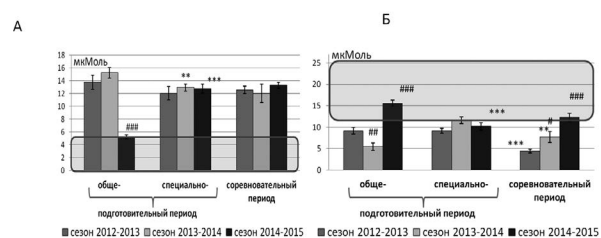


Рис. 2. Показатели NO_2 - (А) и NO_3 - (Б) в крови спортсменов в различных сезонах годовых тренировочных циклов. Примечание: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$, достоверность различий по сравнению с предыдущими этапами годового тренировочного цикла; # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### – $p < 0,001$, достоверность различий в общеподготовительный и соревновательный периоды по сравнению с предыдущими сезонами.

растворов NO_2 дала основания предполагать, что он может быть альтернативным источником NO [14]. Получены также сведения об участии NO_2 в адаптации к физиологической гипоксии, например вызванной физическими нагрузками [15]. Современные представления о нитрит-зависимых механизмах адаптации к гипоксии строятся на данных по вовлечению NO_2 в гемм-зависимые и гипоксии-зависимые нитритредуктазные процессы. Высвобождающийся в результате этих процессов NO участвует в регуляции сосудистого тонуса, модулировании митохондриальных окислительно-восстановительных реакций [16], изменений чувствительности сократительных белков сердца к кислороду [17] и ионам кальция [18], ингибировании индуцибельной NOS. Благодаря циклическим метаболическим преобразованиям NO , NO_2 и NO_3 [19], с одной стороны, поддерживается оптимальный уровень NO , необходимый для нормального функционирования сердечно-сосудистой системы в условиях нарушения функционирования NO -синтазы, а с другой стороны – удаляется избыток NO с образованием депо NO в виде NO_2 , что защищает ткани от оксидативного и нитрозивного стресса. В настоящее время установлено, что источником вазоактивного NO является также NO_2 , который всегда присутствует в крови и может восстанавливаться до NO под влиянием ксантиноксидоредуктазы, а также неэнзиматическим путем в условиях сниженного pH и pO_2 [20]. Таким образом, можно предположить, что высокий уровень NO_2 в крови обследованных спортсменов во всех периодах годовых тренировочных циклов в разные сезоны, кроме общеподготовительного периода в сезоне 2014–2015 годов, использовался как NO -предшественник для осуществления вазодилатации. Однако данный компенсаторный механизм регуляции сердечно-сосудистого тонуса был недостаточным в соревновательный период сезонов 2012–2013 и 2013–2014 годов, поскольку уровень NOx оставался ниже границы нормы, главным образом, за счет NO_3 . Наблюдаемый дисбаланс в системе синтеза NO может привести к возникновению эндотелиальной дисфункции и играть важную роль в развитии сердечно-сосудистой патологии.

В качестве примера значимости определения NO в крови спортсменов были проанализированы индивидуальные результаты у обследованных лыжников на

гонках и уровнями NO_2 и NO_3 в крови в покое за пять дней до стартов. Выявлены положительная корреляционная связь NO_2 в крови с занимаемым местом в итоговом протоколе ($r=0,5$, $p=0,01$) и отрицательная корреляционная связь с содержанием NO_3 ($r=-0,4$, $p=0,05$) (рис. 3).

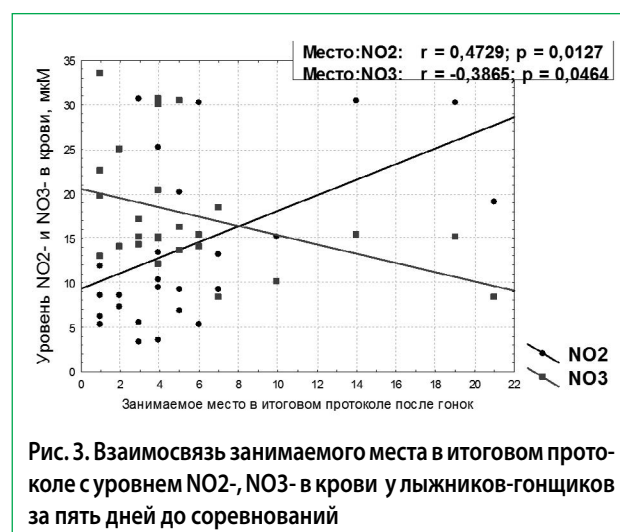


Рис. 3. Взаимосвязь занимаемого места в итоговом протоколе с уровнем NO_2 , NO_3 в крови у лыжников-гонщиков за пять дней до соревнований

При нормоксических условиях NO_2 окисляется оксигемоглобином, производя NO_3 и метгемоглобин, ингибируя функцию NO как вазодилатора. В артериолах при сниженном парциальном давлении кислорода NO_2 редуцируется за счет формирования дезоксигенированного гемоглобина, таким образом, восстанавливаются вазоактивные свойства NO [5]. Потенциальные пути разложения NO в крови включают реакцию с молекулярным кислородом с образованием NO_2 - или с супероксид-анионом с образованием пероксинитрита, который впоследствии разлагается до NO_3 [2].

Заключение. У высокотренированных лыжников гонщиков в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов в соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, наблюдается снижение уровня NOx ($p<0,01$; $p<0,001$), главным образом, за счет NO_3 . ($p<0,001$; $p<0,01$). В сезоне 2014–2015 годов в соревновательный период, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, отмечается повышение уровня NOx в крови обследованных лыжников ($p<0,001$), при этом выявлено повышение как NO_3 , так и NO_2 . ($p<0,001$). Таким образом, можно сделать заключение о том, что в сезонах 2012–2013 и 2013–2014 годов у высококвалифицированных

лыжников-гонщиков к соревновательному периоду, по сравнению с обще- и специально-подготовительными периодами тренировок, ухудшились адаптивные возможности организма за счет снижения системы синтеза NO, что привело к снижению физической работоспособности. В сезоне 2014–2015 годов в группе обследованных спортсменов наблюдалась адекватная адаптация системы синтеза NO. Установлено, что повышенные значения NOx в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков, главным образом, за счет NO₃⁻, в условиях интенсивных анаэробных нагрузок могут привести к более успешным результатам спортсменов. Результаты данного исследования показывают значимость определения NO в крови у высококвалифицированных лыжников-гонщиков как маркера физической работоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головачев А.И. Актуальные проблемы Российского лыжного спорта (материалы «Круглого стола») // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 3. – С. 57–60.
2. Goto K., Sato K., Takamatsu K. A single set of low intensity resistance exercise immediately following high intensity resistance exercise stimulates growth hormone secretion in men // J. Sports Med. Phys. Fitness. – 2003; 43(2). – P. 243–249.
3. Bergholm R., Makimattila S., Valkonen M., Liu M.L., Lahdenpera S., Taskinen M.R., Sovijarvi A., Malmberg P., Yki-Jarvinen H. Intense physical training decreases circulating antioxidants and endothelium-dependent vasodilation in vivo // Atherosclerosis. – 1999; 145. – P. 341–349.
4. Krause D.J., Hagen J.L., Kindig C.A., Hepple R.T. Nitric oxide synthase inhibition reduces the O₂ cost of force development in rat hindlimb muscles pump perfused at matched convective O₂ delivery // Exp. Physiol. – 2005; 90(6). – P. 889–900.
5. Cubrilo D., Djordjevic D., Zivkovic V., Djuric D., Blagojevic D., Spasic M., Jakovljevic V. Oxidative stress and nitrite dynamics under maximal load in elite athletes: relation to sport type // Mol. Cell. Biochem. – 2011; 355(1-2). – P. 273–279.
6. Шапошникова В.И., Барбараш Н.А. Высокая работоспособность и оксид азота // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 6. – С. 39–43.
7. Барбараш О.Л., Барбараш Н.А., Барбараш Л.С. Оксид азота и артериальное давление: Монография / Кузбасский научный центр СО РАМН. Кемерово: Весть, 2006. 150 с.
8. Официальный сайт Федерации лыжных гонок России – Режим доступа: <http://flgr-results.ru> (дата обращения 3.02.2017).
9. Метельская В.А., Гуманова Н.Г. Скрининг-метод для определения уровня метаболитов азота // Клиническая лабораторная диагностика. – 2005. – № 6. – С. 15–18.
10. Granger D.L., Taintor R.R., Boockvar K.S., Hibbs J.B. Jr. Measurement of nitrate and nitrite in biological samples using nitrate reductase and Griess reaction // Methods Enzymol. – 1996; 268. – P. 142–151.
11. Богдановская Н.В., Маликов Н.В. Роль системы синтеза оксида азота в обеспечении адаптации организма к систематическим физическим нагрузкам / Н.В. Богдановская, Н.В. Маликов // Мат-лы VII Всерос. школы-конф. по физиологии мышц и мышечной деятельности «Новые подходы к изучению классических проблем». М., 2013. С. 65.
12. Heitzer T., Krohn K., Albers S., Meinertz T. Tetrahydrobiopterin improves endothelium-dependent vasodilation by increasing nitric oxide activity in patients with Type II diabetes mellitus // Diabetologia. – 2000; 43(11). – P. 1435–1438.
13. Mazzone M., Carmeliet P. Drug discovery: a lifeline for suffocating tissues // Nature. – 2008; 453(7199). – P. 1194–1195.
14. Schulman I.H., Hare J.M. Regulation cardiovascular processes by S-nitrosylation // Biochim. Biophys. Acta. – 2012; 1820(6). – P. 752–762.
15. Gladwin M., Shelhamer J., Schechter A., Pease-Fye M., Wacławski M., Panza J., Oguibene F., Cannon R. Role of circulating nitrite and S-nitrosohemoglobin in the regulation of the regional blood flow in humans // Proc. Natl. acad. Sci. USA. – 2000; 97(21). – P. 11482–11486.
16. Gladwin M.T., Kim-Shapiro D.B. The functional nitrite reductase activity of the heme globins // Blood. – 2008; 112(7). – P. 2636–2647.
17. Khan S.A., Skaf M.N., Harrison R.W. Lee K., Minhas K.M., Kumor A., Fradley M., Shoukas A., Berkowitz D.E., Hare J.M. Nitric oxide regulation of myocardial contractility and calcium cycling // Circ. Res. – 2003; 92(12). – P. 1322–1329.
18. Layland J., Li J., Shah A.M. Role cyclic GMP-dependent protein kinase in the contractile response to exogenous nitric oxide in rat cardiac myocytes // J. Physiol. – 2002; 540(2). – P. 457–467.
19. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С., Охотин В.Е. Проблема оксида азота в биологии и медицине и принцип цикличности: ретроспективный анализ идей, принципов и концепций. М.: УРСС, 2003. 96 с.

20. Godber B.L., Doel J.J., Sapkota G.P., Blake D.R., Stevens C.R., Eiseenthal R., Harrison R. Reduction of nitrite to nitric oxide

catalyzed by xanthine oxidoreductase // J. Biol. Chem. – 2000; 275(11). – P. 7757–7763.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ХОККЕИСТОВ

© Спасский С.С.
УДК 616.8-009.7
С71

А.А. Спасский², М.А. Мягкова¹, С.Н. Петроченко¹, А.К. Ильина²

¹Институт физиологически активных веществ РАН (г. Черноголовка, Московская область)
²Национальное агентство клинической фармакологии и фармации (г. Москва)

РЕЗЮМЕ

Проведено определение естественных антител к бета-эндорфину, орфанину, серотонину, дофамину, гистамину, ангиотензину, глутамату и гамма-аминомасляной кислоте в сыворотке крови спортсменов при физической нагрузке и в покое для установления применения иммунологических показателей для оценки адаптационного потенциала организма. В исследовании принимали участие 28 хоккеистов в возрасте 18-24 лет. Выявлены достоверные различия в уровне естественных антител к гистамину, орфанину, ГАМК и глутамату по сравнению с контрольной группой как в покое, так и после нагрузки (диапазон $r = 0,72-0,94$ при $p < 0,05$). Обнаружена достоверная взаимосвязь изменения содержания антител к серотонину, глутамату, ГАМК и концентрации КФК, глюкозы и железа после физической нагрузки. Коэффициенты корреляции составляли $r=0,50$, $r=0,38$, $r=-0,45$, $p=0,015$ соответственно. Установлена диагностическая значимость иммунологических показателей к гистамину, орфанину, ГАМК и глутамату для 92-67% обследованных хоккеистов, характеризующихся стабильностью физической формы и сбалансированностью процессов активации и торможения.

Ключевые слова: естественные антитела, эндогенные биорегуляторы, адаптация, тренировочная нагрузка, иммуноферментный анализ.

DETERMINATION OF IMMUNOLOGICAL INDICATORS FOR THE ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF HOCKEY PLAYERS

A.A. Spassky², M.A. Myagkova¹, S.N. Petrochenko¹, A.K. Ilina²

¹Institute of physiologically active compounds of RAS (Chernogolovka, Moscow region, Russia)
²National Agency for Clinical Pharmacology and Pharmacy (Moscow, Russia)

SUMMARY

The aim of the study was to determine the natural antibodies to beta-endorphin, orfanin, serotonin, dopamine, histamine, angiotensin, glutamate and gamma-aminobutyric acid in athletes' serum at physical exertion and rest and to establish the use of immunological indicators to assess the adaptive potential of the organism. 28 hockey players aged 18-24 took part in the study. There were significant differences in the level of natural antibodies to histamine, orfanin, GABA and glutamate in comparison with the control group, both at rest and after exercise (range $r = 0,72-0,94$ at $p < 0,05$). A significant correlation was found between the changes in the antibody content to serotonin, glutamate and GABA after exercise and concentration of CK, glucose and iron. The correlation coefficients were $r = 0,50$, $r = 0,38$, $r = -0,45$, $p = 0,015$, respectively. The diagnostic significance of immunological indices to histamine, orfanin, GABA and glutamate was established for 92 – 67% of the examined hockey players, characterized by stability of the physical form and balance of activation and inhibition processes.

