

«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

Калугина Ю.С., корректор

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

Баваев 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

Федоров А. Н., врач по спортивной медицине, ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России



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

2019

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

SPORTS MEDICINE

- СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ **4** STABILOMETRIC CHARACTERISTICS OF PROFESSIONAL ATHLETES AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PLASTIC SURGERY
А. С. Доможирова, М. Н. Величко, В. В. Кармазин, А. М. Белякова, А. С. Самойлов, А. Ю. Терсков, С. А. Парастаев
A. S. Domozhirova, M. N. Velichko, V. V. Karmazin, A. M. Belyakova, A. S. Samoilov, A. Y. Terskov, S.A. Parastaev
- ВЛИЯНИЕ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ **10** THE INFLUENCE OF MESODIENCEPHALIC MODULATION ON THE RECOVERING OF THE FUNCTIONAL AND PSYCHOEMOTIONAL READINESS OF ATHLETES IN DIFFERENT PERIODS OF SPORTS ACTIVITY
А. Е. Шестопалов, А. В. Жолинский, Е. И. Разумец, Т. А. Пушкина, В. С. Фещенко, М. В. Невзорова, Ж. В. Гришина
A. Shestopalov, A. Zholinsky, E. Razumets, T. Pushkina, V. Feshchenko, M. Nevzorova, Zh. Grishina
- ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОФОРМЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАПРОСА НА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕННЫХ В СПОРТЕ СУБСТАНЦИЙ И МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **18** IMPROVING THE QUALITY OF MEDICAL DOCUMENTATION FOR THERAPEUTIC USE EXEMPTIONS FOR SUBSTANCES AND METHODS PROHIBITED IN SPORTS, IN THE PROCESS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL PROVISION OF ATHLETES OF RUSSIA'S NATIONAL SPORTS TEAMS
А.А. Деревоедов, А.В. Жолинский, Т.А. Пушкина, Ю.В. Мирошникова, А.В. Зоренко, А.А. Павлова, В.С. Фещенко, А.Н. Федоров
A.A. Derevoedov, A.V. Zholinsky, T.A. Pushkina, Yu.V. Miroshnikova, A.V. Zorenko, V.S. Feshchenko, A.A. Pavlova, A.N. Fedorov
- ТОЧНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СЛУХОМОТОРНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СЕНСОМОТОРНОЙ РИТМОГРАФИИ **24** PRECISE ASSESSMENT OF AUDITORY MOTOR SYNCHRONIZATION IN CHILDREN AND ADULTS WITH HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX OF SENSORIMOTOR RHYTHMOGRAPHY
А.В.Ковалева, В.Н.Анисимов, А.В.Красноперов, В.М.Турнаев, И.Т.Выходец, В.Н.Касаткин
A.V.Kovaleva, V.N.Anisimov, A.V.Krasnoperov, V.M.Turnaev, I.T.Vykhodets, V.N.Kasatkin
- АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ, ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ **31** ANALYSIS OF PHYSICAL, GENETIC AND PSYCHOLOGICAL METHODS OF PREVENTING INJURIES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN ELITE ATHLETES
А.С. Самойлов, М.Н. Величко, А.Ю. Терсков, А.С. Доможирова, А.М. Белякова, Е.И. Разумец, Д.В. Волченко, О.А. Созонов, Е.Я. Шпиз
A. Samoylov, M. Velichko, A. Terskov, A. Domozhyrova, A. Belyakova, E. Razumets, D. Volchenko, O. Sozonov, E. Shpiz

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ ТРАНСЛИНГВАЛЬНОЙ НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ФУНК- ЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ	43	EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFECT OF TRANSLINGUAL NEUROSTIMULATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES
А.М. Пухов, С.А. Моисеев, С.М. Иванов, Е.А. Пивоварова, В.В. Маркевич, Е.В. Бугорский, Ю.П. Данилов, И.Т. Выходец, Р.М. Городничев		A.M. Pukhov, S.A. Moiseev, S.M. Ivanov, E.A. Pivovarova, V.V. Markevich, E.V. Bugorskiy, Y.P. Danilov, I.T. Vykhodets, R.M. Gorodnichev

РЕАБИЛИТАЦИЯ

REHABILITATION

ИППОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ЛИЦ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ	50	THE HIPPO THERAPY AS A MEANS OF PHYSIOTHERAPY FOR PEOPLE WITH A DISEASE OF LUNGS
Г. А. Новосёлова, Н. В. Бочарникова, Е. К. Гильфанова, С.В. Чернышев		G. A. Novoselova, N. V. Bocharnikova, E. K. Gilfanova, S. Chernyshev

РАЗНОЕ

MISCELLANEA

КИНЕЗОТЕРАПИЯ (ЛЕЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ) НА АППАРАТЕ «ОРМЕД-КИНЕЗО»	58	KINESITHERAPY (TREATMENT BY MOVEMENT) ON THE MACHINE «ORMED-KINESO»
XXXVI МИРОВОЙ КОНГРЕСС ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИ- НЕ 24 СЕНТЯБРЯ – 27 СЕНТЯБРЯ 2020, АФИНЫ, ГРЕЦИЯ	61	XXXVI WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE. SEPTEMBER 24 – 27TH 2020 ATHENS, GREECE
ВНИМАНИЮ АВТОРОВ	62	FOR THE AUTHORS ATTENTION
ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ	64	SUBSCRIPTION INFORMATION

СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

© Доможирова А.С.
УДК 616.758.3-089.844-089
Д66

А. С. Доможирова¹, М. Н. Величко¹, В. В. Кармазин³, А. М. Белякова¹,
А. С. Самойлов¹, А. Ю. Терсков¹, С. А. Парастаев²
¹ ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России
² ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
³ ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследования, который отражает практический опыт использования технологии компьютерной стабилотрии с биологической обратной связью (БОС) для углубленной диагностики состояния спортсменов после хирургического восстановления передней крестообразной связки. В ходе динамического наблюдения 22 пациентов после хирургического восстановления передней крестообразной связки (ПКС) на раннем постоперационном этапе реабилитации, продемонстрирована диагностическая эффективность стабилотрических систем с возможностью идентифицировать различия между двумя следующими группами спортсменов. Первая группа – атлеты, которым была проведена артроскопическая пластика передней крестообразной связки аутооттрансплантатом из сухожилий полусухожильной и нежной мышц (группа ST/GR). Вторая группа спортсмены, у которых для восстановления ПКС использован аутооттрансплантат из сухожилия длинной малоберцовой мышцы (группа PL). Указанные особенности хирургического лечения между группами необходимо учитывать при составлении индивидуальных программ реабилитации спортсменов, по крайней мере, на раннем постиммобилизационном этапе реабилитации.

Ключевые слова: компьютерная стабилотриграфия, коэффициент Ромберга, передняя крестообразная связка, аутооттрансплантат, сухожилие длинной малоберцовой мышцы, коленный сустав, индивидуализация.

STABILOMETRIC CHARACTERISTICS OF PROFESSIONAL ATHLETES AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PLASTIC SURGERY

A.S. Domozhirova¹, M. N. Velichko¹, V. V. Karmazin³, A. M. Belyakova¹,
A. S. Samoilov¹, A. Y. Terskov¹, S.A. Parastaev²

¹Federal State Budgetary Institution " Federal Research and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency", Moscow, Russia
²Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU).
³The Federal Biomedical Agency or FMBA

SUMMARY

The article presents the results of a study that reflects the practical experience of using technology of computer stabilometry with biological feedback (BFB) for in-depth diagnosis of the condition of athletes after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament. During the dynamic observation of 22 patients after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) at the early postoperative stage of rehabilitation, the diagnostic effectiveness of stabilometric systems with the ability to identify differences between the following two groups of athletes was demonstrated. The first group consisted of the athletes who underwent arthroscopic surgery of the anterior cruciate ligament with an autograft from the tendons of the semitendinosus and gracilis muscle (ST / GR group). The second group represents athletes who used an autograft from the tendon of the peroneus longus muscle (PL group) to reconstruct the ACL. These differences of of surgical treatment between groups must be taken into account when drawing up individual rehabilitation programs for athletes, at least in the early post-immobilization phase of rehabilitation.

Keywords: computer stabilography, Romberg coefficient, anterior cruciate ligament, autograft, knee joint, autograft, individualization, ACL, reconstruction.

Цель работы. Исследование спортсменов, перенесших реконструкцию передней крестообразной связки с использованием аутотрансплантата из сухожилий нежной и полусухожильной мышц (ST/GR) и длинной малоберцовой мышцы (PL), с качественной оценкой постуральной стабильности при помощи компьютерной стабилметрической системы с биологической обратной связью (БОС) на раннем постиммобилизационном этапе реабилитации.

ВВЕДЕНИЕ.

Как известно, передняя крестообразная связка (ПКС) стабилизирует большеберцовую кость от чрезмерной передней трансляции относительно бедренной кости. Связка играет важную роль в контроле осей вращения сустава, в первую очередь внутренней ротации, что способствует стабилизации колена [24]. Повреждение ПКС приводит к тому, что тело зависит от различных факторов, включая возраст, уровень физической подготовленности, мышечную силу и частоту предыдущих травм нижних конечностей [9,21].

Нарушение постуральной стабильности неблагоприятно влияет на удовлетворенность пациента результатами лечения [18]. Получение оптимальной функции и стабильного коленного сустава является основной задачей хирургов при реконструкции ПКС [5,15], а также врачей по лечебной физкультуре [14]. Компьютерная стабилметрия является одним из методов диагностики нарушений систем поддержания постурального баланса. Метод имеет высокую чувствительность и позволяет идентифицировать патологию каждого постурального входа. К параметрам, характеризующим состояние постуральной активности, можно отнести и коэффициент Ромберга.

В процессе комплексного лечения пациентов после разрыва ПКС важно использовать персонализированный протокол реабилитации в зависимости от использованной методики реконструкции [14].

Нами было выдвинуто предположение, что стабилметрические показатели у спортсменов на раннем постиммобилизационном этапе реабилитации после пластики аутотрансплантатом из сухожилий нежной и полусухожильной мышц (ST/GR) будут отличаться от таковых для спортсменов с аутопластикой из сухожилия длинной малоберцовой мышцы (PL). Дополнительно предполагается и различный паттерн

восстановления этих стабилметрических показателей в зависимости от времени со дня операции. Все это послужило причиной проведения данного исследования.

Материалы и методы. На базе отделения спортивной травматологии и спортивной медицины Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России было проведено клиническое исследование 22 спортсменов после хирургического восстановления передней крестообразной связки коленного сустава. Критерии включения: одностороннее повреждение, отсутствие острой патологии соматического генеза, возраст атлетов составил от 18 до 30 лет. Все участники наблюдения травмировались во время занятий спортом. Средний срок с момента травмы до операции составил 4 ± 1 месяцев. В группу исследования вошли 10 женщин и 12 мужчин.

Время между оперативным вмешательством и проведением стабилметрического исследования в среднем составило 2 месяца. Все пациенты имели первичный разрыв передней крестообразной связки, подтвержденный магнитно-резонансной томографией (МРТ) и клиническим осмотром. Группу с пластикой ПКС аутотрансплантатом ST/GR составили 11 спортсменов. В группу с пластикой сухожилием PL вошли 11 спортсменов. Все пациенты являлись на момент исследования профессиональными спортсменами, членами Сборных РФ по различным видам спорта. Все они подписали информированные согласия на участие в исследовании.

Для проведения стабилметрии использовали установку МЕРА «ST-150». Этот стабилметрический комплекс позволяет проводить качественный и количественный анализ целого ряда статических и кинетических параметров, таких как баланс равновесия, симметричность нагрузки и движения, способность к нагрузке, сила, координация, реакция, когнитивные функции (концентрация внимания). Стабилметрическое тестирование на системе «ST-150» проводили, начиная с первой недели после отказа от дополнительных средств опоры. Всем спортсмены устанавливались на платформу босиком в европейской стойке (пятки вместе, носки разведены на угол в 30 градусов). Длительность каждой пробы составляла 1 минуту. Исследование выполнялось с открытыми и закрытыми

дает движения на таранно-пяточный сустав [25,26]. Трехглавая мышца голени выполняет, преимущественно, силовую работу, а большеберцовая – коррекционную работу. Трехглавая мышца голени состоит из камбаловидной – отвечающей за движение в голеностопном суставе, и двух икроножных мышц, отвечающих за движение в коленном суставе и ассистирующих камбаловидной в разгибании голеностопного сустава [25,17]. Из этого следует, что у здорового человека будет преобладать голеностопная стратегия поддержания баланса т.к. она наименее энергозатратна и наиболее эффективна.

Однако другие стабилметрические показатели имеют разные паттерны для пациентов из 2 групп сравнения. Так, у пациентов с пластикой ауто трансплантатом ST/GR определяется большие значения площади опоры по данным статокинезиограммы с открытыми, так и закрытыми глазами (см. диаграмма №2). В то же время, у спортсменов, которым пластика была проведена с использованием трансплантата из сухожилия длинной малоберцовой мышцы, площадь опоры во обоих стойках как с открытыми глазами, так и с закрытыми глазами, оставаясь имела меньшие значения.

Такая тенденция отчасти может быть объяснена тем, что возможности проприоцептивного контроля в оперированном коленном суставе в значительной степени ограничены. В связи с этим, организм ис-

пользует другие двигательные стратегии для его поддержания, к примеру, рекрутирует голеностопный и тазобедренный суставы для сохранения правильного положения центра давления и снижения колебаний в передне-заднем и боковых направлениях. У пациентов, у которых ауто трансплантат был взят из области голеностопного сустава компенсаторные возможности могут быть скомпрометированы.

Закключение. Результаты проведенного исследования подтверждают нашу гипотезу о различных механизмах сохранения поструральной и проприоцептивной активности мышц нижних конечностей при пластике ПКС ауто трансплантатом различной локализации. При технике восстановления ПКС с использованием трансплантата из сухожилия длинной малоберцовой мышцы более значительно снижается активность мышц нижних конечностей, чем при технике восстановления связки из подколенных сухожилий, и, следовательно, функциональное восстановление поструральных характеристик происходит медленнее. Данные стабилметрии демонстрируют четкое различие некоторых основных показателей для послеоперационного периода у пациентов с различными ауто трансплантатами. Худшие показатели коэффициента Ромберга у пациентов с ауто трансплантатом из сухожилия длинной малоберцовой мышцы в раннем реабилитационном периоде могут быть объяснены снижением компенсаторных



Диаграмма №2. Отношение площади опоры S, мм² Группы (ST/GR) (синим) и Группы (PL) (красным).

возможностей поддержания баланса за счет голеностопного сустава.

Для уточнения динамики указанных показателей с увеличением времени с момента операции требуются дальнейшие исследования. Учитывая широкий спектр возможностей стабиллометрического комплекса «ST-150», целесообразно разрабатывать персонализированные программы тренировок для каждого спортсмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. — Т.1. — М.: Медицина, 1978. — С. 472
2. Скворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами. Анализ походки. Стабиллометрия – ЧП Андреева М.М. 2007. – С. 412
3. Скворцов Д.В. Стабиллометрическое исследование: Маска, 2010. ISBN 978-5-91146-505-6 – С.120
4. Alonso AC, Greve JM, Camanho GL. Evaluating the center of gravity of dislocations in soccer players with and without reconstruction of the anterior cruciate ligament using a balance platform. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009; 64(3):163–170. [PubMed: 19330239]
5. Colombet P, Jenny J.Y., Menetrey J., Plaweski S., Zaffagnini S., Current concept in rotational laxity control and evaluation in ACL reconstruction, *Ortop. Traumatol. Sur.*, 2012, 98(8), 201–210.
6. Denti M, Randelli P, Lo Vetere D, Moioli M, Bagnoli I, Cawley PW. Motor control performance in the lower extremity: normals vs. anterior cruciate ligament reconstructed knees 5-8 years from the index surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2000; 8:296-300.
7. Fremerey RW, Lobenhoffer P, Zeichen J, Skutek M, Bosch U, Tschorne H. Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the anterior cruciate ligament: a prospective, longitudinal study. *J Bone Joint Surg Br*. 2000; 82(6):801–6. PMID:10990300
8. Fridén T, Roberts D, Ageberg E, Walden M, Zätterström R. Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2001;31:567-576
9. Fridén T, Roberts D, Zätterström R, Lindstrand A, Moritz U. Proprioception in the nearly extended knee. Measurements of position and movement in healthy individuals and in symptomatic anterior cruciate ligament injured patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1996; 4(4):217–24. PMID:9046506
10. Henriksson M, Ledin T, Good L. Postural control after anterior cruciate ligament reconstruction and functional rehabilitation. *Am J Sports Med*. 2001; 29:359-366.
11. Ihara H, Takayama M, Fukumoto T. Postural control capability of ACL-deficient knee after sudden tilting. *Gait Posture*. 2008; 28(3):478–82. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.03.009 PMID:18468899
12. Jensen TO, Fischer-Rasmussen T, Kjaer M, Magnusson SP. Proprioception in poor- and well-functioning anterior cruciate ligament deficient patients. *J Rehabil Med*. 2002; 34(3):141–9. Epub 2002/10/25. PMID:12395942.
13. Ko M.S., Yang S.J., Ha J.K., Choi J.Y., Kimj.G., Correlation between Hamstring Flexor Power Restoration and Functional Performance Test: 2-Year Follow-Up after ACL Reconstruction Using Hamstring Autograft, *Knee Surg. Relat. Res.*, 2012, 24, 113–119.
14. Kruse M.L., Gray B., Wright W., Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, *J. Bone Joint Surg. Am. Title.*, 2012, 94(19), 1737–1748.
15. Laboute E., Verhaeghe E., Ucay O., Minden A. Evaluation kinaesthetic proprioceptive deficit after knee anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction in athletes *Journal of Experimental Orthopaedics* volume 6, Article number: 6 (2019).
16. Lee HM, Cheng CK, Liao JJ. Correlation between proprioception, muscle strength, knee laxity, and dynamic standing balance in patients with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Knee*. 2009; 16(5):387–91. doi:10.1016/j.knee.2009.01.006 PMID:19239988
17. Measurement of balance in computer posturography: comparison of methods – a brief review / H. Chaudhry [et al.] // *J Bodyw Mov Ther*. –2011. –Vol. 15, No 1. –P. 82–91. –(doi:10.1016/j.jbmt.2008.03.003).
18. Molka A.Z., Lisinski P., Huberj., Visual biofeedback exercises for improving body balance control after anterior cruciate ligament reconstruction, *J. Phys. Ther. Sci.*, 2015, 27(7), 2357–2360.
19. Park J.H., Jeong W.K., Lee J.H., Cho J.J., Leed.H., Postural stability in patients with anterior cruciate ligament tears with and without medial meniscus tears, *Knee Surg. Sport Tr. A.*, 2015, 23(1), 240–245.
20. Reider B, Arcand MA, Diehl LH, Mroczek K, Abulencia A, Stroud CC, et al. Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2003; 19(1):2–12. PMID:12522394

21. Relp N, Herrington L, Tyson S. The effects of ACL injury on knee proprioception: a meta-analysis. *Physiotherapy*. 2014; 100(3):187–95. Epub 2014/04/03. doi:10.1016/j.physio.2013.11.002 PMID: 24690442.
22. Tsepis E, Vagenas G, Ristanis S, Georgoulis AD. Thigh muscle weakness in ACL-deficient knees persists without structured rehabilitation. *ClinOrthopRelat Res*. 2006; 450:211–8. PMID:16721346
23. Yoon JP, Yoo JH, Chang CB, Kim SJ, Choi JY, Yi JH, et al. Prediction of chronicity of anterior cruciate ligament tear using MRI findings. *ClinOrthop Surg*. 2013; 5(1):19–25. doi:10.4055/cios.2013.5.1.19 PMID:23467216
24. Zantop T., Herbort M., Raschke M.J., Fu F.H., Petersenw., The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation, *Am. J. Sports Med.*, 2007, 35(2), 223–227.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Доможирова Антонина Сергеевна – Врач по лечебной физкультуре Отделения спортивной травматологии и спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; 123098. Аспирант кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России; 117513. Телефон рабочий: 89067454928; e-mail: ton277167@yandex.ru (ответственный за переписку).

Величко Максим Николаевич – Заведующий отделением спортивной травматологии и спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; 123098. Телефон рабочий: 89992192781; e-mail: maxveldoc@yandex.ru

Кармазин Валерий Вячеславович – Врач по лечебной физкультуре, кандидат медицинских наук, ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России; 121059. Телефон рабочий: 89169053750, email: vkarma@mail.ru.

Белякова Анна Михайловна – Врач травматолог-ортопед Отделения спортивной травматологии и спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; 123098. Телефон рабочий: 89250837777, e-mail: md.belyakova@gmail.com.

Самойлов Александр Сергеевич – Генеральный директор ФГБУ Государственный научный центр Российской Федерации Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н. ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; 123098; Телефон рабочий: 8499190-85-55 e-mail: fmbc-fmba@bk.ru.

Терсков Александр Юрьевич – Руководитель Центра спортивной травматологии и реабилитации, кандидат медицинских наук, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; 150000. Телефон рабочий: 84991966487, e-mail: terskov72@mail.com

Парастаев Сергей Андреевич – Профессор, доктор медицинских наук кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России; 117513. Телефон рабочий: 89037654937; e-mail: parastaevsergey@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© Шестопапов А.Е.

УДК: 61.612.1/9

Ш51

А. Е. Шестопапов, А. В. Жолинский, Е. И. Разумец, Т. А. Пушкина,

В. С. Фещенко, М. В. Невзорова, Ж. В. Гришина

ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, Российская Федерация, г. Москва

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена изучению влияния метода мезодиэнцефальной модуляции (МДМ) на функциональное и психоэмоциональное состояние спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации в процессе подготовительных и предсоревновательных тренировочных мероприятий. Рассмотрена динамика изменения показателей физического и психоэмоционального состояния, а также сенсомоторных реакций спортсменов под воздействием мезодиэнцефальной модуляции. Показана эффективность применения МДМ в качестве метода восстановления после травм, высоких физических и психических нагрузок.

Ключевые слова: спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации; мезодиэнцефальная модуляция; спорт высших достижений.

THE INFLUENCE OF MESODIENCEPHALIC MODULATION ON THE RECOVERING OF THE FUNCTIONAL AND PSYCHOEMOTIONAL READINESS OF ATHLETES IN DIFFERENT PERIODS OF SPORTS ACTIVITY

A. Shestopalov, A. Zholinsky, E. Razumets, T. Pushkina,

V. Feshchenko, M. Nevzorova, Zh. Grishina

Federal Research and Clinical Center of Sports Medicine and Rehabilitation of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

SUMMARY

The article is devoted to the study of the influence of the mesodiencephalic modulation method on the functional and psychoemotional state of athletes in the process of preparatory and pre-competitive training events. The dynamics of changes in indicators of functional and psychoemotional state, as well as sensorimotor reactions of athletes under the influence of mesodiencephalic modulation, is considered. The effectiveness of using MDM as a method of recovery after injuries, high physical and mental stress is shown.

Keywords: athletes; mesodiencephalic modulation; sports of the highest achievements.

ВЕДЕНИЕ

В настоящее время спорт высших достижений предъявляет к организму спортсмена все более высокие требования. В условиях жесточайшей конкуренции за спортивные рекорды крайне актуально внедрение инновационных технологий медико-биологического обеспечения, способных оптимизировать показатели работоспособности и психофизиологического состояния, повысить эффективность восстановления спортсмена после высоких физических и психических нагрузок.

Спортсмены спортивных сборных команд Российской Федерации регулярно получают полное медико-биологическое обеспечение, однако в процессе тренировочной деятельности нередко возникают

ситуации, с одной стороны, не являющиеся причиной для ограничения занятий спортом, с другой стороны, не позволяющие спортсмену проявить свое мастерство в полной мере [1]. Зачастую это связано с повышенными физическими и психическими нагрузками, испытываемыми спортсменами при подготовке к соревнованиям: с перенапряжением мышечно-связочного аппарата, возникновением болей в области старых травм, нарушением сна, ухудшением настроения, подавленностью, снижением спортивной мотивации.

Все это, безусловно, создает дискомфорт для спортсмена, не позволяя ему сосредоточиться на тренировках и соревнованиях. Зачастую на восстановление оптимальной физической формы спортсмену

отводится слишком короткий временной отрезок, в который невозможно обойтись без дополнительных средств воздействия на организм. Во всем мире хорошо известны и активно применяются различные способы восстановления работоспособности [2–6]. В этом аспекте большой научный и практический интерес представляют средства и методы, не относящиеся ни к фармакологическим препаратам, ни к биологически активным добавкам, особенно с учетом современной антидопинговой политики в спорте высших достижений [7].

Учитывая возникающее в процессе тренировочной деятельности состояние переутомления, усталости, эмоциональной перегруженности, представляется актуальным изучение влияния МДМ на ускорение процессов восстановления спортсменов, имеющих хронический болевой синдром, признаки перетренированности, а также эмоционального выгорания на различных этапах спортивной подготовки [8, 9]. Метод МДМ обладает неспецифическим воздействием, приводящим к активизации достаточно прочной и долговременной адаптации одновременно с антистрессорным аффектом [10–12], что делает его универсальным при подготовке спортсменов на всех этапах спортивной деятельности [13]. Однако оптимальное функциональное состояние спортсмена различается в тренировочном и предсоревновательном периоде. В связи с этим актуально исследовать влияние МДМ на нормализацию физического и психического состояния спортсмена на этапе общей физической подготовки и непосредственно перед соревнованиями, что и определило цель данного исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 85 спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации: 34 мужчины и 51 женщина. Уровень спортивного мастерства — от КМС до МСМК. Средний возраст $23,6 \pm 5,5$.

