



УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Олимпийский комплекс «ЛУЖНИКИ»

ИЗДАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова

Российская ассоциация по спортивной
медицине и реабилитации больных и
инвалидов (РАСМИРБИ)

Континентальная хоккейная лига (КХЛ)

ОбОО «Национальный альянс медицины
и спорта «Здоровое поколение»

Объединение спортивных врачей (ОСВ)

Спортивная медицина: наука и практика

научно-практический журнал

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-43704 от 24 января 2011 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

АЧКАСОВ Е.Е. – проф., д.м.н., заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, академик РАЕН, Президент ОбОО «Национальный альянс медицины и спорта «Здоровое поколение», член медицинского комитета Российского футбольного союза (Россия, Москва)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

ПОЛЯЕВ Б.А. – проф., д.м.н., заведующий кафедрой реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главный специалист по спортивной медицине Министерства здравоохранения России (Россия, Москва)

МЕДВЕДЕВ И.Б. – проф., д.м.н., Вице-президент по спортивной медицине Континентальной хоккейной лиги, Председатель медицинского комитета Российского футбольного союза (Россия, Москва)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ РАЗВИТИЮ ЖУРНАЛА:

МАШКОВСКИЙ Е.В. – врач национальной сборной России по лодолазанию, профессиональный переводчик в сфере медицинской коммуникации (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Биоска Пако – проф., директор медицинского департамента ФК «Челси» (Англия), экс-президент EFOS (Европейской ассоциации спортивных травматологов и ортопедов) (Англия, Лондон)

Вулкан Шерил – доктор медицины, председатель медицинского комитета Северо-американской ассоциации боксерских комиссий, руководитель образовательной программы «Медицина боевых видов спорта», госпиталь Мористаун, главный врач по смешанным боевым искусствам и муай-тай спортивной коллегии штата Нью Джерси (США, Нью Джерси)

Глазачев О.С. – д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Дидур М.Д. – проф., д.м.н., зав. кафедры физических методов лечения и спортивной медицины Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова (Россия, Санкт-Петербург)

Епифанов А.В. – проф., д.м.н., зав. кафедрой восстановительной медицины МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Россия, Москва)

Иванова Г.Е. – проф., д.м.н., профессор кафедры реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главный специалист по медицинской реабилитации Министерства здравоохранения России (Россия, Москва)

Караулов А.В. – член-корр. РАМН, проф., д.м.н., заведующий кафедрой клинической иммунологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Каркищенко В.Н. – проф., д.м.н., руководитель отдела доклинических исследований Научного центра биомедицинских технологий ФМБА (Россия, Москва)

Касрадзе П.А. – проф., д.м.н., директор департамента спортивной медицины и медицинской реабилитации Центральной Университетской клиники и зав. кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации Тбилисского государственного медицинского университета (Грузия, Тбилиси)

Касымова Г.П. – проф., д.м.н., зав. кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитологии Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова (Казахстан, Алматы)

Ландырь А.П. – к.м.н., доцент клиники спортивной медицины и реабилитации Тартуского университета (Эстония, Тарту)

Макдональд Джейми Хьюго – Ph.D. (клиническая физиология физических упражнений), ассистент кафедры физиологии физических упражнений Школы наук о спорте, здоровье и физических упражнениях Университета Бангор, аккредитованный эксперт по спортивной физиологии Британской Ассоциации спорта и физических упражнений (Великобритания, Уэльс, Бангор)

Маргазин В.А. – проф., д.м.н., профессор кафедры медико-биологических основ спорта Ярославского ГПУ им. К.Д. Ушинского (Россия, Ярославль)

Марини П.-П. – проф., доктор медицины, заведующий хирургическим отделением клиники «Вилла Стюарт» (Италия, Рим)

Оганесян А.С. – проф., д.б.н., начальник Антидопинговой службы Армении (Армения, Ереван)

Парастаев С.А. – проф., д.м.н., профессор кафедры реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Россия, Москва)

Португалов С.Н. – проф., к.м.н., зам. директора Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры (ВНИИФК), член медицинской комиссии Международной федерации водных видов спорта (FINA), член медицинской комиссии Международной федерации гребли (FISA) (Россия, Москва)

Преображенский В.Ю. – д.м.н., руководитель Центра физической реабилитации ФГУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава РФ (Россия, Москва)

Пузин С.Н. – акад. РАМН, проф., д.м.н., зав. кафедрой медико-социальной экспертизы и гериатрии РМАПО (Россия, Москва)

Родченков Г.М. – к.х.н., директор ФГУП «Антидопинговый центр» (Россия, Москва)

Токаев Э.С. – проф., д.т.н., зав. кафедрой технологии продуктов детского, функционального и спортивного питания Московского государственного университета прикладной биотехнологии (Россия, Москва)

Харламов Е.В. – д.м.н., проф., зав. кафедрой физической культуры, ЛФК и спортивной медицины РостГМУ (Россия, Ростов-на-Дону)

Шерил Вулкан – Ph.D. (медицина), председатель медицинского комитета Северо-американской ассоциации боксерских комиссий, руководитель образовательной программы «Медицина боевых видов спорта», госпиталь Мористаун, главный врач по смешанным боевым искусствам и муай-тай спортивной коллегии штата Нью Джерси (США, Нью Джерси)

Шкробко А.Н. – д.м.н., проф., проректор по учебной работе, зав. кафедрой ЛФК и врачебного контроля с курсом физиотерапии Ярославской государственной медицинской академии (Россия, Ярославль)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Агаджанян Н.А. – академик РАМН, д.м.н., проф. кафедры нормальной физиологии медицинского факультета РУДН (Россия, Москва)

Безуглов Э.Н. – врач национальной сборной России по футболу, заместитель начальника медицинского центра КХЛ, ассистент кафе-

дры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Выходец И.Т. – к.м.н., заместитель директора ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента физической культуры и спорта г. Москвы, член Комиссии по спортивному праву Ассоциации юристов России (Россия, Москва)

Глуценко А.Л. – начальник медицинской службы ФК «Шахтер». Член исполкома европейского общества спортивных травматологов (Украина, Донецк)

Дмитриев А.Е. – Ph.D. (нейробиология), директор Центра исследования позвоночника при Национальном военном медицинском центре Уолтера Рида, директор курса ортопедической биомеханики университета Джона Хопкинса (США, Вашингтон, Балтимор)

Кукес В.Г. – акад. РАМН, проф., д.м.н., зав. кафедрой клинической фармакологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Куриев В.В. – главный врач АНО «Клиника спортивной медицины» на базе ОАО «ОК «Лужники», ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Пальцев М.А. – академик РАН и РАМН, проф., д.м.н., заместитель директора по медико-биологическим исследованиям «Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (Россия, Москва)

Рахманин Ю.А. – академик РАМН, проф., д.м.н., директор НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды (Россия, Москва)

Ромашин О.В. – д.м.н., проф. кафедры клинической реабилитации и физиотерапии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Хабриев Р.У. – акад. РАМН, д.м.н., проф., генеральный директор Российского антидопингового агентства «РУСАДА», проректор РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Россия, Москва)

Хрущев С.В. – д.м.н., проф., врач врачебно-физкультурного диспансера №19 г. Москвы (Россия, Москва)

РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

- Физиология и биохимия спорта
- Спортивное питание
- Фармакологическая поддержка в спорте
- Антидопинговое обеспечение
- Неотложные состояния и внезапная смерть в спорте
- Реабилитация
- Функциональная диагностика в спорте
- Биомедицинские технологии в спорте
- Спортивная гигиена
- Спортивная травматология
- Спортивная психология
- Медицинское сопровождение лиц с ограниченными физическими возможностями, занимающихся спортом
- Состояние здоровья и медицинское сопровождение ветеранов спорта

- Медицинское обеспечение массовых физкультурно-спортивных мероприятий
- Врачебный контроль в фитнесе
- Дайджест новостей из мира спортивной медицины
- Резолюции конференций и съездов врачей по спортивной медицине
- Интервью известных врачей и спортсменов
- Памятные даты

Виды публикуемых материалов:

- Оригинальные статьи
- Обзоры литературы
- Лекции
- Клинические наблюдения, случаи из практики
- Комментарии специалистов
- Комментарии и обращения редакционной коллегии
- Аннотации тематических зарубежных и российских публикаций

Адрес редакции:

123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16

Тел./факс (499) 196-18-49 e-mail: serg@profill.ru

www.sportmed-mag.ru и спорт-мед.рф

Подписано в печать 10.12.2013. Формат 60x90/8

Тираж 1000 экз. Цена договорная

Перепечатка опубликованных в журнале материалов допускается только с разрешения редакции. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна. Присланные материалы не возвращаются. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность рекламной информации.



Founded by:
Olympic Complex "LUZHNIKI"

Supported by:

Sechenov First Moscow State
Medical University

Russian Association of Sports Medicine and
Rehabilitation of Patients and the Disabled

Kontinental Hockey League

National Alliance of Sport and
Medicine "Healthy Generation"

Union of Sports Physicians

Sports Medicine: Research and Practice

research and practical journal

Media Outlet Registration Certificate PI № FS77-43704; Jan 24, 2011

CHIEF EDITOR:

Achkasov, Evgeny, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, President of the «National Alliance of Sport and Medicine «Healthy Generation»», Member of the Medical Committee of the Russian Football Union (Moscow, Russia)

DEPUTY CHIEF EDITOR:

Polyayev, Boris, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Exercise Therapy, Sports Medicine and Recreation Therapy of the Pirogov Russian National Research Medical University, Senior Expert (Sports Medicine) of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Medvedev, Igor, M.D., D.Sc. (Medicine), Vice-president (Sports Medicine) of the Continental Hockey League, Head of the Medical Committee of the Russian Football Union (Moscow, Russia)

DEPUTY CHIEF FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT:

Mashkovskiy, Evgeny, M.D., Team Physician for the Russian National Ice Climbing Team, Professional Translator/Interpreter in Medical Communications (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD:

Biosca, Paco, M.D., Prof., Medical Director of the FC «Chelsea», Ex-President of the European Association of Sports Traumatology and Orthopedists (London, England, UK)

Glazachev, Oleg, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor of the Department of Normal Physiology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Didur, Mikhail, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Pavlov Saint-Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, Russia)

Epifanov, Aleksandr, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Medical Rehabilitation of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

Ivanova, Galina, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Senior Expert (Medical Rehabilitation) of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Karaulov, Aleksandr, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Correspondent Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Head of the Department of Clinical Immunology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Karkishchenko, Vladislav, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Preclinical Studies of the Research Centre of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency (FMBA) (Moscow, Russia)

Karsadze, Pavel, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Director of Sports Medicine and Rehabilitation at the Central University Hospital, Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of the Tbilisi State Medical University (Tbilisi, Georgia)

Kasymova, Gulnara, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of the Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty, Kazakhstan)

Landy, Anatoliy, M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of Clinic of Sports Medicine and Rehabilitation, University of Tartu (Estonia, Tartu)

Macdonald, Jamie Hugo, B.Sc. (Hons) in Sport Science; Ph.D. (Clinical Exercise Physiology); Lecturer in Exercise Physiology of the School of Sport, Health and Exercise Sciences, Bangor University; Accredited Exercise Scientist (Scientific Support – Physiology) by the British Association of Sport and Exercise Sciences (Bangor, Wales, UK)

Margazin, Vladimir, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Medical and Biological bases of Sport of the Yaroslavl Ushinsky State Pedagogical University (Yaroslavl, Russia)

Mariani, Pyer-Paolo, M.D., Prof., Head of the Department of Surgery of the «VillaStuart» Hospital (Rome, Italy)

Oganesyan, Arek, Ph.D. (Biology), Prof., Chief of the Anti-Doping Service of Armenia (Yerevan, Armenia)

Parastayev, Sergey, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine of the Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

Portugalov, Sergey, M.D., Ph.D. (Medicine), Prof., Deputy Director of the All-Russian Research Institute of Physical Education (VNIIFK), Member of the Medical Committee of the International Swimming Federation (FINA), Member of the Medical Committee of the International Federation of Rowing (FISA) (Moscow, Russia)

Preobrazhenskiy, Vladimir, M.D., D.Sc. (Medicine), General Manager of the Centre of Physical Rehabilitation «Treatment and Rehabilitation Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Puzin, Sergey, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Head of the Department of Medical and Social Expertise and Geriatrics of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education (Moscow, Russia)

Rodchenkov, Grigoriy, Ph.D. (Chemistry), Director of the Federal State Unitary Enterprise «Antidoping Center» (Moscow, Russia)

Tokayev, Enver, Ph.D. (Technical sciences), Prof., Head of the Department of Technology in Children, Functional and Sports Supplements of the Moscow State University of Applied Biotechnology (Moscow, Russia)

Kharlamov, Evgeny, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Physical Education, Physical Therapy and Sports Medicine of the Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia)

Wulkan, Sheril, M.D., Ph.D., Chairman of the Medical Committee of the North American Association of Boxing Commissions, Director of the Educational Program «Medicine combat sports» of Morristown Hospital, Chief Physician at Mixed Martial Arts and Muay Thai Sports College of New Jersey (New Jersey, United States)

Shkrebko, Aleksandr, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Vice-rector for Academic Affairs, Head of the Department of Exercise Therapy and Medical Control with the Course of Physical Medicine of the Yaroslavl State Medical Academy (Yaroslavl, Russia)

EDITORIAL BOARD:

Agadzhanian, Nikolay, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology of Medical Faculty of the People Friendship University of Russia (Moscow, Russia)

Bezuglov, Eduard, M.D., Team Physician for the Russian National Football Team, Deputy Chief of the Medical Center of the Kontinental Hockey League, Assistant Lecturer of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Vykhodets, Igor, M.D., Ph.D. (Medicine), Deputy Director of the «Center of Sports Innovations and Teams Training» of the Department of Physical Culture and Sport of Moscow, Member of the Sports Law Association of Lawyers of Russia (Moscow, Russia)

Glushchenko, Artur, M.D., Chief of Medicine of the FC «Shakhtar Donetsk», Member of the Executive Committee of the European Association of Sports Traumatology and Orthopedists (Donetsk, Ukraine)