Keywords: natural antibodies; endogenous bioregulators; adaptation; training load; linked immunosorbent assay.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка новых подходов к оценке функционального состояния и потенциальных возможностей организма человека является актуальной задачей как для современного спорта высших достижений, так и для организации процесса регулярных занятий населения физкультурой. Исследование реальных возможностей роста мастерства и результатов у квалифицированных спортсменов в немалой степени определяется эффективностью адапционных свойств организма к возрастающим физическим нагрузкам [1, 2]. Объективизация состояния здоровья с помощью измерения иммунологических показателей позволяет выстраивать работу с учетом всех возможных требований к тому или иному виду деятельности человека и рассчитывать при этом на достижение максимального результата. Известно, что адапционный потенциал организма характеризуется состоянием системы эндогенных биорегуляторов (ЭБ), которые уникальны для каждого человека [3, 4]. Предрасположенность человека к различным заболеваниям, а также его физический и психоэмоциональный потенциал зависят от регуляторных характеристик системы ЭБ [5, 6]. При подготовке специалистов для работы в экстремальных условиях, включая спортивную деятельность, трудно объективно оценить момент достижения человеком своего предела, поэтому возможны как избыточные нагрузки с негативными последствиями для здоровья, так и недостаточность нагрузок. [7]. В связи с этим создание диагностических тестов определения и мониторинга в динамике ЭБ является актуальной задачей. Ситуационная лабильность в уровнях ЭБ, ускоренный метаболизм затрудняют разработку новых диагностикумов. Однако, как известно, колебание ритмов и параметров ЭБ может отражаться и хорошо сохраняться в изменении ряда гуморальных факторов иммунитета [8]. Так, в сыворотке крови здоровых людей выявлены естественные антитела (e-Ат) различной специфичности, направленные против эндогенных макро- и низкомолекулярных антигенов [9]. Они способны принимать участие в широком спектре физиологических реакций организма: от иммунного регулирования, обеспечения внутреннего гомеостаза, неспецифической барьерной роли против чужеродных патогенных антигенов до транспортной функции и модуляции действия биологически ак-

тивных веществ [3, 8]. Указанные антитела в отличие от низкомолекулярных ЭБ длительное время циркулируют в кровотоке, а их уровень является отражением содержания и метаболизма антигенных мишеней. В последние годы разработаны аналитические методы измерения уровня e-Ат, отражающих состояние системы эндогенных биорегуляторов, участвующих в молекулярных механизмах процесса адаптации [10]. Важное место в поддержании гомеостатического равновесия занимают ЭБ опиоидной, серотонинергической, гамкергической систем [5]. Предметом данного исследования является определение e-Ат к указанным эндогенным биомолекулам.

Цель работы заключалась в определении e-Ат к бета-эндорфину, орфанину, серотонину, дофамину, гистамину, ангиотензину, глутамату и гамма-аминомасляной кислоте в сыворотке крови спортсменов-хоккеистов, различающихся физическими нагрузками, в установлении возможности применения иммунологических показателей для оценки адапционного потенциала организма спортсмена.

Задачи исследования: 1. Выявить диагностическую значимость применения иммунологических показателей для оценки функционального состояния спортсмена в покое и при нагрузке. 2. Обосновать научно-практическое использование метода на основе установления взаимосвязи биохимических и иммунологических показателей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами исследования служили образцы сыворотки крови 28 спортсменов-хоккеистов в возрасте от 18 до 24 лет со спортивной квалификацией от 1-го разряда до мастера спорта. Участники эксперимента характеризовались отсутствием действующей спортивной дисквалификации, а также каждый из них дал письменное информированное согласие на участие в исследовании и прошел медицинское освидетельствование. Контрольную группу (n=21) составили регулярно тренирующиеся спортсмены – мужчины-добровольцы одинакового возраста с обследуемыми хоккеистами, предоставленные фитнес-учреждением «Спорт Форум». Забор образцов сыворотки крови для исследования проводили в соответствии с учебно-тренировочным процессом (УТП), запланированным тренером до спортивной нагрузки и после ее окончания.

Для проведения иммунохимических исследований применяли следующие материалы и методы. Конъюгаты овечьих антител против иммуноглобулинов человека, меченых пероксидазой хрена, тетраметилбензидин, перекись водорода 30%, твин-20 «Sigma» (США). Иммуноферментный анализ (ИФА) выполняли на полистирольных планшетах фирмы «Nunc» (Дания). Учет результатов ИФА осуществляли на спектрофотометре с вертикальным ходом луча фирмы «Thermo» (Финляндия) при длине волны 450 нм.

Твердофазный метод ИФА определения антител к серотонину, гистамину, дофамину, орфанину, β -эндорфину, ангиотензину, глутамату, гамма-аминомасляной кислоте в сыворотке крови человека включает в себя следующие этапы:

- иммобилизация комплекса синтетического антигена, состоящего из конъюгата гаптена производного β -эндорфина, орфанина, серотонина, дофамина, гистамина, ангиотензина, глутамата и гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) с полимерным носителем на полистирольном планшете;

- связывание указанного выше антигена со специфическими антителами анализируемого образца;

- выявление образовавшегося иммунного комплекса с помощью антивидовых антител, меченных пероксидазой хрена;

- измерение ферментативной активности в образовавшемся иммунном комплексе [10].

Определение показателей формулы периферической крови и биохимические исследования проводили по унифицированным методам, принятым для обследования спортсменов [11]. Были проанализированы следующие показатели: биохимические (β -cross laps (нг/мл), кортизол, тестостерон, витамин D (нмоль/л), железо (мкмоль/л), креатинфосфокиназа (КФК, ЕД/л), мочевины (ммоль/л), креатинин (мкмоль/л), глюкоза (ммоль/л), гематологические (гемоглобин (г/л), гематокрит (об%), лимфоциты (%).

Применяли ступенчато-возрастающее нагрузочное тестирование на велоэргометре Sheller. Ступени рассчитываются с учетом массы тела спортсмена на первой ступени 1Вт на килограмм с последующей нарастающей нагрузкой по 50 Вт до пульса 170 уд/мин.

Результаты исследований оценивали с использованием средней арифметической величины (M), их стандартного отклонения (sd). Анализ различий

показателей до и после нагрузки проводили при помощи парного критерия Стьюдента, оценку связи – с помощью уравнения регрессии, силу связи и направление определяли вычислением коэффициента корреляции (r) по Пирсону.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В обследованной группе спортсменов хоккеистов выявлены достоверные различия в уровне е-Ат к гистамину, орфанину, ГАМК и глутамату по сравнению с контрольной группой как в покое, так и после нагрузки. Зарегистрированы тенденция к снижению содержания е-Ат к дофамину и значимое увеличение е-Ат к орфанину после проведения нагрузки (см. таблицу 1).

Установлена достоверная связь между уровнем антител к указанным выше ЭБ до и после нагрузки. Коэффициенты корреляции составили от 0,72 до 0,94, $P < 0,05$: для антител к β -эндорфину – $r = 0,94$, серотонину – $r = 0,88$, дофамину – $r = 0,82$, гистамину – $r = 0,83$, орфанину – $r = 0,78$, ангиотензину – $r = 0,87$, ГАМК – $r = 0,80$, глутамату – $r = 0,72$.

Проведенная статистическая обработка полученных данных позволила выявить некоторые закономерности содержания антител в индивидуальных сыворотках спортсменов-хоккеистов, отличающихся интенсивностью физической нагрузки. Пациентов можно условно подразделить на три категории в зависимости от характера изменения уровня антител к исследуемому антигену, это группы с пониженным, повышенным и соответствующим норме содержанием антител. В таблице 2 представлено количество лиц из обследованной группы хоккеистов, у которых данные ИФА показателей е-Ат к исследуемым ЭБ достоверно отличаются на два стандартных отклонения от среднего значения контрольной группы.

В группе хоккеистов проведено биохимическое и гематологическое исследование образцов сыворотки крови. В результате выявлены спортсмены, имеющие отклонения показателей от нормы (см. рисунок).

Далее анализировали зависимость биохимических показателей, значения которых имели отклонения от нормы (см. рисунок), и уровня е-Ат к диагностически значимым ЭБ. Обнаружена достоверная взаимосвязь изменения содержания е-Ат

к серотонину, глутамату и ГАМК после физической нагрузки и концентрации КФК, глюкозы и железа. Коэффициенты корреляции при этом составляли следующие величины. Для зависимости между уровнем е-Ат к ГАМК и концентрацией глюкозы $r=0,38$ при $p=0,047$, взаимосвязь уровня е-Ат к серотонину и концентрацией железа характеризовалась данными $r=-0,45$, $p=0,015$. У лиц с повышенным содержанием КФК коэффициент корреляции для уровня е-Ат к глутамату составил $r=0,50$, $p=0,048$.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Существует ряд общих нейроиммунобиологических механизмов, которые используются при поддержании гомеостаза организма. Адаптационные возможности организма человека характеризуются состоянием целого ряда регуляторных систем, в первую очередь к ним относятся опиоидная и серотонинергическая, гамкергическая. Реализация функций указанных систем происходит с помощью ЭБ, которые активно действуют на иммунную систему через рецепторы на иммунокомпетентных клетках, что приводит к изменению показателей гуморальных факторов иммунитета – е-Ат. При спортивных тренировках важной является способность организма

адаптироваться к нагрузкам. Анализ результатов определения е-Ат к перечисленным выше антигенам показал неоднородность полученных значений иммунологических показателей и позволил установить диагностическую значимость их практического применения. При обследовании хоккеистов выявлено, что уровни антител к гистамину были ниже, а к орфанину, ГАМК и глутамату – выше как в состоянии покоя, так и после нагрузки при сопоставлении с контрольной группой. Увеличение у спортсменов антител к орфанину, глутамату и ГАМК связано, вероятно, со снижением концентрации самого гистамина, а также с уменьшением экспрессии рецептора 3-го типа к гистамину, который ингибирует высвобождение данных ЭБ [12]. Однако известно, что уровень е-Ат является отражением изменения концентрации самих антигенов, которыми и являются указанные ЭБ. Поэтому одновременное увеличение уровня антител к ЭБ торможения и возбуждения (ГАМК и глутамату) у спортсменов-хоккеистов свидетельствует о важности участия этих систем в адаптации к нагрузкам и их сбалансированности. У спортсменов после тренировки зарегистрировано повышение уровня е-Ат к орфанину. Изменение содержания антител к орфанину, характеризующее степень переносимости

Таблица 1

Показатели естественных антител (OD450 ИФА ($M \pm sd$)) в сыворотке крови обследуемых хоккеистов

Показатели е-Ат	контрольная (n=21)	Группы хоккеисты (n=28)	
		покой	нагрузка
β-эндорфин	0,82±0,13	0,88±0,25	0,86±0,25
Серотонин	0,77±0,15	0,75±0,15	0,75±0,15
Дофамин	0,71±0,09	0,69±0,13	0,66±0,13♦ p=0,067
Гистамин	0,82±0,12	0,65±0,11* p=0,0001	0,66±0,12* p=0,0001
Орфанин	0,92±0,11	1,15±0,32* p=0,003	1,24±0,32*○ p=0,0001 (*) p=0,036 (○)
Ангиотензин	0,75±0,14	0,70±0,16	0,69±0,15
ГАМК	0,73±0,12	1,03±0,23* p=0,0001	1,08±0,21* p=0,0001
Глутамат	0,79±0,15	0,98±0,19* p=0,0001	1,03±0,19* p=0,0001

* – различия достоверны с группой сравнения.

♦ – отмечена тенденция к изменению показателя.

○ – различия достоверны при сопоставлении с показателями до тренировки.

Таблица 2

Количество хоккеистов, имеющих отклонение от среднего значения контроля (OD450 в ИФА($M \pm 2\sigma$)), из общей группы обследованных спортсменов

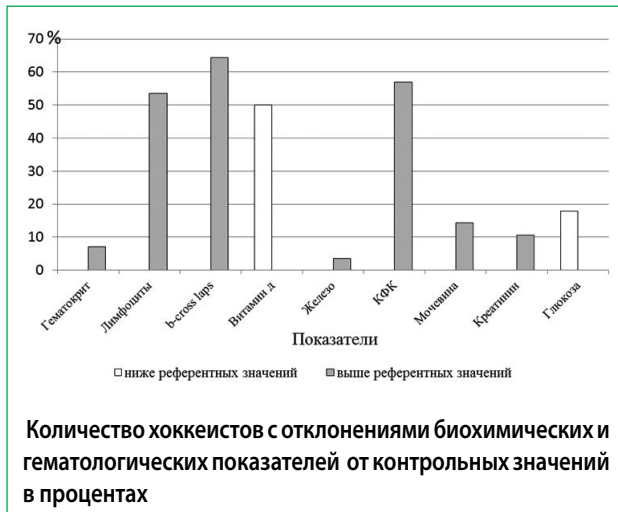
Показатели e-Ат	Состояние	Количество спортсменов с отклонением от контрольных значений		общее число спортсменов
		меньше min	больше max	
β-эндорфин	покой	6	9	15
	нагрузка	6	8	14
Серотонин	покой	5	4	9
	нагрузка	4	3	7
Дофамин	покой	8	6	14
	нагрузка	10	3	13
Гистамин	покой	20	-	20
	нагрузка	20	1	21
Орфанин	покой	3	19	22
	нагрузка	2	20	22
Ангиотензин	покой	8	4	12
	нагрузка	7	2	9
ГАМК	покой	1	20	21
	нагрузка	-	24	24
Глутамат	покой	-	15	15
	нагрузка	-	19	19

боли, показывает зависимость адаптивной реакции организма к физической нагрузке.