Все обследованные спортсмены имели различные признаки снижения физического и психического состояния. Из них у 58 человек наблюдались болевые ощущения вследствие переутомления в местах хронических травм и ранее выполненных оперативных вмешательств, у 12 человек наблюдались признаки

общесоматических заболеваний, 36 человек предъявляли жалобы на сон, 28 человек отмечали ухудшение настроения, состояние подавленности, снижение спортивной мотивации.

Во время прохождения курса МДМ спортсмены находились на тренировочных мероприятиях, проводимых на базе УТЦ «Новогорск». В Таблице 1 представлено распределение спортсменов по видам спорта в соответствии с олимпийской классификацией.

Спортсмены проходили 10-дневный курс немедикаментозной терапии с использованием метода мезодиэнцефальной модуляции, при которой слабый электрический сигнал проходит через покровы черепа и воздействует на головной мозг центральной нервной системы. Сеансы мезодиэнцефальной модуляции проводились с использованием компьютерного комплекса МДМ-2000/1 производства ZAT а.д., Чешская республика. Всего спортсмены в течение 10 дней получали по 1-й процедуре после тренировок, время сеанса составляло 30 минут.

После 1-го, 5-го и 10-го сеанса МДМ спортсмены проходили психофизиологическую диагностику, при которой проводилась оценка функционального состояния и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы по методике вариационной кардиоинтервалометрии [14], оценка функционального состояния центральной нервной системы по параметрам простой и сложной зрительно-моторной реакции. Следует обратить внимание на то, что во время выполнения сложной зрительно-моторной реакции потенциально высокая концентрация внимания моделирует психоэмоциональное напряжение. На этом основании считается, что время и особенно точность выполнения данной реакции выбора характеризуют устойчивость к изменяющимся условиям среды [15].

Наряду с психофизиологической диагностикой спортсменам было предложено пройти тест оценки психоэмоционального состояния «САН», а также оценить субъективное состояние по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) боли.

Диагностика осуществлялась на устройстве психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» научно-производственно-конструкторской фирмы «Медиком МТД», Россия, а также бланковым методом (ВАШ боли).

Распределение спортсменов по видам спорта

Вид спорта	Количество человек
Волейбол	17
Фигурное катание	13
Самбо	10
Легкая атлетика	8
Регби	7
Пятиборье	6
Прыжки на батуте	6
Синхронное плавание	5
Шорт-трек	5
Конькобежный спорт	4
Хоккей	1
Вольная борьба	1
Пауэрлифтинг	1
Фехтование	1

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics. Для оценки статистической значимости использовался параметрический Т-критерий Стьюдента для зависимых выборок.

При анализе полученных результатов спортсмены были разделены на две группы согласно этапам тренировочно-соревновательной деятельности:

- подготовительный этап (42 человека);
- предсоревновательный этап (43 человека).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены значения показателей variability сердечного ритма для спортсменов, находящихся на предсоревновательном этапе спортивной подготовки.

Из данных таблицы 2 виден статистически достоверный рост показателя общей мощности спектра (TP, мс²) на 1-й, 5-й и 10-й день замера ВСП ($p = 0.03$). При

этом важно отметить, что наиболее интенсивный рост показателя наблюдается в первые 5 дней применения метода МДМ. В дальнейшем значения общей мощности спектра удерживаются на достигнутом уровне, демонстрируя незначительный рост, что свидетельствует о закреплении результата. При этом вклад в рост показателя TP вносят волновые показатели как центрального контура регуляции (VLF, мс²), так и симпатического звена регуляции. Стоит отметить, на 5-й день сильный прирост показателя TP преимущественно обусловлен ростом мощности медленных волн второго порядка (VLF, мс²), что, в свою очередь, отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Возможно, такое поведение обусловлено сознательным контролем над своим эмоциональным состоянием после прохождения сеансов МДМ в течение пяти дней. Баланс симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной

Таблица 2

Значения показателей variability сердечного ритма у спортсменов в предсоревновательном периоде (n = 43)

Показатели ВСП	Динамика изменений показателей ВСП по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
TP, мс ²	4057,35 ± 798,70*	5 654,83 ± 865,04	5875,43 ± 656,97*
VLF, мс ²	903,54 ± 219,22	1322,62 ± 595,40	1656,49 ± 268,98
LF, мс ²	968,72 ± 250,00	1 344,11 ± 617,81	1825,69 ± 435,38
HF, мс ²	2152,38 ± 257,52	2342,03 ± 205,87	2354,12 ± 226,41
LF/HF, у.е.	0,45 ± 0,34	0,57 ± 0,42	0,77 ± 0,36

* Различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Таблица 3

Значения показателей variability сердечного ритма у спортсменов в подготовительном периоде (n = 42)

Показатели ВСР	Динамика изменений показателей ВСР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
TP, мс ²	2475,60 ± 912,63	2 768,80 ± 810,54	3 210,69 ± 1 015,43
VLF, мс ²	983,37 ± 270,72	941,27 ± 124,23	1 141,82 ± 473,35
LF, мс ²	834,28 ± 137,71*	917,22 ± 106,68	1 408,26 ± 451,85*
HF, мс ²	866,00 ± 140,40	720,37 ± 200,81	740,15 ± 174,47
LF/HF, у.е.	0,96 ± 0,35*	1,27 ± 0,33	1,90 ± 0,38*

* Различия статистически значимы при p < 0,05.

системы на 1-й и 4-й день замера показывает прирост за счет включения симпатического звена регуляции.

Такой тип спектра характерен для спортсменов, находящихся в оптимальном состоянии регуляторных систем организма. Он отражает нормальный уровень тренированности. Рост и удержание общего спектра говорит о повышении функциональных возможностей организма к концу курса процедур МДМ. Резкое увеличение активности центральной регуляции по сравнению с автономной характерно для предсоревновательного этапа спортивной деятельности, когда идет форсированное подведение спортсмена к пику спортивной формы [16].

В таблице 3 представлены значения показателей variability сердечного ритма для спортсменов, находящихся на подготовительном этапе спортивной подготовки.

Проанализировав показатели ВСР, полученные до, в середине и после курса МДМ в группе спортсменов, находящихся на подготовительном этапе спортивной деятельности, можно сделать следующие выводы. Как и у спортсменов предсоревновательного этапа, наблюдается прирост общей мощности спектра по итогам пройденного курса МДМ, однако здесь величина нарастает более плавно, что отражает замер, произведенный на 5 день проведения процедуры МДМ (Рис. 2). Также стоит отметить, что разброс в группе по показателю TP слишком велик в каждый из контрольных замеров, что не позволяет заявить о достоверности различий, а лишь констатировать наличие тенденций к увеличению. По другим показателям спектра также наблюдаются незначительные изменения, в частности, прирост общей мощности спектра обусловлен включением центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Об этом свидетельствует увеличе-

ние значений суммарной мощности спектра низкочастотного (LF, мс²) и очень низкочастотного (VLF, мс²) компонентов ВСР. Активность парасимпатического контура регуляции (HF, мс²), наоборот, снижается в процессе прохождения курса МДМ. В связи с этим наблюдается колебание коэффициента LF/HF в сторону увеличения. Такие изначальные характеристики спектра свидетельствуют в целом о нормальном уровне тренированности спортсменов для подготовительного этапа. Умеренное преобладание симпатической и центральной регуляции сердечного ритма в конце курса МДМ, снижение активности автономного контура регуляции характеризуют умеренное напряжение регуляторных систем организма, постепенную мобилизацию функциональных возможностей.

На Рисунке 1 представлена динамика показателя общей мощности спектра для обеих групп спортсменов. Здесь наглядно продемонстрированы различия в характере нарастания показателя TP, что является типичным для представленных этапов тренировочной деятельности.



На Рисунке 2 видна высокая интенсивность нарастания медленноволновой составляющей спектра

**Значения мощности “очень”
низкочастотной составляющей спектра
(VLF)**



Рисунок 2 — Значения мощности очень низкочастотной составляющей спектра (VLF) у спортсменов предсоревновательного и подготовительного этапов до, в середине и после прохождения курса процедур МДМ

ВСП в предсоревновательной группе по сравнению с тренировочной. Происходит мобилизация энергетических и метаболических резервов, при увеличении мощности VLF волн в ответ на нагрузку можно говорить о гипердаптивной реакции организма, что является одной из важнейших задач при подготовке к соревнованиям.

Похожая динамика наблюдается и в значениях мощности низкочастотной составляющей спектра. Активация симпатического контура отмечена в обеих группах, однако в предсоревновательной интенсивность выше.

Значительные различия наблюдаются у спортсменов двух групп по показателю мощности высоко-

**Значения мощности высокочастотной
составляющей спектра (HF)**

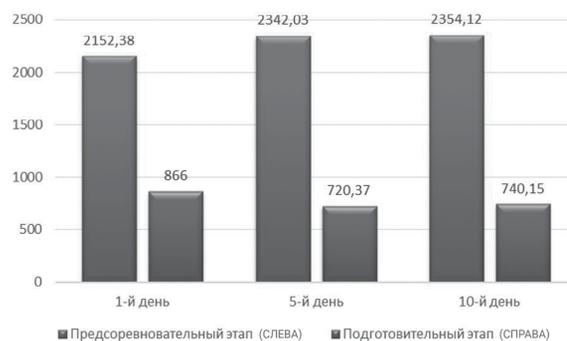


Рисунок 3 — Значения мощности высокочастотной составляющей спектра (HF) у спортсменов предсоревновательного и подготовительного этапов до, в середине и после прохождения курса процедур МДМ

частотной составляющей спектра. У спортсменов в предсоревновательном периоде высокие значения HF, вероятнее всего, свидетельствуют о пике спортивной формы, максимальной мобилизации ресурсов организма [17], тогда как спортсмены, проходящие базовый подготовительный этап, только возвращаются в оптимальное функциональное состояние.

В таблице 4 представлены результаты прохождения теста на простую зрительно-моторную реакцию спортсменов предсоревновательного этапа подготовки. Как видно из таблицы, у них отсутствуют ошибки пропуска (запаздывания) стимула, но они допускали характеризующие повышенную возбудимость центральной нервной системы ошибки упреждения.

Таблица 4

Значения ПЗМР у спортсменов предсоревновательного периода (n = 43)

Показатели ПЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Ошибка пропуска, ед.	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Ошибка упреждения, ед.	2,25 ± 1,21	0,85 ± 0,28	0,61 ± 0,3
Всего ошибок, ед.	2,25 ± 1,21	0,85 ± 0,28	0,61 ± 0,3
Среднее время реакции, мс	262,20 ± 28,32*	252,53 ± 12,86	222,51 ± 26,44*

* Различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Таблица 5

Значения ПЗМР у спортсменов подготовительного периода (n = 42)

Показатели ПЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Ошибка пропуска, ед.	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Ошибка упреждения, ед.	2,89 ± 0,98	1,35 ± 0,66	1,20 ± 0,56
Всего ошибок, ед.	2,89 ± 0,98	1,35 ± 0,66	1,20 ± 0,56
Среднее время реакции, мс	288,15 ± 62,22*	243,24 ± 45,3	240,1 ± 26,44*

* Различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Однако их количество снижается к окончанию курса МДМ. Среднее время реакции, как видно из таблицы 4, уменьшается к окончанию курса.

Выявлено достоверное снижение времени простой зрительно-моторной реакции к концу прохождения курса МДМ. В таблице 5 представлены результаты прохождения теста на простую зрительно-моторную реакцию спортсменов подготовительного периода.

Как видно из таблицы 5, показатели простой зрительно-моторной реакции спортсменов тренировочного этапа демонстрируют динамику изменений, сходную с таковыми у спортсменов предсоревновательного этапа подготовки. Спортсмены подготовительного этапа также не допускают ошибок пропуска стимула, но допускают ошибки упреждения, количество которых снижается на протяжении прохождения курса МДМ. Среднее время простой зрительно-моторной реакции также снижается достоверно.

Спортсмены, находящиеся в предсоревновательном периоде подготовки, изначально имеют меньшее время простой реакции, чем спортсмены подготовительного этапа. Их динамика в процессе прохождения курса МДМ более плавная. Спортсмены подготовительного этапа к середине курса демонстрируют более резкое снижение показателя, к концу курса происходит незначительное снижение. Можно сделать вывод о том, что на данных спортсменов процедуры МДМ действуют более интенсивно в первой половине курса, далее наступает закрепление достигнутого эффекта. У спортсменов, готовящихся к соревнованиям, более интенсивное снижение времени простой реакции происходит по второй части курса процедур, что совпадает с периодом выхода на пик спортивной формы.

В таблице 6 представлены результаты прохождения теста на сложную зрительно-моторную реакцию спортсменов предсоревновательного этапа подготовки.

Из таблицы 6 видно, что при незначительной динамике уменьшения общего времени СЗМР происходит плавное снижение количества ошибок в дифференцировке цветов в ответ на предъявление стимулов, что говорит о повышении таких показателей, как концентрация и переключение внимания. Повышается точность выполнения деятельности в условиях изменения окружающей среды.

У спортсменов подготовительного этапа, как и у тех, кто готовится к соревнованиям, снижается количество ошибок к концу курса при незначительном улучшении показателя общего времени СЗМР. Это также свидетельствует о повышении характеристик внимания и точности выполнения деятельности [11].

Интенсивность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Степень интенсивности боли: слабая — от 0 до 3 (45 %); умеренная — от 4 до 6 (55 %).

Контрольные точки оценки интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ в исследовании:

1. До начала курса МДМ терапии.
2. В первый день после проведения сеанса МДМ-терапии.
3. На 5 день проведения курса МДМ-терапии.
4. На 10 день прохождения курса МДМ-терапии.

В процессе прохождения курса МДМ-терапии все спортсмены отметили снижение интенсивности болевого синдрома. При исходной интенсивности боли выше «умеренной» отмечено снижение до «слабая боль» на 6–7 сеансе с последующим абсолютным

Таблица 6

Значения ПЗМР у спортсменов предсоревновательного периода (n = 43)

Показатели СЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Количество ошибок, ед.	6,25 ± 2,58	4,26 ± 2,1	2,35 ± 1,14
Среднее время реакции, мс	321,33 ± 112,3	325,56 ± 98,36	318,66 ± 76,5

Таблица 7

Значения ПЗМР у спортсменов подготовительного периода (n = 42)

Показатели СЗМР	Динамика показателей ПЗМР по дням (M ± m)		
	1-й день	5-й день	10-й день
Количество ошибок, ед.	7,21 ± 2,7	5,75 ± 2,5	4,59 ± 2,0
Среднее время реакции, мс	401,12 ± 122,6	396,47 ± 88,38	398,65 ± 89,95

Динамика психоэмоционального состояния спортсменов в процессе прохождения курса МДМ

	Группа предсоревновательного периода			Группа подготовительного периода		
	1-й день	5-й день	10-й день	1-й день	5-й день	10-й день
Самочувствие	3,8 ± 0,6	5,5 ± 0,9	6,1 ± 1,2	4,0 ± 1,6	5,9 ± 0,9	6,3 ± 1,4
Активность	4,2 ± 1,1	5,9 ± 1,1	5,6 ± 1,2	3,6 ± 0,8	5,6 ± 1,1	5,9 ± 1,2
Настроение	5,2 ± 0,8	5,8 ± 1,2	5,9 ± 0,7	5,1 ± 1,4	5,2 ± 1,9	5,7 ± 1,0

исчезновением болевого синдрома. При интенсивности боли «слабая боль» после 7–8 сеанса большинство спортсменов не предъявляли жалобы на боль. Необходимо отметить, что количество анальгетиков, потребовавшихся для купирования болевого синдрома у всех обследованных пациентов после 3–5 сеанса, в связи со снижением уровня боли по шкале ВАШ было уменьшено в 1,5–2,0 раза. При этом достигали хорошего уровня анальгезии.

Обезболивающий эффект начинается непосредственно после первой процедуры и сохраняется в течение 1,5–3 часов. По мере прохождения курса длительность обезболивания после окончания процедуры увеличивается до 5–7 часов. При этом интенсивность боли существенно ниже исходных данных. Анальгезия имеет накопительный эффект, формирующийся по мере прохождения курса из 10 процедур, вплоть до полного купирования болевого синдрома.

Таким образом, выраженность болевого синдрома на фоне проведения МДМ достоверно снижается ($p < 0,001$) в независимости от его интенсивности.

В Таблице 8 представлены значения теста «САН» обеих групп до, во время и после прохождения курса МДМ.

В первый день применения МДМ обе группы спортсменов демонстрировали самочувствие и активность ниже средних значений (при норме от 5 до 5,5 баллов). В процессе прохождения процедур наблюдается положительная динамика по всем шкалам теста. Возможно, это связано с улучшением физического состояния и снижением болевого синдрома. По завершении курса показатели обеих групп пришли в норму, что свидетельствует о положительном влиянии МДМ на психоэмоциональное состояние спортсменов вне зависимости от этапа спортивной подготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализированные данные свидетельствуют о положительном влиянии курса процедур мезодиэнцефальной модуляции на восстановление спортсменов после травм и психоэмоциональных нагрузок, возникающих на фоне перенапряжения как в подготовительном, так и предсоревновательном периоде. За счет активации симпатического контура регуляции повышается общая мощность спектра ВСР, происходит мобилизация функций и систем организма, инициируется выход на «пик спортивной формы» у спортсменов предсоревновательного этапа. У спортсменов подготовительного этапа также происходит активация симпатического контура, что свидетельствует о функциональном «втягивании» в спортивный мезоцикл.

Показатели простой и сложной зрительно-моторной реакции после прохождения курса МДМ демонстрируют схожую динамику улучшения как у спортсменов, готовящихся к соревнованиям, так и у тех, кто находится на базовом тренировочном этапе спортивной подготовки. У первых наблюдается более интенсивное улучшение простой реакции, снижение количества ошибок, причем положительный результат отмечается к середине курса и сохраняет темп улучшения к его завершению. У спортсменов подготовительного периода изменения также отмечаются к середине прохождения процедур МДМ, однако далее темп снижается, происходит закрепление полученного результата.

В обеих группах отмечается положительное влияние процедур МДМ на характеристики внимания, в частности концентрацию, распределение и переключение, о чем свидетельствуют результаты теста СЗМР. Это позволяет сделать вывод об улучшении таких свойств, как сила и уравновешенность нервной системы. Снижение количества ошибок в тесте СЗМР может быть интерпретировано как повышение стрессоустойчивости, стабильности нервных процессов.

Выявлено снижение болевого синдрома на фоне прохождения курса процедур МДМ. Помимо этого, спортсмены отмечают улучшение качества сна уже после первой процедуры, а также повышение общей работоспособности, активности, улучшение настроения. Все это позволяет спортсмену сохранять концентрацию на своей деятельности как в процессе подготовки, так и на соревнованиях, что ведет к повышению спортивного результата.

Таким образом, метод мезодиэнцефальной модуляции показал свою эффективность в оптимизации функционального и психоэмоционального состояния спортсменов на различных этапах подготовки и может быть рекомендован к использованию в процессе медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ РАБОТЫ

Статья выполнена в рамках прикладной научно-исследовательской работы «Разработка методических рекомендаций по применению метода мезодиэнцефальной модуляции для реабилитации высококвалифицированных спортсменов после перенесенных травм и заболеваний» (шифр: «Модуляция-19») по государственному заданию ФМБА России в 2019 г.

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова Г.А. Медико-биологическое обеспечение спорта за рубежом [Электронный ресурс] / Макарова Г.А., Поляев Б.А. — Электрон. текстовые данные. — Москва: Советский спорт, 2012. — 310 с
2. Самойлов А.С., Середя А.П., Ключников М.С., Разумец Е.И., Кочанова Д.А. Опыт применения методов восстановительной медицины в условиях проведения учебно-тренировочных сборов сборных команд России. Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 4 (54). с. 98-106.
3. Солодков, А.С. Коррекция работоспособности и здоровья спортсменов высокой квалификации / А.С. Солодков, В.А. Бухарин, И.В. Левшин и др. // Здоровье как национальное достояние: коллективная монография / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — СПб.: 2010. — С. 264–295.2.
4. Prentice, WE, Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training (Rehabilitation Techniques in Sports Medicine (Prentice Hall)) 6th Edition // Rehabilitation Techniques in Sports

- Medicine (Prentice Hall) - 2020. – 904 p.
5. Виноградов, В.Е. Внетренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации (обзор литературы) / В.Е. Виноградов // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 5. – С. 25–30.
 6. Якименко, С.Н. Дифференцированное использование физических средств восстановления в соревновательном периоде подготовки высококвалифицированных спортсменов в ациклических видах спорта: автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.Н. Якименко, М., 2006. – 18 с.
 7. Жолинский А.В., Комаревцев В.Н., Берзин И.А., Фещенко В.С., Оганнисян М.Г., Разумец Е.И., Живаев С.Н., Кравчук Д.А., Стащук К.А., Арутюнов Ю.А., Пушкина Т.А., Выходец И.Т. Научно-методическое обоснование основных направлений совершенствования медико-биологического обеспечения спорта высших достижений. Публикация первая: некоторые результаты анализа научно-исследовательских работ по спортивной тематике, проведенных ФМБА России в 2011-2017 гг. Медицина экстремальных ситуаций. 2018. Т. 20. № 4. С. 559-566.
 8. Анисимов Е.А., Парастаев С.А., Жолинский А.В., Круглова И.В., Додонов С.В. Современные подходы к дифференциальной диагностике переутомления (синдрома перетренированности) у спортсменов высокого класса. СПОРТМЕД-2018 Сборник материалов тезисов XIII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений, Пятой научно-практической конференции, XII Международной научной конференции молодых ученых. 2018. С. 14-16.
 9. Разумец Е.И. Профессиональное выгорание и перетренированность в спорте высших достижений. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Сборник материалов IV Всероссийской научной-практической конференции. 2016. С. 366-371.
 10. Александрова В.А., Рычкова С.В., Лебедев В.П. и др. Влияние транскраниальной электростимуляции опиоидных структур головного мозга на процессы регенерации язвенных дефектов слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки // Международные медицинские обзоры. – 1994. – Т. 2. – № 1. – С. 41–45.
 11. Волохина И. В., Демичев Н. П., Коханов А. В. и др. Влияние мезодиэнцефальной модуляции на показатели красной крови у больных с переломами длинных костей: Второй раздел. Клиника и методы лечения. Функциональная и ин-

- струментальная диагностика. Новые лекарственные формы // Вестник новых медицинских технологий: Периодический теоретический и научно-практический журнал. — 2004. — Т. 11. № 1/2. — С. 30–32.
12. Суринков Д.Б. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексном лечении переломов длинных костей. Автореф. дисс. канд. мед. наук. — М., 2004.
 13. Карев В.А., Ширковец Е.А. Активация защитной системы и повышение работоспособности при подготовке спортсменов // Гребной спорт в России. — 2001, № 4. — С. 28–29. Carraro, U. Modulation of trophic and fiber type expression of denervated muscle by different patterns of electrical stimulation [Text] / U. Carraro // BAM. — Vol. 12 (6). — 2002. — Pp. 263–272.
 14. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Новые методы электрокардиографии / Р. М. Баевский, Г.Г. Иванов / под ред. С. В. Грачева, А. Л. Сыркина. — Москва : Техносфера, 2007. — С. 474–496.
 15. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Яковлева К.Н., Аксенова А.В. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы. Ульяновский медико-биологический журнал, вып. 3. — Ульяновск, 2019: 38–51.
 16. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.
 17. Шлык, Н.И. Анализ вариабельности сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Вариабельность сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применения : Мат. V Всероссийского симпозиума с международным участием, 26–28 октября 2011 г. — Ижевск, 2011. — С. 348–369.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОФОРМЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАПРОСА НА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕННЫХ В СПОРТЕ СУБСТАНЦИЙ И МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

© Деревоедов А.А.
УДК 796:615.2
Д36

А.А. Деревоедов¹, А.В. Жолинский¹, Т.А. Пушкина², Ю.В. Мирошникова²,
А.В. Зоренко¹, А.А. Павлова¹, В.С. Фещенко¹, А.Н. Федоров¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» (Москва)

²Федеральное медико-биологическое агентство (Москва)

РЕЗЮМЕ

Повышение качества оформления медицинских документов для запросов на терапевтическое использование запрещенных субстанций и методов является не только важным фактором предупреждения нарушений антидопинговых правил, но и одним из направлений повышения эффективности медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации.

В статье рассматриваются причины, влияющие на качество оформляемых документов и пути совершенствования этой работы, в частности разработка и внедрение методических и информационных материалов по вопросам ТИ для врачей, повышения их информированности в вопросах ТИ, а также контроль знаний.

Ключевые слова: терапевтическое использование запрещенных субстанций и методов, медико-биологическое обеспечение, Международный стандарт ВАДА «Запрещенный список», методические материалы для врачей.

IMPROVING THE QUALITY OF MEDICAL DOCUMENTATION FOR THERAPEUTIC USE EXEMPTIONS FOR SUBSTANCES AND METHODS PROHIBITED IN SPORTS, IN THE

PROCESS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL PROVISION OF ATHLETES OF RUSSIA'S NATIONAL SPORTS TEAMS

A.A. Derevoedov¹, A.V. Zholinsky¹, T.A. Pushkina², Yu.V. Miroshnikova²,
A.V. Zorenko¹, V.S. Feshchenko¹, A.A. Pavlova¹, A.N. Fedorov¹

¹Federal Research and Clinical Center of Sports Medicine and Rehabilitation of Federal Medical Biological Agency (Moscow, Russia)

²Federal Medical Biological Agency (Moscow, Russia)

SUMMARY

Improving the quality of medical documentation for therapeutic use exemptions (TUEs) for substances and methods prohibited in sports is not only one of the important factors for preventing antidoping rules violations, but also one of the ways for making more effective the process of medical and biological provision of athletes of Russia's national sports teams.