Dmitriyev, Anton, M.D., Ph.D. (Neuroscience), Director of the Research Center of Spinal Column in the Walter Reed National Military Medical Center, Washington; Director of the course of Orthopedic Biomechanics at Johns Hopkins University, Baltimore (USA)

Kukes, Vladimir, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Head of the Department of Clinical Pharmacology in the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Kurshev, Vladislav, M.D., Head Physician of the Clinical Research and Practical Center of the Sports Medicine «Luzhniki», Assistant Lecturer of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Paltsev, Mikhail, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences and the Russian Academy of Medical Sciences, Deputy Director of the Medical and Biological Research «National Research Center» Kurchatov Institute (Moscow, Russia)

Rakhmanin, Yuriy, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of the Scientific Research Institute of Human Ecology and Environmental Hygiene (Moscow, Russia)

Romashin, Oleg, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Clinical Rehabilitation and Physiotherapy of the Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Khabriyev, Ramil, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, General Manager of the Russian anti-doping agency «RUSADA», Vice-Rector of the Pirogov Russian State Medical University (Moscow, Russia)

Khrushchev, Sergey, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Physician of the Medical Exercises Dispensary № 19 of Moscow (Moscow, Russia)

FEATURED TOPICS:

- Sports Physiology and Biochemistry
- Sports Supplements
- Sports Pharmacology
- Doping Studies
- Emergency Conditions and Sudden Death in Sports
- Rehabilitation
- Functional Testing in Sports
- Sports Biomedical Technologies
- Sports Hygiene
- Sports Traumatology
- Sports Psychology
- Sports Medicine for the Disabled
- Fitness and Medical Care for Former Athletes
- Medical Management of Sports Events

- Medical Control of Physical Exercise and Trainings
- World Sports Medicine News
- Sports Medicine Conferences Digest
- Interviews with Physicians and Athletes
- Anniversaries and Memorable Days

TYPES OF PUBLISHED MATERIALS:

- Original Research
- Articles Review
- Lectures
- Clinical Cases
- Editorial
- Comment
- World and National Report

Contact us: serg@profill.ru, sportmed.mag@gmail.com
www.sportmed-mag.ru

Editorial office address: 1st Volocolamskiy proezd, 15/16, Moscow, Russia, 123060.

Subscribed into printing 10.12.2013, Format 60x90/8. Copies 1000.

Overprinting of published in the journal materials is prohibited without permission of chief editor. In use of the materials the reference to journal is obligatory. Sent materials are not sent back. The authors view point may not coincide with editorial opinion. Editorial office is not responsible for accuracy of advertising information.

Содержание

Биомедицинские технологии в спорте

Р. А. БОДРОВА, Ю. Ю. БЯЛОВСКИЙ, А. В. ИВАНОВ, Н. Е. ЛАРИНСКИЙ
КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕГУЩЕГО ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ. 7

К. В. КОТЕНКО, И. И. ЕРЕМИН, А. А. ПУЛИН, Д. Н. КУРИЛЕНКОВА, И. И. НАДЕЛЯЕВА
ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ. ЧАСТЬ 1: МЫШЕЧНЫЕ ТРАВМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). 14

Психология спорта

О. Н. ЛУШНИКОВ, С. Г. КРИВОЩЕКОВ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА ОТМЕНЫ ПРИ ДЕПРИВАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ 22

Б. Д. ЦЫГАНКОВ, Д. А. МАРЬЯСОВА, Е. В. ЛИНДЕ, В. И. ПАВЛОВ
ПРЕДИКТОРЫ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА. 29

Б. А. ПОЛЯЕВ, С. И. ЕРЕМЕЕВ, О. В. ЕРЕМЕЕВА, В. С. КОРМИЛЕЦ
ПЛАЦЕБО КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ КУРСА НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ ПО СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ АЛЬФА РИТМА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ 34

Функциональная диагностика

А. А. ЛУБЯКО, Ю. С. ТОЛСТОВ, А. Г. РУСИЯ, Е. М. СОЛОВЬЁВА
ВИБРАЦИОННАЯ НАГРУЗКА В СКОРОСТНЫХ ВИДАХ ЗИМНЕГО СПОРТА (СКОРОСТНОЙ СПУСК, СКИ-КРОСС, БОБСЛЕЙ). 42

С. Н. ДЕРЕВЦОВА, С. В. ШТЕЙНЕРДТ, Е. Е. АЧКАСОВ
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГОНИОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ СОМАТОТИПОВ 50

И. Е. ЗЕЛЕНКОВА, П. Ш. ЧОМАХИДЗЕ, Е. Е. АЧКАСОВ
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ДЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДЕРЖЕК ДЫХАНИЯ НА КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-ФРИДАЙВЕРОВ. 55

А. М. ПЕРХУРОВ
К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА 60

П. К. ПРУСОВ, И. Г. ИУСОВ, С. В. МОРОЗОВ
ДИНАМИКА И НЕКОТОРЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ПО МОЩНОСТИ, ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ ДО ОТКАЗА 67

Лекции

ИМРЕЙ КРИС, ХАДСОН ШОН, РОДЕС МАРТИН
ОБМОРОЖЕНИЯ. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПАТОФИЗИОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ (ЛЕКЦИЯ). 72

А. П. ЛАНДЫРЬ, Е. Е. АЧКАСОВ, О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, С. Д. РУНЕНКО, Л. В. ВЕСЕЛОВА, В. В. ПЯТЕНКО, А. О. РАЗИНА
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ (ЛЕКЦИЯ). ЧАСТЬ 1. 76

Новости спортивной медицины

И. Е. ЗЕЛЕНКОВА
ОТЧЕТ О НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО СПОРТИВНОЙ ФИЗИОЛОГИИ: ПЛАНИРОВАНИЕ И ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА: ОТ БАЗОВЫХ К ИННОВАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ (7-8 ОКТЯБРЯ Г. ПАРИЖ, ФРАНЦИЯ). 85

О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, Е. В. МАШКОВСКИЙ, А. О. РАЗИНА, О. С. ЧАЩИНА, Д. О. ВИННИЧУК
ОТЧЕТ О ВТОРОМ ЭТАПЕ II ЧЕМПИОНАТА РОССИИ ПО РЕГБИ НА КОЛЯСКАХ. 87

И. Б. МЕДВЕДЕВ, Е. Е. АЧКАСОВ, Б. А. ТАРАСОВ, Э. Н. БЕЗУГЛОВ
ТРЕТИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПОД ЭГИДОЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ. 90

Новости законодательства

МЕДИЦИНСКИЙ РЕГЛАМЕНТ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ. ЧАСТЬ 1 94
ЭТАПЫ АНАЛИЗА ТРАВМАТИЗМА В КХЛ 105

Памятные даты

ПОЗДРАВЛЕНИЕ С 70-ЛЕТНИМ ЮБИЛЕЕМ КАРКИЩЕНКО НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА 106
ПОЗДРАВЛЕНИЕ ВРАЧЕЙ СБОРНОЙ РОССИИ ПО ФРИСТАЙЛУ СИДЕНКОВА А.Ю. И СЁДЕРХОЛЬМ Л.А.
С ПРИСУЖДЕНИЕМ СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 108
ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ТАЛАМБУМА ЕВГЕНИЯ АБРАМОВИЧА 109