При рассмотрении изменений по количественному распределению в группе спортсменов, имеющих отличия от контроля в содержании антител к исследуемым ЭБ в состоянии покоя и нагрузки, установлены незначительные колебания для показателей к β-эндорфину, серотонину, дофамину. Наиболее значимыми по количеству спортсменов, достоверно отличающихся от контроля, являются показатели e-Ат к гистамину, орфанину, ГАМК и глутамату. При нагрузке не изменяется количество спортсменов с изначально пониженным уровнем антител к гистамину и повышенным их содержанием к трем другим указанным ЭБ. Эти показатели свидетельствуют о сбалансированности в организме процессов активации и торможения, что в конечном итоге приводит к стабильной физической форме, снижению уровня стресса, улучшению настроения, уменьшению беспокойства и способствуют спокойному сну.

В проведенном исследовании установлена взаимосвязь биохимических показателей и уровня антител к ЭБ. Показана прямая связь концентрации

глюкозы с уровнем антител ГАМК. Можно предположить, что превращение глюкозы в цикле Кребса приводит в том числе и к образованию ГАМК. Содержание антител к серотонину имело обратную зависимость от концентрации железа в сыворотке крови, что вероятно, связано с усталостью [13]. Серотонин оказывает вазоконстрикционный эффект и усиливает сократительные функции других вазоактивных веществ, например, гистамина и ангиотензина, а также является регулятором периферического давления [14]. По литературным данным известно, что при адаптации к физической нагрузке спринтеров достоверно увеличивается значение КФК и креатинина [15]. В нашем исследовании установлен повышенный уровень КФК у 57% обследуемых спортсменов-хоккеистов до тренировки. Вероятно, более высокие показатели КФК связаны с высокой интенсивностью физической нагрузки, перенапряжением мышечной ткани и неполным восстановлением. Далее для спортсменов с повышенной активностью КФК выявлена прямая связь с увеличением уровня антител к глутамату. Биохимические превращения глутамата происходят при участии АТФ, в образовании которого задействова-



на КФК. Увеличение антител к глутамату косвенно может служить маркером креатинфосфокиназного механизма энергообразования (АТФ).

Таким образом, определение статуса антител к ЭБ наряду с биохимическими показателями позволит дифференцировать типы и профиль ответа организма на физические нагрузки, определить степень усталости и возможность восстановления организма, стратегию коррекции измененных показателей.

ВЫВОДЫ

1. Проведено сравнительное исследование уровня антител к серотонину, гистамину, дофамину, глутамату, ГАМК, орфанину, β -эндорфину, ангиотензину в сыворотке крови спортсменов-хоккеистов. Выбор антигенных мишеней эндогенных биорегуляторов, входящих в указанную выше панель, связан с их участием в поддержании гомеостаза и адаптационного потенциала организма при физических нагрузках. Наиболее значимым иммунологическим показателем для диагностики является измерение e-Ат к орфанину, ГАМК и глутамату.

2. Установлена взаимосвязь изменения уровня антител к серотонину, ГАМК и глутамату с биохимическими показателями КФК, глюкозы и железа.

ЛИТЕРАТУРА

- Макарова Г.А., Волков С.В., Холявко Ю.А., Локтев С.А. Синдром перетренированности у спортсменов // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2014. – № 3. – С. 30–37.

- Захарьева Н.Н. Прогностическое значение физиологического тестирования для спортивного отбора перспективных гимнасток–художниц высокой квалификации // Теория и практика физической культуры и спорта. – 2017. – № 1. – С. 75–78.
- Евтух А.В., Квашук П.В., Шустин Б.Н. Научно-методические основы многолетней подготовки спортсменов // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 16–19.
- Келина Н.Ю., Куликова О.А., Петроченко С.Н., Мягкова М.А. Современное состояние проблемы определения болезни как результата нарушений адаптации организма // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 01(17). – С. 196–200.
- Пальцев М.А., Полетаев А.Б., Сучков С.В. Аутоиммунитет и аутоиммунный синдром: границы нормы и патологии // Вестник РАМН. – 2010. – № 8. – С. 1–3.
- Мягкова М.А., Петроченко С.Н., Морозова В.С., Мосейкин И.А., Шипицын В.В., Полювяная О.Ю. Антитела к эндогенным биорегуляторам и их связь с возрастными и гендерными особенностями хронического болевого синдрома // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2013. – № 4. – С. 41–44.
- Киселев Л.В. Системный подход к оценке адаптации в спорте. Красноярск: Красноярский университет, 2012. 176 с.
- Мягкова М.А., Морозова В.С. Естественные антитела и их физиологические функции // Иммунопатология. Аллергология. Инфектология. – 2014. – № 3. – С. 75–81.
- Крыжановский Г.Н., Акмаев Г.Н., Магаева С.В., Морозов С.Г. Нейроиммуноэндокринные взаимодействия в норме и патологии. М.: Медицинская книга, 2010. 288 с.
- Петроченко С.Н., Боброва З.В., Мягкова М.А., Спаский А.А., Ледовской С.М., Ильина А.К., Михайлов А.А. Определение антител к эндогенным биорегуляторам для оценки функционального состояния здоровья спортсменов // Клиническая лабораторная диагностика. – 2017. – Т. 62(2). – С. 346–350.
- Никулин Б.А., Родионова И.И. Биохимический контроль в спорте: Научно-методическое пособие. М.: АОА «Издательство «Советский спорт»», 2011. 229 с.
- Nieto-Alamilla G., Márquez-Gómez R., García-Gálvez A.M., Morales-Figueroa G.E., Arias-Montaño J.A. The Histamine H3 Receptor: Structure, Pharmacology, and Function // Mol Pharmacol. – 2016, V. 90. – P. 649–673.
- Zuo L.J., Yu Sh.Y., Hu Y., Wang F., Piao Y.Sh., Lian T.H., Yu Q.J., Wang R.D., Li L.X., Guo P., Du Y., Zhu R.Y., Jin Z., Wang X.M.,

- Chan P., Chen Sheng-D., Wang Y.J., Zhang W. Serotonergic dysfunctions and abnormal iron metabolism: Relevant to mental fatigue of Parkinson disease. 2016. www.nature.com/scientificreports
14. Mohammad-Zadeh L.F., Moses L., Gwaltney-Brant S.M. Serotonin: a review // J. vet. Pharmacol. Therap. – 2008, V. 31. – P. 187–199.
 15. Бутова О.А., Масалов С.В. Адаптация к физическим нагрузкам: анаэробный метаболизм мышечной ткани. // Биология. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 1. – С. 123–128.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Спасский Андрей Александрович – МЕДИЦИНСКАЯ КЛИНИКА "НАКФФ" зам. генерального директора, профессор, д.м.н. адрес: 115088, г.Москва, ул. Угрешская, дом 2, стр.7, тел. +7(495) 933-95-95, E-mail:

RNMOT@mail.ru; *Мяжкова Марина Александровна* – Институт физиологически активных веществ РАН, зав. лабораторией иммунохимии, профессор, д.б.н. адрес: 142432 г. Черноголовка, Московская обл., Северный проезд, д.1, тел. +7(495)673-39-42, E-mail: dianark@mail.ru; *Петроченко Светлана Николаевна* – Институт физиологически активных веществ РАН старший научный сотрудник лаборатории иммунохимии, к.б.н. адрес: 117574, Москва, Новоясеневский пр-т, д.12-1-64, тел. +7916-650-96-19; +7(495)673-39-42; E-mail: dianark777@mail.ru (ответственная за переписку); *Ильина Алеся Константиновна* – МЕДИЦИНСКАЯ КЛИНИКА "НАКФФ", врач по спортивной медицине клиники НАКФФ, адрес: 115088, г.Москва, ул. Угрешская, дом 2, стр.7, +7.(495) 933-95-95, E-mail: alesya-therapy@mail.ru

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СПОРТИВНОГО ОТБОРА И ОРИЕНТАЦИИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

© Ташакова М.Х.
Т25

М.Х. Ташакова, А.Ю. Коновалов, Э.М. Османов
Тамбовский государственный университет
им. Г.Р. Державина (Тамбов, Россия)

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются этапы и направления спортивного отбора и ориентации молодых волейболистов. К наиболее перспективным направлениям в данной области относится спортивная генетика, позволяющая на основе выявленных генетических маркеров, определяющих раннее развитие и проявление физических возможностей, эффективно отобрать молодых спортсменов, обладающих предрасположенностью к волейболу. Однако, в настоящее время применение генетических маркеров ограничено в связи с высокой стоимостью исследований и невозможностью его проведения широкой группе.

Ключевые слова: волейбол, спортивный отбор, спортивная ориентация, генетические маркеры.

ON THE IMPROVEMENT OF SPORTS SELECTION AND ORIENTATION IN VOLLEYBALL

M.H. Tashakova, A.Yu. Konovalov, E.M. Osmanov
Tambov State University named after G.R. Derzhavin

SUMMARY

The article considers the stages and directions of sports selection and orientation of young volleyball players. The most promising trends in this field include sports genetics, which makes it possible to effectively select young athletes with predisposition to volleyball on the basis of identified genetic markers that determine early development and manifestation of physical abilities. The use of sports genetics is currently limited due to the high cost of research, the lack of the possibility to use it in some regions of the Russian Federation and impossibility of its application to wide-ranging groups.

Keywords: volleyball, sports selection, sports orientation, genetic markers.

ВВЕДЕНИЕ.

Одним из перспективных направлений в совершенствовании спортивного мастерства и достижении наивысшего спортивного результата являются спортивный отбор и спортивная ориентация наиболее перспективных спортсменов.

По мнению Е.В. Кудряшова (2005), спортивный отбор – это процесс поиска наиболее одаренных людей, способных достичь высоких результатов в конкретном виде спорта. Производить отбор – выделять среди занимающихся данным видом спорта только наиболее подходящих лиц [1].

Л.К. Серова (2017) характеризует спортивный отбор как систему организационно-методических мероприятий комплексного характера, включающих педагогические, социологические, психологические и медико-биологические методы исследования, на основе которых выявляются задатки, способности

и качества спортсменов разного возраста и квалификации [2].

Одни авторы в настоящее время делят процесс отбора наиболее перспективных спортсменов на три этапа, другие рассматривают четыре этапа, однако следует признать, что в современной науке до сих пор нет однозначного ответа на вопрос о количестве этапов спортивного отбора.

Так, К.Н. Степин (2003) предлагает разделить современную систему отбора наиболее перспективных спортсменов на три этапа. Основой первого этапа является определение возможности заниматься спортом, т.е., по сути, это первоначальный отбор детей, имеющих возможность по состоянию здоровья заниматься спортом. На данном этапе осуществляются всестороннее развитие физических способностей, улучшение здоровья и ограничение или устранение отклонений от нормы. Второй этап направлен на от-

бор в соответствующие группы спортивных дисциплин, на основе выявленных двигательных, соматических, функциональных, психических способностей и состояния здоровья. Тренировки на данном этапе направлены на развитие способностей, характерных для соответствующей группы спортивных дисциплин. Третий этап ориентирован на специализированный отбор, в ходе которого осуществляется определение специфических предрасположенностей, характерных для соответствующего вида спорта. Тренировочный процесс на данном этапе направлен на развитие общих и специальных физических способностей спортсмена [3].

Ряд авторов выделяют четыре этапа спортивного отбора: первичный отбор, отбор в профессию, отбор в юношеский спорт, отбор в спорт высших достижений. На этапе предварительной подготовки авторы предлагают проводить ориентацию и первоначальный отбор в секции и детские спортивные школы, при этом осуществляется медицинский отбор, измеряются антропометрические показатели и проводятся тесты, определяющие уровень физического развития. Цель данного этапа – первичный отбор. Следующий этап – этап начальной спортивной специализации. На данном этапе проводится отбор в профессию. Виды отбора такие же, как на этапе предварительной подготовки. Третий этап – этап углубленной специализации, на котором осуществляется отбор в юношеский спорт. Отбор на данном этапе проводится на основе результатов соревнований с учетом двигательного потенциала, возможности дальнейшего развития физических качеств, повышения функциональных возможностей организма, освоения новых двигательных навыков, способности к выполнению больших по объему и высоким по интенсивности тренировочных нагрузок, психической устойчивости спортсменов в соревнованиях. Четвертый этап – этап спортивного совершенствования, в процессе которого осуществляется отбор в спорт высших достижений наиболее квалифицированных спортсменов, обладающих наивысшими морфофункциональными показателями, личностными характеристиками, параметрами технико-тактической подготовленности [2, 4].