The article sees into factors influencing the quality of medical documentation for TUEs and ways for improving this process, in particular, working out and implementation of methodic and information materials on therapeutic use of prohibited substances and methods for physicians as well as their knowledge control.

Keywords: *therapeutic use of substances and methods prohibited in sports, medical and biological provision, WADA's International Standard "Prohibited List", methodic materials for physicians.*

ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ. ИСТОРИЯ ВОПРОСА.

В настоящее время признано, что все спортсмены, имеющие подтвержденные заболевания, могут обратиться с запросом и получить разрешение на использование запрещенных субстанций или методов, продолжая тренироваться и выступать в соревнованиях. Термин «терапевтическое использование» (далее — ТИ) введен в 2001 году, однако такие разрешения предоставлялись спортсменам и до этого.

Потребность в ТИ (использование запрещенных субстанций и методов для лечения заболеваний) появилась после того, как в 80-х годах прошлого века несколько классов широко используемых субстанций были запрещены в спорте Международным олимпийским комитетом (далее — МОК).

Когда в 1972 году на Олимпийских играх в Мюнхене МОК впервые провел тестирование, собрав более 2000 проб, запрещены были только стимуляторы и наркотики. Андрогенные анаболические стероиды были запрещены перед Олимпиадой 1976 года, хотя эндогенные стероиды, такие как тестостерон, не определялись. В то время вопрос необходимости ТИ не обсуждался. Однако после того как в 1980 году в запрещенный список МОК были добавлены диуретики, бета-блокаторы и глюкокортикостероиды, появились проблемы, связанные с лечением ряда заболеваний у элитных спортсменов. Решения по запросам спортсменов принимались экстренно всеми членами

медицинской комиссии МОК, часть из которых не имели достаточной квалификации [1].

В 1991 году был создан Временный консультативный комитет по препаратам (далее — Временный комитет), в который вошли Д. Кетлин, А. Юнгквист и К. Фитч. Временный комитет разработал правила, включающие следующие положения [1]:

- Должны быть представлены медицинские данные, включая историю заболевания, данные клинических и инструментальных исследований;
- Необходимость применения запрещенной субстанции, включая дозу, путь и частоту применения, должна быть подтверждена медицинским специалистом, имеющим достаточную квалификацию;
- Необходимость применения запрещенной субстанции не может быть следствием, полностью или частично, предыдущего использования запрещенной субстанции или метода;
- Дополнительные исследования, запрашиваемые Временным комитетом, должны проводиться за счет средств национального олимпийского комитета страны, которую представляет спортсмен;
- Врач, предоставивший Временному комитету недостоверную информацию, лишается аккредитации на играх.

В середине 90-х Временный комитет создал первый документ, установивший ряд условий, при которых отдельные запрещенные субстанции и методы могли бы быть одобрены для лечения заболеваний

у спортсменов. Был составлен также список заболеваний и обстоятельств, при которых разрешение не могло быть выдано. Из запрещенных субстанций обсуждались диуретики, кортикостероиды, бета-блокаторы и тестостерон. Разрешения на стимуляторы и наркотики не выдавались.

Между 1992 и 2003 годами Временный комитет (позже переименованный в Комитет по ТИ, далее — КТИ) получил большое количество запросов и его рекомендации были приняты во всех случаях. С самого начала Временный комитет решил, что никакие андрогенные анаболические стероиды (за исключением тестостерона) не могут быть назначены мужчинам, за исключением случаев, когда диагноз достоверен и потребность в препарате подтверждена независимым специалистом. Андрогенные анаболические стероиды не могут быть одобрены для применения у женщин. Этот же подход сохраняется в настоящее время. [2]

Австралия считается первой страной, создавшей в августе 1999 года комитет, имевший юридические полномочия одобрения ТИ. Во время Олимпийских игр в Сиднее австралийский КТИ организовал встречу национальных олимпийских комитетов, международных федераций и ряда заинтересованных лиц, на которой было принято решение о необходимости разработки критериев выдачи разрешений на терапевтическое использование. Необходимые критерии и шаблоны были разработаны австралийским КТИ и

разосланы участникам встречи в 2001 году.

Серьезные попытки продвинуть идею ТИ были предприняты на Всемирной конференции по допингу в спорте в Лозанне в 1999 году, где и было создано ВАДА. Международный стандарт по ТИ (далее — МСТИ) был подготовлен в период 2001–2003 годы и принят в 2004 году, когда ВАДА были переданы от МОК все полномочия по борьбе с допингом в спорте. Критерии, разработанные Временным комитетом в 1991–92 годах, были включены в МСТИ практически без изменений [1, 2].

ВАДА в течение 6 лет разработало документы, обозначенные как «Медицинская информация в поддержку решений комитетов по ТИ», к разработке которых были привлечены эксперты в каждой из областей медицины. Эти документы стали в дальнейшем ценным справочным пособием для комитетов по ТИ. [3]

В настоящее время независимые комитеты по терапевтическому использованию, рассматривающие запросы спортсменов на ТИ, созданы при всех антидопинговых организациях.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В 2018 году в системе антидопингового администрирования и управления (ADAMS) было зарегистрировано в общей сложности 2891 подтвержденное ТИ (по сравнению с 3563 в 2017 году) [4]. Национальные антидопинговые организации остаются наиболее активными антидопинговыми организациями,

Таблица 1

Сравнение значений параметров состава тела в группах спортсменов-мужчин

Страна	Подано запросов	Выдано разрешений/ % от поданных	Отклонено/ % от поданных	Не требующие одобрения ¹	Закрито, неполные запросы ²
Италия	818	326 / 40 %	114 / 14 %	378	
США	658	364 / 55 %	39 / 6 %	315	119
Франция	337	109 / 32 %	34 / 10 %	15	64
Австралия	291	169 / 58 %	2 / 1 %	43	30
Канада	223	81 / 36 %			
Норвегия	160	85 / 53 %	9 / 6 %		66
Швеция	148	114 / 77 %			
Россия	101	22 / 22 %	16 / 16 %		
Швейцария	100	30 / 30 %			
Австрия	35	2 / 6 %	0	33	
Китай	24	9	10	5	

1 — Заявки на вещества, которые не запрещены или не запрещены в соревновательный период.

2 — Закрытые заявки – когда необходимая дополнительная медицинская информация не была получена в течение 30 дней после возвращения запроса.

одобряющими запросы на ТИ (79 % всех ТИ). Международные федерации одобрили 19 %, организаторы крупных спортивных соревнований — 1,3 %, региональные антидопинговые организации — 0,1 %, прочие (например, конфедерации) — 0,6 %.

Информация о количестве запросов на ТИ, поданных в национальные антидопинговые организации, взятые из годовых отчетов этих организаций [5–16], а также результаты их рассмотрения представлены в таблице 1. В таблице обращает на себя внимание более чем 25-кратная разница между количеством запросов, поступивших в китайское антидопинговое агентство (CHINADA) и агентство США (USADA). Между тем в обеих странах существует возможность предварительной консультации по вопросам ТИ в антидопинговых организациях. За год таких консультаций было проведено более 1300 в CHINADA и 812 в USADA. В отчетах отражены только реально поданные запросы и результаты их рассмотрения.

ОФОРМЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАПРОСА НА ТИ. РОЛЬ ВРАЧА

В соответствии с МСТИ запрос на ТИ подает спортсмен, задача врача — определить показания для применения субстанций и методов из Международного стандарта ВАДА «Запрещенный список» (далее — Запрещенный список) и оформить медицинские документы в соответствии с требованиями МСТИ. То, насколько качественно оформлены медицинские документы, зачастую определяет результат рассмотрения запроса Комитетом по ТИ антидопинговой организации, т.е. врач играет ключевую роль в процессе ТИ.

Данные о количестве запросов на ТИ и результатах их рассмотрения не дают представления о качестве оформления медицинских документов врачами, поскольку невозможно оценить реальную потребность в применении субстанций и методов, включенных в Запрещенный список, а также причины отказов в выдаче разрешения.

Как правило, антидопинговые организации отказывают в разрешении на ТИ по нескольким основным причинам, которые напрямую отражают то, насколько хорошо врач ориентируется в вопросах ТИ:

I. Медицинские документы не содержат обоснования назначения запрещенных препаратов или

методов, как этого требует МСТИ. Обоснование назначения включает три обязательных условия:

1. Возможное ухудшение состояния спортсмена, если не будет проведено лечение с использованием запрещенной субстанции или запрещенного метода.

2. Неэффективность разрешенной терапии.

3. Отсутствие повышения спортивных результатов вследствие применения запрещенных субстанции или метода, за исключением повышения, связанного с выздоровлением или улучшением состояния здоровья.

Все три условия должны быть отражены и обоснованы в медицинских документах для ТИ.

Анализ медицинских документов для запроса на ТИ показывает, что чаще всего врачи не пытаются оформить эти документы с соблюдением требований МСТИ, а прикладывают к запросу стандартную выписку из истории болезни. В таком случае выписка не только не содержит обоснования, предусмотренного МСТИ, но также включает массу информации, которая не подтверждает диагноз (избыточные анамнестические данные, данные обследований и осмотры специалистов, не имеющие отношения к обоснованию).

II. Медицинские документы оформлены без учета требований документов ВАДА к объему обследований и консультаций специалистов при конкретных заболеваниях.

Одна из проблем состоит в том, что ВАДА создает свои документы либо для спортсменов, либо для Комитетов по ТИ. В частности, на сайте ВАДА опубликованы 18 документов под общим названием «Документы в поддержку решений Комитетов по ТИ». В новой редакции Кодекса ВАДА, которая вступит в силу с 2021 года, эти документы обозначены также как «Руководства для врачей по ТИ». Для 18 заболеваний и состояний разработаны детальные инструкции по набору обследований и консультаций специалистов. Они не носят обязательного характера, однако, Комитеты по ТИ оценивают качество предоставленных документов, исходя из их соответствия этим инструкциям. Эти документы охватывают далеко не весь спектр заболеваний, при которых может потребоваться применение субстанций и методов из Запрещенного списка. Кроме того, документы, разработанные ВАДА, не всегда совпадают с требованиями Клинических

рекомендаций Минздрава России (далее — Клинические рекомендации). В таких случаях возникает необходимость при обосновании назначения субстанции или метода из Запрещенного списка опираться на требования Клинических рекомендаций, прилагая выписки из них к медицинским документам.

III. Субстанция или метод из Запрещенного списка, на которые подан запрос, не требуют запроса на ТИ.

Как правило, такие запросы подаются на субстанции, запрещенные только в соревновательный период (чаще всего это наркотические анальгетики и глюкокортикоиды, используемые при проведении лечебных и диагностических вмешательств в стационаре). Врач и спортсмен не пытаются оценить период между введением препарата и началом следующего соревнования и автоматически оформляют медицинские документы для запроса после окончания лечения. Спортсмен подает запрос на ТИ и получает мотивированный отказ.

Таким образом, количество отказов косвенно может говорить о качестве работы врача, оформляющего медицинские документы.

На качество оформления медицинских документов врачами различных лечебных учреждений напрямую влияет их информированность о правилах и особенностях подготовки медицинских документов, об участниках процесса ТИ, их правах и обязанностях. Как уже упоминалось, ВАДА не создает отдельных документов, адресованных медицинским специалистам и разъясняющих особенности оформления заключений для целей ТИ, что вызывает необходимость разрабатывать и внедрять инструкции для них силами самих специалистов.

Если вернуться к таблице 1 и рассмотреть количество запросов, поданных в Российское антидопинговое агентство «РУСАДА» (далее — РАА «РУСАДА»), а также количество подтвержденных разрешений и количество отказов (причины отказов и анализ качества запросов в отчете РАА «РУСАДА» не приводятся) напрашивается два вывода:

- Врачи при оказании помощи спортсменам стремятся обходиться без применения запрещенных субстанций и методов, что ведет к малому количеству запросов;

- Качество оформления медицинских доку-

ментов для запроса на ТИ зачастую не соответствует требованиям МСТИ и других документов ВАДА, как следствие — большое количество отказов.

Если отойти от формальных выводов, то очевидно, что увеличение количества запросов на ТИ и повышение качества медицинских документов, прилагаемых спортсменом к запросу, не может быть самоцелью. Необходимо обеспечить качественное оказание медицинской помощи спортсмену с использованием наиболее эффективных методов лечения с учетом требований антидопинговых документов.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАПРОСА НА ТИ

Запрос на ТИ подает спортсмен, но основания для назначения субстанций и методов из Запрещенного списка в большинстве случаев определяет врач. Спортсмен должен обращаться к врачу, а не к тренеру, родителям или советчикам из интернета, когда возникают проблемы со здоровьем или необходимо повысить эффективность восстановления после тяжелых нагрузок. Во многом поведение спортсмена в подобных ситуациях определяется авторитетом врача команды и позицией тренера.

Прежде, чем говорить о необходимости увеличить количество запросов, должен быть проведен анализ возможной потребности в применении запрещенных субстанций и методов. Это позволит не только увидеть реальную картину, отражающую необходимость ТИ, но и разработать шаблоны запросов в помощь врачам при оформлении медицинских документов при наиболее часто выявляемых заболеваниях и состояниях, где требуется применение субстанций и методов из Запрещенного списка.

Еще одним направлением повышения эффективности работы врачей по противодействию допингу является разработка и внедрение методических материалов с разъяснением требований документов, регламентирующих ТИ. Это направление требует постоянного совершенствования и контроля знаний врача по этим вопросам. Необходимо создание системы контроля качества оформления врачами документов для ТИ.

Таким образом, повышение качества оформления медицинских документов для запроса на ТИ является следствием комплекса мероприятий, включающих

разработку и внедрение методических и информационных материалов по вопросам ТИ для врачей, увеличение их информированности в вопросах ТИ, и может явиться одним из направлений достижения максимальной эффективности оказания медицинской помощи спортсменам. Оформление при необходимости медицинских документов для запроса на терапевтическое использование должно стать рутинной процедурой в процессе медико-биологического обеспечения спортсменов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Работа выполнена в рамках прикладной научно-исследовательской работы по теме: «Разработка методических и справочных материалов для медицинских специалистов сборных команд и медицинского персонала ЛПУ, участвующего в оказании медицинской помощи спортсменам, с учетом требований новой версии Кодекса ВАДА и изменений в международных стандартах» (Шифр — «Антидопинг-19»), государственное задание ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России на 2019 год № 67.001.19.800

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Fitch K. Therapeutic use exemptions (TUEs) at the Olympic Games 1992-2012 // *British Journal of Sports Medicine*. – 2013. – 47(13). – P.815-818. doi:10.1136/bjsports-2013-092460
2. Catlin DH, Fitch KD, Ljungqvist A. Medicine and science in the fight against doping in sport *Journal of internal medicine* // 2008. – 264(2). – P.99-114. doi:10.1111/j.1365-2796.2008.01993.x
3. <http://www.wada-ama.org/en/Science-Medicine/TUE/Medical-information-to-support-the-decisions-of-TUECs/> (дата последнего обращения 11.11.2019).
4. The U.S. Anti-Doping Agency (USADA): [сайт]. URL: <https://www.usada.org/> (дата обращения: 18.10.2019).
5. 2018 Annual Report <https://www.wada-ama.org/en/resources/finance/annual-report> (дата обращения: 18.10.2019).
6. Российская национальная антидопинговая организация (РУСАДА): [сайт]. URL: <https://rusada.ru/> (дата обращения: 18.10.2019).
7. Australian Sports Anti-Doping Authority (ASADA): [сайт]. URL: <https://www.asada.gov.au/> (дата обращения: 18.10.2019).
8. The Canadian Centre for Ethics in Sport (CCES): [сайт]. URL: <https://cces.ca/anti-doping> (дата обращения: 18.10.2019).
9. The Italian Anti-Doping Organization (NADO Italia): [сайт]. URL: <http://www.nadoitalia.it/it/> (дата обращения: 18.10.2019).
10. Sveriges Nationella Antidopingorganisation (NADA (Sweden): [сайт]. URL: <https://www.rf.se/Arbetsrum/SvenskAntidoping> (дата обращения: 18.10.2019).
11. Anti-Doping Norway (ADNO): [сайт]. URL: <https://www.antidoping.no/> (дата обращения: 18.10.2019).
12. French Anti-Doping Agency (AFLD): [сайт]. URL: <https://en.afld.fr/> (дата обращения: 18.10.2019).
13. China Anti-Doping Agency (CHINADA): [сайт]. URL: <http://www.chinada.cn/> (дата обращения: 18.10.2019).
14. The Antidoping Switzerland foundation (ADCH): [сайт]. URL: <https://www.antidoping.ch/en> (дата обращения: 18.10.2019).
15. Nationale Anti-Doping Agentur Austria (NADA Austria): [сайт]. URL: <https://www.nada.at/de> (дата обращения: 18.10.2019).
16. Anti-Doping Authority of the Netherlands: [сайт]. URL: <https://www.dopingautoriteit.nl/> (дата обращения: 18.10.2019).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Александр Анатольевич Деревоедов — к.м.н., ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства». Адрес: г. Москва, ул. Б. Дорогомиловская, д. 5.; тел.: 8-499-795-68-53, e-mail: monch33@yandex.ru (ответственный за переписку); *Андрей Владимирович Жолинский* — к.м.н., директор ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России; *Татьяна Анатольевна Пушкина* — начальник Управления спортивной медицины и реабилитации ФМБА России; *Юлия Вячеславовна Мирошникова* — к.м.н., заместитель руководителя ФМБА России; *Алла Владимировна Зоренко* — врач по спортивной медицине ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России; *Анна Александровна Павлова* — младший научный сотрудник ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России; *Владимир Сергеевич Феценко* — к.м.н., начальник организационно-исследовательского отдела ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России; *Александр Николаевич Федоров* — врач по спортивной медицине ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России.

ТОЧНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СЛУХОМОТОРНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНО- АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СЕНСОМОТОРНОЙ РИТМОГРАФИИ

© Ковалева А.В.

УДК 159.922

K56

А.В.Ковалева^{1,2,3}, В.Н.Анисимов^{2,4}, А.В.Красноперов³,В.М.Турнаев³, И.Т.Выходец⁵, В.Н.Касаткин^{2,3}¹ФГБНУ «Научно-исследовательский Институт Нормальной Физиологии им. П.К. Анохина», Москва²ФГБУ «Национальный исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ЛРНЦ «Русское поле», Москва³ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и сборных команд» Департамента физической культуры и спорта города Москвы, Москва,⁴Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва⁵ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

РЕЗЮМЕ

В статье описан метод точной количественной оценки показателей выполнения ритмических моторных заданий в группе детей от 7 до 17 лет (разделенных на подгруппы) и группе взрослых спортсменов от 18 до 35 лет, выполняющих одинаковые задания с использованием комплекса сенсомоторной ритмографии, позволяющем точно количественно оценить результаты выполнения этих заданий. Оценивается способность участников исследования к выполнению заданий на произвольно удерживаемый ритм, максимальный ритм, слухомоторную синхронизацию с задаваемым метрономом ритмом. В ряде заданий были выявлены достоверные различия между группами. Была показана зависимость в повышении точности удержания ритма от возраста. Эти данные могут служить основой для формирования базовой нормы в данных когортах респондентов, выступая мерой оценки показателя выполнения заданий на слухомоторную синхронизацию и соответствия критериям возрастных характеристик и показателя вида деятельности. Описываемый метод и программно-аппаратный комплекс для точной оценки показателей ритма представляют потенциальный интерес как с диагностической точки зрения, так и с точки зрения коррекции показателей слухомоторной синхронизации.

Ключевые слова: ритм, слухомоторная синхронизация, тейпинг, дети, спортсмены.

PRECISE ASSESSMENT OF AUDITORY MOTOR SYNCHRONIZATION IN CHILDREN AND ADULTS WITH HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX OF SENSORIMOTOR RHYTHMOGRAPHY

A.V.Kovaleva^{1,2,3}, V.N.Anisimov^{2,4}, A.V.Krasnoperov³,V.M.Turnaev³, I.T.Vykhodets⁵, V.N.Kasatkin^{2,3}¹Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia²Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia³Sports Center of Innovative Technologies and Teams Exercise Training, Moscow Sports Committee, Moscow, Russia⁴Lomonosov Moscow State University, Biology Department, Moscow, Russia⁵Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

SUMMARY

The article describes a method for precise quantitative assessment of rhythmic motor task performance in a group of children from 7 to 17 years old (divided into subgroups) and a group of adult athletes (18 to 35 years old) who perform the same tasks using a sensorimotor rhythmography complex. The complex allows quantifying the results of the audio-motor synchronization tasks. The participants were instructed to perform the following tasks: self-paced tapping (in a comfortable rhythm), maximal tapping, auditory-motor synchronization task with the different rhythms set by the metronome. In a number of tasks, significant differences between the groups and the effect of age on the performance were revealed. The described method and the

hardware-software complex for precise assessment of rhythm maintenance and reproduction could be interesting both for diagnostic and correction purposes.

Keywords: *rhythm, audio-motor synchronization, tapping, children, athletes*

ВВЕДЕНИЕ

Ритм, в широком понимании этого термина, является сложно организованной структурой измерения времени. Оценка временных интервалов между происходящими событиями является крайне важным адаптационным механизмом, позволяющим человеку организовывать и структурировать собственную деятельность. Усвоение заданного ритма может являться простейшим примером «тайминга» (англ., timing) — способности прогнозирования последующего события, тесно связанной с управляющими (исполнительными) функциями: рабочей памятью, ингибированием, планированием. Таким образом, становится очевидным участие ритмических процессов не только в музыкальном восприятии, чтении, но и когнитивной деятельности.

Мозжечок, являющийся одной из основных структур мозга, ответственных за тайминг [1], активируется также и при выполнении задач респондентом на рабочую память и управляющие функции [2]. В частном случае улучшение восприятия времени через тренировку чувства ритма приводит к улучшению психофизиологических и когнитивных показателей и показателей управляющих функций [3, 4]. Управляющие функции могут оказывать влияние на результативность выполнения задания на простой ритмический праксис, когда необходимо синхронизировать свои удары с заданным ритмом [5, 6, 7]. Причем управляющие функции участвуют не только в синхронизации собственно движения (удара руки) с заданным ритмом, но и в контроле над реализацией этой синхронности (насколько точно удар попадает в заданный ритм). Стоит также отметить, что не только мозжечок, но и вышележащие отделы головного мозга опосредованно могут влиять на ритм [8, 9, 10].

Восприятие и воспроизведение ритма является комплексным согласованным процессом одновременной работы слуховых, моторных и префронтальных областей коры больших полушарий. Слухотворная синхронизация предполагает как тщательность слуховой обработки для более точной оценки временных интервалов, так и строгий мотор-

ный контроль над совершаемым движением, а также тонкую координацию между ними.

Таким образом, показатели слухомоторной синхронизации и чувства ритма потенциально оказываются высоко информативными с точки зрения характеристики целого ряда моторных и когнитивных характеристик и могут служить диагностическим инструментом, в том числе в клинике нейроонкологических заболеваний у респондентов (в частности, у детей), для которых нарушения слухомоторной координации являются высоко распространенным последствием перенесенных заболеваний.

В настоящее время количество существующих двигательных и когнитивных тренажеров, позволяющих повысить когнитивные способности человека в норме и при патологии, ограничено. На сегодняшний день известны классические методики, которые применяются на практике в виде экспертных парадигм, связанных с субъективным восприятием конкретного исследователя (оператора, специалиста, врача и т.д.), однако необходима объективизация применения этих методов как для диагностики, так и для тренировки (развития) чувства ритма и слухомоторной синхронизации у разных категорий респондентов.

Цель исследования — разработка и апробация нового метода количественной оценки качества слухомоторной синхронизации и чувства ритма у испытуемых разного возраста.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для количественной оценки чувства ритма и слухомоторной синхронизации был разработан программно-аппаратный комплекс сенсомоторной ритмографии (далее — ритмограф). На способ оценки чувства ритма человека, реализованный в данном комплексе, получен патент (№ 2018118979 от 23.04.2019), а на программное обеспечение получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ (№ 2019661879 от 10.09.2019).

Итак, разработанный авторами ритмограф состоит из сенсорной поверхности (пэда, или перкутора), по которой необходимо ударять ладонью в соответствии



с задаваемым режимом, внешней звуковой карты и персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением, включающим программный метроном (рис. 1).

Программное обеспечение состоит из модуля, позволяющего синхронно записывать и отображать интервалограмму для стимула (предъявляемого ритмического паттерна) и отклика (ритма, который реализует пациент). На рис. 2 показан интерфейс программы во время выполнения задания: зеленым отображаются интервалы между сигналами метронома (стимула), красным — интервалы между ударами пациента (отклик). Также можно устанавливать произвольно коридор допустимых отклонений от стимула — горизонтальные пунктирные линии (рис. 2). Значения коридора допустимых отклонений должны выбираться на основе набранной нормы.

Одновременно с этим программа может представлять в удобном виде выходные данные: описательную

и сравнительную статистику качества выполнения задания респондентом.

При помощи данного программного обеспечения можно реализовывать самые разные задания, как со звуковыми стимулами, так и без них. Так, например, задание на произвольный и максимальный теппинг не требует звуковых сигналов и реализуется без наушников. Остальные задания требуют как минимум в одной из частей, если задание сложное, звуковой стимуляции от компьютерного метронома (табл.1).

В данной работе будут приведены результаты выполнения заданий на произвольный, максимальный теппинг и на синхронизацию с ритмами разной частоты.