Журнал включен ВАК в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» 90998

Contents

Sports and Biomedical Technologies

- R. A. BODROVA, YU. YU. BYALOVSKIY, A. V. IVANOV, N. E. LARINSKIY**
EFFICIENCY OF RUNNING PULSED MAGNETIC FIELD IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: A CLINICAL AND ECONOMIC ANALYSIS. 7
- K. V. KOTENKO, I. I. EREMIN, A. A. PULIN, D. N. KURILENKOVA, I. I. NADELYAEVA**
CELL TECHNOLOGIES IN SPORTS MEDICINE. PART 1: MUSCLE INJURIES 14

Sports Psychology

- O. N. LUSHNIKOV, S. G. KRIVOSCHEKOV**
PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF WITHDRAWAL SYNDROME AT A DEPRIVATION OF PHYSICAL ACTIVITY 22
- B. D. TSYGANKOV, D. A. MARYASOVA, E. V. LINDE, V. I. PAVLOV**
PREDICTORS OF PSYCHIC DISADAPTATION IN DISABLED ATHLETES WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS 29
- B. A. POLYAEV, S. I. EREMEEV, O. V. EREMEEVA, V. S. KORMILETS**
SAFETY AND EFFICACY OF THE NEUROFEEDBACK COURSE ON A PROTOCOL OF STRENGTHENING OF THE SPECTRAL POWER OF THE ALPHA RHYTHM IN TOP-CLASS ATHLETES: PLACEBO-CONTROLLED STUDY 34

Functional Testing in Sports

- A. A. LUBYAKO, YU. S. TOLSTOV, A. G. RUSIYA, E. M. SOLOVYOVA**
VIBRATION LOADING IN HIGH-SPEED WINTER SPORTS (ALPINE SKIING, SKI-CROSS, BOBSLED) 42
- S. N. DEREVTSOVA, S. V. SHTEYNERDT, E. E. ACHKASOV**
COMPARATIVE EVALUATION OF LIMB JOINTS GONIOMETRIC STUDIES OF MEN AND WOMEN OF DIFFERENT SOMATOTYPES 50
- I. E. ZELENKOVA, P. S. CHOMAHIDZE, E. E. ACHKASOV**
INFLUENCE OF REGULAR MAXIMAL BREATH-HOLDS ON CARDIAC STATUS IN ELITE BREATH-HOLD DIVERS 55
- A. M. PERKHUROV**
IMPROVEMENT OF CARDIOVASCULAR MONITORING OF ATHLETES IN CYCLIC SPORTS 60
- P. K. PRUSOV, I. G. IUSOV, S. V. MOROZOV**
DYNAMICS AND DETERMINANTS OF HEART RATE VARIABILITY IN YOUNG ATHLETES: INCREASING CAPACITY BICYCLE EXERCISE LOADS 67

Lectures

- CHRIS IMRAY, SEAN HUDSON, MARTIN RHODES**
FROSTBITE: EPIDEMIOLOGY, PATHOPHYSIOLOGY AND TREATMENT (LECTURE) 72
- A. P. LANDYR, E. E. ACHKASOV, O. B. DOBROVOL'SKII, S. D. RUNENKO, L. V. VESELOVA, V. V. PYATNENKO, A. O. RAZINA**
SOFTWARE FOR ANALYSIS OF THE RECORDED HEART RATE (LECTURE). PART 1 76

World Sports Medicine News

- I. E. ZELENKOVA**
TRAINING PERIODIZATION: DEEP-ROOT CULTURAL HERITAGE AND INNOVATIVE PARADIGMS (OCTOBER 7-8, PARIS, FRANCE) 85
- O. B. DOBROVOL'SKII, E. V. MASHKOVSKIY, A. O. RAZINA, O. S. CHASHCHINA, D. O. VINNICHUK**
SECOND ROUND OF THE II RUSSIAN WHEELCHAIR RUGBY CHAMPIONSHIP (REPORT) 87
- I. B. MEDVEDEV, E. E. ACHKASOV, B. A. TARASOV, E. N. BEZUGLOV**
3rd KHL INTERNATIONAL SEMINAR OF PHYSICAL TRAINING AND REHABILITATION 90

Legislative News

- MEDICAL REGULATIONS OF KONTINENTAL HOCKEY LEAGUE. PART 1. 94
- ANALYSIS STAGES OF INJURY IN THE KHL 105

Anniversaries and Memorable Days

- CONGRATULATIONS ON THE 70TH ANNIVERSARY OF NIKOLAY NIKOLAEVICH KARKISHCHENKO 106
- CONGRATULATIONS TO THE MEDICAL TEAM OF THE FREESTYLE FEDERATION OF RUSSIA: A. YU. SIDENKOV AND L. A. SEDERHOLM ON THE AWARD OF SCHOLARSHIPS OF THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION 108
- IN MEMORY OF PROFESSOR EVGENY ABRAMOVICH TALAMBUM 109

The Journal is included in the list of Russian reviewed scientific journals of the Higher Attestation Commission for publication of main results of Ph.D and D.Sc research.

“Russian Press” catalog index 90998

615.47-114:616-07-08

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕГУЩЕГО ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ

¹Р. А. БОДРОВА, ²Ю. Ю. БЯЛОВСКИЙ, ³А. В. ИВАНОВ, ⁴Н. Е. ЛАРИНСКИЙ

¹ГБОУ ВПО Казанская государственная медицинская академия Минздрава России, Казань, Россия

²ГБОУ ВПО Рязанский государственный медицинский университет Минздрава России, Рязань, Россия

³ОАО Елатомский приборный завод, Елатма, Россия

⁴ООО Санаторий «Солотча», Рязань, Россия

Сведения об авторах:

Бодрова Резеда Ахметовна – заведующая кафедрой реабилитологии и спортивной медицины ГБОУ ДПО КГМА Минздрава России, главный внештатный специалист по медицинской реабилитации МЗ республики Татарстан, научный руководитель центра реабилитации ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн г. Казани», к.м.н., доцент

Бяловский Юрий Юльевич – заведующий кафедрой патофизиологии ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России, д.м.н., профессор

Иванов Алексей Валерьевич – начальник медицинского отдела ОАО «Елатомский приборный завод», врач-физиотерапевт

Ларинский Николай Евгеньевич – главный врач ООО «Санаторий «Солотча», врач-терапевт высшей категории, врач-физиотерапевт высшей категории, к.м.н.