Выдающийся ученый в области педагогики Ю.Д. Железняк подразделяет многолетнюю подготов-

ку волейболистов на три этапа: первый этап – этап отбора, начальной спортивной подготовки, задачами которого являются выявление способных детей, привитие стойкого интереса к волейболу, общее физическое развитие, обучение основам техники и тактики игры. Задачами второго этапа – этапа специальной подготовки, дифференциации спортсменов по игровым функциям, универсальной подготовки с элементами специализации – являются повышение уровня общей и специальной физической силы, овладение техникой и тактикой игры, дифференцировка по амплуа каждого спортсмена и индивидуализация подготовки. Задачи третьего этапа – этапа спортивного совершенствования, специализации на основе универсальной подготовки – можно определить, как повышение функциональных возможностей и физической подготовленности, технической и тактической подготовленности, достижение высокого мастерства и стабильности игры [5, 6].

Другие авторы разделяют процесс отбора и ориентации в волейболе на пять этапов, связанных с многолетней спортивной подготовкой. На этапе первичного отбора авторы ставят задачу определения для каждого ребенка целесообразности занятия волейболом, на этапе предварительного отбора – оценку способностей юных спортсменов к эффективному спортивному совершенствованию. Третий этап – этап промежуточного отбора, целью которого является оценка возможностей достижения волейболистами и волейболистками высокого мастерства в конкретных соревнованиях, на четвертом этапе – основного отбора – оцениваются перспективы достижения результатов международного класса. И на пятом этапе заключительного отбора производятся оценка целесообразности продолжения занятий волейболом и прогнозирование продолжительности сохранения высокого спортивного мастерства. На каждом этапе авторы разработали соответствующие критерии спортивного отбора [1].

В настоящее время такое направление науки, как спортивная генетика, получило бурное развитие в связи с его высокой перспективностью.

Отечественные и зарубежные исследователи рассматривают спортивную генетику как решение проблемы в области спортивного отбора и ориентации в различных видах спорта, а также выявления ряда

заболеваний, влияющих на спортивные результаты [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Один из ведущих исследователей в области спортивной генетики доктор биологических наук Д.А. Дятлов указывает, что такая отрасль знаний, как спортивная генетика, в настоящее время только складывается и в сегодняшних условиях демографического кризиса и снижения уровня здоровья у подрастающего поколения современные достижения спортивной генетики крайне необходимы для решения проблем раннего отбора и спортивной ориентации, успешной подготовки высококвалифицированных спортсменов [13].

Исследователи в области спортивной генетики утверждают, что спортивный успех определяется рядом факторов, первое место из которых принадлежит наследственности или генетике спортсмена, которая обуславливает силу, мощь, выносливость, скоростно-силовые качества, мышечный размер и состав волокна, гибкость, нервно-мышечную координацию, формирование костной ткани, работу сердечно-сосудистой системы и нервной системы, темперамент, развитие профессиональных заболеваний и другие характеристики. Они указывают, что от 66 до 80% отличий между спортсменами объясняется генетическими факторами, оставшаяся часть – факторами окружающей среды [14, 15, 16].

Ряд исследователей в области педагогики изучают генетические факторы, которыми характеризуются спортсмены и которые оказывают влияние на их спортивные достижения для целей прогнозирования при спортивном отборе и ориентации [17, 18, 19, 20].

Исследователи указывают, что без использования современных методов спортивной генетики решить проблему прогнозирования успешности отдельных спортсменов представляется практически неэффективным, при этом в 40-50% случаев составляются неправильные прогнозы [14, 21, 22, 23].

При помощи современных методов генетики возможно выявить генетические маркеры, которые определяют развитие и раннее проявление физических способностей человека, соответственно открываются перспективы эффективного отбора лиц, которые обладают предрасположенностью к тому или иному виду спортивной деятельности [15].

При этом исследователи [24] выделяют несколько этапов ориентации для занятий определенным видом спорта с учетом генетических особенностей и физического развития. Первый этап процесса ориентации состоит из родовой ориентации, включающей психолого-педагогическое обследование, медицинскую экспертизу, оценку физического развития и педагогическое тестирование физической подготовленности, по результатам которых проводят распределение детей по группам видов спорта в соответствии со способностями. Следующий этап – этап видовой ориентации, в процессе которого проводится прогнозирование успешности спортсмена с учетом физической подготовленности и темпов прироста физических качеств. Третий этап – внутривидовая ориентация, осуществляемая на основе учета индивидуально-типологических особенностей спортсменов.

При этом авторы указывают на низкие результаты прогноза индивидуальной успешности соревновательной деятельности спортсменов, которые связаны, с одной стороны, с недостаточной разработанностью сведений о наследственных спортивных задатках, которые необходимы для развития способностей в отдельных видах спорта, с другой стороны – с низкой осведомленностью об имеющихся данных спортивной генетики у тренерского состава [24, 25].

Другие исследователи отмечают, что одним из перспективных методов спортивного отбора является изучение генетической карты спортсменов в процессе спортивной ориентации, первичного, вторичного и завершающего отбора [17].

По мнению И.И. Ахметова и соавт. (2012), наиболее точное определение предрасположенности к спорту необходимо проводить на основе анализа максимального числа маркеров, в том числе фенотипических (антропометрия, функциональная диагностика, педагогические тесты и т.д.) [25].

Как указывают Т.А. Стародубцова и соавт. (2016), в настоящее время исследования в области спортивной генетики являются труднодоступными как для родителей, отдавших своих детей в определенный вид спорта, так и для их тренеров. Если бы тесты были общедоступными, что позволило бы тренеру на раннем этапе проводить отбор спортсменов в соответствующий вид спорта, это позволило бы достичь спортсменам более высоких результатов [26].

Однако, по мнению Т.М. Мелиховой (2005), выявление в популяции генетических маркеров спортивных способностей спортсменов является лишь частью задачи, вторая часть заключается в том, чтобы отобранные на основе генетических маркеров молодые спортсмены смогли раскрыть свои задатки, превратив их в соответствующие способности [27].

Таким образом, с целью прогнозирования высоких спортивных результатов среди волейболистов необходимо разрабатывать и совершенствовать методики, способствующие раннему отбору и ориентации спортсменов. К одним из перспективных методик, позволяющих отобрать одаренных юных волейболистов, относится спортивная генетика, которая, однако, в настоящее время не находит широкого применения среди педагогов и тренеров в связи с высокой стоимостью исследования генетических маркеров, а также ввиду недостаточных научных знаний в данной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудряшов Е.В. Спортивная ориентация и отбор в системе многолетней подготовки волейболисток // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2005. – № 1. – С. 22–26.
2. Серова Л.К., Худайназарова Д.Р. Этапы спортивного отбора // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 1 (143). – С. 184–189.
3. Степин К.Н. Гибкость: основы развития. Днепропетровск: Арт-пресс, 2003. 175 с.
4. Серова Л.К. Профессиональный отбор в спорте [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для высших учебных заведений физической культуры. Электрон. текстовые данные. М.: Человек, 2011. 160 с.
5. Железняк Ю. Д. Юный волейболист: Учеб. пособие для тренеров. М.: Физкультура и спорт, 1988. 192 с.
6. Железняк Ю.Д., Ивойлов А.В. Волейбол. М.: Физкультура и спорт, 1991. 239 с.
7. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография. М.: Советский спорт, 2009. 268 с.
8. Ахметов И.И., Попов Д.В., Астратенкова И.В., Дружевская А.М., Миссина С.С., Виноградова О.Л., Rogozkin В.А. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 3. – С. 86–91.
9. Ворошин И.Н., Астратенкова И.В. Зависимость общей выносливости от полиморфизма гена ACE у спортсменов // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 1. – С. 129–131.
10. Дружевская А.М., Астратенкова И.В. Полиморфизмы генов миогенного фактора-6 и актинина-3, их ассоциация с физической активностью и структурой скелетных мышц человека // Клинико-лабораторный консилиум. – 2010. – № 2–3. – С. 179.
11. Линде Е.В., Ахметов И.И., Орджоникидзе З.Г., Астратенкова И.В., Федотова А.Г. Клинико-генетические аспекты формирования «патологического спортивного сердца» у высококвалифицированных спортсменов // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 2. – С. 32–37.
12. Федотовская О.Н., Астратенкова И.В. Ассоциация A/G полиморфизма гена мышечной креатинкиназы (СКММ) с физической работоспособностью спортсменов // Клинико-лабораторный консилиум. – 2010. – № 2–3. – С. 181а.
13. Дятлов, Д.А. Достижения современной спортивной генетики / Д.А. Дятлов [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 4. – С. 3–5.
14. Иманбекова М.К., Жолдыбаева Е.В., Есентаев Т.К., Момыналиев К.Т. Спорт и генетика // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. – 2013. – N 2. – С. 4–11.
15. Манкевич А.Н., Давыдов В.Ю. Анализ молекулярно-генетического исследования спортсменов, занимающихся плаванием и греблей // Здоровье для всех. – 2016. – № 2. – С. 36–39.
16. Моссэ И. Молекулярно-генетические технологии в спорте высших достижений // Наука в олимпийском спорте. – 2015. – № 1. – С. 43–51.
17. Авдеев Ю.В., Колобков П.А., Соколова Ф.М., Алексеева Е.Д. Перспективные методы профессионального отбора борцов // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 12(106). – С. 7–10.
18. Бакулев С.Е., Таймазов В.А. Генеалогические основы прогнозирования успешности соревновательной деятельности единоборцев // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2006. – № 19. – С. 7–14.
19. Губа В.П. Теория и методика современных спортивных исследований: Монография / В.П. Губа, В. В. Маринич. М.: Спорт, 2016. 232 с.
20. Таймазов В.А., Бакулев С.Е. Прогнозирование успешности соревновательной деятельности спортсменов с учетом генетических основ тренируемости // Уч. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2005. – № 18. – С. 81–90.

21. Кручинский Н.Г., Мельнов С.Б., Евдолюк С.В., Давыдов В.Ю., Лебедь Т.Л., Козлова А.С., Шепелевич Н.В. Генетические маркеры успешности спортивной деятельности как элемент программы генетического мониторинга по определению профиля спортивной деятельности и индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов // Мат-лы 3-й науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в подготовке спортсменов». М.: ГКУ «ЦСТиСК» Москомспорта, 2015. 119 с.
22. Уманец В.А. Спортивная генетика. Курс лекций: Учеб. пособие. Иркутск: Ирк. фил. РГУФКСИТ, 2010. 129 с.
23. Шведова Н.В., Рыбина И.Л., Нехвядович А.И., Пранович В.С. Полиморфизм гена ACE как показатель переносимости физических нагрузок различной направленности // Мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 40-летию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. Казань, 2014. С. 29–31.
24. Таймазов В.А., Бакулев С.Е., Чистяков В.А. Повышение эффективности прогнозирования успешности спортсменов-единоборцев с учетом генетических основ родовой, межвидовой и внутривидовой ориентации // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 2. – С. 35–38.
25. Ахметов И.И., Мустафина Л.Д., Насибулина Э.С. Медико-генетическое обеспечение детско-юношеского спорта // Практическая медицина. – 2012. – № 7(62). – С. 62–66.
26. Стародубцова Т.О., Лысенко Д.С., Шейхова Р.Г. Использование достижений спортивной биохимии и генетики: проблемы и перспективы // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 11-3(16). – С. 70–72.
27. Мелихова Т.М. Теоретико-методические основы и технологии отбора юных спортсменов в системе подготовки резерва // Человек. Спорт. Медицина. – 2005. – № 4. – С. 217–219.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Мария Хайридиновна Ташакова – кафедра теории и методики физической культуры и спортивных дисциплин Педагогического института Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, аспирант, 392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; *Алексей Юрьевич Коновалов* – кафедра теории и методики физической культуры и спортивных дисциплин Педагогического института Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, аспирант, 392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33; *Эседулла Маллаалиевич Османов* – директор медицинского института Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, проф., д-р мед. наук, 392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33, email: osmanov@bk.ru

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ И РЕАБИЛИТАЦИИ

© Кутузова А. Э.
УДК 376.37

А.Э. Кутузова¹, Т.А. Евдокимова², М.В. Милукова¹, Н.В. Черныш²
¹ФГБУ Северо-Западный федеральный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова
²ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

РЕЗЮМЕ

Физическая активность – комплексное соматическое, психологическое и социальное явление – рассматривается как неотъемлемый компонент здорового образа жизни, первичной и вторичной профилактики кардиоваскулярной патологии, а также мультидисциплинарных реабилитационных мероприятий, выполняемых на различных этапах сердечно-сосудистого континуума, в том числе у больных, нуждающихся в хирургической реваскуляризации миокарда.

Ключевые слова: физическая активность, физические нагрузки, кардиореабилитация.

PHYSICAL ACTIVITY AS A COMPONENT OF CARDIOVASCULAR PREVENTION AND REHABILITATION

A.E. Kutuzova¹, T.A. Evdokimova², M.V. Milyukova¹, N.V. Chernish²
¹FSBI North-Western Federal Medical Research Center named after V.A. Almazov
²SBEI of Higher Education First St.-Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov

SUMMARY

Physical activity as a complex somatic, psychological and social phenomenon is known to be part and parcel of healthy lifestyle, primary and secondary prevention of cardiovascular disease and multidisciplinary cardio-rehabilitation of different stages including the patients needing surgical revascularization of the myocardium

Keywords: physical activity, physical exercises, cardio-rehabilitation.