Основные два показателя характеризуют качество слухомоторной синхронизации в заданиях по синхронизации с ритмами разной частоты: это вариация интервалов между ударами, которая отражает устойчивость собственного ритма респондента, и относительная ошибка воспроизведения, которая является показателем точности попадания в ритм (то есть насколько удар респондента совпадает со звуком метронома). Чем меньше вариация, тем выше устойчивость ритма. Относительная ошибка может быть как положительной, так и отрицательной величиной и при наиболее высокой точности должна стремиться к нулю. Если ошибка положительная, то в этом случае респондент чаще ударяет уже после сигнала метронома. Если же она отрицательная, то это означает предвосхищение стимула, антиципацию, что считается признаком хорошего чувства ритма [8].

В заданиях, выполняемых без звуковых стимулов (максимальный и произвольный теппинг), анализировались только, собственно, длительность интервалов между ударами и ее стандартное отклонение.

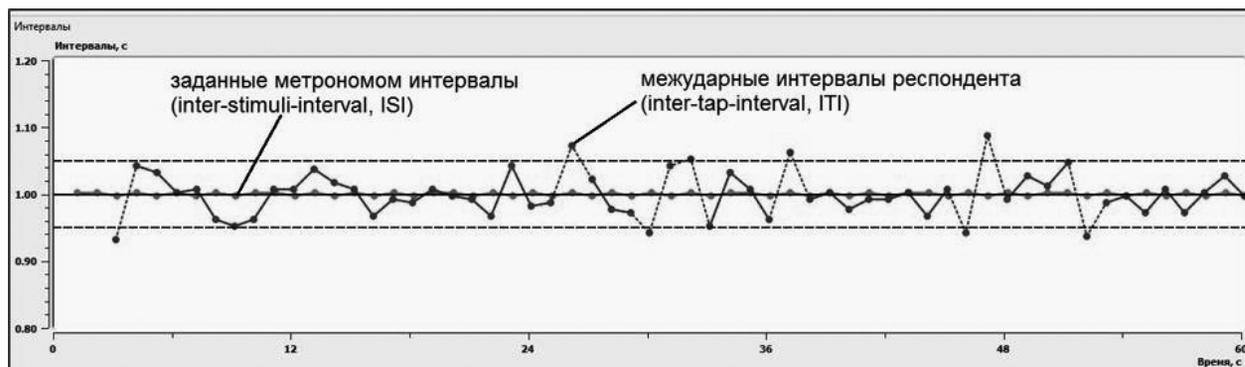


Таблица 1

Задания, выполняемые на ритмографе, и их назначение

Задание	На что направлено
Произвольный теппинг	Внутреннее чувство ритма и временных интервалов
Максимальный теппинг	Сила и работоспособность нервной системы
Синхронизация с ритмами разной частоты	Способность к усвоению ритмов, качество слухомоторной синхронизации
Воспроизведение ритма по памяти	Рабочая память
Удержание ритма при воздействии помехи	Помехоустойчивость, ингибирование

Таблица 2

Характеристика выборки

	Возрастная группа		
	1	2	3
Количество человек в группе	36	71	72
Среднее, лет	9.39	15.63	20.76
Ст. отклон., лет	1.67	1.22	3.83
Мин. знач., лет	6.00	13.00	17.00
Макс. знач., лет	12.00	17.50	35.00

Одна и та же схема исследования была применена на нескольких группах респондентов: дети двух возрастных групп (группа 1 — от 7 до 12 лет, 47.2 % девочек, 52.8 % мальчиков; группа 2 — от 13 до 17 лет, 38 % девушек, 62 % юношей) без неврологических, двигательных нарушений и других хронических заболеваний и группа 3 — взрослые спортсмены от 18 до 35 лет (37.5 % женщин, 62.5 % мужчин) (табл. 2).

В начале респонденты выполняли задание на произвольный теппинг — удары ладонью по сенсорной поверхности в комфортном, но обязательно равномерном ритме в течение 30 секунд. Следующим было задание ударять по сенсорной поверхности в максимально быстром темпе также в течение 30 секунд. Далее респонденты выполняли задание со звуковыми стимулами, подаваемыми через наушники с разной частотой в разном порядке для каждого респондента: 30, 40, 60, 90, 120 и 180 уд/мин.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На группе из 72 взрослых спортсменов были получены значения показателей слухомоторной синхронизации, которые в дальнейшем можно использовать в качестве ориентиров (условных норм) для оценки качества слухомоторной синхронизации в других группах (дети двух возрастных групп).

Произвольный ритм и максимальный ритм

В таблице 3 показаны длительности интервалов и их стандартные отклонения для результатов выполне-

ния заданий на произвольный ритм и максимальный теппинг.

Однако для того, чтобы нагляднее представить себе эти результаты, можно перевести значения длительностей интервалов в частоту ударов.

Так, произвольно выбираемый ритм у взрослых спортсменов варьирует в широких пределах. Минимальное значение в нашей выборке составило 30 уд/мин, а максимальное — 232 уд/мин. Частота произвольного ритма демонстрирует стабильность вне зависимости от других факторов, в частности от возраста. Как правило, все респонденты выбирают в качестве произвольного ритма диапазон частот от 60 (интервал 1 сек) до 120 уд/мин (интервал 0.5 сек) (рис. 3).

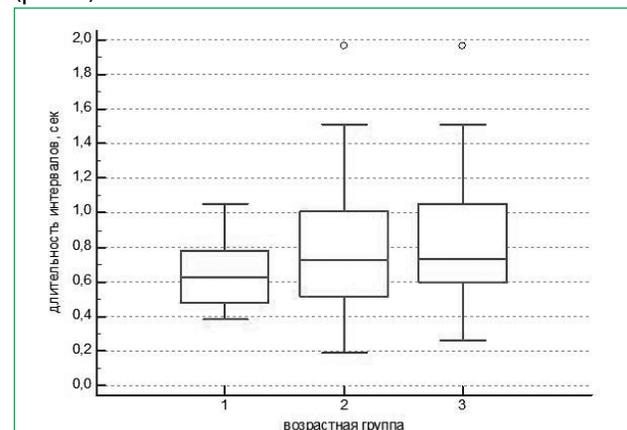


Рис. 3 — Длительность междударных интервалов при произвольном теппинге в трех возрастных группах (1 — 7–12 лет, 2 — 13–17 лет, 3 — 18–35 лет). Достоверных различий не выявлено.

Значения показателей длительности интервалов и их стандартных отклонений при выполнении заданий на максимальный и произвольный темп в группе взрослых спортсменов

	Произвольный ритм		Максимальный темп	
	Длительность интервалов, сек	Стандартное отклонение, сек	Длительность интервалов, сек	Стандартное отклонение, сек
Среднее	0.819	0.037	0.161	0.022
Ст. отклон.	0.314	0.016	0.018	0.014
Мин. знач.	0.217	0.009	0.107	0.006
Макс. знач.	1.968	0.081	0.205	0.082

Однако вариабельность междарных интервалов при произвольном темпе с возрастом заметно уменьшается (рис. 4). Выявлено значимое влияние фактора «возрастная группа» на этот показатель ($F = 23.94$, $p < 0.001$).

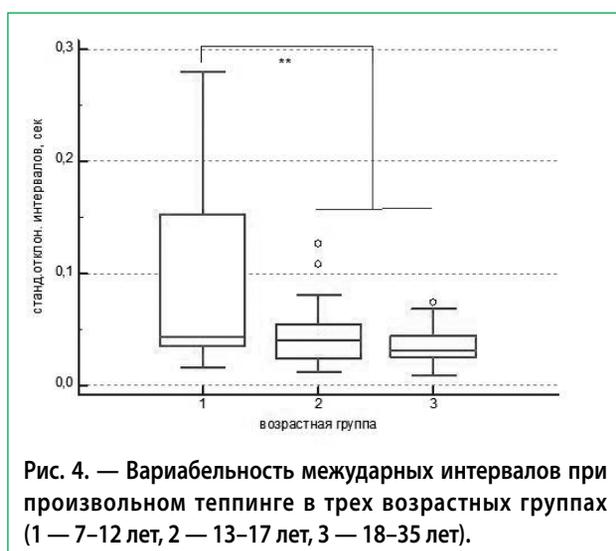


Рис. 4. — Вариабельность междарных интервалов при произвольном темпе в трех возрастных группах (1 — 7–12 лет, 2 — 13–17 лет, 3 — 18–35 лет).

Максимальный темп отражает нейродинамические характеристики и свойства нервной системы, в частности ее силу [11]. Результаты выполнения данного задания в группе взрослых спортсменов показывают, что в большинстве случаев испытуемые могут выполнить удары с частотой от 300 до 400 уд/мин. Кроме того, результативность выполнения задания на максимальный темп (средняя частота ударов за 30 сек) демонстрирует выраженную связь с возрастом (рис. 5).

Также с возрастом снижается и вариабельность максимального темпа: выявлено значимое ($F = 28.28$, $p < 0.001$) влияние фактора «возрастная группа» на показатель стандартного отклонения длительности междарных интервалов в задании на максимальный ритм (рис. 6).

Синхронизация с заданными ритмами разной частоты

Вариация (показатель, отражающий устойчивость, стабильность воспроизводимого ритма) в группе взрослых респондентов оказалась наиболее низкой для ритмов 60, 90 и 120 уд/мин (табл. 4).

Относительная ошибка воспроизведения — показатель, отражающий точность попадания в заданный ритм, для всех ритмов в группе взрослых спортсменов оказалась отрицательной величиной. Это свидетельствует в пользу того, что в норме в процессе слухомоторной синхронизации как с медленными, так и с быстрыми ритмами должен иметь место процесс антиципации, то есть предвосхищения, ожидания будущего стимула.

Сложнее всего точно и устойчиво удерживать медленные ритмы (с длительностью интервалов между звуковыми стимулами более 1 сек (в нашем случае это 30 и 40 уд/мин). Для этих ритмов как ошибка, так и вариация оказались наибольшей (табл. 5).

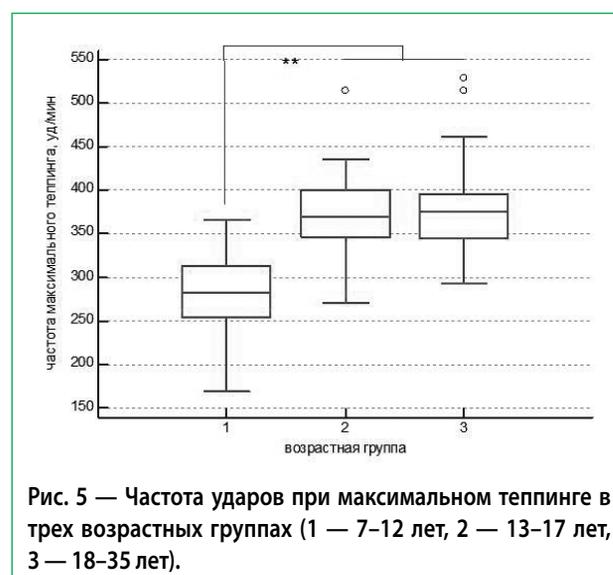


Рис. 5 — Частота ударов при максимальном темпе в трех возрастных группах (1 — 7–12 лет, 2 — 13–17 лет, 3 — 18–35 лет).

Таблица 4

Описательная статистика для показателя вариации междурядных интервалов для ритмов разной частоты в группе взрослых спортсменов

	30 уд/мин	40 уд/мин	60 уд/мин	90 уд/мин	120 уд/мин	180 уд/мин
Среднее, сек	0.058	0.048	0.038	0.037	0.039	0.046
Станд. откл., сек	0.019	0.013	0.008	0.008	0.009	0.012
Мин. знач., сек	0.022	0.021	0.022	0.021	0.026	0.026
Макс. знач., сек	0.109	0.080	0.068	0.070	0.066	0.085

Таблица 5

Описательная статистика для показателя относительной ошибки (точности) попадания в ритмы разной частоты в группе взрослых спортсменов

	30 уд/мин	40 уд/мин	60 уд/мин	90 уд/мин	120 уд/мин	180 уд/мин
Среднее, усл.ед.	-0.0011	-0.0012	-0.0006	-0.0007	-0.00088	-0.00053
Станд. отклон., усл.ед.	0.0042	0.0028	0.0035	0.0029	0.0046	0.0043
Мин.знач., усл.ед.	-0.011	-0.0080	-0.009	-0.016	-0.035	-0.029
Макс.знач., усл.ед.	0.0070	0.0070	0.018	0.0090	0.0070	0.0050

Возрастные особенности устойчивости и точности удержания ритмов разной частоты

Поскольку распределение показателей качества слухомоторной синхронизации (вариации и относительной ошибки) отличались от нормального, для сравнения этих показателей в двух возрастных группах был применен критерий Манна – Уитни. Для всех ритмов показатель вариации в двух группах достоверно различался, кроме ритма 30 уд/мин, где, однако, также прослеживалась тенденция (рис. 7).

Самая низкая точность и большие межиндивидуальные различия по этому показателю во всех возрастных группах наблюдаются для синхронизации с медленными ритмами — 30 и 40 уд/мин. Выявлены достоверные различия между показателем относи-

тельной ошибки воспроизведения ритма с частотой 60 уд/мин и показателем относительной ошибки воспроизведения ритма с частотой 90 уд/мин (рис. 8).

Для ритма 60 уд/мин ошибка в группе взрослых оказалась достоверно ниже (и ближе к нулю), чем в группе 7–12 лет ($p = 0.011$), а для ритма 90 уд/мин различия выявлены между показателем точности детей 7–12 и показателем точности детей 13–17 лет ($p = 0.038$).

Несмотря на отсутствие достоверных различий в большинстве заданий, можно отметить, что в более старшей возрастной группе показатель относительной ошибки ближе к нулю (то есть точность выше), чем у более младших детей.

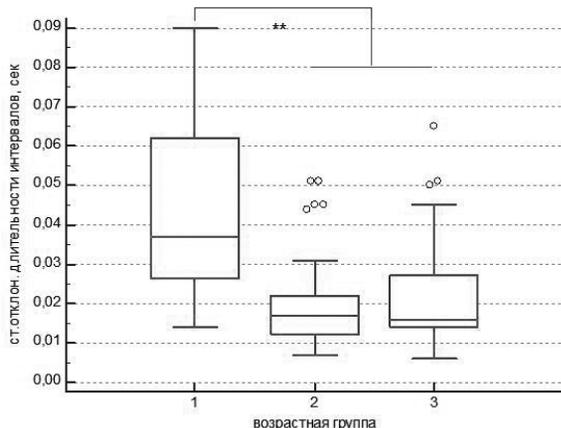


Рис. 6 — Стандартное отклонение длительности междурядных интервалов при максимальном темпе в трех возрастных группах (1 — 7–12 лет, 2 — 13–17 лет, 3 — 18–35 лет).

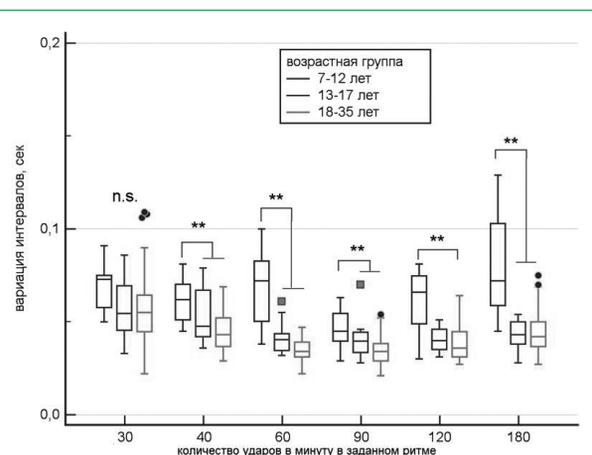
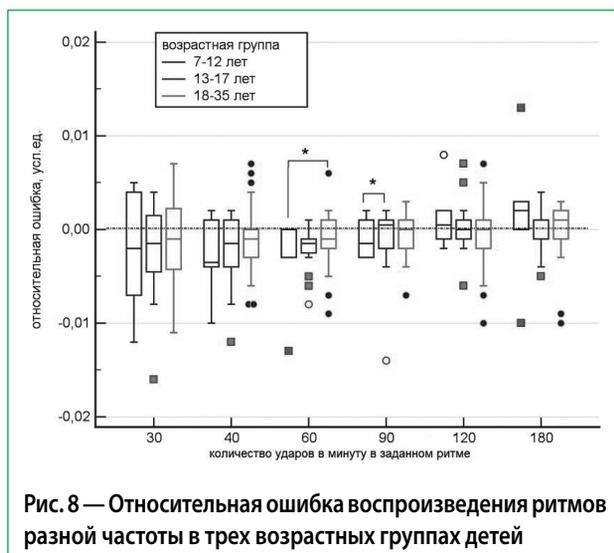


Рис. 7 — Вариация междурядных интервалов при удержании ритмов разной частоты в трех возрастных группах



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе был проведен анализ результатов выполнения ритмических заданий у нормотипичных участников исследования, а также полученных на высокой норме (спортсмены, проходящие тестирование в рамках работы центра ЦСТ Москомспорта). Набранные данные предоставили возможность сравнения обычной и высокой нормы, поиска возрастных различий в подгруппах участников исследования, а также возможность поиска максимальных и минимальных нейродинамических показателей (способности участников исследования к реализации максимально возможного для них ритма и разброса показателей комфортного для выполнения ритма в рассматриваемых группах).

Полученные результаты могут стать основой для определения нормы в выбранных возрастных категориях, формировании базы, включающей подобные нормы, отсутствующие на данный момент в подобном виде, а также критериев сравнения, которые в будущем можно будет использовать в диагностических целях, а также в целях коррекции, как критерии, на которые необходимо ориентироваться в случае применения системы упражнений, развивающих сенсомоторные показатели в описываемых в статье группах.

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Шурупова М. А., Анисимов В.Н., Латанов А.В., Касаткин В.Н. Особенности нарушений движений глаз при поражении мозжечка различной локализации // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2016.

– №. 3. – стр. 154-163.

2. Vicario C.M. Cognitively controlled timing and executive functions develop in parallel? A glimpse on childhood research // *Frontiers in behavioral neuroscience*. – 2013. – Vol. 7. – p.146.
3. Russo, N. M., Nicol, T. G., Zecker, S. G., Hayes, E. A., & Kraus, N. Auditory training improves neural timing in the human brainstem // *Behavioural brain research*. – 2005. – Vol. 156. – №. 1. – P. 95-103.
4. Thaut M. H., Abiru M. Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: a review of current research // *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*. – 2010. – Vol. 27. – №. 4. – P.263-269.
5. Jerde, T. A., Childs, S. K., Handy, S. T., Nagode, J. C., Pardo, J.V. Dissociable systems of working memory for rhythm and melody // *Neuroimage*. – 2011. – Vol. 57(4). – p. 1572-1579
6. Saito S. The phonological loop and memory for rhythms: An individual differences approach // *Memory*. 2001. – Vol. 9(4-6). – p. 313-322.
7. Касаткин В. Н., Шурупова М.А., Рябова А.А., Анисимов В.Н., Ковалева А.В., Румянцев А.Г. Нарушение слухо-моторной синхронизации у пациентов с опухолями мозжечка // *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. – 2017. – №. 4. – с. 39-48.
8. Repp, B. H., Su, Y. H. Sensorimotor synchronization: a review of recent research (2006–2012). *Psychonomic bulletin & review*. – 2013. – Vol. 20(3). – p. 403-452.
9. Konoike N., Kotozaki, Y., Jeong, H., Miyazaki, A., Sakaki, K., Shinada, T., Nakamura, K. Temporal and motor representation of rhythm in fronto-parietal cortical areas: an fMRI study // *PloS one*. – 2015. – T. 10. – №. 6. – C. e0130120.
10. Ковалева А. В. Физиологические основы восприятия и воспроизведения ритма в неврологии // *Русский медицинский журнал*. Неврология. — 2018. — Т. 1, № 12. — С. 61–66.
11. Методика экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям Е.П.Ильина (Теппинг-тест) / *Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие*. Ред.-сост. Д.Я.Райгородский – Самара, 2001. С.528-530.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Анастасия Владимировна Ковалева – старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Научно-исследовательский Институт Нормальной Физиологии им. П.К. Анохина», адрес: Россия, Москва, 125315, ул. Балтийская, 8, e-mail: a.kovaleva@nphys.ru; *Виктор*

Николаевич Анисимов – ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, адрес: Россия, Москва, 119234, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, e-mail: victor_anisimov@neurobiology.ru; *Алексей Владимирович Красноперов* – инженер-программист, кандидат физико-математических наук, ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и сборных команд» Департамента физической культуры и спорта города Москвы», Москва, 129272, ул. Советской Армии, д.6, email: Alexei.Krasnoperov@jin.ru ; *Владислав Михайлович Турнаев* – психолог, ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и сборных команд» Департамента физической культуры и спорта города Москвы», Москва, 129272, ул. Советской Армии, д.6, email: vtmsportpsy@gmail.

Игорь Трифанович Выходец – доцент кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры педиатрического факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, кандидат медицинских наук, доцент, адрес: г. Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: vykhodets.igor@mail.ru; *Владимир Николаевич Касаткин* – заместитель директора по науке, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Национальный исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ЛРНЦ «Русское поле», Московская область, Чеховский район, д. Гришенки, e-mail: kasatkin@bk.ru

АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ, ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

© Самойлов А.С.
УДК: 61:796/793
С17

А.С. Самойлов, М.Н. Величко, А.Ю. Терсков, А.С. Доможирова, А.М. Белякова, Е.И. Разумец, Д.В. Волченко, О.А. Созонов, Е.Я. Шпиз
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье приведен обзор существующих методик профилактики спортивного травматизма, применяемых в настоящее время в России и за рубежом. Проанализированы методы лечебной физической культуры, описан механизм действия методик ЛФК, изучены перспективы развития данного направления. Также представлены генетические исследования с целью профилактики травм опорно-двигательной системы, подняты вопросы предрасположенности к различным видам спорта в зависимости от генотипа. Помимо этого в статье описаны психологические аспекты профилактики спортивного травматизма, в частности проанализирован мировой опыт психопрофилактики травм в спорте высших достижений.

Ключевые слова: спортивная травма; спорт высших достижений; лечебная физическая культура; профилактика спортивного травматизма; психология спортивной травмы.

ANALYSIS OF PHYSICAL, GENETIC AND PSYCHOLOGICAL METHODS OF PREVENTING INJURIES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN ELITE ATHLETES

A. Samoylov, M. Velichko, A. Terskov, A. Domozyrova, A. Belyakova, E. Razumets, D. Volchenko, O. Sozonov, E. Shpiz
Burnasyan SRC-FMBC of FMBA Russia, Moscow, Russia

SUMMARY

The article provides a review of existing methods of injury prevention in sport currently used in Russia and abroad. Therapeutic exercises for injury prevention programs are analyzed, and possible mechanisms of their action are described. Authors studied the perspectives of prophylactic use of exercises for injury prevention. Genetic methods for preventing injuries of the musculoskeletal system are presented. The article raises issues of

predisposition to various sports depending on the genotype. In addition, the article describes the psychological aspects of the prevention of sports injuries, in particular international experience of the psycho-prevention of injuries in top-level sports is analyzed.

Keywords: *injury prevention programs; elite sport; sports injury prevention; psychology of sports injury.*

ВВЕДЕНИЕ

Участие в соревнованиях для спортсмена всегда связано с высокими физиологическими, биомеханическими и психическими нагрузками. Травмы могут случиться на любом этапе профессиональной деятельности спортсмена и представляют значительные экономические, медицинские, личные и общественные потери. В Европе приблизительно 4,5 миллиона спортсменов ежегодно проходят лечение по поводу травм [1]. Тяжелые повреждения сопровождаются негативными эмоциональными реакциями, такими как тревога, гнев и депрессия [2], и снижением психологического и физиологического благополучия [3, 4]. Более того, в недавних зарубежных и отечественных исследованиях было показано, что некоторые травмы воспринимаются спортсменами как события, которые могут оказать существенное влияние на карьеру, а также жизненный путь спортсмена в целом [5–7].

Цель исследования: выяснить роль лечебной физкультуры, а также генетических и психологических методов в профилактике травм опорно-двигательной системы у спортсменов высокой квалификации на современном этапе.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Провести литературный поиск в базах eLibrary, PubMed (MedLine), Web of Science, Google Scholar, Elsevier и др.
2. Изучить имеющиеся методики ЛФК, используемые для предотвращения спортивных травм;
3. Проанализировать современные исследования генетических факторов риска повышения травматизма в спорте;
4. Исследовать психологические аспекты профилактики спортивного травматизма.

СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА СПОРТ-СПЕЦИФИЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ ЛФК

Уровень травматизма растет независимо от вида спорта и типа занятий из-за увеличения количества людей, профессионально занимающихся спортом и

роста конкуренции. Спортивная травма подразумевает дисфункцию организма, которая обычно вызывает боль и ограничивает или прерывает тренировочную и соревновательную деятельность. Представленные изменения в спортивной обстановке, пропуске соревнований, влияют на личные и привычные аспекты жизни.

Учитывая высокий уровень травматизма в соревновательном спорте, а также возможные негативные последствия, разработка и внедрение в практику эффективных стратегий по профилактике и снижению риска травм представляется весьма актуальной. Крайне важным является своевременное использование методов психологической и психофизиологической диагностики спортсменов на различных этапах спортивной деятельности [8, 9].

Понятие спортивных травм и их классификация являются субъективными как с точки зрения врача, так и пациента. Исследования показали, что любители чаще травмируются во время тренировок, а профессионалы во время соревнований. Повреждения у профессиональных спортсменов обычно менее серьезные, тогда как умеренные и тяжелые травмы преобладают у любителей [10]. Считается, что профилактические программы тренировок больше необходимы молодым атлетам, так как у них еще не выработался опыт, который может обеспечивать более правильное выполнение упражнений [11]. Стоит отметить, что тренеры являются ключом к продвижению методик профилактики травматизма, так как могут напрямую влиять на регулярное и правильное выполнение профилактической лечебной физкультуры [12].