EFFICIENCY OF RUNNING PULSED MAGNETIC FIELD IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: A CLINICAL AND ECONOMIC ANALYSIS

R. A. BODROVA, YU. YU. BYALOVSKIY, A. V IVANOV, N. E. LARINSKIY

¹Kazanskaya State Medical Academy, Kazan, Russia

²Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

³Elatomsky instrument factory, Elatma, Russia

⁴Sanatory «Solotcha», Ryazan, Russia

Information about the authors:

Rezeda Bodrova – M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Professor, Head of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Senior Expert in medical rehabilitation of Republic of Tatarstan, Scientific Director of the rehabilitation center «Hospital for War Veterans of Kazan»

Yuriy Byalovskiy – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Pathophysiology, Ryazan Pavlov State Medical University

Aleksey Ivanov – M.D., Head of the Medical Department of Yelatma Instrument Making Enterprise

Nikolay Larinskiy – M.D., Ph.D. (Medicine), Chief Medical Officer Solotcha Sanatorium

Впервые в Российской Федерации было проведено рандомизированное, двойное слепое, плацебо контролируемое исследование медико-экономической эффективности магнитотерапии при гонартрозе, которое доказало экономическую целесообразность включения её в лечебный процесс. При анализе затрат и эффективности лечения тяжелых и умеренных нарушений качества жизни больного гонартрозом, сопровождающихся болью и дискомфортом, было выяснено, что для достижения эффекта в основной группе было потрачено 13 417 руб., что отличается от затрат на достижение эффекта в контрольной группе. Эта сумма составляет 25 956 руб. Эти суммы потрачены на 1 пациента в первой группе и на 1 пациента во второй. Магнитотерапия оказывала значимое влияние на боль и дискомфорт, что существенно повышало качество жизни пациентов с гонартрозом.

Ключевые слова: гонартроз, магнитотерапия, клинико-экономическая эффективность, «затраты-эффективность», качество жизни.

A randomized double-blind placebo- controlled study of a clinical-economic effectiveness of magnetotherapy for gonarthrosis treatment was conducted for the first time in the Russian Federation. This study showed that there is an economic efficiency to use magnetotherapy together with the common treatment. While analyzing the cost-effectiveness of the treatment of severe and moderate disorders of patients' life quality with gonarthrosis, accompanied by pain and discomfort, it was found, that to achieve the effect in the study group, it was spent 13 417 rubles, in comparison to 25 956 rubles in the control group to achieve same results. These amounts should be spent for one patient in one group and one patient in another group. Magnetic therapy has a significant effect on the pain and discomfort. This method is shown to improve the life quality of patients with gonarthrosis significantly.

Key words: gonarthrosis, magnetotherapy, clinical-economic effectiveness, cost-effectiveness, quality of life.

Введение

Остеоартроз занимает в мире лидирующее положение среди дегенеративных заболеваний суставов, а по распространенности – первое место среди ревматических болезней, уступая в группе болезней костей и суставов только остеопорозу и синдрому боли в спине [3, 9, 12, 13]. Это частая и очень важная причина боли в суставах и снижения физической активности пожилых людей [11]. Постарение населения существенно изменяет демографическую ситуацию в стране, что придает проблеме остеоартроза особое значение [10, 13, 16]. В настоящее время это заболевание уже не считается простым следствием старения и дегенерации хряща, как ранее [13, 14, 15].

Сложность применения физиотерапевтического лечения состоит в том, что неизбежным спутником возраста является полиморбидность, что часто является существенным ограничением для назначения преформированных физических факторов (особенно актуальной является проблема широкой распространенности среди больных сердечно-сосудистой патологией). Одним из методов физиотерапевтического лечения, широко рекомендованного даже при наличии сопутствующих заболеваний, является воздействие на организм бегущим импульсным магнитным полем (БИМП). Однако до настоящего времени нет убедительных данных, свидетельствующих о клинической и экономической эффективности БИМП у больных с остеоартрозом. Также представляет интерес изучение влияния магнитотерапии с использованием БИМП на качество жизни у больных с остеоартрозом коленных суставов [3–8].

Цель работы: проведение клинико-экономического анализа магнитотерапии у больных с остеоартрозом.

Задачи исследования: 1. Провести клиническое исследование эффективности и безопасности БИМП у больных с остеоартрозом. 2. Рассчитать прямые медицинские затраты на физиотерапию БИМП и терапию сравнения. 3. Провести клинико-экономический анализ применения БИМП при остеоартрозе.

Материалы и методы

Дизайн исследования: проспективное, контролируемое, рандомизированное, двойное слепое исследование [1, 2]. Все больные были разделены на 2 группы: в основной группе использовался широко распространённый работоспособный физиотерапевтический аппарат Алмаг-01 для лечения бегущим импульсным магнитным полем, в контрольной – аппарат-плацебо, по внешнему виду конструкции не отличающийся от работоспособного аппарата. Единственным отличием было отсутствие контакта между генератором и индукторами электромагнитного излучения. Продолжительность исследования – 21 день.

Объект исследования – больные с гонартрозом, установленным на основании Приказа Минздравсоцразвития

РФ от 11.02.2005 № 123 «Об Утверждении стандарта медицинской помощи больным с артрозами», проходящие лечение в стационаре нескольких клинических центров. В каждом центре в исследование первоначально включались 20 пациентов. На каждого больного заполнялись врачом специальные клинические карты при каждом визите пациента. Карты включали данные по затратам ресурсов, переносимости и эффективности процедур. У больных из основной группы использовался аппарат Алмаг-01, у больных из контрольной группы – плацебо-аппарат. Магнитотерапия назначалась в соответствии с инструкцией по медицинскому применению и сложившейся клинической практикой. Все аппараты были пронумерованы сотрудниками МООФИ, нумерация аппаратов была известна только им. Ими же проведена кластерная (рандомизация между центрами) и рандомизация больных непосредственно в клиническом центре.

В исследовании допускалось сочетание физиотерапевтического лечения с медикаментозным лечением в соответствии с общепринятой практикой.

Всего проанализированы данные анкет 170 пациентов (75 – использовавших работающий аппарат, 44,1%; 95 – использовавших аппарат-плацебо, 55,9 %).

Таблица 1

Демографическая и клиническая характеристика участников исследования

Характеристики и параметры	Группа аппарата (n = 75), абс.	Группа аппарата-плацебо (n = 95), абс.
Мужчины	19	42
Женщины	56	53
Средний возраст	58,74±11,9	53,8±12,8
Основное заболевание		
Гонартроз: односторонний	15	27
двусторонний	18	23
Деформирующий остеоартроз коленных суставов: односторонний	31	27
двусторонний	7	9
Посттравматический артроз коленного сустава	1	9
Ревматоидный артрит	3	0
Осложнения основного заболевания		
Синовиит	6	8
Киста Бейкера	0	4
Сопутствующие заболевания		
Гипертоническая болезнь	21	16
ИБС	3	5
Сахарный диабет	6	4
Заболевания почек и мочевыводящих путей	2	2
Заболевания органов ЖКТ	4	7
Заболевания органов дыхания	3	5
Варикозная болезнь	3	4
Генерализованный атеросклероз	2	2
Ожирение	10	8

Таблица 2

Характеристика функциональных нарушений на момент начала исследования по показателям Международной шкалы функциональных нарушений