Несмотря на значительные успехи современной кардиологии сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются одной из основных причин смертности населения Российской Федерации. Это определяет актуальность дальнейшей разработки и внедрения программ сохранения (первичной профилактики) и восстановления (вторичной профилактики) кардиоваскулярного здоровья популяции, значимым компонентом которых отечественные и зарубежные эксперты называют физическую активность [1, 2]. Таким образом, физическая активность становится обязательной частью континуума оказания высококвалифицированной медицинской помощи больным ССЗ, который объединяет в себе профилактические мероприятия, неинвазивное и кардиохирургическое лечение, кардиореабилитацию [1, 4].

Термин «физическая активность» (ФА) появился в научной англоязычной литературе в 60-х годах прошлого века для обозначения любых движений человека, обусловленных работой его скелетной

мускулатуры и связанных с энергозатратами организма, которые, в частности, могут измеряться в килокалориях (ккал) или метаболитических единицах (МЕТ) [30]. ФА – это естественное состояние индивида, необходимое для сохранения и поддержания его жизнедеятельности. Выделяют различные категории ФА: во время сна (состояние покоя), работы и досуга. Суммарное энергообеспечение ФА в течение суток рассчитывается с помощью следующей формулы [22]:

$$\text{ккал}_{\text{сон}} + \text{ккал}_{\text{работа}} + \text{ккал}_{\text{досуг}} = \text{ккал}_{\text{суточная ФА}}$$

ФА ранжируется по интенсивности (как низко-, средне- и высокоинтенсивная) и включает в себя повседневную, в том числе бытовую, физическую деятельность (например, ходьба, подъем по лестнице, рабочие и домашние нагрузки, работа в саду и пр.); занятия спортом, спортивные игры, состязания, оздоровительные физические упражнения; досуг. Следовательно, ФА – это явление комплексное, объединяющее соматический, ментальный, поведенческий и социальный компоненты [22, 30]. Необходимо

дифференцировать такие близкие понятия, как ФА, физические упражнения и физический фитнес. «Физические упражнения» – это планируемые, структурированные и регулярно выполняемые физические нагрузки, организованные таким образом, чтобы развивать специфические физические качества индивида. ФА – понятие более широкое, чем физические упражнения, которые являются или могут быть составной частью ФА. «Физический фитнес», в отличие от ФА, – это не физическая деятельность, а ее результат, то есть способность субъекта выполнять повседневные физические нагрузки, адаптированность к ним или обретенные физическая форма и тренированность.

В настоящее время более 30% населения Земли старше 15 лет ведет малоподвижный образ жизни; между тем известно, что физическая «неактивность» ассоциирована с появлением соматических жалоб и симптомов, а также является независимым фактором риска ССЗ, способствующим ускорению их развития [17, 28]. Снижение ФА ассоциировано с ухудшением психического статуса индивида, в частности с вероятностью развития депрессии. Доказано, что низкая ФА повышает общую и сердечно-сосудистую смертность, риски артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркта миокарда (ИМ), ишемического инсульта, сахарного диабета 2 типа, ожирения, некоторых онкологических заболеваний [21, 31, 40].

Для исследования уровня ФА населения Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала опросник Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), оценивающий интенсивность, длительность и частоту выполняемых физических нагрузок, связанных с трудовой, домашней деятельностью и досугом респондента [21].

Отечественные клиницисты ранжируют ФА следующим образом: выделяется «сидячее поведение», в случае если индивид уделяет физическим нагрузкам менее 10 мин в день [9]. Физически неактивными считаются те, кто не работают или имеют сидячую работу, ходят менее 30 мин в день и не выполняют иных физических упражнений. Низкий уровень ФА регистрируется у лиц без дополнительных физических нагрузок, которые ходят от 30 до 60 мин в день и занимаются сидячей работой. Индивиды

со средним уровнем ФА ходят от 60 до 90 мин в день, переносят небольшие тяжести на работе или занимаются физическими нагрузками 1-4 дня в неделю. Высокий уровень ФА демонстрируют те субъекты, которые ходят 90 мин в день и более, выполняют тяжелую физическую работу и иные физические нагрузки пять и более дней в неделю [13]. Организаторы финского популяционного исследования National FINRISK Study для лиц старшего (>65 лет) возраста предложили следующее дифференцирование ФА: низкому уровню ФА соответствуют чтение, просмотр телевизора, домашние дела; умеренной ФА – пешие или велосипедные прогулки, любые другие неинтенсивные физические нагрузки; высокому уровню ФА – оздоровительные и спортивные тренировки, регулярные интенсивные физические нагрузки [20]. Известна также классификация интенсивности ФА в зависимости от ее энергозатратности: низкая ФА – с расходом 1,1-2,9 МЕТ/мин, умеренная ФА – с расходом 3-5,9 МЕТ/мин, интенсивная ФА – с расходом ≥ 6 МЕТ/мин [10].

В 2010 году эксперты ВОЗ опубликовала «Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья» [30], в которых определили необходимый вид и объем повседневных физических нагрузок для профилактики в популяции наиболее распространенных жизнеопасных неинфекционных заболеваний. Так, взрослым в возрасте 18-64 лет для сохранения общего и кардиоваскулярного здоровья необходимо выполнять не менее 150 мин среднеинтенсивных или 75 мин высокоинтенсивных аэробных физических нагрузок в неделю с продолжительностью каждого занятия ≥ 10 мин. Кроме того, для поддержания необходимого уровня ФА здоровым взрослым дважды в неделю рекомендуется проводить дополнительные силовые упражнения для основных групп мышц. Для обеспечения безопасности тренирующихся, эксперты ВОЗ предлагают повышать ФА постепенно, начиная с адекватных состоянию и уровню физической подготовки индивида низкоинтенсивных нагрузок [30]. Крайне нежелательными считаются «эпизодические», нерегулярные физические тренировки [24].

Клиницисты выявили «дозозависимый» оздоровительный эффект ФА. Так, проспективное восьмилетнее наблюдение за 416 175 жителями Тайваня показало, что увеличение продолжительности регулярных

физических нагрузок на 15 мин (от минимальных 15 мин в день) сопровождается снижением показателя общей смертности в когорте на 4%. В связи с этим эксперты ВОЗ рекомендуют постепенное увеличение ФА до суммарных 300 мин занятий среднеинтенсивными или до 150 мин занятий высокоинтенсивными аэробными нагрузками в неделю [30].

Следует отметить, однако, что условия жизни в современном обществе не всегда способствуют выполнению рекомендаций ВОЗ по увеличению уровня ФА населения. Кроме того, психологические особенности и социальная дезадаптация могут снижать мотивацию индивида наращивать свою ФА. В связи с этим исследователи утверждают, что даже минимальная физическая активизация – это лучше, чем ее отсутствие. Так, у лиц, ведущих «сидячий» образ жизни, приветствуются и самые непродолжительные (не более 5 мин в день), и нечастые (например, один раз в неделю), но регулярные аэробные физические нагрузки, поскольку доказано, что и такая ФА прогностически благоприятна, улучшает эмоциональный фон и самооценку индивидов [18].

Ожидать повышения уровня ФА можно лишь после изменения стиля жизни и поведения субъекта. Безусловно, это очень сложный процесс, эффективность которого зависит от соматического и психического статуса, мотивированности и информированности индивида, особенностей его окружения, экономической среды, культурных традиций. По мнению зарубежных клиницистов, именно поведение, нацеленное на оздоровление (то есть на борьбу с факторами риска развития жизнеопасных хронических заболеваний), является основой любых профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий [6, 16, 24]. Известно, что конструктивные стратегии поведения, формирующие здоровый образ жизни, выстраиваются в результате индивидуального обучения, внедрения государственных программ профилактики жизнеугрожающих болезней, просветительской и профессиональной деятельности социальных работников, а также под воздействием средств массовой информации и общественных движений. Однако чаще всего отечественные и зарубежные исследователи в качестве ответственных за формирование здорового стиля жизни населения называют медицинских специалистов (в том числе

терапевтов, семейных врачей, педиатров, врачей лечебной физкультуры, средний медперсонал), компетентность которых в данном вопросе нередко проверяется их собственной приверженностью к провозглашаемым принципам [3, 10, 11, 32]. В 2017 году американские клиницисты (American College of Sports Medicine) предложили направленную на повышение ФА популяции глобальную инициативу под названием «Упражнения – это медицина» (Exercise is Medicine), позиционируя ее как решение одной из основных проблем здравоохранения XXI века. Указанная инициатива предлагает лечащим врачам всех уровней включать ФА в свои лечебные планы и регулярно направлять своих пациентов к специалистам по фитнесу и физическим нагрузкам [32]. Широкомасштабные мероприятия по повышению ФА населения России пока не являются рутинной, поэтому открытым остается вопрос о том, на каком этапе и какой специалист проанализирует стиль жизни индивида и при необходимости будет способствовать его позитивным изменениям. В отечественной практике мотивированные взрослые субъекты нередко вынуждены оценивать уровень своей ФА, а также выбирать вид, интенсивность и частоту занятий физическими нагрузками самостоятельно.

ФА является не только мерой первичной профилактики ССЗ в популяции, но и рассматривается экспертами как неотъемлемый компонент лечебно-реабилитационных и мероприятий вторичной профилактики среди уже заболевших кардиоваскулярной патологией. Так, физические нагрузки предписаны всем не имеющим противопоказаний пациентам, должны назначаться после стабилизации их состояния на госпитальном этапе (контролируемые занятия), а также продолжаться на санаторном и/или диспансерно-поликлиническом этапах лечения в течение наиболее длительного времени (3-6-12 месяцев и более, контролируемые и самостоятельные занятия). Положительный эффект регулярных физических нагрузок у больных ССЗ связан с их кардиопротективным действием, улучшением эндотелиальной функции и реологических свойств крови, с положительными изменениями липидного обмена и ультраструктуры скелетных мышц, психического статуса, с уменьшением системного воспаления и симпатической активности, со снижением уровня

артериального давления (АД) и массы тела [36, 41].

Для обеспечения безопасности (особенно у исходно детренированных, лиц старшего возраста, имеющих сопутствующие заболевания) рекомендуется постепенное увеличение ФА. Предпочтительными являются умеренные аэробные регулярные тренировки, продолжительность и интенсивность которых должны наращиваться постепенно (от исходно переносимых до рекомендуемых). Минимальная кратность физических тренировок – три раза в неделю, ее увеличение также должно происходить постепенно в соответствии с самочувствием пациента. Обязательным условием безопасных (особенно неконтролируемых, самостоятельных) тренировок являются стабильное состояние больного ССЗ и адекватная фармакотерапия [10, 26]. В последние годы для повышения уровня ФА клиницисты все чаще предлагают кардиоваскулярным пациентам самим выбирать предпочтительные для них тренирующие физические нагрузки, постепенно дополняя или заменяя рутинные занятия на беговой дорожке либо велотренажере эмоционально привлекательными танцевальными, водными тренировками, занятиями скандинавской ходьбой на свежем воздухе и т.п. В мировой практике все шире внедряются в физическую кардиореабилитацию «альтернативные» занятия цигун, тай-цзи, йогой [23, 35, 39].

Международные контролируемые исследования показали, что аэробная ФА эффективна для профилактики и лечения АГ (класс доказательности утверждения – I, уровень доказательности – A) [27]. Так, выполнение регулярных аэробных физических нагрузок (в том числе интервальных аэробных тренировок) сопровождается снижением АД систолического на 3-10 мм рт. ст., АД диастолического – на 2-7 мм рт. ст. [31]. Европейские рекомендации 2013 года предлагают больным АГ повышать свою ФА таким образом – заниматься аэробными умеренными по интенсивности физическими нагрузками (ходьба, велотренировки, плавание, пробежки) не менее 30 мин в сутки 5-7 дней в неделю. Недавние исследования также подтвердили снижение уровня АД на фоне дополнительных (2-3 раза в неделю) динамических силовых тренировок [27].

Известно, что повышение ФА ассоциировано со снижением смертности и ростом толерантности

к физическим нагрузкам больных ишемической болезнью сердца (ИБС). Эксперты Европейского общества кардиологов (ESC) после стратификации вероятных рисков и на фоне адекватного медикаментозного лечения рекомендуют стабильным пациентам с ИБС выполнять 30-минутные умеренные/интенсивные аэробные нагрузки три раза в неделю и более. Для обеспечения безопасности, в том числе самостоятельных (неконтролируемых) физических тренировок, их мощность и объем должны соответствовать функциональным возможностям больного и не провоцировать появление ангинозных болей (частота сердечных сокращений (ЧСС) на высоте тренировки не должна превышать ЧСС «пороговую», зарегистрированную при проведении исходной пробы с физической нагрузкой). Детренированным больным предлагаются «облегченные» контролируемые программы физической реабилитации с использованием неинтенсивных регулярных аэробных тренировок. Пациентам с ИБС высокого функционального класса тяжести, не подлежащим хирургической реваскуляризации миокарда, умеренные аэробные тренировки рекомендуются как немедикаментозное лечебно-реабилитационное вмешательство, ассоциированное с улучшением клинической картины и прогноза течения заболевания [26, 36].

В соответствии с Европейскими рекомендациями 2016 года больным хронической сердечной недостаточностью (ХСН) независимо от степени снижения фракции выброса левого желудочка также предписывается достижение адекватного их состоянию уровня ФА. Доказано, что индивидуально дозируемые регулярные аэробные физические нагрузки уменьшают у пациентов с ХСН риски повторных госпитализаций, улучшают переносимость физической нагрузки и клиническую картину заболевания (класс доказательности утверждения – I, уровень доказательности – A). Кроме того, повышение ФА ассоциировано у больных ХСН с ростом их качества жизни, что чрезвычайно важно для пациентов, находящихся на заключительном этапе сердечно-сосудистого континуума [7, 8, 25].