Многочисленные программы ЛФК, направленные на профилактику спортивных травм, на сегодняшний день доказали свою эффективность. Профилактические свойства общей физической активности в отношении многочисленных заболеваний и факторов риска, связанных со здоровьем, хорошо исследованы [13]. При этом в таких популярных командных видах спорта, как футбол, гандбол, волейбол и баскетбол,

происходит почти за две трети всех спортивных травм в глобальном масштабе [14–16]. Контактные виды спорта, требующие серьезной физической подготовки и умения играть с высокой интенсивностью, характеризуются значительным риском травматизма, как для профессиональных спортсменов, так и для любителей, независимо от возраста [17, 18]. Лечение является сложным, трудоемким и дорогостоящим мероприятием как для общества, так и для отдельного человека. В связи с этим крайне важным компонентом деятельности спортсмена является профилактика травматизма с помощью различных видов силовых тренировок, проприоцептивных упражнений и их комбинаций, доступных практически каждому и чаще всего не требующих постоянной помощи медицинского персонала.

Большинство исследований эффективности профилактических силовых тренировок имеют недостатки, касающиеся точного обозначения вида повреждения и различий между острыми и перегрузочными синдромами. Предполагается, что механизм предотвращения острых травм включается опосредованно через воздействие силовых тренировок на улучшение координации, техники отработки тренировочных и соревновательных ситуаций, а также через укрепление окружающих тканей, снижение критических нагрузок на суставы и улучшение психологического восприятия деятельности. Говоря о перегрузочных повреждениях, стоит отметить, что постепенное увеличение нагрузок, учет способности к ремоделированию и васкуляризации считаются важными факторами в тканевом балансе и, следовательно, в риске получения перегрузочной травмы. Это доказало свою эффективность при выполнении упражнений, направленных на правильный треккинг надколенника. Данный подход гипотетически может быть эффективен для всех перегрузочных синдромов.

Полностью индивидуализированные программы под наблюдением тренера сложны в реализации. В большинстве крупномасштабных исследований такие параметры, как ознакомление, индивидуальное обучение рабочей нагрузке спортсмена/тренера, целевые параметры фаз реабилитационного процесса, соответствующие вариации и меры восстановления должны, прежде всего, быть «реалистичными». То есть

как минимум их выполнение и освоение не должно занимать много времени. Большинство исследований подтверждают мнение о том, что травмы от перегрузок возникают, когда ткани хронически перенапряжены. Поэтому предполагается, что профилактические меры, помимо простого избегания боли или уменьшения количества тренировок/соревнований, могут включать предварительное кондиционирование, вариации в упражнениях и улучшение координации, а также техники из программы силовых тренировок. Несмотря на постоянное совершенствование таких программ, имеющиеся в нашем распоряжении уже сейчас принципы и рекомендации важны для спортсменов, а также в качестве направления для будущих исследований.

В настоящее время доказана эффективность упражнений в плане увеличения порога повреждения тканей, улучшения психологической подготовленности, совершенствования технической составляющей в контексте предотвращения острых травм и кондиционирования тканей для профилактики перегрузочных повреждений. Спортсмены и тренеры, однако, часто пренебрегают ранними этапами профилактики, которые должны быть проведены в межсезонный период и на других этапах подготовки вне соревнования. Профилактические занятия ЛФК должны начинаться как можно раньше, так как такого рода тренировки улучшают в том числе и спортивную результативность. А это и есть задача спортивной подготовки в широком смысле.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ЛФК ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА

Этиологическими факторами возникновения спортивных травм, на которые можно воздействовать, считают: мышечный дисбаланс (например, неправильное соотношение силы мышц задней поверхности бедер к силе квадрицепсов), мышечную усталость, мышечное напряжение, недостаточную разминку и наличие предыдущих травм. Эти факторы обладают аддитивным эффектом и при превышении определенного порога теоретически могут привести к повреждению [19].

Перечисленные этиологические факторы были предложены для объяснения причин травм области голеностопного сустава, и, вероятно, их можно

увидеть при других локализациях повреждений в опорно-двигательной системе спортсменов. Недостаточная сила так называемых «мышц корпуса» была предложена в качестве важного фактора риска травм паховой области и, возможно, других повреждений, связанных с некачественной биомеханической передачей нагрузки.

Будущие исследования по профилактике травматизма в спорте должны учитывать силу мышц корпуса при разработке индивидуальных и групповых программ ЛФК. В генезе острых повреждений имеют большое значение индивидуальные когнитивные способности, возможности пространственной ориентации, постуральный баланс и навыки координации, а также оценка таких новых сфер, как функционирование мышечных цепей и когерентных мышечных фасций в контексте целостного понимания тела.

В соревновательном спорте наиболее частыми травмами являются повреждения связок [20, 21, 15] и перенапряжения мышц [16]. Недавние исследования показывают, что травмы возникают в основном в течение первых и последних 15 минут игры, что подчеркивает возможную важность разминки и влияние усталости на спортсменов [16]. Большая часть повреждений (60–90 %) относится к нижним конечностям, в особенности к голеностопному и коленному суставам (передняя крестообразная связка), области бедра (четырёхглавая мышца и подколенные сухожилия). Учитывая всю очевидность этих проблем, необходимо понимание механизмов получения травм и управление рисками их получения. В настоящее время проблему пытаются решить при помощи профилактических программ ЛФК (в англоязычной литературе для этого используется термин: «Injury Prevention Programs» — программы предотвращения травм, сокр. «IPP»).

По проблемам разработки подобных программ было проведено большое количество исследований [22], в большинстве из них целью было оценить эффективность лечебной физкультуры в плане снижения количества спортивных травм. При этом требовалось отдельно проанализировать имеющиеся силовые тренировки, стретчинг, упражнения для развития проприоцептивной системы и их сочетания, а также дать отдельную оценку программы в плане воздействия на частоту хронических и острых по-

вреждений.

Общая оценка влияния ЛФК на травматизм неоднозначна. Анализ научных работ не выявил однозначного положительного эффекта от стретчинга, тогда как комплексные тренировки, упражнения для проприоцептивной системы и силовые тренировки демонстрируют тенденцию к увеличению общей физической подготовленности и через это к снижению травматизма [22].

В связи с этим есть необходимость в дальнейшем исследовании профилактического эффекта силовых тренировок на более широкий спектр травм, так как анализ показывает большой потенциал посредством использования данного типа вмешательства. Так, например, Parkkari и соавт. описали 16 контролируемых исследований, где были обобщены основные концепции по возможной профилактике спортивных травм, такие как внешние факторы (в том числе ЛФК, окружающая среда, оборудование) и внутренние (в том числе физические характеристики, годность к занятиям, возраст, пол, психологические моменты) факторы риска [23]. При этом для оценки эффективности программы предлагалась четырехступенчатая модель VanMechelen's [24]. Эта модель предполагает, что механизм травматизации должен быть известен заранее. После имплементации программы для оценки ее эффективности рекомендуется провести повторную оценку травматизма в исследуемой группе. По результатам исследований стало ясно, что спортивные организации не хотят осуществлять политику, направленную на безопасное занятие спортом до тех пор, пока она не будет принята тренерами и спортсменами [25]. Предоставление доказательств эффективности отдельных программ часто не может само по себе положительно повлиять на степень приверженности их выполнению. Тренеры больше заботятся о сохранении устоявшейся для данного вида спорта практики. Cumpr и соавт. обнаружили, что использование привычного для спортсменов инвентаря имеет решающее значение для качественного выполнения программы ЛФК у баскетболистов [26]. Программы, которые включают в себя как общие, так и специфические для спорта упражнения, показали эффективность в снижении частоты травм голеностопного и коленного суставов. Например, программы, разработанные для футбола, доказали

свою эффективность за пределами данного вида спорта [27]. Скандинавские упражнения для мышц задней группы бедра эффективно снижали количество травм сухожилий и, следовательно, они могут быть примером отдельного базового упражнения для предотвращения растяжения подколенных сухожилий, которое работает в широком диапазоне применений.

Вышеупомянутый отсутствующий консенсус по поводу разработки программ ЛФК для конкретных видов спорта может быть одной из возможных причин отсутствия практического применения этих программ. Тем не менее предполагалось, что правильное выполнение уже имеющихся, работающих упражнений важнее для эффекта предотвращения повреждений, чем выбор упражнения, которое можно считать специфическим [28].

Следует учитывать такой аспект как специфика движения. Например, командные игровые виды спорта имеют одинаковую базовую модель движения, типичную для определенных травматических ситуаций. Для них характерны маневры с многократным ускорением и замедлением, прыжковые нагрузки. В настоящее время считается, что тренировки каждого спортсмена должны в определенном смысле имитировать соревнования, чтобы повысить результативность. Харре (1982) описал это как «принцип специфичности» [29]. Таким образом, можно предположить, что акцент программ должен быть направлен на компоненты движений, присущие конкретным видам спорта, поскольку это обеспечит оптимальную производительность на фоне снижения частоты травм в критических ситуациях.

Программы, состоящие из разных движений, были также в целом успешными. Показано, что использование широкого спектра упражнений, относящихся как к конкретным видам спорта, так и к общим движениям во время ОФП, эффективно снижало общий уровень травматизма.

Другим аспектом является время внедрения профилактических программ ЛФК, так как количество травм выше в первые четыре недели сезона [30]. Можно предположить, что поддержание определенного уровня подготовки во время межсезонья является неотъемлемой частью программы профилактики. С другой стороны, нельзя не учитывать эффект пере-

грузки, вызванный повторяющимися спортивными специфическими движениями. Он представляет собой еще одну потенциальную проблему — чрезмерно интенсивное применение профилактической программы приводило к увеличению количества травм в сравнении с контрольной группой, как показано в одном исследовании [27].

Результаты систематического литературного поиска показывают, что комплексные и общие программы профилактики ЛФК имеют большой потенциал в плане снижения риска спортивных травм. Это согласуется с другими систематическими обзорами, опубликованными ранее [31, 32, 10]. Кроме того, программы могут быть легко внедрены в обычную тренировочную практику. Показано, что одной из эффективных стратегий реализации программ ЛФК является использование их в качестве разминки (10–20 минут) во время каждой тренировки. Кроме того, профилактическая ЛФК должна применяться последовательно в течение всего года и акцентировать внимание на правильной технике, а не на сложности упражнений.

Оценка и внедрение профилактических программ тренировок имеет важное значение, так как травмы связаны с дорогостоящим лечением и длительной реабилитацией. Например, в 2006 году Медицинский центр оценки и исследований ФИФА в сотрудничестве с Научно-исследовательским центром спортивной травмы Осло и Центром ортопедической и спортивной медицины Санта-Моники разработали программу профилактики травматизма в футболе FIFA 11+. Программа включает в себя 15 структурированных упражнений [33], состоящих из стабилизации мышц корпуса, эксцентрической тренировки мышц бедра, проприоцептивной тренировки, динамической стабилизации и плиометрических упражнений, выполняемых из стандартизированных исходных позиций. Эффективность программы была подтверждена различными исследованиями с участием спортсменов обоих полов. Выявилось значительное снижение числа случаев бесконтактных травм. Программа изначально была разработана для любительского футбола, однако несколько исследований продемонстрировали ее эффективность для других видов спорта, например, баскетбола [34]. Программа состоит из 3 этапов с 15 упражнениями в определен-

ной последовательности и основана на выполнении ее во время разминки не реже двух раз в неделю. Исследования также показали, что квалифицированный тренер и медицинский мониторинг являются факторами, которые влияют на эффективность программы FIFA 11+ [27]. Кроме того, для получения результатов требуется не менее 10–12 недель.

Тем не менее нет единого мнения о «золотом стандарте» упражнений или комбинации упражнений для предотвращения спортивных травм, из чего можно сделать вывод, что соотношение общих и специфических компонентов в плане влияния на эффективность профилактических программ ЛФК до сих пор неизвестно. Может ли тренер использовать одну и ту же программу профилактической лечебной физкультуры для футболистов и волейболистов с одинаковым успехом или предпочтительна реализация спорт-специфичной программы? Ответ пока не очевиден.

ОЦЕНКА ГЕНОТИПА СПОРТСМЕНОВ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ФАКТОРОВ РИСКА ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ

Генетика спортсменов может оказывать существенное влияние на уровень их работоспособности. Исследования с междисциплинарным подходом привели к более глубокому пониманию различных генетических научных концепций, которые помогают идентифицировать потенциальных спортсменов высшего уровня, обучать их и воспитывать в них спортсменов мирового класса [35].

Спортивная генетика и эндокринология могут внести свой вклад в определение пригодности человека к определенному виду спорта, индивидуальному формированию графика тренировочного процесса, восстановлению после тренировок, предотвращению травм [36–39].

Кроме врожденной предрасположенности к высокой переносимости физической нагрузки, еще одной важной сущностью является генетическая склонность к травмам. Некоторые из спортивных генетических исследований выявили наличие генетических предрасположенностей к более высокому мышечному, сухожильному и костно-хрящевому статусу, что снижает восприимчивость к травмам даже при участии

в спортивных тренировках высокой интенсивности. Исследования показали, что существует даже генетическая предрасположенность к лучшему восстановлению после тренировки. Спортивные результаты в значительной степени зависят от физиологических данных спортсменов [37]. Например, морфологические преимущества, такие как длинные тонкие ноги, могут быть выгодным фактором для бега на длинные дистанции, как это видно у некоторых кенийских и эфиопских элитных бегунов.

Генетика играет неотъемлемую роль в спортивных показателях и становится все более важным фактором в попытке снизить частоту травм. С целью снижения спортивного травматизма и оптимизации питания недавние исследования геномных ассоциаций выявили генетические маркеры, связанные с риском некоторых спортивных повреждений и состояний, связанных с физической активностью, в надежде, что эти маркеры могут использоваться отдельными спортсменами для персонализации тренировок и режимов питания. Было обнаружено более 124 однонуклеотидных полиморфизмов, связанных с разрывом передней крестообразной связки, повреждением ахиллова сухожилия, низкой минеральной плотностью кости и стрессовыми переломами, остеоартритом, дефицитом витаминов/минералов и признаками серповидно-клеточной анемии. Был проведен поиск литературы по генетическим исследованиям в трех категориях здоровья, которые ранее не использовались в контексте спортивной генетики: стрессовый перелом, дефицит витаминов и минералов и остеоартроз. Было найдено большое количество полиморфизмов ДНК (113) в этих категориях наряду с 11 полиморфизмами, которые ранее были связаны со спортивными травмами (разрыв передней крестообразной связки, повреждение ахиллова сухожилия и серповидно-клеточная анемия) [40].

Был идентифицирован ген ACTN, ответственный за ассоциацию скорости и силы мышечной деятельности [14]. Этот ген был первоначально идентифицирован как «ген скорости». Последние исследования в области спортивной генетики подтвердили, что аллель R гена ACTN3 тесно связана со скоростными и силовыми свойствами мышц. Некоторые исследования показали, что генотип RRCTN3 более чувстви-

телен к силовой тренировке [41]. Причина может заключаться в более высоких уровнях биодоступности тестостерона среди генотипов RR.

Многие исследования также подтвердили, что генотип RRACTN3 является более благоприятным с точки зрения предотвращения травм и восстановления после травм за счет синтеза белка в мышцах. Генотип RR гена может быть ответственен за менее агрессивный износ мышечных волокон при физической нагрузке, а также меньшее повреждение мышц во время тренировок высокой интенсивности. Несколько генов-кандидатов связаны с синтезом и регуляцией коллагена, основного биологического фактора и компонента для формирования сухожилий, связок, хрящей.

Еще одна часть генома связана с недостатком витаминов и минералов. Упражнения приводят к биохимическим изменениям в мышцах, которые подвергают метаболические пути стрессу и увеличивают потребность в микроэлементах. Обычные тренировки увеличивают потерю питательных микроэлементов, что требует большего потребления питательных микроэлементов для наращивания, поддержания и восстановления мышечной массы [42]. Кроме того, надлежащие уровни кальция и витамина D важны для поддержания здоровья костей, в то время как железо, цинк и комплекс витаминов B важны для гематологической функции. Имеются данные о генах, регулирующих уровни железа, циркулирующего витамина E, циркулирующего витамина D, сывороточного кальция, магния, витамина B12, витамина B6, витамина B9, фитостерола и гомоцистеина в плазме [43, 44].

AthlomeProjectConsortium был создан в 2015 году для коллективного изучения ограниченных данных о генотипе и фенотипе, имеющих у элитных спортсменов, а также с целью адаптации к тренировкам и травмам скелетно-мышечной системы [45]. Конечной целью этого предприятия является информирование о персонализированном обучении и профилактике травм. На промежуточных этапах необходимо выявить тех, кто подвержен повышенному риску травматизации скелетно-мышечной системы, тех, у кого участие в соревнованиях или просто занятие физкультурой на бытовом уровне может привести к острым и хроническим травмам скелетно-мышечной системы [46].

Попытка идентификации генных вариаций, которые могут привести к увеличению или уменьшению риска спортивных травм, была предпринята для ряда состояний, включая повреждение связок, сухожилий, мышц, и травм костей. На сегодняшний день в данной сфере было опубликовано только одно общегеномное ассоциативное исследование (GWAS), в котором не было выявлено каких-либо значительных вариаций генов, способствующих повреждению ахиллова сухожилия или передней крестообразной связки (ПКС) [47]. Размеры выборки в исследованиях генов-кандидатов были довольно малы (обычно от 100 до 200 случаев) [48]. После проведения большого анализа данных литературы по эффективности лечебной физкультуры в плане профилактики травм стало ясно, что существует значительная индивидуальная вариабельность в ответах на физическую нагрузку [36]. Следствием этого является то, что некоторые люди «плохо реагируют» (улучшают свою физическую форму лишь незначительно после определенной тренировки), в то время как другие реагируют хорошо или очень хорошо («хорошо реагирующие»). Реакция на тренировку также зависит от типа и продолжительности протокола тренировок. Например, интенсивные прерывистые упражнения или интервальные тренировки приобрели популярность в последние несколько лет и являются мощным стимулом для многих физиологических адаптаций, обычно связанных с традиционными непрерывными тренировками средней интенсивности [49].

Генетическое тестирование особенно показано в следующих сценариях: положительный семейный анамнез наследственного заболевания сердца (например, кардиомиопатии, аортопатии) или подозрение на этот тип заболевания (например, эпизоды обморока, аритмии, остановка сердца, внезапная смерть); или для случая, когда фенотип спортсмена четко указывает на наличие наследственного заболевания (синдром Марфана) [50]. Спортивные организации, желающие проводить генетические исследования при состояниях, которые могут приводить к повышенному риску внезапной сердечной смерти, должны привлекать практикующего врача для необходимого клинического обследования и консультирования до тестирования.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА

Для разработки эффективных методов и программ профилактики важно выделить факторы риска, которые увеличивают вероятность спортивных травм. Необходимо рассмотреть, во-первых, как психологические факторы могут повысить риск получения травмы, а во-вторых, как программы психологической коррекции могут быть использованы для снижения риска спортивного травматизма.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СПОРТИВНОЙ ТРАВМЫ

Несмотря на общепризнанную высокоразвитую школу отечественной спортивной психологии, исследования влияния психологических факторов на уровень спортивного травматизма весьма немногочисленны и начаты относительно недавно [51, 52, 53]. В зарубежной литературе в области профилактики и прогнозирования спортивных травм активные исследования проводятся с 80-х годов прошлого столетия. В результате научных изысканий зарубежных коллег было разработано несколько теоретических моделей, описывающих процесс получения травмы с психологической точки зрения. Наиболее цитируемой и используемой основой для исследований является модель стресса и спортивных травм [54]. Согласно этой модели на уровень риска получения повреждения влияет величина стрессовых реакций спортсмена, а также субъективная оценка потенциально стрессовых ситуаций (соревнования, тренировки). На обе переменные влияют три категории психологических факторов: личностные особенности спортсмена, история воздействия стрессоров и так называемые стратегии совладания, или копинг-стратегии. Кроме того, модель предполагает, что психологическая коррекция эффективна в уменьшении риска травм за счет снижения величины стрессовых реакций и изменения когнитивной оценки [54]. Модель была разработана в качестве основы для острой травмы. Опубликованный в 2016 г. метаанализ показал, что данная модель в полной мере может быть применима в качестве основы для исследований предикторов спортивной травмы [5]. Все три категории психологических факторов, описываемых моделью, оказывают косвенное влияние на уровень травматизма через стрессовые

реакции. Однако узкая направленность модели на когнитивные стрессовые реакции (например, негативные оценки) была отмечена как потенциальное ограничение использования данной концепции.

Учитывая, что стрессовые реакции были признаны наиболее сильными предикторами травм [55], большое внимание в зарубежных исследованиях по профилактике спортивного травматизма было направлено на эти переменные.

Стрессовая модель служит основой для изучения острых травм. Однако в последнее время повышенное внимание уделяется взаимосвязи между психологическими факторами и риском хронических повреждений, которые обычно не имеют четко идентифицируемого начала [55]. Здесь, как и при острых травмах, личностные факторы, история воздействия стрессоров и неэффективные копинг-стратегии являются ключевыми. Кроме того, психофизиологические (такие как когнитивное утомление), а также социокультурные факторы, как полагают шведские специалисты, влияют на риск высокого травматизма. Особый интерес вызывает тот факт, что социокультурные нормы, такие как табуирование жалоб на боль и другие симптомы, были определены как фактор, который может увеличить количество травм. Культурные ценности и нормы могут влиять на восприятие спортсменами того, какие типы поведения желательны и ценятся в команде. В частности, в качестве потенциальных факторов риска были определены культурные ожидания в соревновательном спорте, в том числе в борьбе за высокое положение в команде, такие как запрет на жалобы на боль и незначительные повреждения, а также продолжение соревноваться при наличии травмы [56].

МИРОВОЙ ОПЫТ ПСИХОПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА У СПОРТСМЕНОВ

В мировой литературе выделяют несколько видов различных психологических вмешательств, призванных снизить риск получения травмы в результате изменения реакции на стресс. Различные программы, такие как сессии когнитивно-поведенческой терапии [57], подход «осознанность — принятие — выполнение обязательств» [55], групповые тренинги психологических навыков [58], использовались для снижения риска травм. В целом все эти вмешательства основа-

ны на предположениях Уильямс и Андерсена (1998), а также Грумса и Онате [59] о том, что вмешательства должны быть сосредоточены на нейрокогнитивных процессах, таких как внимание, память. Нейрокогнитивные процессы, в свою очередь, влияют на управление движением, зрительно-моторную функцию и восприимчивость к травмам [60].

В трех исследованиях [61, 57, 58] в экспериментальных группах было меньше травм по сравнению с участниками контрольных групп, что указывает на пользу психологических вмешательств, но конкретный тип программы не имел решающего значения для полученного результата. Необходимо отметить, что данные исследования, помимо отслеживания результата направленного психологического вмешательства, также диагностировали положительное влияние общих факторов реабилитации, таких как качество терапевтических отношений и эмоциональное состояние пациентов, о которых заботятся и ценят [61]. Доверительные отношения между пациентом и врачом увеличивают шансы эффективности направленных психологических вмешательств [62].

За последние десятилетия был проведен ряд исследований эффективности психокоррекционных мероприятий в снижении риска возникновения спортивных травм. Помимо вида самого вмешательства, крайне важно учитывать, что существуют еще и объективные факторы, влияющие на результат исследования. Например, вполне вероятно, что эффект профилактических вмешательств связан с количеством психокоррекционных сессий до того момента, как поведение пациента изменяется на желаемое [63, 64]. Другим фактором, который может повлиять на результаты исследований психокоррекции, является методологическое качество исследования.

В различных исследованиях используются несколько подходов к психокоррекционному вмешательству, таких как когнитивно-поведенческая терапия и тренинги психологических навыков. Независимо от подхода, эти исследования показывают значительный эффект, предполагая, что вмешательства были успешными. Различные подходы к психологическому вмешательству могут быть одинаково эффективными в ряде различных контекстов, как это подтверждают, например, Липси и Уилсон [65]. В проведенном метаанализе, включающем 302 ис-

следования, они показали, что между подходами нет различий в эффективности. Из 302 исследований только шесть дали отрицательный эффект (то есть вмешательство негативно воздействовало на участников экспериментальной группы). Учитывая, что большинство подходов являются эффективными, предполагается, что возможность обсуждать вопросы повседневной жизни со специалистом в области психологии является одним из ключевых факторов в программах профилактики травматизма.

Тем не менее исследования психологической коррекции с целью профилактики травм немногочисленны по сравнению с применением других методов [66]. Разумно предположить, что профилактические психологические вмешательства, улучшающие навыки спортсменов, могут улучшить спортивные показатели. Тренинг психологических навыков позволяет уменьшить величину стрессовых реакций, что может быть объяснением снижения травматизма. Поэтому необходимо учитывать психологическую составляющую, чтобы иметь возможность предотвратить травмы в соответствии с возможными факторами риска.

Поскольку было установлено, что стресс имеет существенную связь с уровнем травматизма, были инициированы интервенционные исследования, основанные на психологических программах, имеющих целью уменьшение величины стрессовых реакций. Несмотря на то, что в этих исследованиях использовались различные программы психологической коррекции, все они представили доказательства того, что психологическая коррекция уменьшает риск возникновения травмы. Чтобы оценить, как и для кого работают психологические вмешательства, будущие исследования должны включать опосредование (например, изменения в реакциях на стресс) и смягчающие переменные (например, субъективное качество отношений между участником и исследователем). На основе таких знаний представляется возможным разработать специализированные программы для разных групп спортсменов.