Характеристики и параметры	Группа аппарата (n = 75), абс. (%)	Группа аппарата-плацебо (n = 95), абс. (%)
Функции подвижности коленного сустава		
Абсолютные нарушения	0	0
Тяжелые нарушения	4 (5,3%)	4 (4,2%)
Умеренные нарушения	39 (52%)	55 (57,9%)
Легкие нарушения	20 (26,7%)	32 (33,7%)
Нет нарушений	6 (8%)	1 (1%)*
Нет отметки в карте	6 (8%)	3 (3,2%)
Функции объема и свободы движения коленного сустава		
Абсолютные нарушения	0	0
Тяжелые нарушения	3 (4%)	8 (8,4%)
Умеренные нарушения	35 (46,7%)	50 (52,6%)
Легкие нарушения	14 (18,7%)	19 (20%)
Нет нарушений	3 (4%)	1 (1%)
Нет отметки в карте	20 (26,6%)	17 (18%)
Ходьба на короткие расстояния		
Абсолютные нарушения	0	0
Тяжелые нарушения	3 (4%)	7 (7,4%)
Умеренные нарушения	27 (36%)	34 (35,8%)
Легкие нарушения	26 (34,7%)	33 (34,7%)
Нет нарушений	5 (6,7%)	3 (3,2%)
Нет отметки в карте	14 (18,6%)	18 (18,9%)
Ходьба на расстояние не менее 1 км		
Абсолютные нарушения	1 (1,3%)	0
Тяжелые нарушения	9 (12%)	20 (21%)
Умеренные нарушения	30 (40%)	46 (48,4%)
Легкие нарушения	11 (14,7%)	8 (8,4%)
Нет нарушений	3 (4%)	2 (2,1%)
Нет отметки в карте	21 (28%)	19 (20,1%)

Примечание: * - различие статистически достоверное (p < 0,05), критерий Фишера с поправкой Йетса.

Таблица 3

Показатели угла сгибания и объема пораженного сустава пораженной конечности на момент начала исследования

Характеристики и параметры	Группа аппарата (n = 75), абс.	Группа аппарата-плацебо (n = 95), абс.
Угол сгибания в пораженном суставе (°)	71,88	64,9
Угол разгибания в пораженном суставе (°)	119,62	116,32
Объем пораженного сустава, см	47,15±10,35	50,05±8,35

Описание популяции пациентов представлено в табл. 1. Больные, применявшие работающий аппарат, были старше больных, применявших аппарат-плацебо (58 и 53 года соответственно).

Данные о показателях функциональной активности суставов по Международной шкале функциональных нарушений на момент начала исследования представлены в табл. 2.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, группы были практически сопоставимы на момент начала исследования по показателям функции коленного сустава и ходьбы, и передвижения, за исключением достоверно большего числа больных с отсутствием нарушений по показателю «Функции подвижности коленного сустава» в группе пациентов, использовавших работающий аппарат, по сравнению с группой пациентов, использовавших аппарат-плацебо (8% и 1% соответственно, p<0,05).

Данные о показателях функции (угол сгибания и объем пораженного сустава) пораженных суставов на момент начала исследования представлены в табл. 3.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, группы были практически сопоставимы на момент начала исследования по объективным показателям: угол сгибания и объем пораженного сустава пораженной конечности, однако в группе работающего аппарата угол сгибания был больше, чем в группе аппарата-плацебо (71,88° и 64,9°), также объем пораженного сустава был меньше в группе работающего аппарата (47,15 см и 50,05 см соответственно). Таким образом, на момент начала исследования пациенты из группы работающего аппарата имели лучшие объективные показатели поражения сустава по сравнению с группой аппарата-плацебо.

Данные о качестве жизни больных, оцененном по 5 показателям опросника EQ-5D на момент начала исследования, представлены в табл. 4. Как видно из таблицы, на момент начала исследования в группе больных, применявших работающий аппарат, по сравнению с группой больных, использовавших аппарат-плацебо, было достоверно меньше больных, имеющих умеренные или тяжелые нарушения качества жизни по показателям самообслуживания (18,7% и 55,8% соответственно) и повседневной активности (61,3% и 80% соответственно). Несмотря на достоверные различия между группами в доле больных, не испытывающих боль или дискомфорт, а также имеющих выраженную тревогу и депрессию, эти различия не повлияли на комбинированный показатель – доля больных, имеющие умеренные или тяжелые нарушения, который является основным для анализа.

Показатель качества жизни, оцененный по визуально-аналоговой шкале, составил 0,51 (±0,11; медиана – 0,50, 1-й квартиль – 0,45, 3-й квартиль – 0,60) в группе аппарата и 0,59 (±0,13; медиана – 0,58, 1-й квартиль – 0,50, 3-й квартиль – 0,70) – в группе аппарата-плацебо.

Таким образом, качество жизни больных, оцененное по визуально-аналоговой шкале, использовавших работающий аппарат на момент начала исследования, было несколько

Таблица 4

Оценка больными состояния здоровья на момент начала исследования (по 5 критериям опросника EQ-5D)

Оценка	Группа аппарата (n = 75), абс. (%)	Группа аппарата-плацебо (n = 95), абс. (%)
Передвижение в пространстве		
У меня нет проблем с передвижением в пространстве	27 (36%)	22 (23,2%)
У меня есть некоторые проблемы с передвижением в пространстве	48 (64%)	55 (57,9%)
Я прикован к кровати	0	18 (18,9%)*
Больные, имеющие умеренные или тяжелые нарушения	48 (64%)	73 (76,8%)
Нет данных	-	-
Самообслуживание		
У меня нет проблем с самообслуживанием	61 (81,3%)*	42 (44,2%)*
У меня есть некоторые проблемы при мытье и одевании	14 (18,7%)*	36 (37,9%)*
Я не могу сам мыться и одеваться	0	17 (17,9%)*
Больные, имеющие умеренные или тяжелые нарушения	14 (18,7%)*	53 (55,8%)*
Нет данных	-	-
Повседневная активность		
У меня нет проблем с выполнением повседневных дел (работа, учеба, домашние дела, семейные обязанности, проведение досуга)	29 (38,7%)*	19 (20%)*
У меня есть некоторые проблемы с выполнением повседневных дел	44 (58,7%)	56 (58,9%)
Я не могу выполнять повседневные дела	2 (2,6%)*	20 (21,1%)*
Больные, имеющие умеренные или тяжелые нарушения	46 (61,3%)*	76 (80%)*
Нет данных	-	-
Боль и дискомфорт		
Я не чувствую боли и дискомфорта	3 (4%)*	0*
У меня есть небольшая боль или дискомфорт	45 (60%)	52 (54,7%)
Меня мучает боль или дискомфорт	27 (36%)	43 (45,3%)
Больные, имеющие умеренные или тяжелые нарушения	71 (96%)	95 (100%)
Нет данных	-	-
Тревога и депрессия		
Я не чувствую тревоги и депрессии	35 (46,7%)	33 (34,7%)
У меня есть небольшая тревога и депрессия	39 (52%)	45 (47,4%)
У меня есть выраженная тревога и депрессия	1 (1,3%)*	17 (17,9%)*
Больные, имеющие умеренные или тяжелые нарушения	40 (53,3%)	62 (65,3%)
Нет данных	-	-

Примечание: * – различие статистически достоверное (p < 0,05), критерий Фишера с поправкой Йетса

ниже, чем качество жизни в группе больных, использовавших аппарат-плацебо.

Результаты клинических исследований

Средняя длительность лечения в группе работающего аппарата составила 13,2 дня ($\pm 5,2$ дня), в группе плацебо – 10,4 дня ($\pm 6,9$ дней). Как в группе пациентов, использовавших работающий аппарат, так и в группе пациентов, использовавших аппарат-плацебо, не наблюдалось каких-либо осложнений проводимой терапии.