ФА лежит также в основе реабилитационных мероприятий у пациентов с острым коронарным синдромом, начиная со щадящего двигательного режима в остром периоде ИМ и до тренировочного

режима в периоде зажившего ИМ (начиная с 29-х суток заболевания). Основными принципами физической активизации больных, переносящих острый коронарный синдром, являются стратификация рисков и определение противопоказаний к физическим нагрузкам, индивидуальный подход к выбору метода, режима и интенсивности аэробных физических нагрузок, дозированность и постепенность возрастания их объема и мощности, регулярность и этапность. Программы физической реабилитации пациентов с ИМ, помимо общепринятых занятий лечебной гимнастикой, могут включать в себя тренировки на тредмиле, велотренажере, занятия дозированной ходьбой, водные тренировки [12].

Регулярные физические нагрузки являются неотъемлемой частью предоперационной подготовки и послеоперационной реабилитации больных, перенесших эндоваскулярное вмешательство или коронарное шунтирование. Международные эксперты рекомендуют пациентам, нуждающимся в хирургической реваскуляризации миокарда, до проведения манипуляции осваивать дыхательную гимнастику и релаксационные методики. Одной из основных задач послеоперационного периода клиницисты считают раннюю физическую активизацию больных, необходимую для профилактики и борьбы с вероятными осложнениями кардиохирургического вмешательства [34]. Так, после стратификации рисков щадящие физические нагрузки (преимущественно, дыхательная гимнастика) назначаются не имеющим противопоказаний больным уже на следующие сутки после операции, в том числе коронарного шунтирования. В случае хорошей переносимости физических нагрузок, своевременного заживления послеоперационных ран и отсутствия иных противопоказаний пациенты выполняют индивидуально дозируемые, адекватные их состоянию постепенно возрастающие по интенсивности аэробные тренировки (например, ходьба, занятия на велотренажере) в течение всего госпитального этапа реабилитации. Следует отметить, что в случае трансстернального доступа движения верхних конечностей и верхней части туловища большой амплитуды возможны только после полного заживления раны грудины (не ранее 12 недель от момента операции). Международные рекомендации предписывают послеоперационным больным

продолжать регулярные физические тренировки и после выписки из стационара, так как известно, что постепенное повышение уровня ФА (начиная с 5-15 мин низкоинтенсивных аэробных тренировок до 60 мин нагрузок умеренной мощности, выполняемых 3-5 раз в неделю, в том числе ежедневные часовые прогулки, плавание и тренировки в воде, занятия на велотренажере и тредмиле) у больных, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда, увеличивает их физическую работоспособность, улучшает показатели центральной гемодинамики, уменьшает проявления дыхательной недостаточности, снижает жировые отложения туловища, а также уровень фибриногена и триглицеридов, повышает содержание липопротеидов высокой плотности [29, 34, 37].

Следует отметить, что одной из основных проблем современной мировой клинической практики остается внедрение отдаленного этапа кардиореабилитации известного в Российской Федерации как диспансерно-поликлинический или поддерживающий (эквивалентом ему в странах Запада является III или амбулаторная неконтролируемая фаза реабилитации). Трудности в организации поддерживающего реабилитационного вмешательства, базирующегося на долгосрочных (многолетних, а по сути – постоянных) безопасных регулярных занятиях физическими нагрузками, объясняются значительной экономической затратностью указанных мероприятий, а также национальными особенностями организации медицинской помощи, социальными проблемами и низкой приверженностью многих больных ССЗ медицинским рекомендациям [1, 2].

В настоящее время существует значительная доказательная база, подтверждающая ассоциированность низкого комплаенса пациентов с сердечно-сосудистой патологией с нередкими у них тревожно-депрессивными расстройствами и эмоциональным дискомфортом, дистрессом, психологической напряженностью и дезадаптацией, которые, кроме того, значительно влияют и на ФА данного контингента больных. Так, хронический стресс, тревога и депрессия могут дополнительно ухудшать переносимость физических нагрузок у пациентов с ССЗ, что, в свою очередь, еще более снижает качество их жизни, усугубляет клиническую картину и прогноз сердечно-сосудистой

патологии [7, 38]. Международные эксперты видят решение данной проблемы в организации современного комплексного мультидисциплинарного реабилитационного вмешательства, компонентами которого становятся не только физические нагрузки, но и необходимая психорегулирующая или психотерапевтическая помощь [1, 26, 28]. Следует отметить и нередко ускользающий от внимания клиницистов реципрокный положительный эффект ФА: по данным рандомизированных, проспективных популяционных и эпидемиологических исследований, регулярные физические нагрузки уменьшают риск развития аффективных расстройств, выраженность симптомов тревоги и депрессии, снижают психическую напряженность и улучшают настроение у больных ССЗ [15, 19, 38, 42]. Необходимо учитывать, что на фоне глобального роста распространенности депрессии и тревоги [33] такая позитивная динамика психологических особенностей индивида (в частности, расстройств настроения) в случае его физической активизации приобретает особую значимость.

Большое значение для повышения комплаенса и ФА больного ССЗ имеет обучение и информирование, которые преимущественно выполняются в рамках работы «школ пациента». «Школу пациента» курируют специально подготовленные медицинские специалисты, обучение организуется в виде разовых или цикловых очных групповых либо индивидуальных занятий больных в стационаре, санатории или поликлинике, а также заочных «телефонных школ». На «школьных» занятиях пациенты с ССЗ знакомятся с особенностями строения и функционирования сердечно-сосудистой системы, причинами возникновения и симптомами кардиоваскулярной патологии. Изучаются также основные модифицируемые факторы риска, принципы лечения и вторичной профилактики ССЗ. Результатами деятельности «школ пациента с кардиоваскулярной патологией» являются повышение качества жизни больных, рост их ФА и толерантности к физическим нагрузкам [14].

Таким образом, ФА как комплексное явление, включающее в себя соматический, ментальный, поведенческий и социальный компоненты, чрезвычайно важна для сохранения здоровья и профилактики наиболее распространенных жизнеопасных хронических заболеваний взрослого населения. Наряду с положи-

тельными изменениями стиля жизни ФА является неотъемлемой частью мероприятий по вторичной профилактике кардиоваскулярной патологии, а также значимым элементом лечебно-реабилитационного вмешательства на всех этапах сердечно-сосудистого континуума. ФА обязательна в предоперационной подготовке и послеоперационной реабилитации больных, нуждающихся в хирургической реваскуляризации миокарда. Наиболее экономически затратными и сложными остаются организация и внедрение долгосрочных программ физической реабилитации, применимых на диспансерно-поликлиническом этапе лечения больных ССЗ. Мультидисциплинарное вмешательство, включающее в себя клиническое наблюдение, физическую активизацию, психологическую и социальную реабилитацию, является наиболее эффективным методом улучшения прогноза течения ССЗ и качества жизни пациентов с кардиоваскулярной патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Проблемы внедрения новой системы кардиореабилитации в России // Российский кардиологический журнал. – 2013. – № 4(102). – С. 14–22.
2. Аронов Д.М. Успехи и проблемы кардиореабилитации в России // Эффективная фармакотерапия. Кардиология и ангиология. – 2011. – № 1. – С. 22–28.
3. Артюхов И.П., Гаас Е.Н., Модестов А.А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на уровне первичной медико-санитарной помощи // Сибирское медицинское обозрение. – 2010. – Т. 62. – № 2. – С. 3–9.
4. Гальцева Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии // Клиницист. – 2015. – № 2. – С. 13–22.
5. Карпов Ю.А., Аронов Д.М. Кардиологическая реабилитация в России нуждается в коренной реорганизации // Кардиологический вестник. – 2010. – Т. V(XVII). – № 2. – С. 5–10.
6. Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей общей практики (семейных врачей) Российской Федерации» Первичная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний // Москва - Санкт-Петербург - Ростов-на-Дону. 2014. 22 с. www.minzdravrb.ru/minzdrav/docs/ppssz.doc
7. Кутузова А.Э. Мультидисциплинарная реабилитация больных с ХСН ишемической этиологии // LAP Lambert Academic publishing, ISBN: 978-3-659-20011-3, 2012 AV

- Akademikerverlag GmbH & Co.KG./ Saarbrücken 2012.-77 с. www.more-books.ru
8. Кутузова А.Э., Петрова Н.Н., Недошивин А.О., Богданова М.Ю., Евдокимова Т.А. Качество жизни – важный компонент оценки результатов физической реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т. 8. – № 3. – С. 36–38.
 9. Логинов С.И., А.Ю. Николаев, А.Ю. Ветошников, С.Г. Сагадеева. Оценка физической активности жителей г. Сургута по данным международного опросника IPAQ // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 1. – С. 83–86.
 10. Национальные рекомендации «Кардиоваскулярная профилактика» // Приложение 2 к журналу «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». – 2011. – № 10(6). – 64 с.
 11. Потемкина Р.А. Повышение физической активности населения России: современные подходы к разработке популяционных программ // Профилактическая медицина. – 2014. – № 17(1). – С. 6–11.
 12. Российские клинические рекомендации. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: реабилитация и вторичная профилактика. // CardioСоматика. – 2014. – Приложение к № 1. – 43 с.
 13. Филиппов Е.В., Петров В.С. Анализ низкой физической активности среди трудоспособного населения Рязанской области (по данным исследования МЕРИДИАН-РО) // Клиницист. – 2015. – Т. 9. – № 3. – С. 22–27.
 14. Чукаева И.И., Орлова Н.В., Кисляк О.А., Арутюнов Г.П., Рылова А.К., Соловьева М.В., Евзерихина А.В., Колесникова Е.А. Школы здоровья для больных сердечно-сосудистыми заболеваниями: Учеб. пособие. М.: ГОУ ВПО РГМУ, 2011. 149 с.
 15. Åberg M.A.I., Waern M., Nyberg J., Pedersen N.L., Bergh Y., Åberg N.D., Nilsson M., Kuhn H.G., Torén K. Cardiovascular fitness in males at age 18 and risk of serious depression in adulthood: Swedish prospective population-based study // Br. J. Psychiatry. – 2012. – N 201(5). – P. 352–359.
 16. Adams V., Mobius-Winkler S. Recommendations for physical activity within the general population: is this all what we need to keep us healthy? // Eur. J. Preventive Cardiology. – 2012. – V. 1. – N 9(4). – P. 668–669.
 17. Albertine J., Oldehinkel I.J., Bonvanie J., Rosmalen G.M. An inactive lifestyle and low physical fitness are associated with functional somatic symptoms in adolescents. The TRAILS study // Journal of Psychosomatic Research. – 2014. – V. 76. – Issue 6. – P. 454–457.
 18. Barton J., Pretty J. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis // Environ Sci Technol. – 2010. – V. 44. – P. 3947–3955.
 19. Blumenthal J.A., Babyak M.A., O'Connor C., Keteyian S., Landzberg J., Howlett J., Kraus W., Gottlieb S., Blackburn G., Swank A., Whellan D.J. Effects of exercise training on depressive symptoms in patients with chronic heart failure: the HF-ACTION randomized trial // JAMA. – 2012. – V. 1. – N 308(5). – P. 465–474.
 20. Borodulin K., Harald K., Jousilahti P., Laatikainen T., Männistö S., Vartiainen E. Time trends in physical activity from 1982 to 2012 in Finland // Scand J. Med Sci Sports. – 2015. doi: 10.1111/sms.12401
 21. Bull F.C., Tahlia S., Armstrong M., Armstrong T. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): Nine country reliability and validity study // Journal of Physical Activity and Health. – 2009. – V. 6. – P. 790–804.
 22. Caspersen C.J., Powell K.E., Christenson G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research // Public Health Rep. – 1985. – V. 100(2). – P. 126–131.
 23. Cider Å., Schaufelberger M., Stibrant Sunnerhagen K., Andersson B. Aquatic exercise is effective in improving exercise performance in patients with heart failure and type 2 Diabetes mellitus // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2012. – V. 2012. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/349209>
 24. Dahabreh I.J., Paulus J.K. Association of episodic physical and sexual activity with triggering of acute cardiac events. Systematic review and meta-analysis // JAMA. – 2011. – V. 305. – P. 1225–1233.
 25. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2016 // European Heart Journal. – 2016. – V. 37. – P. 2129–2200.
 26. ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease in 2013 // European Heart Journal. – 2013. – V. 34. – P. 2949–3003.
 27. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension in 2013 // European Heart Journal. – 2013. – V. 34. – P. 2159–2219.
 28. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice 2016 // European Heart Journal. – 2016. – 78 p. <http://www.escardio.org/guidelines>. <http://eurheartj.oxfordjournals.org/>