ВЫВОДЫ

1. В целом было показано, что физическая активность эффективно уменьшает количество травм при занятиях спортом. Целесообразно формировать составные программы из заданий, которые уже

доказали свою эффективность при использовании в качестве самостоятельных профилактических интервенций. При этом в разработке эффективных профилактических программ лечебной физкультуры акцент должен быть сохранен на эффективных силовых тренировках, в которых используется какое-то одно терапевтическое воздействие.

2. Результаты исследований применения генетического скрининга для оценки риска травм скелетно-мышечной системы могут дать информацию для изменения программ тренировок, а также физиотерапевтического вмешательства для предотвращения травм. Текущий уровень доказательств, однако, не поддерживает клиническое использование генетического скрининга. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы получить более глубокое понимание перечня генов, которые способствуют риску травмы и эффективности персонализированных тренировочных режимов в снижении частоты травм по сравнению с обычной тренировкой.

3. Психическая подготовленность спортсмена играет важную роль в профессиональной деятельности спортсмена. Несмотря на то, что в исследованиях использовались различные программы психологической коррекции, все они представили доказательства того, что психологическая коррекция уменьшает риск возникновения травмы. Чтобы оценить, как и для кого работают психологические вмешательства, будущие исследования должны включать опосредование (например, изменения в реакциях на стресс) и смягчающие переменные (например, субъективное качество отношений между участником и исследователем). На основе таких знаний представляется возможным разработать специализированные программы для разных групп спортсменов.

Таким образом, выполненный анализ выявил необходимость применения комплексного междисциплинарного подхода в выборе и дальнейшей разработке наиболее перспективных и рациональных методов индивидуализации профилактики и лечения травм у спортсменов.

Финансирование: исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Разработка методических рекомендаций по профилактике травм опорно-двигательного аппарата у высококвали-

фицированных спортсменов в различных видах спорта» по заказу ФМБА России

Funding: The study was performed in the framework of the research «Development of guidelines for the prevention of injuries of the musculoskeletal system in elite athletes in various sports» commissioned by Federal Medical Biological Agency of Russia

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Kisser R, Bauer. Sport injuries in the European Union. *InjPrev* 2010, 16:A211.
2. Wiese-Bjornstal DM. Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high-intensity athletes: a consensus statement. *Scand J Med Sci Sports* 2010, 20(Suppl 2):103–11.
3. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, et al. Sport injuries: a review of outcomes. *BrMed Bull* 2011, 97(1):47–80.
4. Putukian M. The psychological response to injury in student athletes: a narrative review with a focus on mental health. *Br J Sports Med* 2016, 50:145–148.
5. Ivarsson A, Stambulova N, Johnson U. Injury as a career transition: experiences of a Swedish elite handball player. *Int J Sport Exerc Psychol* 2016
6. Бакуняева Д.С. Спортивная травма как источник смысла высших достижений и спортивной профессии. В сборнике: Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. 2018. № 1. С. 23–25.
7. Samuel RD, Tenenbaum G, Mangel E, et al. Athletes' experiences of severe injuries as a career change event. *J Sport Psychol Action* 2015, 6:99–120.
8. Ключников М.С., Разуец Е.И. Мониторинг психофизиологического состояния спортсменов на УТС. *Спортивный психолог*. 2016. № 4 (43). С. 16–21.
9. Разуец Е.И., Митин И.Н., Щепланов В.Ю., Ключников М.С. Диагностика саморегуляции в структуре психологического сопровождения спортивных сборных команд России // Нейронаука для медицины и психологии Труды Международного междисциплинарного конгресса в рамках подготовки к XXIII Съезду Российского Физиологического Общества им. И.П. Павлова (Воронеж, 2017), посвященному 100-летию создания этого общества Иваном Петровичем Павловым. 2017. С. 488.
10. Elm EV, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Strengthening the reporting of observational

- studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ. British Medical Journal Publishing Group*; 2007; 335: 806–808. <https://doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD> PMID: 17947786
11. Collins M, September AV, Posthumus M. Biological variation in musculoskeletal injuries: current knowledge, future research and practical implications. *Br J Sports Med.* 2015; 49(23):1497–503.
 12. Cox AJ, Gleeson M, Pyne DB, et al. Cytokine gene polymorphisms and risk for upper respiratory symptoms in highly trained athletes. *Exerc Immunol Rev.* 2010;16:8–21.
 13. US Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health A Report of the Surgeon General. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 1996. <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/sgrfull.pdf>
 14. Del Coso J, Salinero JJ, Lara B, et al. ACTN3 X-allele carriers had greater levels of muscle damage during the half ironman. *Eur J Appl Physiol.* 2017;117(1):151–158.
 15. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training.* 2007; 42: 311–319. PMID: 17710181
 16. Ekstrand J, Hagglund M, Waldern M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *Am J Sports Med.* 2011; 39: 1226–1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879> PMID: 21335353
 17. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med.* 2002 Dec;36(6):436–41; discussion 441.
 18. Rahnema N, Reilly T, Lees A. Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *Br J Sports Med.* 2002 Oct;36(5):354–9.
 19. Lauersen, J. B., Andersen, T. E., & Andersen, L. B. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, bjsports-2018-099078.* doi:10.1136/bjsports-2018-099078
 20. Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KAPM. Which Screening Tools Can Predict Injury to the Lower Extremities in Team Sports? A Systematic Review. *Sports Medicine.* 2012; 42: 791–815. <https://doi.org/10.2165/11632730-000000000-00000> PMID: 22909185
 21. Hoff GL, Martin TA. Outdoor and indoor soccer: injuries among youth players. *Am J Sports Med.* 1986;14(3):231–3.
 22. Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine, 48(11), 871–877.* doi:10.1136/bjsports-2013-092538
 23. Parkkari J, Kujala UM, Kannus P. Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Med*2001;31:985–95.
 24. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 1992;14:82–99.
 25. Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2006; 9: 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.02.009> PMID: 16616614
 26. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007: 212–219. PMID: 24149331
 27. Longo UG, Loppini M, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. The FIFA 11+ Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players. A Cluster Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2012; 40: 996–1005. <https://doi.org/10.1177/0363546512438761> PMID: 22415208
 28. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, et al. Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *Am J Sports Med.* 2011 Jan;39(1):57–63.
 29. Harre D. Principles of Sports Training: Introduction to the Theory and Methods of Training (English). Berlin: Sportverlag; 1982.
 30. Stevenson MR. Sport, age, and sex specific incidence of sports injuries in Western Australia. *Br J Sports Med. British Association of Sport and Exercise Medicine;* 2000; 34: 188–194. <https://doi.org/10.1136/bjism.34.3.188> PMID: 10854018
 31. Abernethy L, Bleakley C. Strategies to prevent injury in adolescent sport: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007; 41: 627–638. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.035691> PMID: 17496070
 32. Rossler R, Donath L, Verhagen E, Junge A, Schweizer T, Faude O. Exercise-based injury prevention in child and adolescent sport: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine.* 2014; 44: 1733–1748. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0234-2> PMID: 25129698
 33. Bizzini M, Dvorak J. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *Br J Sports Med.* 2015 May;49(9):577–9.
 34. Koga H, Nakamae A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Mechanisms for Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries Knee Joint Kinematics in 10 Injury Situations from Female

- Team Handball and Basketball. *Am J Sports Med.* 2010; 38: 2218–2225. <https://doi.org/10.1177/0363546510373570> PMID: 20595545
35. Belli T, Crisp AH, Verlengia R. Greater muscle damage in athletes with ACTN3 R577X (RS1815739) gene polymorphism after an ultra-endurance race: a pilot study. *Biol Sport.* 2017;34(2):105–110.
 36. Mokone G, Schwellnus M, Noakes T, Collins M. The COL5A1 gene and Achilles tendon pathology. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16(1):19–26.
 37. Ildus I, Ahmetov, Emiliya S Egorova, et al. Genes and athletic performance: an update. *Med Sport Sci.* 2016;61:41–54.
 38. Kim JH, Jung ES, Kim CH, et al. Genetic associations of body composition, flexibility and injury risk with ACE, ACTN3 and COL5A1 polymorphisms in Korean ballerinos. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2014;18(2):205–214.
 39. Krzysztof Ficek, Pawel Cieszczyk, Mariusz Kaczmarczyk, et al. Gene Variants within the COL1A1 gene are associated with reduced anterior cruciate ligament injury in professional soccer players. *Journal of science and Medicine in sport.* 2013;16(5):396–400.
 40. Buniello A, MacArthur JAL, Cerezo M, Harris LW, Hayhurst J, Malangone C, McMahon A, Morales J, Mountjoy E, Sollis E, Suveges D, Vrousseau O, Whetzel PL, Amodio R, Guillen JA, Riat HS, Trevanion SJ, Hall P, Junkins H, Flicek P, Burdett T, Hindorf LA, Cunningham F and Parkinson H. The NHGRI-EBI GWAS Catalog of published genome-wide association studies, targeted arrays and summary statistics 2019. *Nucleic Acids Research*, 2019, Vol. 47 (Database issue): D1005–D1012.
 41. Candice Colbey, Amanda J Cox, David B Pyne, et al. Upper respiratory symptoms, gut health and mucosal immunity in athletes. *Sports Med.* 2018;48(1):65–77.
 42. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41: 709–731. doi: 10.1249/MSS.0b013e31890eb86 PMID: 19225360
 43. Ahn J, Yu K, Stolzenberg-Solomon R, Simon KC, McCullough ML, Gallicchio L, et al. Genome-wide association study of circulating vitamin D levels. *Hum Mol Genet.* 2010; 19: 2739–2745. doi: 10.1093/hmg/ddq155 PMID: 20418485
 44. Johansen CT, Wang J, Lanktree MB, Cao H, McIntyre AD, Ban MR, et al. Excess of rare variants in genes identified by genome-wide association study of hypertriglyceridemia. *Nat Genet.* 2010; 42: 684–687. doi: 10.1038/ng.628 PMID: 20657596
 45. Pitsiladis YP, Tanaka M, Eynon N, Bouchard C, North KN, Williams AG, Collins M, Moran CN, Britton SL, Fuku N. Athlome project consortium: a concerted effort to discover genomic and other “omic” markers of athletic performance. *Physiol Genomics.* 2016;48(3):183–90.
 46. Ardern CL, Österberg A, Tagesson S, Gauffin H, Webster KE, Kvist J. The impact of psychological readiness to return to sport and recreational activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med.* 2014;48(22):1613–9.
 47. Kim SK, Roos TR, Roos AK, Kleimeyer JP, Ahmed MA, Goodlin GT, Fredericson M, Ioannidis JP, Avins AL, Dragoo JL. Genome-wide association screens for Achilles tendon and ACL tears and tendinopathy. *PLoS*
 48. September A, Posthumus M, Collins M. Application of genomics in the prevention, treatment and management of Achilles tendinopathy and anterior cruciate ligament ruptures. *Recent patents on DNA & gene sequences.* 2012;6(3):216–23.
 49. Gibala MJ, Hawley JA. Sprinting toward fitness. *Cell Metab.* 2017;25(5):988–90.
 50. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggrefe M, Camm J, Elliott PM, Fitzsimons D, Hatala R, Hindricks G: 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eurpace* 2015:euv319.
 51. Леонов С.В. Переживание спортивной травмы. Национальный психологический журнал. 2012. № 2 (8). С. 136–143.
 52. Разумец Е.И., Бакуняева Д.С. Психологические особенности реабилитации спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата в сборнике: Ценности, традиции и новации современного спорта Материалы Международного научного конгресса. Учреждение образования «Белорусский государственный университет физической культуры». 2018. С. 192–193.
 53. Довжик Л.М. Спортивная травма как жизненное событие. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Институт психологии РАН. Москва, 2018
 54. Williams JM, Andersen MB. Psychosocial antecedents of sport injury: review and critique of the stress and injury model. *J Appl Sport Psychol* 1998, 10(1):5–25.
 55. Ivarsson A, Johnson U, Andersen MB, et al. Psychosocial factors and sport injuries: Meta-analyses for prediction and prevention. *Sports Med.* 2017 Feb;47(2):353–365
 56. Traaen U, Johnson U, Engström B, et al. Psychological antecedents of overuse injuries in Swedish elite floorball players. *Athletic Insight* 2014, 6(2):155–172.
 57. Olmedilla-Zafra A, Rubio VJ, Ortega E, et al. Effectiveness of a stress management pilot program aimed at reducing the incidence of sports injuries in young football (soccer) players. *Phys Ther Sport* 2016,

58. Tranaeus U, Johnson U, Engstrom B, et al. A psychological injury prevention group intervention in Swedish floorball. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(11):3414–3420.
59. Grooms DR, Onate JA. Neuroscience application to noncontact anterior cruciate ligament injury prevention. *Sports Health* 2016, 8(2):149–152.
60. Ivarsson A, Johnson U, Andersen MB, et al. It pays to pay attention: a mindfulness-based program for injury prevention with soccer players. *J Appl Sport Psychol* 2015;27(3):319–34.
61. Rogers CR. The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality change. *J Consult Clin Psychol* 1992, 60(6):827–832.
62. Andersen MB, Ivarsson A. A methodology of loving kindness: how interpersonal neurobiology, compassion and transference can inform researcher-participant encounters and storytelling. *Qual Res Sport Exerc Health* 2015, 8(1):1–20.
63. Stiles WB, Barkham M, Connell J, Mellor-Clark J. Responsive regulation of treatment duration in routine practice in United Kingdom primary care settings: replication in larger sample. *J Consult Clin Psychol* 2008;76:298–305.
64. Whipple JL, Lambert MJ, Vermeersch DA, Smart DW, Nielsen SL, Hawkins EJ. Improving the effects of psychotherapy: the use of early identification of treatment failure and problem-solving strategies in routine practice. *J Couns Psychol* 2003;50:59–68.
65. Lipsey MW, Wilson DB. The efficacy of psychological, educational, and behavioral treatment—confirmation from meta-analysis. *Am Psychol* 1993;48(12):1181–209.
66. Klügl M, Shrier I, McBain K, Shultz R, Meeuwisse WH, Garza D. The prevention of sport injury: an analysis of 12,000 published manuscripts. *Clin J Sport Med* 2010;20(6):407–12.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ ТРАНСЛИНГВАЛЬНОЙ НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ

© Пухов А.М.
УДК 796.015.5
П88

А.М. Пухов¹, С.А. Моисеев¹, С.М. Иванов¹, Е.А. Пивоварова¹, В.В. Маркевич¹,
Е.В. Бугорский², Ю.П. Данилов², И.Т. Выходец³, Р.М. Городничев¹

¹Великолукская государственная академия физической культуры и спорта (Великие Луки)

²Реабилитационный центр «RehaLine» (Московская область, Павловская слобода)

³ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва)

РЕЗЮМЕ

Проведена оценка влияния неинвазивной транслингвальной нейростимуляции, наносимой непосредственно в процессе выполнения спортивных движений, на повышение эффективности тренировочных воздействий у высококвалифицированных спортсменов. В исследовании приняли участие три группы спортсменов: спринтеры (n = 20), стайеры (n = 20) и баскетболисты (n = 20). Каждая из исследуемых групп, в свою очередь, была разделена на контрольную и экспериментальную. В тренировочную деятельность спортсменов из экспериментальных групп была включена транслингвальная нейростимуляция. Курс стимуляции составлял 10 тренировочных занятий, длительность стимуляции — 20 мин. После эксперимента выявлено увеличение анаэробных возможностей спринтеров и аэробной производительности бегунов на длинные дистанции. Применение лингвальной стимуляции у спортсменов-баскетболистов сопровождалось повышением их координационных способностей.

Ключевые слова: транслингвальная нейростимуляция, аэробные возможности, анаэробные возможности, координационные способности, баскетбол, спринтерский бег, стайерский бег.

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFECT OF TRANSLINGUAL NEUROSTIMULATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES

A.M. Pukhov¹, S.A. Moiseev¹, S.M. Ivanov¹, E.A. Pivovarova¹, V.V. Markevich¹,
E.V. Bugorskiy², Y.P. Danilov², I.T. Vykhodets³, R.M. Gorodnichev¹

¹Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sports (Velikie Luki, Russia)

²Rehabilitation center RehaLine (Moscow oblast, Istrinsky district, Pavlovskaya Sloboda, Russia)

³Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

SUMMARY

The effect of noninvasive translingual neurostimulation, applied directly during sports movements performing, to training results improving in highly qualified athletes was estimated. The study involved three groups of athletes: sprinters (n=20), stayers (n=20) and basketball players (n=20). Each of them was divided into control and experimental groups. Translingual neurostimulation was included in experimental groups' athletes training activities. The course of stimulation was 10 training sessions, the stimulation duration was 20 min. The sprinters anaerobic capacity and long-distance runners' aerobic performance increasing After the experiment was revealed. The basketball players coordination abilities was improved by translingual stimulation.

Keywords: *translingual neurostimulation, aerobic ability, anaerobic ability, coordination ability, basketball, sprint, stayer.*

ВВЕДЕНИЕ

Для реализации функциональных резервов организма спортсменов и выведения их на новый уровень готовности привлекаются специалисты из различных областей знаний, применяются разнообразные педагогические подходы, проводятся тренировочные мероприятия в условиях средне- и высокогорья. Вместе с тем актуальным остается вопрос поиска новых недопинговых методик сопровождения функциональной подготовки спортсменов. Достижения электрофизиологии позволяют применять различные воздействия на нейромышечный аппарат и в зависимости от поставленных задач способствовать развитию физических качеств, ускорять восстановительные процессы после физических нагрузок или реабилитацию после перенесенных травм [1, 6, 7]. К таким воздействиям относят электрическую и электромагнитную стимуляцию различных отделов нервной системы, микрополяризацию головного и спинного мозга. В последние годы появляются работы, связанные с использованием нового вида нейромодуляторной стимуляции, — транслингвальной нейростимуляции [4, 5]. Электрические импульсы, подаваемые на язык, активируют ядра ствола мозга, мозжечка и спинного мозга по черепно-мозговым нервам. Использование лингвальной стимуляции рассматривается как перспективный метод с широким спектром применения не только в нейрореабилитации, но и в спорте для совершенствования функциональных возможностей спортсменов.

В связи с этим цель исследования состояла в изучении воздействия транслингвальной нейростимуляции на функциональные возможности спортсменов различных видов спорта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» с мая по август 2019 года. В общей сложности в эксперименте приняли участие 60 высококвалифицированных спортсменов мужского пола в возрасте от 18 до 40 лет, специализирующихся в циклических (бег на короткие и длинные дистанции) и игровых видах спорта (баскетбол). Испытуемые спортсмены были разделены на три группы, по 20 человек в каждой в соответствии с избранным видом спорта. В свою очередь, представители каждого из трех видов спорта были разделены на контрольную и экспериментальную группы по 10 человек в каждой. Экспериментальная группа получала транслингвальную нейростимуляцию непосредственно во время выполнения спортивных движений. Спортсмены контрольной группы не получали стимуляцию и были сопоставимы по виду спорта и физиологическим параметрам с экспериментальной группой. Все испытуемые были предупреждены об условиях исследования и дали письменное согласие на участие в нем в соответствии с Хельсинской декларацией и нормами российского и международного права.

Курс транслингвальной нейростимуляции составлял 10 тренировочных дней, длительность ежедневной стимуляции — 20 минут. Она осуществлялась с помощью портативных стимуляторов. Стимуляция наносилась непосредственно при выполнении специфических нагрузок для каждого вида спорта. Электрод плоской стороной накладывался на язык. Сила воздействия подбиралась индивидуально для каждого испытуемого по субъективным ощущениям.

Каждый из исследуемых видов спорта имеет свои специфические особенности тренировочного про-

цесса и соревновательной деятельности. В связи с этим до и после курса транслингвальной нейростимуляции проводилось тестирование физических способностей и функций организма, имеющих основополагающее значение в избранном виде спорта.

У спринтеров (представители циклических видов спорта, бег на короткие дистанции) программа транслингвального воздействия предусматривала стимуляцию в течение 20 минут во время пробега коротких отрезков (не более 200 м) с максимальной скоростью. До и после курса стимуляции оценивалась анаэробная производительность организма по параметрам 30-секундного теста Уинтгейта на велоэргометре Monark Ergonomic 874E (Швеция). Испытуемым предлагалось педальировать с максимальной скоростью в течение 30 с. Величина сопротивления составляла 75 г·кг⁻¹ массы тела.

Тренировочная программа легкоатлетов-стайеров (бег на длинные дистанции) экспериментальной группы заключалась в транслингвальной нейростимуляции, наносимой во время бега, в течение 20 минут при пульсовой стоимости 120–160 уд/мин. Объем беговых нагрузок на одном тренировочном занятии превышал 20 минут, в связи с чем после завершения стимуляции электрод убирался с языка, и спортсмен продолжал выполнять запланированную работу. Оценивалась эффективность транслингвальной нейростимуляции на аэробную производительность организма по пульсовой эффективности пробега отрезка 10 000 м. Пульсовая эффективность рассчитывалась по формуле, предложенной А.В. Кубеевым [2]: $HRE = S \times 60 \times 100 / T \times AHR$, измеряется в см/1 сердечное сокращение, где S — расстояние в метрах; T — время в секундах; AHR — средний пульс в уд/мин (при выявлении среднего пульса из расчета исключались первые 2 минуты нагрузки).

У спортсменов-баскетболистов (представители игровых видов спорта) стимуляция в экспериментальной группе наносилась при выполнении передвижений с ведением мяча. Изучалось влияние транслингвальной нейростимуляции на координационные способности и психомоторные функции. Координационные способности оценивались по стабилографическому тесту с эвольвентой на платформе с биологической обратной связью «Стабилан-01» (Россия), а психомоторные функции (простая зрительно-

моторная реакция (ПЗМР) и реакция на движущийся объект (РДО)) оценивались психофизиологическим комплексом «НС-Психотест» (Россия).

Результаты тестирования, полученные в контрольных и экспериментальных группах испытуемых, проходили статистическую обработку в программе STATISTICA 10.0. Достоверность различий данных до и после эксперимента рассчитывали с использованием однофакторного дисперсионного анализа для повторных измерений (ANOVA). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Одним из основополагающих критериев, определяющих результативность выступлений в беге на короткие дистанции, является анаэробная производительность организма, которую можно оценить по 30-секундному тесту Уинтгейта. Согласно литературным данным [8] у бегунов на короткие дистанции пиковая мощность находится на уровне 11,6 Вт/кг, у бегунов на средние дистанции — на уровне 10,0 Вт/кг. В нашем исследовании среднegrupповые значения пиковой мощности в тесте Уинтгейта были сопоставимы с литературными данными и до стимуляции в экспериментальной группе составляли — $12,35 \pm 0,67$ Вт/кг, в контрольной — $13,95 \pm 0,41$ Вт/кг. Статистически значимых изменений после эксперимента установлено не было, но необходимо отметить, что в экспериментальной группе выявлена тенденция к повышению пиковой мощности на 5,6 % ($p > 0,05$), а в контрольной увеличение составило лишь 0,07 % (рисунок 1А). По показателям средней мощности наблюдались схожие изменения и в экспериментальной группе: они были более выражены по сравнению с контрольной группой (рисунок 1Б).

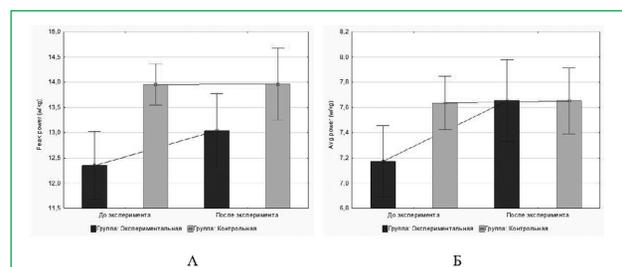


Рисунок 1 — Величина пиковой (А) и средней (Б) мощности 30-секундного теста Уинтгейта в группах спринтеров до и после эксперимента

Сравнение динамики основных показателей теста Уинтгейта в экспериментальной и контрольной группах показывает, что в экспериментальной группе выявлена тенденция к увеличению пиковой и средней мощности на 5,6 % и 6,7 % от фона соответственно, в то время как в контрольной группе эти показатели практически не изменились. Пиковая мощность характеризует максимальные кратковременные анаэробные возможности спортсмена, а средняя мощность — поддержание их на определенном уровне. Как видно из приведенных результатов, транслингвальная нейростимуляция, включенная в тренировочный процесс спринтеров, позволила за относительно короткий срок повысить их анаэробные возможности.

Совершенствование аэробных способностей организма напрямую связано с развитием общей выносливости, при которой происходят морфофункциональные перестройки в сердечно-сосудистой системе, отражающие адаптацию к длительной физической работе: увеличение объема сердца и его гипертрофию, увеличение ударного объема крови и развитие брдикардии, что облегчает восстановление сердечной мышцы и последующую ее работоспособность. Таким образом, частота сердечных сокращений (ЧСС) может служить индикатором аэробной производительности организма спортсменов. В нашем исследовании аэробная производительность оценивалась по пульсовой эффективности (HRE — heart rate effective) и рассчитывалась с учетом дистанции, времени ее преодоления и среднего пульса. Количественно данный показатель измеряется в сантиметрах, преодолеваемых за одно сердечное сокращение; постулировалось: чем больше данный показатель, тем выше аэробная производительность организма.