Анализ динамики угла сгибания и объема пораженного сустава показал, что в группе работающего аппарата наблюдается большее уменьшение объема пораженного сустава справа по сравнению с группой аппарата-плацебо (3,9 см и 2,9 см соответственно) (табл. 5). Также угол сгибания пораженного сустава уменьшился в группе работающего аппарата на 0,31°, а в группе аппарата-плацебо увеличился – на 2,4°. Угол разгибания пораженного сустава увеличился в обеих группах, однако увеличение в группе работающего аппарата было большим по сравнению с группой аппарата-плацебо (-7,41° и -3,15° соответственно).

По показателям изменения качества жизни, однако, в группе пациентов, использовавших работающий аппарат, по сравнению с группой пациентов, использовавших аппарат-плацебо, было меньше больных с умеренными или тяжелыми нарушениями по показателю боли или дискомфорта (38,7% и 62,1% соответственно).

Показатель качества жизни, оцененный по визуально-аналоговой шкале, составил 0,62 в группе работающего аппарата и 0,69 – в группе аппарата-плацебо.

Динамика качества жизни, оцененного по визуально-аналоговой шкале в группе Алмаг-01, составил 0,11 баллов. Динамика качества жизни, оцененного по визуально-аналоговой шкале в группе аппарата-плацебо, составил 0,1 балл. Таким образом, достоверных различий по динамике качества жизни, оцененному по визуально-аналоговой шкале опросника EQ-5D, не было отмечено.

Данные о динамике качества жизни, оцененному по 5 показателям опросника ED-5D, свидетельствуют о том, что работающий аппарат более выражено влиял только на качество жизни, связанное с болью и дискомфортом, по сравнению с аппаратом-плацебо. Однако, учитывая небольшую длительность лечения и характер заболевания, вряд ли было возможно ожидать изменения функциональных показателей. В то же время уменьшение боли является значимым клиническим показателем.

Полученные данные о динамике функциональных показателей, оцененных по Международной шкале функциональных нарушений, приведены в табл. 6. Статистически значимых различий внутри групп выявлено не было, однако положительная динамика функций подвижности сустава при легких нарушениях и их отсутствии была статистически достоверно более выражена в группе работающего аппарата по сравнению с аппаратом-плацебо (21,3% и 9,5%, соответственно) (табл. 6).

Динамика показателей функций (угол сгибания и объем пораженного сустава) пораженной конечности

Характеристики и параметры	Группа аппарата (n = 75)			Группа аппарата-плацебо (n = 95)		
	Показатель до исследования	Показатель после исследования	Δ	Показатель до исследования	Показатель после исследования	Δ
Угол сгибания пораженного сустава (°)	71,88	71,57	0,31	64,9	67,3	-2,4
Угол разгибания пораженного сустава (°)	119,62	127,03	-7,41	116,32	119,47	-3,15
Объем пораженного сустава, см	47,15±10,35	43,25±4,4	3,9	50,05±8,35	47,15±9,4	2,9

В группе больных, использовавших работающий аппарат, продолжительность пребывания в стационаре составила ±15,7 дней, в группе плацебо – ±20,4 дня.

Клинико-экономический анализ

Общее количество используемых лекарственных средств составило 128 наименований. В группу «А» затрат вошли 26 наименования лекарственных средств (ЛС), в группу «В» затрат вошли 26 наименования ЛС, в группу «С» затрат вошли 75 наименований ЛС. Общие затраты на лекарствен-

ные средства в двух группах (n=170) составили 469 238 рублей.

Затраты на лекарственные средства в группе пациентов, использовавших работающий аппарат (n=75), составили 173 494 руб. Затраты на медицинские услуги на 1 пациента составили 2 313 руб.

Затраты на лекарственные средства в группе пациентов, использовавших плацебо-аппараты (n=95), составили 295 744 руб. Затраты на медицинские услуги на 1 пациента составили 3 113 руб.

При анализе количества медицинских услуг, влияющих на функции коленного сустава (физиопроцедуры, массаж), оказалось, что в группе работающего аппарата (n=75) было выполнено

1901 услуг, а в группе аппарата-плацебо (n=95) – 2070 услуг.

Затраты на гостиничные услуги при пребывании одного пациента в стационаре составили:

– для группы больных, использующих работающий аппарат: 176,17 руб. · 15,7 дней = 2 765,86 руб.

– для группы больных, использующих аппарат-плацебо: 176,17 руб. · 20,4 дней = 3 593,86 руб.

Общие затраты на ведение одного больного в группе больных, использующих работающий аппарат, составили: 2 313 + 2 569,18 + 2 765,86 = 7 648,04 руб.

Таблица 6

Динамика показателя «Функции подвижности коленного сустава» Международной шкалы функциональных нарушений

Показатель	Группа аппарата (n = 75)			Группа аппарата-плацебо (n = 95)				
	Показатель при начале лечения	Показатель при окончании исследования	Δ, % больных		Показатель при начале лечения	Показатель при окончании исследования	Δ, % больных	
абс.			(%)	абс			(%)	
Абсолютные нарушения	0	0	0	0	0	0	0	0
Тяжелые и умеренные нарушения	43 (57,3%)	31 (41,3%)	-12	16	59 (62,1%)	44 (46,3%)	-15	15,8
Легкие нарушения и отсутствие нарушений	26 (34,7%)	42 (56%)	-16*	21,3	33 (34,7%)	42 (44,2%)	-9*	9,5
Нет данных	6 (8%)	2 (2,7%)	4	5,3	3 (3,2%)	9 (9,5%)	-6	-6,3
Функции объема и свободы движения коленного сустава	Показатель при начале лечения	Показатель при окончании исследования	Δ, % больных		Показатель при начале лечения	Показатель при окончании исследования	Δ, % больных	
				абс.			(%)	абс.
Абсолютные нарушения	0	0	0	0	0	0	0	0
Тяжелые и умеренные нарушения	38 (50,7%)	31 (41,5%)	-7	9,2	58 (61%)	44 (46,4%)	-14	14,6
Легкие нарушения и отсутствие нарушений	17 (22,7%)	24 (31,9%)	-7	9,2	20 (21%)	31 (32,6%)	-11	11,6
Нет данных	20 (26,6%)	20 (26,6%)	0	0	17 (18%)	20 (21%)	-3	-3

Примечание: * – различие статистически достоверное (p < 0,05), критерий Фишера с поправкой Йетса.

Общие затраты на ведение одного больного в группе больных, использующих аппарат-плацебо, составили: $3\ 113 + 2\ 897,26 + 3\ 593,86 = 9\ 604,12$ руб.

Выводы

Обобщив полученные данные о клинической эффективности, можно сделать следующие выводы:

1. Работающий аппарат оказывал воздействие на пациентов, что проявилось в меньшем числе больных, хорошо переносивших магнитотерапию, по сравнению с аппаратом-плацебо.

2. Работающий аппарат более значимо влиял на составляющую качества жизни, связанную с наличием боли и дискомфорта, по сравнению с аппаратом-плацебо, по другим показателям опросника EQ-5D, больший эффект был продемонстрирован при использовании аппарата-плацебо.

3. Не было продемонстрировано достоверного одностороннего эффекта работающего аппарата на функциональные показатели (угол сгибания и разгибания, объем сустава, показатели МКФ).