29. Ghashghaei F.E., Sadeghi M., Marandi S.M., Ghashghaei C.E. Exercise-based cardiac rehabilitation improves hemodynamic responses after coronary artery bypass graft surgery // *ARYA Atheroscler.* – 2012. – V. 7(4). – P. 151–156.
30. Global recommendations on physical activity for health // WHO. – Geneva. – 2010. – 55 p. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/3/9789244599976_rus.pdf
31. Kyu H.H., Bachman V.F., Alexander L.T., Mumford J.E., Afshin A., Estep K., Veerman J.L., Delwiche K., Iannarone M.L., Moyer M.L., Cercy K., Vos T., Murray C.J.L., Forouzanfar M.H. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 // *BMJ.* – 2016. – Issue 3857. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i3857>
32. Lianov L., Johnson M. Physician competencies for prescribing lifestyle medicine // *JAMA.* – 2010. – V. 304. – P. 202–203.
1. 33. Lichtman J.H., Froelicher E.S., Blumenthal J.A., Carney R.M., Doering L.V., Frasure-Smith N., Freedland K.E., Jaffe A.S., Leifheit-Limson E.C., Sheps D.S., Vaccarino V., Wulsin L. Depression as a Risk Factor for Poor Prognosis Among Patients With Acute Coronary Syndrome: Systematic Review and Recommendations. A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation.* published online February 24, 2014. <http://circ.ahajournals.org/content/early/2014/02/24/CIR.0000000000000019>
33. Lomi C., Westerdahl E. Physical Therapy Treatment after Cardiac Surgery : A National Survey of Practice in Greece // *J. Clin. Exp. Cardiol.* – 2013. – S. 7: 004. doi:10.4172/2155-9880.57-004
34. Nery R.M., Zanini M., Ferrari J.N., Silva C.A., Farias L.F., Comel J., Belli K.C., da Silveira A.D., Santos A.C., Stein R. Tai Chi Chuan for Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Arterial Disease // *Arq. Bras. Cardiol.* – 2014. – V. 102(6). – P. 588–592.
35. Nigam A., Tardif J.-C. The place of exercise in the patient with chronic stable angina // *Heart Metab.* – 2008. – V. 38. – P. 34–37.
36. Piepoli M.F., Corrà U., Benzer W., Bjarnason-Wehrens B., Dendale P., Gaita D., McGee H., Mendes M., Niebauer J., Zwisler A.-D.O., Schmid J.-P. Secondary Prevention Through Cardiac Rehabilitation: Physical Activity Counselling and Exercise Training: Key Components of the Position Paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation // *European Heart Journal.* – 2010. – V. 31(16). – P. 1967–1974.
37. Pogosova N., Saner H., Pedersen S.S., Cupples M.E., McGee H., Höfer S., Doyle F., Schmid J.-P., von Känel R. Psychosocial aspects in cardiac rehabilitation: From theory to practice. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation of the European Society of Cardiology // *European Journal of Preventive Cardiology.* – 2014. – V. 22(10). – P. 1290–1306.
38. Tajima A., Kokubo T., Kohga M., Nagashima M., Miyazawa A., Maruyama Y. Cardiac rehabilitation: Evaluation of group dance therapy in heart disease patients in the maintenance phase // *Int. J. Anal. Bio-Sci.* – 2016. – V. 4. – N3. – P. 33–36.
39. Treff C., Benseñor I.M., Lotufo P.A. Leisure-time and commuting physical activity and high blood pressure: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) // *Journal of Human Hypertension.* – 2017. – V. 31. – P. 278–283. doi:10.1038/jhh.2016.75
40. Warner M.M. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview // *Cardiovasc Diagn Ther.* – 2012. – V. 2(1). – P. 38–49.
2. 42. Zschucke E., Gaudlitz K., Ströhle A. Exercise and physical activity in mental disorders: clinical and experimental evidence // *J. Prev. Med. Public Health.* – 2013. – V. 46 (Suppl. 1). – P. S12–S21.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Кутузова Александра Эмилиевна – вед. науч. сотрудник. НИЛ спортивной медицины, д-р мед. наук;

Татьяна Александровна Евдокимова - профессор кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, д-р мед. наук;

тел. 8-921-927-84-59,

Эл. Почта: ta-evdokimova@yandex.ru

Марина Владимировна Милюкова — аспирантка, врач-кардиолог;

Черныш Наталья Владимировна – доцент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, канд. мед. наук



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ

КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Российская академия медико-социальной реабилитации на протяжении многих лет успешно проводит сертификационные **курсы повышения квалификации и профессиональной переподготовки** специалистов с высшим и средним медицинским, психологическим, педагогическим, социальным образованием:

НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

- Организация здравоохранения и общественное здоровье
- Актуальные вопросы медико-социальной реабилитации
- Медицинская реабилитация
- Основы реабилитологии
- Актуальные вопросы неврологии
- Лечебная физкультура и спортивная медицина
- Массаж и мануальная терапия
- Рефлексотерапия
- Физиотерапия
- Традиционная медицина
- Менеджмент в социальной сфере (здравоохранение)
- Адаптивная физическая культура
- Основы социально-психологической реабилитации
- Педагогическая реабилитация

ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

- Очная
- Очно-заочная с использованием дистанционных технологий

Сроки, формы, содержание и технологии обучения определяются академией в соответствии с потребностями слушателей.

Подробная информация на сайте: www.ramsr.ru

Адрес электронной почты для заявок на обучение: seminar@ramsр.ru

Контактный телефон: 8 (495) 755-95-21

Приглашаем всех участников реабилитационной помощи населению для получения качественного образования по различным направлениям медицинской, педагогической, психологической и социальной реабилитации.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТЕБРОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЕТОДОМ ПОДВОДНОГО ВЫТЯЖЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА НА АППАРАТЕ «АКВАТРАКЦИОН»[®]

Дмитрий Викторович Шевцов, Вертеброневролог, мануальный терапевт, иглорефлексотерапевт.
Оздоровительный комплекс «Нептун», г. Тюмень

Актуальность: Метод подводного вытяжения позвоночника - одна из эффективных процедур при лечении вертеброгенных заболеваний позвоночника. (Европейские рекомендации 2006 год).

Исходя из состояния проблемы, мы поставили цель.

Цель. Доказать эффективность и безопасность метода подводного вытяжения на аппарате «Аква-тракцион» в лечении вертеброгенных заболеваний позвоночника

Материал и методы. За 3 месяца исследования (январь-март 2014 года) было пролечено 45 пациентов (18 мужчин и 27 женщин). Из исследования исключались пациенты, прервавшие курс подводного вытяжения позвоночника (ПВП) по своим обстоятельствам (2 мужчин и 3 женщин) 11 %.

Изначально пациенты были разбиты на группы: 1 – группа грыжа МПД; 2 – группа протрузии; 3 – группа антеспондилолистез в шейном отделе позвоночника. 1 и 2 группы в свою очередь разбиты на подгруппы: шейный и поясничный отделы позвоночника. Среди пациентов преобладает возрастная группа от 30 до 60 лет.

Для контроля эффективности использовался метод клинического обследования с оценкой вертеброгенного синдрома и УЗИ позвоночника. Контроль УЗИ проводился перед началом курса подводного вытяжения, после каждого второго сеанса и в конце курса

Результаты. Из 40 пациентов у 38 (95%) пациентов отмечается положительная динамика в виде уменьшения болей вертебрального синдрома, исчезновению антеспондилолистеза, увеличение высоты межпозвоночного диска на 0,1 – 0,2 мм и увеличение позвоночного канала на 0,2 – 0,3 мм по контролю УЗИ; у 2 (5%) пациентов клинически динамика положительная, а по УЗИ результаты прежние.

Вывод: традиционный курс лечения методом подводного вытяжения (ПВП) на аппарате «Аква-

тракцион» составлял 8-10 сеансов. Результат нашего исследования позволил нам индивидуализировать и оптимизировать продолжительность курса. Так, мы установили, что для достижения положительно-го эффекта в большинстве случаев достаточно 4-7 процедур.

Доказано:

1. Метод подводного вытяжения позвоночника эффективен в 90-95 % в большей степени при грыжах и протрузиях межпозвоночных дисков в шейном и поясничном отделах, а также при антеспондилолистезах. При правильно подобранном грузе

2. Продолжительность курса должна быть индивидуальна.

3. В оценке эффективности лечения наряду с динамикой клинических проявлений целесообразно использовать УЗИ позвоночника.

Обсуждение: 8 пациентов были с антеспондилолистезами С2-С3 (Жалобы пациентов в основном на головокружение, звон в ушах, головные боли, реже на боль в шее). До прихода к нам, они лечились во многих клиниках Тюмени и не только, в которых получали лечение: сосудистая терапия, НПВС, миорелаксанты (сирдалуд, катадолон, мидокалм), витамины гр.В, ИРТ, массаж, остеопатия, магнитотерапия и другие методы лечения – все без эффекта. Делали обследование МРТ головы и шеи – все в норме. УЗИ сосудов головы и шеи – все в норме. Диагнозы ставили – ВСД, синдром позвоночной артерии, энцефалопатии.

Но при клиническом вертеброгенном обследовании шейного отдела позвоночника были изменения, а также эти изменения подтверждают результаты УЗИ шейного отдела позвоночника, при этом исследовании четко видно антеспондилолистезы (а также протрузии и грыжи). При проведении курса ПВП на аппарате «Аква-тракцион» антеспондилолистезы уменьшались или полностью уходили – что вызывало значительное уменьшение или исчезновения головных болей, головокружений, звона в ушах.

Раньше мы думали, что при проведении ПВП обязательно нужен корсет, иначе эффекта не будет. Наше исследование показывает, что корсеты не во всех случаях нужны (в зависимости от диагноза), так как высота дисков не уменьшается (как мы раньше думали) на протяжении всего курса ПВП и после.

Эффективность тракционной терапии доказана давно, только как она действует, до настоящего времени не было известно. Раньше мы думали, что растягиваются только мышцы и связки, а расстояние между позвонками не может увеличиваться. В резуль-

тате данного исследования, мы выявили увеличение высоты дисков в результате вытяжения позвоночника. С помощью УЗИ выявились новые причины цервикокраниалгии. Теперь можно помочь большему количеству пациентов избавиться от мучительного недуга без медикаментозной терапии, с помощью подводного вытяжения позвоночника.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Таблица 1

Мусаев Салим Семёнович 16.07.1975 (38 лет)

Первичный осмотр	3.01.14, после 3-го ПВП (груз 3-6-9-6 кг.)	6.01.14, после 5-го ПВП (груз 9-12 кг.)	9.01.14, после 7-го ПВП (груз 12-15 кг.)	13.01.14, после 9-го ПВП (груз 12-9 кг.)
В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-6,0 L3-L4-6,0 L4-L5-9,8 L5-S1-6,9	В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-6,0 L3-L4-6,0 L4-L5-9,8 L5-S1-6,9	В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-э.к. L3-L4-6,0 L4-L5-9,9 L5-S1-7,0	В.Д. L1-L2 –6,1 L2-L3-6,0 L3-L4-6,2 L4-L5-9,9 L5-S1-7,0	В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-6,1 L3-L4-6,2 L4-L5-9,9 L5-S1-7,0
П.К. L1-L2 –э.к. L2-L3-12,1 L3-L4-12,0 L4-L5-10,0 L5-S1-9,9	П.К. L1-L2 –э.к. L2-L3-12,1 L3-L4-12,0 L4-L5-10,0 L5-S1-9,9	П.К. L1-L2 –э.к. L2-L3-э.к. L3-L4-12,0 L4-L5-10,0 L5-S1-9,9	П.К. L1-L2-12,0 L2-L3-12,1 L3-L4-12,0 L4-L5-10,1 L5-S1-10,0	П.К. L1-L2-э.к. L2-L3-12,1 L3-L4-12,0 L4-L5-10,1 L5-S1-10,1
Грыжа диска: L4-L5-5,5 мм –медианная, L5-S1-5,1 мм – мед.	прежние	прежние	прежние	Грыжа диска: L4-L5-5,5 мм –медианная, L5-S1-5,1 мм – мед.

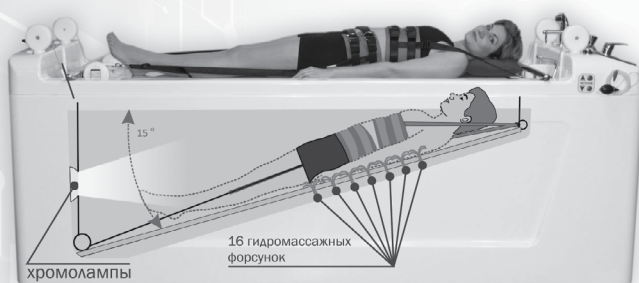
Высота дисков увеличилась на L2-L5 на 2 мм. ПК на L1-L4 не изменился, на L4-L5 увеличился на 1 мм, L5-S1 на 2 мм. Изменение после 5 го ПВП груз 9-12 кг.