Пульсовая эффективность в экспериментальной группе до начала курса стимуляции составляла $134,84 \pm 6,99$ см/сердечное сокращение, при этом время преодоления 10000 м равнялось $53,00 \pm 2,25$ мин. и ЧСС — $144,17 \pm 6,08$ уд/мин. В контрольной группе бегунов-стайеров время преодоления дистанции 10000 м составляло $45,74 \pm 2,55$ мин. и ЧСС — $170,00 \pm 3,16$ уд/мин., пульсовая эффективность — $130,13 \pm 6,62$ см/сердечное сокращение.

По завершении 10-дневного курса стимуляции в экспериментальной группе наблюдалось повышение среднegrupпового значения пульсовой эффективности на 2,73 % ($p < 0,05$), при этом у некоторых спортсменов увеличение достигало 7%. Необходимо отметить незначительное снижение времени преодоления дистанции у спортсменов экспериментальной группы на 1,3 % ($p > 0,05$), но средняя ЧСС практически не изменилась по сравнению со значениями до эксперимента. В контрольной группе стайеров через 10 тренировочных занятий регистрируемые показатели практически не изменились и остались на прежнем уровне.

Результативность в стайерском беге во многом определяется аэробными возможностями спортсменов, развитие и совершенствование которых требует продолжительного времени. Вместе с тем результаты анализа экспериментальных данных дают основания утверждать, что транслингвальная нейростимуляция, наносимая непосредственно при выполнении аэробных нагрузок в течение 10 тренировочных занятий, позволила спортсменам-стайерам увеличить пульсовую эффективность преодоления дистанции и способствовала увеличению аэробной производительности организма.

Спортивная деятельность спортсменов-баскетболистов как представителей игровых видов спорта отличается постоянной ситуативностью двигательных действий, взаимодействием с партнерами по команде и игроками соперника. Помимо этого, игроки выполняют передвижение по площадке с контролем мяча (ведение мяча, передачи, броски в кольцо). Исходя из этого, у баскетболистов было проведено тестирование координационных способностей и психомоторных функций.

Координационные способности оценивались по параметрам стабиллографического теста с эволюентой, позволяющего оценить качество следящего движения посредством перемещения центра давления по стабиллографической платформе. При этом анализируется средняя ошибка слежения от заданной траектории по фронтальной и сагиттальной осям. В результате анализа полученных данных выявлено, что у баскетболистов экспериментальной группы до курса транслингвальной нейростимуляции средняя ошибка слежения по фронтальной и сагиттальной

осям составляла $5,74 \pm 0,40$ мм и $5,68 \pm 0,31$ мм, а в контрольной группе — $5,27 \pm 0,36$ мм, $5,34 \pm 0,21$ мм соответственно.

В экспериментальной группе баскетболистов, получавших транслингвальную нейростимуляцию в течение 10 тренировочных дней, выявлено достоверное уменьшение ошибок слежения при движении по фронтальной оси на 26,13 % ($p < 0,05$) и по сагиттальной — на 18,66 % ($p < 0,05$) (рисунок 2). В контрольной группе исследуемые показатели имели лишь незначительную тенденцию к снижению и после эксперимента составили $5,26 \pm 0,43$ мм — по фронтальной оси и $5,16 \pm 0,27$ — по сагиттальной.

Эффективность выполнения действий в игровых видах спорта зависит от скорости простой двигательной реакции на зрительный или слуховой раздражитель, скорости распознавания образов и перцептивного мышления [3]. В связи с этим оценка психомоторных функций спортсменов-баскетболистов проводилась по показателям «Простой зрительно-моторной реакции» и «Реакции на движущийся объект». Время двигательной реакции на зрительный раздражитель (время реакции) позволяет судить о ее скорости, а точность выполнения процедуры (обратнопропорционально количеству ошибок) свидетельствует об устойчивости внимания и уравновешенности нервных процессов.

Проведенный анализ результатов психофизиологического тестирования спортсменов-баскетболистов до и после эксперимента показал следующее. В экспериментальной группе спортсменов до начала курса транслингвальной нейростимуляции средняя скорость простой зрительно-моторной реакции составляла $211,40 \pm 2,42$ мс, что свидетельствовало

о средней скорости сенсомоторной реакции. При этом количество ошибок преждевременного нажатия равнялось $1,80 \pm 0,66$ ед. До начала эксперимента в контрольной группе баскетболистов время простой сенсомоторной реакции составляло $189,00 \pm 3,88$ мс и соответствовало высокой скорости реакции, число ошибок опережения — $1,56 \pm 0,44$ ед.

После завершения 10 тренировочных дней анализ изменений времени простой сенсомоторной реакции выявил тенденцию к ее повышению после эксперимента в экспериментальной (рисунок 3А) и контрольной (рисунок 3Б) группах. В экспериментальной группе баскетболистов была зарегистрирована тенденция к повышению среднегруппового времени простой сенсомоторной реакции на 1,07 % ($p > 0,05$). Несмотря на увеличение времени, реакции изменения не носили статистически значимый характер и оставались на среднем уровне сенсомоторной реакции. В контрольной группе наблюдалось повышение времени простой зрительно-моторной реакции на 5,46 % ($p > 0,05$), но ее скорость соответствовала высокому уровню, как и до начала эксперимента (рисунок 3).

Сбалансированность процессов возбуждения и торможения нервной системы оценивалась по тесту «Реакции на движущийся объект» (РДО), которая представляет собой одну из разновидностей сложной сенсомоторной реакции. Сложность метода заключается в зрительной экстраполяции пространственно-временного предвидения того, в какой момент времени перемещаемый объект окажется в нужной точке. Оценка результатов тестирования складывается из сравнения количества опережающих и запаздывающих нажатий. Преобладание опережающих или запаздывающих нажатий в тесте «Реакция на движущийся объект» свидетельствует о возбуждении или

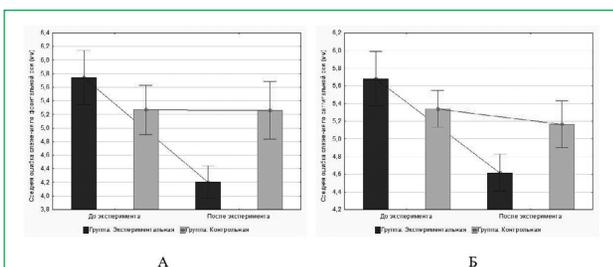


Рисунок 2 — Изменения средней ошибки слежения по фронтальной (А) и сагиттальной (Б) осям в тесте с эвольвентой в группах баскетболистов до и после эксперимента, мм * — достоверность различий до и после эксперимента при $p < 0,05$

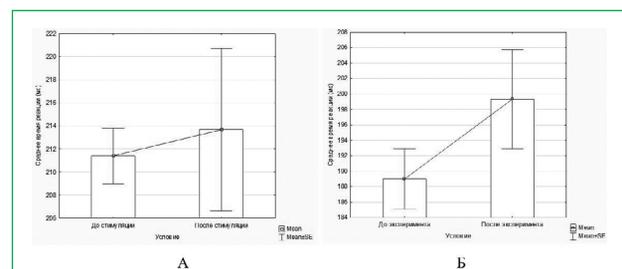


Рисунок 3 — Среднее время ПЗМР в экспериментальной (А) и контрольной (Б) группах баскетболистов до и после эксперимента

торможении происходящих процессов в центральной нервной системе, а их уравновешенность соответствует сбалансированности нервных процессов.

В экспериментальной группе, которая получала транслингвальную нейростимуляцию в процессе своей тренировочной деятельности, перед началом эксперимента среднегрупповое время реакции на движущийся объект составляло $-4,12 \pm 2,25$ мс. При этом наблюдалась уравновешенность нервных процессов, так как количество опережающих ($13,88 \pm 1,68$ ед.) и запаздывающих ($10,13 \pm 2,02$ ед.) нажатий находилось на уровне 3 ед.

Контрольная группа баскетболистов до начала эксперимента имела среднегрупповое время РДО $-1,32 \pm 2,51$ мс, что соответствовало преобладанию нервных процессов возбуждения. Также наблюдалось незначительное преобладание количества опережающих нажатий ($11,22 \pm 2,13$ ед.) над запаздывающими ($9,44 \pm 2,19$ ед.), но уровень нервных процессов возбуждения и торможения характеризовался как сбалансированный.

После прохождения курса транслингвальной нейростимуляции в экспериментальной группе было выявлено положительное время РДО ($2,05 \pm 2,02$ мс), что свидетельствовало о преобладании нервных процессов торможения. Можно отметить, что после эксперимента количество точных, опережающих и запаздывающих нажатий практически не изменилось по сравнению с фоновыми значениями (рисунок 4А). После окончания эксперимента в контрольной группе наблюдалась тенденция к приближению вре-

мени РДО к нулю, которое составляло $-0,31 \pm 2,25$ мс, на 5,16 % увеличилось количество точных нажатий вследствие сокращения запаздывающих реакций (рисунок 4Б).

Включение транслингвальной нейростимуляции в тренировочный процесс баскетболистов не имело значимого эффекта на сложные сенсомоторные реакции, разновидностью которых является реакция на движущийся объект. Между контрольной и экспериментальной группами баскетболистов по параметрам теста реакции на движущийся объект существенных различий выявлено не было.

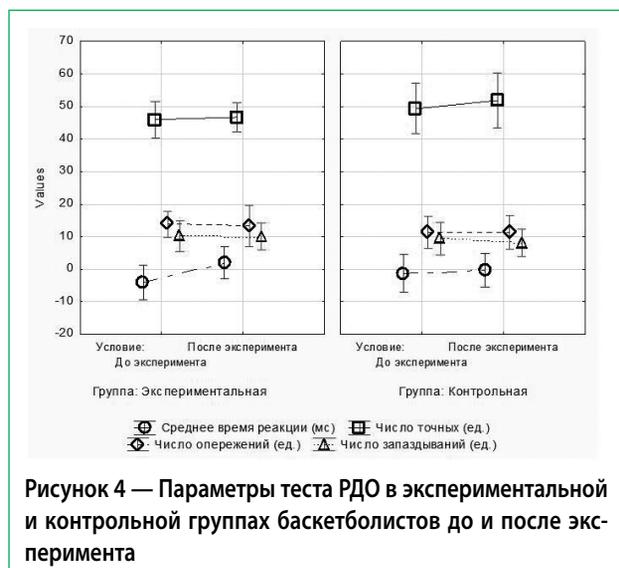
ВЫВОДЫ

Курсовое воздействие транслингвальной нейростимуляции, наносимой непосредственно при выполнении специфической деятельности спортсмена в течение 10 тренировочных занятий, позволило увеличить анаэробные возможности спринтеров и повысить аэробную производительность бегунов на длинные дистанции. Применение лингвальной стимуляции у спортсменов-баскетболистов также сопровождалось повышением их координационных способностей.

Таким образом, установлен положительный эффект транслингвальной нейростимуляции, наносимой непосредственно в процессе выполнения спортивных движений, на повышение функциональных возможностей организма, имеющих основополагающее значение для достижения высокого результата в циклических (короткие и длинные дистанции) и игровых видах спорта (баскетбол).

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Витензон А.С., Петрушанская К.А. Обоснование и результаты применения функциональной электрической стимуляции мышц при ходьбе больных с различной патологией опорно-двигательного аппарата. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2010. № 2 (74). С. 29-41.
2. Кубеев А.В. Оценка специальной работоспособности в длительных локомоциях (на примере лыжных гонок): автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.В. Кубеев – Москва, 1993. 21 с.
3. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник (для тренеров): в 2 книгах, Кн. 2. / В. Н. Платонов. - К.: Олимпийская литература, 2015. – 2015. – 980 с.



4. Danilov Y., Kaczmarek K., Skinner K., Tyler M. New Approach to Neurorehabilitation. Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2015. Chapter 44
5. Frehlick Z, Lakhani B, Fickling S.D., Livingstone A.C, Danilov Y, Sackier JM, D'Arcy R.C.N. Human translingual neurostimulation alters resting brain activity in high-density EEG // Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation volume 16, Article number: 60 (2019). doi: 10.1186/s12984-019-0538-4.
6. Gerasimenko Y., Sayenko D., Gad P., Kozesnik J.; Moshonkina T., Grishin A., Pukhov A., Moiseev S., Gorodnichev R., Selionov V., Kozlovskaya I., Edgerton V. Electrical spinal stimulation, and imagining of lower limb movements to modulate brain-spinal connectomes that control locomotor-like behavior // Frontiers in Physiology. 2018 Sep 19;9:1196. doi: 10.3389/fphys.2018.01196.
7. Paget, L.D.A., Kuijjer P.P.F.M., Maas M., Kerkhoffs G.M.M.J. Fast-tracked rehabilitation and return to sport of an elite rugby player with a complicated posterolateral corner injury and associated peroneal paralysis // BMJ Case Reports 2017: doi:10.1136/bcr-2017-219666
8. Serresse O, Ama P.F.M., Simoneau J.-A., Lortie G., Bouchard C., Boulay M.R. Anaerobic performances of sedentary and trained subjects // Canadian Journal of Sport Sciences, 1989. 14, 46-52.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Александр Михайлович Пухов – мл. науч. сотр., адрес: Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4; тел.: 8-911-372-43-97, e-mail: alexander-m-p@yandex.ru; *Сергей Александрович Моисеев* – мл. науч. сотр., адрес: Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4; тел.: 8-906-224-41-92, e-mail: sergey_moiseev@vlgafc.ru; *Сергей Михайлович Иванов* – мл. науч. сотр., адрес: Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4; тел.: 8-921-609-15-23, e-mail: ivanov@vlgafc.ru; *Елена Анатольевна Пивоварова* – науч. сотр., адрес: Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4; тел.: 8-911-356-49-90, e-mail: elenavlgafc@yandex.ru; *Валерия Викторовна Маркевич* – аспирант, адрес: Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4; тел.: 8-911-694-55-55, e-mail: v.markevich@vlgafc.ru; *Евгений Владимирович Бугорский* – врач-невролог, адрес: Московская область, Истринский район, с. Павловская слобода, ул. Лесная, д.8; тел.: 8-985-763-07-34 e-mail: info@rehaline.ru; *Юрий Петрович Данилов* – к.биол.н., адрес: Московская область, Истринский район, Павловская слобода, ул. Лесная, д.8; тел.: +7-495-211-51-70 e-mail: info@rehaline.ru; *Игорь Трифанович Выходец* – доц., к.мед.н., адрес: г. Москва, ул. Истринская, 8-3-255; тел.: 8-963-711-96-54, e-mail: vykhodets.igor@mail.ru; *Руслан Михайлович Городничев* – проф., д-р биол. наук, тел.: 8-911-350-64-25, e-mail: gorodnichev@vlgafc.ru.

ИППОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ЛИЦ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ

© Новоселова Г.А.
УДК 798
Н74

Г. А. Новосёлова, Н. В. Бочарникова, Е. К. Гильфанова, С.В. Чернышев
Забайкальский государственный университет (Чита)

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается иппотерапия как средство физической культуры людей с заболеваниями бронхолегочной системы. Авторы выявляют патологические процессы, происходящие в организме пульмонологического больного. Воздействие на эти процессы, содействует улучшению физического здоровья занимающегося. Ученые предлагают инновационный способ успешного восстановления данной категории людей. Также отмечается, что занятия иппотерапией, общение с животным помогают улучшить психологическое здоровье пациентов, повысить уверенность в себе и в своих силах.

Ключевые слова: иппотерапия, средств, заболевания органов дыхания, физические упражнения.

THE HIPPO THERAPY AS A MEANS OF PHYSIOTHERAPY FOR PEOPLE WITH A DISEASE OF LUNGS

G. A. Novoselova, N. V. Bocharnikova, E. K. Gilfanova, S. Chernyshev
Zabaikalsky State University (Chita)

SUMMARY

The article focuses on hippotherapy as a means of physical education for people with a disease of the bronchopulmonary system. The authors discover pathological processes occurring in the organism of a pulmonary patient. The impact on these processes improves his physical health. The scientists pose innovative way to successfully recover this category of people. It is also noted hippotherapy exercises, communication with the animal help to improve the psychosomatic health of patients, increase self-confidence and self-reliance.

Keywords: hippotherapy, medicine, respiratory diseases, physical exercises.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время заболевания легких наряду с артериальной гипертонией, ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний и занимает третье место среди всех неинфекционных причин смерти. Удельный вес впервые выявленных среди хронических форм патологий респираторной системы на территории Российской Федерации составил 19,3%, а на территории Дальневосточного федерального округа - 21,4% [1, с. 88]. Вероятнее всего повышенный уровень показателя заболеваемости в регионе связан с климатогеографическими условиями проживания, социально-экономическими и эколого-гигиеническими особенностями нашего края.

Заболевания органов дыхания характеризуются наличием обструкции дыхательных путей в связи с их воспалительной реакцией, обусловленной факторами, как внешней среды (курение, профессиональная и бытовая пыль, химикаты, лекарственные

средства, аллергены), так и внутренней средой организма (нарушения питания, бактериальные и вирусные инфекции, сниженный иммунный статус, генетическая предрасположенность). Дальнейшее развитие патологических процессов, характеризующиеся вовлечением ткани легких в воспалительный процесс и развитие фиброза приводит к нарушению газообмена, выраженному ограничению функционального состояния и последующему высокому риску инвалидизации и летального исхода таких больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели нами использовались следующие методы исследования:

теоретические – анализ научной литературы, сравнение, систематизация, обобщение научных изысканий в области физиологии медицины и педагогики; эмпирические – наблюдение, анкетирование, беседа, тестирование; анализ педагогической и медицинской документации; педагогический эксперимент.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Осмысление опыта российских [1; 2; 3; 4] и зарубежных исследователей [5; 6; 7; 8] позволило выявить, что применение средств физической тренировки в лечении хронических заболеваний легких является неотъемлемой частью комплексной программы реабилитации пациентов. Анализ исследований показал, что физическая реабилитация содействует уменьшению одышки, увеличению адаптационного потенциала (за счет повышения толерантности к физическим нагрузкам), улучшению экскурсии грудной клетки, повышению подвижности диафрагмы, формированию правильного стереотипа дыхания, улучшению дренажной функции, проходимости бронхов, повышению эластичности легких, улучшению газообмена. В результате прохождения курса физической реабилитации у пациентов повышается качество жизни в связи с улучшением психоэмоционального состояния, когнитивных функций, уменьшение депрессии и тревоги, улучшения состояния здоровья. Изучение опыта реабилитации больных легочными заболеваниями позволяет сделать вывод о том, что применение средств физической тренировки в лечении хронических заболеваний легких является неотъемлемой частью их успешной реабилитации. Однако в настоящий период времени в нашей стране применение средств и методов физической реабилитации развито недостаточно. В поисках путей решения данной проблемы мы предполагаем, что одним их эффективных средств физической культуры для данной категории людей являются занятия иппотерапией.

Специалисты большинства стран мира довольно быстро пришли к единодушному мнению о высокой эффективности иппотерапии в качестве реабилитирующего средства, это объясняется тем, что движения мышц спины движущегося животного разогревают и массируют мышцы ног всадника, улучшая кровообращение в нижних конечностях, органах малого таза и организма в целом. Формирование двигательной функциональной системы имеет важное значение в организации деятельности всего мозга, в развитии механизма интеграции есть взаимосвязи различных функциональных систем, составляющих основу нервно-психической деятельности [9, с. 53]. Таким образом, улучшение кровотока в целом улучшает

кровообращение мозга. Абсолютными противопоказаниями к занятиям иппотерапией являются: гемофилия, ломкость костей и острые заболевания почек. Все остальные относительны, можно заниматься даже при аллергии на лошадиную шерсть [10, с. 53].

Принципиальное отличие иппотерапии от всех других видов лечебной физкультуры заключается в том, что здесь, как нигде более, обеспечивается одновременное включение в работу практически всех групп мышц тела всадника, в том числе и дыхательных. Под влиянием иппотерапии активизируются все показатели системы внешнего дыхания, направленные на увеличение его резервных возможностей. Иппотерапия оказалась более эффективна, чем классический массаж и лечебная гимнастика при задержке дыхания на вдохе (на 22,4 %) и выдохе (на 31,5 %). В то время как после применения классического массажа и лечебной гимнастики эти показатели составили 10,2 и 18,6 % соответственно [11, с. 153-154]. Коновальчук В.Н. отмечает, что биомеханический фактор способствует созданию у пациентов новых рефлексов, развитию равновесия, координации движений. В результате разнонаправленного движения нижней части туловища и грудного отдела позвоночника тело пациента начинает испытывать ротационный компонент, что объясняется нарушением равенства моментов сил и вращением в направлении той силы, момент которой больше. Чтобы держать при этом свое туловище вертикально, всадник должен также противодействовать действующей на него центробежной силе. По мнению автора, применение иппотерапии – нового корригирующего и восстановительного средства, способствует стимулированию нейрогуморальной регуляции дыхания, обеспечивая согласованность ее работы с другими системами, оптимизируя экономизацию функций системы дыхания в процессе физической реабилитации. По ходу занятий отмечен эффект иппотерапии: снижается спазм мышц, увеличивается объем движения в суставах, увеличивается сила мышц спины, живота и конечностей [12, с. 105-107]. А.С. Волокитин выявил, что улучшению функции дыхания у детей с использованием метода иппотерапии способствовало: тренировка функции основных и вспомогательных дыхательных мышц с помощью физических упражнений, а также вспомогательных дыхательных мышц,

что способствовало более эффективному, чем при применении классического массажа и лечебной гимнастики, снижению повышенного тонуса дыхательной мускулатуры, увеличивало эластичность тканевых структур грудной клетки (связок, мышц), увеличивало подвижность позвоночника и ребер, что в конечном итоге привело к замедлению дыхания и улучшению вентиляции легких во время покоя [11, с. 155].

Анализ широкого круга теоретических источников показал, что в современной науке создана определенная база, сформирован круг идей, подходов к изучению влияния иппотерапии на организм человека, однако физическая реабилитация пульмонологических больных средствами иппотерапии не является разработанной. Анализ научных трудов и известных способов физической реабилитации средствами иппотерапии показал, что известны способы реабилитации больных, включающие выполнение упражнений иппотерапии для лечения больных детским церебральным параличом [13], для лечения деформации таза и позвоночника у детей [14]. Однако описанные в этих известных способах реабилитации больных выполняемые упражнения иппотерапии не могут быть применены при реабилитации больных с бронхолегочной патологией, поскольку они не оказывают необходимого лечебного воздействия на работу органов дыхания, и в частности на работу пораженных легких. Мы предполагаем, что одним из аспектов применения иппотерапии как средства физической культуры лиц с заболеваниями легких, является включение в работу мышц, участвующих в дыхательном акте. Кроме этого необходимо учитывать, что занятия проводятся на открытом воздухе, содействуя увеличению газообмена в легких.

Предлагаемый нами способ реабилитации больных легочными заболеваниями [15] включает выполнение гимнастических и дыхательных упражнений и дополнительно упражнений иппотерапии, при этом гимнастические и дыхательные упражнения проводят с нахождением пациента непосредственно на спине лошади в разных положениях относительно спины и головы лошади, находящейся либо в неподвижной стойке, либо в движении в темпе от медленного до ускоренного. Курс реабилитации состоит из 20-30 занятий, разделенных на адаптационный, реабилитационный и закрепляющий этапы, при этом на

адаптационный и закрепляющий этапы отведено по 1-2 занятия и на реабилитационный отведено 23-26 занятий. Количество повторов для каждого упражнения до 8 раз. Продолжительность каждого занятия 20-30 мин. Все занятия по выполнению упражнений проводят предпочтительно в лесном хвойном массиве. В проведении занятий участвуют коновод, который руководит движениями лошади по командам инструктора иппотерапии, который поддерживает пациента и помогает ему при выполнении разнообразных упражнений непосредственно на спине лошади, специалист по адаптивной физической культуре, который последовательно с учетом функционального состояния здоровья пациента, показаний и противопоказаний, наращивает физическую активность пациента, и медицинский работник, который фиксирует изменения дыхательной и сердечно-сосудистой систем, отслеживает внешние признаки утомления, осуществляет врачебный контроль за адекватностью и эффективностью физических нагрузок.

На адаптационном этапе осуществляют знакомство пациента с инструктором иппотерапии и лошадью. Инструктор иппотерапии получает основные сведения о пациенте, его физических и психологических возможностях, оказывает практическую помощь пациенту наладить контакт с лошадью. В этот период проводят самые первые и простые упражнения иппотерапии, отрабатывают необходимые приемы посадки на лошадь без седла и спешивания.

Реабилитационный этап включает выполнение упражнений иппотерапии с одновременным выполнением гимнастических и дыхательных упражнений, направленных на решение реабилитационных задач по восстановлению нарушенных функций органов дыхания, восстановлению и улучшению физического здоровья пациента.

Упражнения выполняют в следующей последовательности.

1. Для увеличения объема легких, коррекции патологически измененной функции мышц, участвующих в акте дыхания, в исходном положении (и.п.), сидя на лошади, находящейся в неподвижной стойке, пациент на счет 1-2 разводит руки через стороны вверх и делает вдох, на счет 3-4 возвращается в и.п. и делает удлиненный выдох.

2. Для улучшения дренажной функции легких выполняют ассиметричные упражнения, попеременное расслабление и напряжение правого и левого легких, способствующих сбиванию мокроты со стенок бронхолегочного аппарата. В и.п. сидя на лошади, находящейся в неподвижной стойке, пациент на счет 1 достает левой рукой правое ухо лошади (выдох), на счет 2 возвращается в и.п. (вдох), на счет 3 достает правой рукой левое ухо лошади (выдох), на счет 4 в и.п. (вдох).

3. Для укрепления мышц пресса, бедренных мышц, расслабления и напряжения мышц диафрагмы, в исходном положении сидя на лошади, находящейся в неподвижной стойке, пациент на счет 1 ложится на живот вдоль спины лошади делает выдох, на счет 2 возвращается в и.п. делает вдох, на 3 – ложится спиной вдоль спины лошади, делает выдох, на 4 возвращается и.п., делает вдох.