Таблица 2

Старкова Светлана Викторовна 08.07.1965 (48 лет)

Первичный осмотр (28.12.13)	6.01.14, после 2-го ПВП (груз 2-4 кг.)	10.01.14, после 4-го ПВП (груз 4 кг.)	14.01.14, после 5-го ПВП (груз 4-2 кг.)
В.Д. C2-C3 -5,2 C3-C4 - 5,9 C4-C5-5,7 C5-C6-4,5 C6-C7-4,0	В.Д. C2-C3 -5,3 C3-C4 - 5,9 C4-C5-5,7 C5-C6-4,5 C6-C7-4,3	В.Д. C2-C3 -5,3 C3-C4 - 5,9 C4-C5-5,7 C5-C6-4,5 C6-C7-4,3	В.Д. C2-C3 -5,3 C3-C4 - 5,9 C4-C5-5,7 C5-C6-4,5 C6-C7-4,3
П.К. C2-C3-11,7 C3-C4-11,5 C4-C5-11,0 C5-C6-11,7 C6-C7-12	П.К. C2-C3-11,7 C3-C4-11,5 C4-C5-11,0 C5-C6-11,7 C6-C7-12	П.К. C2-C3-11,7 C3-C4-11,5 C4-C5-11,1 C5-C6-11,7 C6-C7-12	П.К. C2-C3-11,7 C3-C4-11,5 C4-C5-11,1 C5-C6-11,7 C6-C7-12
Протрузия диска: C4-C5-2,8 мм –парамедианная справа, Антеспондилолистез- C2-C3-2,8 C3-C4-3,3	Протрузия диска: C4-C5-2,8 мм –парамедианная справа, Антеспондилолистез- C2-C3-2,2 C3-C4-нет	прежние	Протрузия диска: C4-C5-2,8 мм –парамедианная справа, Антеспондилолистез- C2-C3-нет C3-C4-нет

Примечание: ПВП проводилось без воротника Шанца. На фоне ПВП высота дисков увеличилась на 1-3 мм. Антеспондилолистез C3-C4 исчез после 2 го ПВП, C2-C3 после 4 го ПВП груз 4 кг. Клинически уменьшение боли после 2 го ПВП

ORMED**СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОДВОДНОГО ВЫТЯЖЕНИЯ
ПОЗВОНОЧНИКА****АКВАТРАКЦИОН****АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДВОДНОГО
ВЫТЯЖЕНИЯ И ГИДРО-АЭРОМАССАЖА СО ВСТРОЕННЫМ
ПОДЪЕМНИКОМ ПАЦИЕНТА****Преимущества комплекса:**

- **вытяжение только электронное, строго дозированное**
- **конструкция ванны с наклонным дном обеспечивает наиболее правильное положение пациента во время процедур**
- **хромотерапия: 28 программно управляемых светодиодов подсвечивают воду, создавая неповторимые цветовые сочетания**

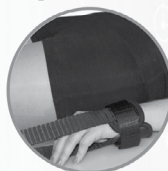
**Возможности
комплекса:**● **вытяжение
шейного отдела**● **вытяжение
поясничного
отдела**● **вытяжение
суставов**● **гидро-аэромассаж,
подводный
душ-массаж (ПДМ)**● **хромотерапия****ЖИТЬ ДОЛГО И СЧАСТЛИВО БЕЗ БОЛЕЙ В СПИНЕ****WWW.ORMED.RU****Тел./факс: +7/347/227-54-00, 281-45-13, 8-800-700-86-96**

Таблица 3

Лопухова Ирина Александровна

Первичный осмотр (6.01.14)	9.01.14, после 3-го ПВП (груз 3-6-9 кг.)	11.01.14, после 5-го ПВП (груз 9-6 кг.)
В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-7,0 L3-L4-6,9 L4-L5-8,9 L5-S1-6,5	В.Д. L1-L2 –э.к. L2-L3-7,1 L3-L4-6,9 L4-L5-9,0 L5-S1-6,6	В.Д. L1-L2 –7,0 L2-L3-7,1 L3-L4-7,0 L4-L5-9,4 L5-S1-6,8
П.К. L1-L2 –э.к. L2-L3-11,0 L3-L4-11,0 L4-L5-10,9 L5-S1-10,7	П.К. L1-L2 –э.к. L2-L3-11,0 L3-L4-11,0 L4-L5-10,9 L5-S1-10,7	П.К. L1-L2 –11,0 L2-L3-11,0 L3-L4-11,0 L4-L5-10,9 L5-S1-10,8
Грыжи дисков: L4-L5-4,8 мм L5-S1- 5,1 мм Протрузии: L2-L3-2,5 мм L3-L4-2,8 мм	прежние	Прежние

Примечание: ПВП проводилось без корсета. На фоне ПВП высота дисков увеличилась на 1-2-5 мм на разных уровнях. ПК увеличился на 1 мм.

Подробную информацию об аппаратах серии «Ормед», комплексе для подводного вытяжения «Акватракцион» и другом выпускаемом оборудовании, вы найдете на сайте www.ormed.ru.

ООО НВП «Орбита», 450095, г. Уфа, ул. Центральная, 53/3, Тел. 8(347)227-54-00, 281-45-13.

e-mail: ormed@ormed.ru

3-Й РОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ПРИРОДНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ»



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем вас принять участие в 3 российском конгрессе с международным участием «ПРИРОДНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ». Проведение планируется 23-27 апреля 2018 года в Москве, при поддержке Государственной Думы и Совета Федерации ФС РФ.

Первый российский конгресс «Реабилитационная помощь населению в Российской Федерации» был открыт приветственным словом президента России Владимира Владимировича Путина. Это дало мощный импульс для развития данного направления в стране, в том числе и на законодательном уровне. В рамках конгресса планируется проведение круглого стола посвященному современному подходу к подготовке руководителей учреждений реабилитации.

Полная программа конгресса будет доступна на сайте www.ramsr.ru в феврале 2018 года.

В период проведения будет организована выставка лекарственных препаратов и биологически активных добавок природного происхождения, также диагностического, лечебного и реабилитационного оборудования. Планируется издание сборников научных трудов участников конгресса.

Формат проведения конгресса: пленарный и секционные заседания, школы, семинары, мастер-классы, круглые столы, краткосрочные циклы повышения квалификации. Участники конгресса получают удостоверение о повышении квалификации по соответствующим направлениям, а также баллы на портале непрерывного медицинского образования (НМО)

Приглашаем вас принять участие в конгрессе в качестве докладчика преподавателя слушателей либо участника выставки!

Координаты:
(495) 755-95-21;
(495) 784-70-06;
ramsr.conf.2018@mail.ru
<http://ramsrconf2018.ru>

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы значимые результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

ТЕМАТИКА ЖУРНАЛА: медицина, здравоохранение, образование, спорт, социальная защита.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ**I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1. К публикации принимаются обзорные статьи, оригинальные исследования, клинические наблюдения, лекции, краткие сообщения. Основными требованиями к принимаемым статьям являются актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или практическом аспектах.

2. Статьи, отправленные ранее к публикации в другие издания, к печати не допускаются.

3. В конце статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, полностью указаны фамилия, имя, отчество, индекс и почтовый адрес учреждения, в котором работает автор (либо домашний адрес – по желанию), телефон и e-mail лица, ответственного за переписку.

4. К статье должна прилагаться рецензия (не более 2 стр.) уровня д.м.н., профессора, не входящих в состав авторов.

5. Статья и сопроводительные документы отправляются на электронный адрес: lfksport@ramsr.ru.

6. Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, кегль – 12, междустрочный интервал – 1,5, отступ первой строки – 1,25 см. Это правило распространяется на все разделы статьи, включая таблицы и рисунки.

7. Оригинальная статья должна содержать результаты собственных исследований. Объем оригинальной статьи (включая иллюстрации и таблицы, но не включая список литературы) не должен превышать 12 страниц. Объем клинического наблюдения – не более 8 страниц. В обзоре литературы и лекции допускается объем в 15 страниц.

8. Структура статьи оригинального исследования должна быть следующей: введение, отражающее основную суть вопроса, актуальность темы, цель и задачи исследования, материалы и методы, полученные результаты, выводы, список литературы, иллюстративный материал. Описания клинических случаев, обзоры, лекции, краткие сообщения могут иметь другую структуру.

9. Для всех статей обязательно написание резюме с ключевыми словами на русском и английском языках. Резюме приводятся на отдельных страницах. Объем каждого резюме – не более 1/3 страницы. В английском резюме обязательно переводят фамилии и инициалы авторов, название, полное наименование учреждения.

10. В тексте статьи допускается использование общепринятых сокращений (единицы измерения, физические, химические и математические величины и термины) и аббревиатур. Все вводимые автором буквенные обозначения должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. При введении аббревиатуры ее следует написать в круглых скобках после расшифровки, далее использовать только аббревиатуру.

11. В тексте статьи библиографические ссылки даются в квадратных скобках номерами в соответствии с приставленным списком литературы. Цитируется не более 25 источников литературы. Автор несет ответственность за правильность оформления библиографических данных.

12. Все источники литературы должны быть пронумерованы в порядке цитирования, а их нумерация должна строго соответствовать нумерации в тексте статьи. Указываются все авторы статьи, указание «и др. (et al.)» – не допускается, так как сокращение авторского коллектива до 2-3 фамилий влечет за собой потерю цитируемости неназванных соавторов. Литература должна указываться с названием статей. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

13. Статьи, принятые к печати, проходят стадию научного редактирования. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Датой поступления статьи считается время поступления окончательного варианта статьи.

II. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА И ШАПКИ

(можно скачать в формате Microsoft Word на сайте издания <http://lfksport.ru/>)

III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РИСУНКАМ И ТАБЛИЦАМ

1. Рисунки с подписями должны быть сверстаны в том месте статьи, где они должны располагаться. Отдельно присылается файл в формате рисунка.

2. Формат файла – eps. (Adobe Illustrator, не ниже CS3), TIFF

(расширение *.tiff, 300 dpi), jpg или bitmap (битовая карта) – 600 dpi (пиксели на дюйм).

3. Ширина рисунка – не более 180 мм, желательно не использовать ширину от 87 до 157 мм, высота рисунка

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ**

– не более 230 мм (с учетом запаса на подрисуночную подпись), размер шрифта подписей на рисунке – не менее 7 pt (7 пунктов).

4. Таблицы должны быть сверстаны в том месте, где они должны располагаться. Сверху справа необходимо обозначить номер таблицы, ниже дается ее название. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте и обязательно обработаны статистически.

5. Если рисунок или таблица одна, то номер им не присваивается.

6. Каждый рисунок или таблица должны иметь единообразный заголовок и расшифровку всех сокращений. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

(можно скачать в формате Microsoft Word на сайте издания <http://lfksport.ru/>)

Все статьи публикуются на бесплатной основе.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!**ПОЛОЖЕНИЕ О ПОРЯДКЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПОСТУПИВШИХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»**

1. Рукописи (далее статьи), поступившие в редакцию журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина», проходят через институт рецензирования.
2. Формы рецензирования статей:
 - рецензирование непосредственно в редакции (главным редактором журнала или его заместителем);
 - рецензия в приложении к статье, направляемой автором (см. ниже рекомендуемые план и оформление рецензии); в качестве рецензента не могут выступать научный руководитель или консультант диссертанта;
 - дополнительное рецензирование ведущими специалистами отрасли, в том числе из состава редакционной коллегии и редакционного совета журнала.
3. Результаты рецензирования сообщаются автору.
Рекомендуемые план и оформление рецензии:
 1. Исходные данные по статье (наименование статьи, Ф.И.О. автора статьи).
 2. Рецензия:
 - 2.1. Актуальность представленного материала, научная новизна представленного материала).
 - 2.2. Мнение рецензента по статье (оригинальность представленных материалов, грамотность изложения, ценность полученных результатов, апробация, замечания по статье).
 - 2.3. Заключение (возможные варианты):
 - статья рекомендуется к опубликованию;
 - статья рекомендуется к опубликованию после исправления указанных замечаний (без повторного рецензирования);
 - статья требует серьезной доработки с учетом указанных замечаний (с последующим повторным рецензированием);
 - статья не рекомендуется к опубликованию;
 - иное мнение.
 3. Личные данные рецензента (фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы, занимаемая должность).
 4. Рецензия подписывается рецензентом. Подпись заверяется.

Полезная информация для авторов на сайте www.lfksport.ru

- Рукописи авторам не возвращаются.
- При несоблюдении вышеизложенных требований к материалам редакция за качество публикации ответственности не несет.
- При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Редколлегия

Статьи 119634, г. Москва, ул. Лукинская, д. 14, стр.1
направлять Редакция журнала
по адресу: «Лечебная физкультура и спортивная медицина».
Тел.: (495) 755-61-45, (495) 784-70-06, (985) 479-61-70
Факс: (495) 755-61-44.
E-mail: lfksport@ramsr.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО ОБЪЕДИНЕННОМУ КАТАЛОГУ АГЕНТСТВА ПЕЧАТИ И РОЗНИЦЫ «ПРЕССА РОССИИ»

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

Для индивидуальных подписчиков.....44018

Для предприятий и организаций.....44019

(периодичность: 3 номера в полугодие)

«ДЕТСКАЯ И ПОДРОСТКОВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»

Для индивидуальных подписчиков.....82493

Для предприятий и организаций.....82494

(периодичность: 2 номера в полугодие)

По вопросам приобретения журналов обращаться в редакцию
по тел.: (495) 755-61-45, 784-70-06

Расценки на размещение рекламы в журналах в 2017 г. (в рублях, включая НДС)

Размер блока, доля полосы	Черно-белый вариант	Стоимость в цветном исполнении			Размер ч/б блока (мм)
		Реклама в рубриках	2-я и 3-я полосы обложки	4-я полоса обложки	
1/8	3 000	—	—	—	84–58
1/4	5 000	—	—	—	84–123
1/2	8 000	—	—	—	174–123
1	15 000*	35 000	20 000	25 000	174–250

*Одна (1) черно-белая полоса в самом блоке журнала, независимо от месторасположения (страницы)

По вопросам размещения рекламы в журнале обращаться в редакцию

факс: (495) 755-61-44,

тел.: (495) 755-61-45, (495) 784-70-06, (985) 479-61-70

e-mail: lfksport@ramsr.ru

Председатель правления Общероссийского общественного фонда
«Социальное развитие России» д.м.н., профессор, академик РАЕН
Фарид Анасович Юнусов

Адрес для отправки статей: 119634, Россия, г. Москва, ул. Лукинская, д. 14, стр.1

Адрес редакции: 129090, Россия, г. Москва, Мещанская улица, дом 7, стр. 1

Адрес сайта: www.lfksport.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-34100 от 21 ноября 2008 г.
ISSN 2072-4136

Тираж 3000 экз. Цена свободная.