4. Для укрепления мышц пресса, боковых мышц спины и живота, улучшения дренажной функции легких, в и.п. сидя на лошади, находящейся в неподвижной стойке, пациент на счет 1 дотягивается правой рукой до носочка правой ноги, делает выдох, на счет 2 возвращается в и.п. делает вдох, на счет 3 дотягивается левой рукой до левого носочка, делает выдох, на счет 4 возвращается в и.п.

5. Для укрепления мышц спины, диафрагмы, увеличения поверхности межреберных промежутков, расширения легочных полей, в и.п. лежа на животе поперек спины лошади руки в замок за голову, пациент на счет 1 делает вдох, на счет 2 задержка дыхания, поднимает туловище вверх, на счет 3 – опускает туловище, вниз, на счет 4 делает выдох.

6. Для расслабления всех мышц, участвующих в акте дыхания, уменьшении гипоксемии, в и.п. лежа на животе вдоль спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит спокойно и ровно дышит в течении 1-2 мин.

7. Для профилактики нарушения осанки, растягивания позвоночного столба, для отхождения мокроты с задних стенок бронхолегочного аппарата за счет ассиметричных движений при ее спешивании и теплового эффекта от лошади, в и.п. лежа на спине вдоль спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит в течении 1-2 мин.

8. Для улучшения работы печени, усиления ее

дренажной функции, улучшения оттока желчи, за счет теплового эффекта от лошади и тяжести тела ребенка, улучшения дренажной функции легких, отхождению мокроты за счет движений спины лошади, в и.п., лежа на животе поперек спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит в течении 1-2 мин.

9. Для укрепления мышц спины, растяжения позвоночного столба, расширения легочных полей, расширения бронхов, раскрытия альвеол, улучшения оттока мокроты из легких, улучшения функции почек за счет теплового эффекта от лошади, в и.п., лежа на спине поперек спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит в течении 1-2 мин.

10. Для сбивания мокроты со стенок правого легкого, препятствия слипанию его альвеол, улучшения дренажной функции правого легкого, увеличения поверхности межреберных промежутков, тренировки боковых мышц живота, спины, улучшение дренажной функции печени, улучшению оттоку желчи, улучшению работы правой почки, из и.п. лежа на правом боку поперек спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит в течение 1-2 мин.

11. Для сбивания мокроты со стенок левого легкого, препятствия слипанию его альвеол, улучшения дренажной функции левого легкого, увеличения поверхности межреберных промежутков, тренировки боковых мышц живота, спины, улучшение работы поджелудочной железы, селезенки, улучшения работы левой почки, в и.п., лежа на левом боку поперек спины лошади, находящейся в движении в медленном темпе, пациент лежит в течение 1-2 мин.

12. Для укрепления мышечного корсета, углубления дыхания, увеличения крово-и лимфо-обращения, увеличения объема легких, в и.п., сидя на лошади, при быстрой смене аллюров лошади, находящейся в движении в медленном темпе пациент лежит в течение 1-2 мин.

13. Для расслабления мышц, участвующих в акте дыхания, стимулирования иммунной, дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, в и.п. сидя на лошади, находящейся в неподвижной стойке, пациент выполняет легкое поколачивание себя по груди кулачком в области вилочковой железы с произношением гласного звука.

Таблица 1

Расчет t-критерия Стьюдента (для зависимых (связных) выборок)
при сопоставлении состояния здоровья детей, нуждающихся в длительном
лечении, на начало и конец эксперимента

Заболевания (n =11)	"Состояние здоровья до эксперимента (кол-во уч-ся)"	"Состояние здоровья по- сле эксперимента (кол-во уч-ся)"	d	d ²
"Нарушение осанки"	28	23	5	25
"Хирургические заболевания"	7	7	0	0
Инфицированные туберкулезом	50	36	14	196
Патология зрения	15	12	3	9
Лор-заболевания	8	2	6	36
"Мочеполовая система"	8	7	1	1
"Сердечно-сосудистая система"	15	14	1	1
"Органы пищеварения"	23	15	8	64
"Дыхательная система"	12	6	6	36
Нервная система	15	10	5	25
"Эндокринная система"	10	10	0	0
Сумма			49	393

Н₀: Состояние здоровья детей, нуждающихся в длительном лечении, улучшилось после эксперимента.

Н₁: Состояние здоровья детей, нуждающихся в длительном лечении, не улучшилось после эксперимента.

Таблица 2

Уровни физического здоровья детей, нуждающихся в длительном лечении на начало и конец эксперимента

Уровень физического здоровья	"Исходные показатели (50 чел.)"		"Конечные показатели (50 чел.)"	
	%	чел	%	чел
низкий	18	9	8	4
ниже среднего	26	13	10	5
средний	48	24	68	34
выше среднего	8	4	14	7
высокий	0	0	0	0

Н₀: Уровни физического здоровья детей, нуждающихся в длительном лечении, не увеличились после эксперимента.

Н₁: Уровни физического здоровья детей, нуждающихся в длительном лечении, увеличились после эксперимента.

Таблица 3

Уровень адаптационного потенциала детей, нуждающихся в длительном лечении иза период эксперимента

Уровень функционального состояния	Исходные показатели (50 чел.)		Конечные показатели (50 чел.)		Адаптационный потенциал (баллы)"
	%	чел.	%	чел.	
Удовлетворительная адаптация	2	1	8	4	Менее 2,1
Напряжение механизмов адаптации	74	37	84	42	2,11-3,2
Неудовлетворительная адаптация	24	12	8	4	3,21-4,3
Срыв адаптации	0	0	0	0	Более 4,31

Н₀: Уровни адаптационного потенциала детей, нуждающихся в длительном лечении, не увеличились после эксперимента.

Н₁: Уровни адаптационного потенциала детей, нуждающихся в длительном лечении, увеличились после эксперимента.

Таблица 4

Расчет t-критерия Стьюдента (для зависимых (связных) выборок) при сопоставлении замеров на начало и конец эксперимента ЖЕЛ, Проба Штанге, Проба Генчи

Виды упражнений	n	показатели		d	d2
		исходные М	конечные М		
ЖЕЛ в мл	50	53900	65450	11550	283250 0
Проба Штанге	50	1015,74	1207,35	191,61	1147,43 6
Проба Генчи	50	717,34	905,39	188,05	1032,9 2

Таблица 5

Расчет t-критерия Стьюдента (для зависимых (связных) выборок) при сопоставлении Индекса Скибинского на начало и конец эксперимента

Показатель индексов физического здоровья	n	начало эксперимента	конец эксперимента	d	d2
Индекс Скибинского	5	12965,5	17835,1	4869,	60707
	0			6	2,5

Н₀: Индекс Скибинского у детей, нуждающихся в длительном лечении, увеличился после эксперимента.

Н₁: Индекс Скибинского у детей, нуждающихся в длительном лечении, не увеличился после эксперимента.

В процессе освоения пациентом всего комплекса упражнений постепенно увеличивается нагрузка, посредством уменьшения поддержки со стороны инструктора с изменением темпа движения лошади от медленного до ускоренного.

На закрепляющем этапе, пациент должен запомнить последовательность упражнений и выполнять их самостоятельно со страховкой инструктора. Продолжительность заключительного этапа составляет 1-2 занятия по 20-30 минут.

В эксперименте приняли участие 50 детей с заболеваниями легких в возрасте от 7 до 11 лет. После проведенного курса реабилитации у всех детей наблюдается улучшение двигательной активности, эмоционального состояния. Исследование проводилось на базе центра Центра медико-социальной реабилитации инвалидов «Росток» Забайкальского края (г. Чита). Занятия проводились дважды в неделю по 30 минут с каждым ребенком. Тестовые исследования проводились совместно с инструктором по иппотерапии перед началом коррекционно-развивающей программы. После проведения месячного курса занятий по иппотерапии мы провели те же контрольные тесты, что и в начале исследования и сравнили полученные результаты с показателями до педагогического эксперимента. Позитивная ди-

намика состояния здоровья детей с бронхолегочной патологией на начало и конец эксперимента, представлена в таблице №2. расположение респондентов по уровням физического здоровья детей на начало и конец эксперимента, на таблице 3 представлено расположение детей на уровнях адаптационного потенциала за период эксперимента, на таблицах 4 и 5 представлены результаты сопоставления замеров ЖЕЛ, Пробы Штанге, Пробы Генчи, индекса Скибинского на начало и конец эксперимента.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДЛАГАЕМОГО СПОСОБА.

Больная А., 11 лет. Диагноз: в 2007 г. диагностирован внутренних лимфоузлов слева, фаза кальцинации, взята на диспансерный учет. В 2010 г. обучается в санаторной школе-интернате. Родилась от 1 беременности, в срок.

До лечения предлагаемым способом: Данные Рг-логического обследования 16.08.2010 г. р – 18 мм, 16.08.2011г. р – 15 мм. Проба Генчи - 14,3 с., проба Штанге - 20,2 с., объем ЖЕЛ – 800 мл, индекс Скибинского - 179,5 у.е. (1 балл)

Получила лечение по предлагаемому способу в течении 4 месяцев.

В результате лечения был достигнут положительный эффект:

После лечения предлагаемым способом: Диагноз: клинически излеченный туберкулез внутренних лимфоузлов слева, форма кальцинации. Данные Rg-логического обследования 28.08.2012г. р – 12 мм, 27.08.2013г. р – 5 мм. Из перечисленных заболеваний – не часто ОРЗ. На учете у специалистов не состоит.

- 1) Укрепился мышечный корсет.
- 2) Увеличился объем грудной клетки на 1,3 см.
- 3) Увеличился объем ЖЕЛ на 200 мл и составил - 1000 мл
- 4) Улучшились показатели задержки дыхания на вдохе Проба Генчи - 18,25 с.
- 5) Улучшились показатели задержки дыхания на выдохе проба Штанге -24,4 с.
- 6) Наблюдается позитивная динамика в оценки индекса Скибинского - 271,1, который выявляет функциональные возможности органов дыхания и кровообращения и показывает улучшение устойчивости организма человека к гипоксии.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод, что иппотерапия может выступать как средство физической культуры для лиц с заболеванием легких.

REFERENCES \ ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк М.В., Гвозденко Т.А. Медицинская реабилитация пульмонологических больных: современный взгляд на проблему и перспективы в условиях Дальнего Востока // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 59. С. 87.
2. Мещерякова Н.М. Легочная реабилитация – методики тренировки и тренажеры // Астма и аллергия. 2017. №2. С. 3-6.
3. Мухарлямов Ф.Ю., Сычева М.Г., Рассулова М.А. Современная медицинская реабилитация больных хроническими заболеваниями легких // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2013. Т. 8. № 1. С. 120-126.
4. Солдатченко С.С., Донич С.Г., Игнатонис И.П. Бронхиальная астма: современные подходы к диагностике и лечению // Український пульмонологічний журнал. 2007. № 3. С. 6-11.
5. Bonella F, Wijsenbeek M, Molina-Molina M, Duck A, Mele R, Geissler K, et al. European IPF patient charter: Unmet needs and a call to action for healthcare policymakers. The European Respiratory Journal. 2016;47:597-606.
6. By Elena Dantes, Emanuela Tudorache, Milena Adina Man. The Role of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis. Submitted: September 25th 2018 Reviewed: January 9th 2019 Published: March 4th 2019.
7. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Systematic Reviews. 2006;4.
8. Larsson P, Råheim Borge C, Nygren-Bonnier M., Lerdal A. Anne Edvardsen An evaluation of the short physical performance battery following pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. BMC Research Notes 11(1). December 2018; 85 Reads.
9. Крученюк О.И., Калюжин В.Г. Иппотерапия как метод рекреативной физической культуры для воспитания равновесия у детей с детским церебральным параличом // Материалы I Международной научно-практической (очно-заочной) конференции «Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации» 2015. С. 53.
10. Никитина Н.А. Иппотерапия, или лечебная верховая езда, как метод физической реабилитации и адаптации инвалидов при инклюзивном образовании // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2015. № 3 (13). С. 51-53.
11. Волокитин А.С., Бруйков А.А., Гулин А.В. Изменение функционального состояния кардиореспираторной системы под влиянием занятий иппотерапией у детей с церебральным параличом в форме спастической диплегии // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20. № 1. С. 153-155.
12. Коновальчук В.Н., Пополитов Р.А., Архангельская Е.В. Биомеханические основы иппотерапии // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. 2010. Т. 23 (62). № 2. С. 104-107.
13. Патент РФ № 2011142558/14, 20.10.2011. Способ иппотерапии больных детским церебральным параличом // Патент России № 2469694. 2012. Бюл. № 35/ Евменов Д.А., Диамант И.И., Хроненко Э.М., Шевцов А.Ф.
14. Патент РФ № 2008151319/14, 23.12.2008. Способ лечения сочетанной деформации таза и позвоночника у детей // Патент России № 2423095. 2011. Бюл. № 19 / Кувина В.Н., Васильева Е.А., Глебец В.А.
15. Патент РФ № 2581514, 30.06.2014. Способ реабилитации больных легочными заболеваниями // Патент России № 20.04.2016 Бюл. № 11. / Новоселова Г.А., Лучкина Т.В.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Новосёлова Галина Алексеевна к.п.н., доцент кафедры физического воспитания, адрес: г. Чита, ул. Баргузинская 43а, тел 89145087279, e-mail: novoselovaga@yandex.ru (ответственная за переписку); *Бочкарникова Наталья Валентиновна* к.м.н., доцент, доцент кафедры физического воспитания, адрес г. Чита, ул. Баргу-

зинская 43а, тел 89144644428, e-mail: bo4kanat@mail.ru; *Гильфанова Елена Каусаровна* к.п.н., доцент кафедры физического воспитания, адрес: г. Чита, ул. Баргузинская 43а, тел 89242709295, e-mail: gilfanovaelena@mail.ru; *Чернышов Семен Владимирович*, магистрант 2 курса ФФК и С, адрес: г. Чита, ул. Баргузинская 43а, тел 89141266494, e-mail: semgaaa@mail.ru.

КИНЕЗОТЕРАПИЯ (ЛЕЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ) НА АППАРАТЕ «ОРМЕД-КИНЕЗО» ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДИКИ РЕАБИЛИТАЦИИ.

Какова основная причина заболевания остеохондрозом? Классическая неврология считает, что это дистрофические процессы в костной ткани позвонков и хрящевой ткани межпозвоночных дисков. При этом игнорируется состояние мышц и связок! С годами мышцы и связки теряют свой объем и эластичность и перестают доставлять необходимые вещества и костям, и дискам. Питанию же костной ткани способствует сокращение мышц. Недостаток таких сокращений постепенно приводит к патобиомеханическим изменениям, возникающим при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника в виде дискогенного радикулита. Преодоление ишемии мышечной ткани посредством включения ее в работу и является основной задачей метода кинезотерапии, благодаря которой устраняется причина заболевания, а не его следствие.

Согласно медицинским наблюдениям последних лет установлено, что для восстановления функций нервной системы необходимо активизировать действие глубоких мышц и связок. При определенной биомеханической тренировке происходит нормализация сосудистых и неврологических расстройств в областях позвоночника и конечностей. Как результат, улучшается кровоснабжение пораженных патологией участков. При проведении курса кинезотерапии происходит восстановление обменных процессов, уменьшается отечность и инфильтрация в пораженной зоне, устраняется воспалительный процесс.

В лечебной практике применяют различные механотерапевтические аппараты, предназначенные для облегчения движений в суставах, развития двигательных навыков определенных мышечных групп. Для восстановления и совершенствования функций опорно-двигательного аппарата и общей физической работоспособности пациентов и здорового человека применяют аппарат «ОРМЕД-кинезо», произведенный научно-внедренческим предприятием «Орбита».



Биомеханический аппарат механотерапии позвоночника «ОРМЕД-кинезо» является **уникальной разработкой**, и не имеет аналогов. Он предназначен для дозированного динамического изменения углов сгибания и разгибания в грудном и поясничном отделах позвоночника, в пассивном режиме и в положении лежа без активного участия мышц туловища. Процедуры в горизонтальном положении разгружают межпозвоночные диски, не оказывают давление на суставы, а также запускают цепь регенерационных процессов в организме, разрабатывают и укрепляют весь опорно-двигательный аппарат. Аппарат позволяет проводить процедуры с **возможностью изменения угла и скорости сгибания и разгибания**. Движения на аппарате «ОРМЕД-кинезо» повышают контрактильный и пластический тонус мышц, увеличивают силу и выносливость гипотрофических мышц, подвижность суставов. Нарастание афферентной импульсации в пораженных мышцах активизирует их трофику и мышечный кровоток, что приводит к нарастанию сократимости и тонуса мышц. При этом акцент всегда делается на мышцы туловища, которые постоянно находятся в движении при фиксированных конечностях. Их движения пациенту приходится постоянно сдерживать, минимизируя их амплитуду. В результате у пациента формируется способность поддерживать равновесие в верти-

кальном положении и высокая толерантность к нагрузкам со снижением вегетативного компонента.



При проведении процедуры на аппарате «**ОРМЕД-кинезо**» производится сгибание-разгибание позвоночника от 200 до 600 раз (при длительности сеанса 10 минут) усилием до 50 кг, в зависимости от веса пациента. В этом и заключается кинезотерапевтическое лечебное воздействие на грудной и поясничный отделы позвоночника. Задействуются также межпозвоночные диски и связки, способствуя профилактике тугоподвижности и искривлений позвоночника, улучшению подвижности его звеньев и лечению таких заболеваний, как лордоз, кифоз, сколиоз и нарушения осанки. Вытяжение, осуществляемое в продольной оси, расслабляет мускулатуру туловища, уменьшает напряжение и снижает давление на межпозвоночные диски. Методики кинезотерапии способствуют развитию гибкости, подвижности и растяжимости грудной клетки, увеличивая объем и экскурсию легких. В процессе движения поток нервных импульсов, идущих от проприорецепторов опорно-двигательного аппарата, вовлекает в ответную реакцию все звенья нервной системы, включая кору головного мозга.



Дозированная двигательная активность оказывает разностороннее влияние, улучшая проприорецептивную импульсацию, моторно-висцеральные рефлексы, функции сердечно-сосудистой и дыхательной и пищеварительной систем. Осуществляемая таким образом адекватная физическая тренировка устраняет сосудистые и неврологические проблемы в области позвоночника и конечностей. Происходит улучшение кровоснабжения, что способствует устранению воспаления и снятию отечности.

«ОРМЕД-кинезо» может использоваться для лечения больных с разными стадиями и ходом течения заболеваний. Врач может индивидуально подобрать методику для каждого пациента. К примеру, пациентам с болевым синдромом назначают минимальные параметры скорости и изменения угла сгибания-разгибания. Для реабилитации спортсменов, напротив, рекомендуется устанавливать максимальные параметры процедуры.

«ОРМЕД-кинезо» сегодня активно используется во многих лечебных и санаторно-курортных учреждениях для профилактики и лечения искривлений позвоночника и других заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также для лечения и реабилитации кардиологических, пульмонологических и гастроэнтерологических больных; может использоваться для лечения многих заболеваний в комплексной терапии.

ИССЛЕДОВАНИЕ

В условиях филиала Кисловодская клиника ФГБУ ПГНИИК ФМБА России было проведено исследование. Под наблюдением находились 67 больных с заболеваниями позвоночника с нарушением осанки и костно-мышечными болями на грудном и поясничном уровнях: дорсопатией, остеохондрозом пояснично-крестцового отдела позвоночника, в том числе с наличием протрузий и/или грыжи межпозвоночных дисков.

Методом слепой выборки пациенты были разделены на 2 группы – основную (ОГ, 35 чел.) и контрольную (КГ (32 чел.)). В основной группе было назначено традиционное для Кисловодского курорта санаторно-курортное лечение: общий вариант стандартной диеты; лечебную физкультуру;

Таблица 1

Динамика показателей клинической симптоматики (M±m)

Показатели (нормативные значения в баллах)	Контрольная группа (n=35)		Основная группа (n=32)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Болевой синдром (0,32±0,04 балла)	4,02±0,14	2,88±0,12*	4,02±0,13	1,21±0,02***
Общая слабость, повышенная утомляемость (0,48±0,07 балла)	2,88±0,05#	2,21±0,03*#	2,95±0,04#	1,41±0,04**
Подвижность позвоночника (0,64±0,03 балла)	7,21±0,13#	4,85±0,09*	7,59±0,12#	3,73±0,09**
Локальный мышечный спазм (0,43±0,05 балла)	6,27±0,11#	4,13±0,08*#	6,54±0,10#	2,48±0,07#***

Примечания: # - $p < 0,05$ - достоверность различий по сравнению с нормативными значениями у здоровых лиц; * - $p < 0,05$ и ** - $p < 0,01$ - достоверность различий по сравнению с показателями до лечения; " - $p < 0,05$ - достоверность различий относительно показателей группы сравнения.

массаж грудного и поясничного отделов позвоночника; нарзанные ванны, внутренний прием теплого сульфатного нарзана и кинезотерапия от аппарата «ОРМЕД-кинезо» по вышеописанной методике - продолжительность процедуры - до 30 минут, 10 процедур на курс лечения. В контрольной группе пациенты получали только традиционное для Кисловодского курорта санаторно-курортное лечение.

Все пациенты ОГ процедуру кинезотерапии от аппарата «ОРМЕД-кинезо» переносили хорошо. После 4-й процедуры отмечена лучшая переносимость экстензионного воздействия с уменьшением выраженности болевого синдрома. Уже к 6-7-й процедуре редуцируется костно-мышечная боль, улучшается функция ходьбы и переносимость динамических физических нагрузок, уменьшаются нарушения статики позвоночника - улучшается осанка. Так, снижение интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале в основной группе произошло на 69,9% ($p < 0,01$), а в контрольной - на 28,4% ($p < 0,05$); астено-невротического (общая слабость, повышенная утомляемость) - на 52,2% ($p < 0,01$) и 23,3% ($p < 0,05$), соответственно (табл. 1).

Исследование подвижности позвоночника выявило увеличение физиологической подвижности в позвоночных ПДС в ОГ - на 50,9% ($p < 0,01$), а в КГ - на 32,7% ($p < 0,05$). При этом существенно уменьшились явления локального мышечного спазма на ниже-грудном и поясничном

уровнях - на 62% ($p < 0,01$) в ОГ и 34,3% ($p < 0,05$) в КГ, однако достоверные различия с нормативными значениями сохранялись. Следует отметить, что пациенты основной группы отмечали увеличение двигательной активности (лучшая переносимость прогулок по маршрутам терренкура) в возрастающем щадяще-тренирующем режиме.

Кроме того, по истечении шести месяцев после лечения был проведен сравнительный анализ качества жизни пациентов. Анализ показал, что интегральный показатель КЖ у 94,7% больных основной группы через 6 мес. после лечения был выше на 20,5% в сравнении с исходными значениями, в группе контроля у 78,4% пациентов наблюдалась только тенденция к улучшению данного показателя. Результаты исследования показывают, что применение аппарата «ОРМЕД-кинезо» при лечении костно-мышечной боли в спине существенно увеличивает результативность лечения, уменьшает болевой синдром, улучшает общее состояние организма, снимает мышечные спазмы. Аппарат высокоэффективен и играет ведущую роль в лечении заболеваний позвоночника.

Подробную информацию обо всех аппаратах серии «ОРМЕД», методиках лечения и заключениях специалистов вы можете получить на сайте WWW.ORMED.RU

НВП «Орбита», 450095, г.Уфа, ул. Центральная, 53/3. тел/факс 8(347)227-54-00, 281-45-13, e-mail: ormed@ormed.ru



World Congress of Sports Medicine



September 24th - 27th 2020 | Athens, Greece

Megaron Athens International Conference Centre

Общероссийская общественная организация
«Российская ассоциация по спортивной
медицине и реабилитации больных и
инвалидов»
Профессору Борису Александровичу Поляеву

Афины, 22 марта, 2019

XXXVI Мировой Конгресс по Спортивной Медицине 24 сентября – 27 сентября 2020, Афины, Греция

Основываясь на успехе предыдущих Всемирных конгрессов FIMS, в которых приняли участие более 1500 участников со всего мира, чтобы представить и обсудить новые научные результаты и стратегии для предотвращения и лечения травм и заболеваний в спорте, FIMS решила провести XXXVI Всемирный конгресс в Афинах, Греция.

Мы хотели бы пригласить Вас принять участие в XXXVI Всемирном конгрессе.

Конгресс FIMS 2020 по спортивной медицине, девизом которого является «спортивная медицина продвигает активный образ жизни», по структуре будет аналогичен Всемирному конгрессу 2016 года в Любляне и Всемирному конгрессу 2016 года в Рио. Будет организован междисциплинарный подход к рассмотрению травм, профилактике заболеваний, связанных с различными видами спорта, и их лечению, включая лекции о методах вмешательства, эпидемиологии, факторах риска, механизмах травм, диагностике, стратегиях лечения и профилактике.

Научная программа будет включать в себя как и основные лекции, круглые столы, семинары, так и общение с коллегами, представление постеров.

Мы намерены привлечь специалистов в области спортивной медицины со всего мира для обмена идеями и знаниями о спортивных травмах, болезнях и лечении, поэтому мы просим Вашей поддержки.

Искренне Ваш,
Проф. Konstantinos Natsis
Президент конгресса FIMS 2020

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 направлять по адресу: 119634, г. Москва, ул. Лукинская, д. 14, стр.1
 Редакция журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина».
 Тел.: (495) 755-61-45, (495) 784-70-06, +7 (926) 563-31-50
 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: 2 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 2019 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, +7 (926) 563-31-50

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.