4. Проведенное проспективное, рандомизированное, двойное слепое контролируемое исследование эффективности бегущего импульсного магнитного поля с использованием аппарата Алмаг-01 (частота 6,24 Гц, напряженность магнитного поля 20 мТл) при гонартрозе определило его клинико-экономическую эффективность. Наиболее выраженным оказалось влияние на показатели качества жизни, связанные с болью и дискомфортом.

5. Стратегия внедрения в лечебный процесс бегущего импульсного магнитного поля является эффективной с позиции затрат при анализе «затраты-эффективность» по критерию динамики тяжелых и умеренных нарушений качества жизни, связанного с болью и дискомфортом (показатель «затраты-полезность» 13 417 руб. за эффект у 1 больного по сравнению с затратами, равными 25 956 руб., за достижение эффекта у 1 больного при использовании аппарата-плацебо).

Авторы выражают благодарность Воробьеву П.А. – заведующему кафедрой гематологии и гериатрии Первого МГМУ имени И. М. Сеченова, профессору, д.м.н., Президенту Межрегиональной общественной организации «Общество фармакоэкономических исследований» и Борисенко О.В. – исполнителю директору Межрегиональной общественной организации «Общество фармакоэкономических исследований», к.м.н. за организацию проведенных клинико-экономических исследований.

Список литературы

1. ОСТ «Клинико-экономические исследования. Общие положения» (приказ МЗ РФ №163 от 27.05.02).
2. Воробьев П.А., Авксентьева М.В. и др. Клинико-экономический анализ. М.: Ньюдиамед, 2008.

3. Лыткина К.А., Сидорова Л.В., Воробьев П.А., Авксентьева М.В., Цурко В.В. Качество жизни больных остеоартрозом // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2006. №6. С. 12–27.

4. Амирджанова В.Н., Койлубаева Г.М. Методология оценки качества жизни в практике ревматолога // Научно-практическая ревматология. 2003. № 2. С. 72–76.

5. Сизова Л. В. // Научно-практическая ревматология. 2000. № 2. С. 38–42.

6. Павлов В.И., Пачина А.И., Орджоникидзе З.Г., Шаройко М.В., Николаев В.В., Деев В.В., Зоткин В.Н. Сравнительный анализ нагрузочного тестирования на различных видах эргометров // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. №1. С. 5–10.

7. Зубовский Д.К., Кручинский Н.Г., Улащик В.С. Пути и методы использования лечебных физических факторов в восстановлении и повышении работоспособности спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №1. С. 20–27.

8. Anderson R.T., Aaronson N.K., Wilkin D. // Qual. Life Res. 1993. Vol. 2. P. 369–395.

9. Bowling A. Measuring disease. A review of disease-specific quality of life measurement scales. Philadelphia: Open University Press, 1996.

10. Kind P. Quality of Life and Pharmaco-economics in Clinical Trials. 2th ed. / Ed. Spiker. Philadelphia: Lippincott — Raven Publishers, 1996. P. 191–201.

11. Laxafoss E., Jacobsen S., Gosvig K.K., Sonne-Holm S. Case definitions of knee osteoarthritis in 4,151 unselected subjects: relevance for epidemiological studies: The Copenhagen Osteoarthritis Study // Skeletal Radiol. 2010, Jan 30. [Epub ahead of print].

12. Toivanen A.T., Heliövaara M., Impivaara O., Arokoski J.P., Knekt P., Lauren H., Kröger H. Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee osteoarthritis—a population-based study with a follow-up of 22 years // Rheumatology (Oxford). 2010, Feb. Vol. 49(2). P. 308–314.

13. Blagojevic M., Jinks C., Jeffery A., Jordan K.P. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis // Osteoarthritis Cartilage. 2010, Jan. Vol. 18(1). P. 24–33.

14. Roux C.H., Saraux A., Mazieres B., Pouchot J., Morvan J., Fautrel B., Testa J., Fardellone P., Rat A.C., Coste J., Guillemin F., Euller-Ziegler L. KHOALA Osteoarthritis Group. Screening for hip and knee osteoarthritis in the general population: predictive value of a questionnaire and prevalence estimates // Ann. Rheum. Dis. 2008, Oct. Vol. 67(10). P. 1406–1411.

15. Gosvig K.K., Jacobsen S., Sonne-Holm S., Palm H., Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey // J. Bone Joint Surg. Am. 2010, May. Vol. 92(5). P. 1162–1169.

16. Dagenais S., Garbedian S., Wai E.K. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis // Clin. Orthop. Relat. Res. 2009, Mar. Vol. 467(3). P. 623–637.

17. Allen K.D., Oddone E.Z., Coffman C.J., Keefe F.J., Lindquist J.H., Bosworth H.B. Racial differences in osteoarthritis pain and function: potential explanatory factors // Osteoarthritis Cartilage. 2010, Feb. Vol. 18(2). P. 160–167.

18. Bieleman H.J., Oosterveld F.G., Oostveen J.C., Reneman M.F., Groothoff J.W. Work participation and health status in early osteoarthritis of the hip and/or knee: a comparison between the Cohort Hip and Cohort Knee and the Osteoarthritis Initiative // Arthritis Care Res (Hoboken). 2010, May. Vol. 62(5). P. 683–689.

References

1. **Industry standards** «Clinical and economic research. General Provisions» (Order of the Ministry of Health of the Russian Federation №163 from 27.05.02).
2. **Vorobyev P.A., Avksentyeva M.V.** Clinical and economic analysis. Moskva: Nyudiamed, 2008.
3. **Lytkina K.A., Sidorova L.V., Vorobyev P.A., Avksentyeva M.V., Tsurko V.V.** Quality of life in patients with osteoarthritis // Problemy standartizatsii v zdravookhraneni. 2006;(6):12–27.
4. **Amirdzhanova V.N., Koylubayeva G.M.** Methodology for assessing the quality of life in the practice of rheumatology. Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. 2003;(2):72–76.
5. **Sizova L.V.** Scientific and practical rheumatology. 2000;(2):38–42.
6. **Pavlov V.I., Pachina A.I., Ordzhonikidze Z.G., Sharoyko M.V., Nikolayev V.V., Deyev V.V., Zotkin V.N.** Comparative analysis of load testing on different types of ergometers // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2011;(1):5–10.
7. **Zubovskiy D.K., Kruchinskiy N.G., Ulashchik V.S.** Ways and methods of use of therapeutic physical factors in restoring and improving the performance of athletes // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;(1):20–27.
8. **Anderson R.T., Aaronson N.K., Wilkin D.** // Qual. Life Res. 1993;(2):369–395.
9. **Bowling A.** Measuring disease. A review of disease-specific quality of life measurement scales. Philadelphia: Open University Press. 1996.
10. **Kind P.** Quality of Life and Pharmaco-economics in Clinical Trials. 2th ed. Ed. Spiker. Philadelphia: Lippincott. Raven Publishers. 1996;191–201.
11. **Laxafoss E., Jacobsen S., Gosvig K.K., Sonne-Holm S.** Case definitions of knee osteoarthritis in 4,151 unselected subjects: relevance for epidemiological studies: The Copenhagen Osteoarthritis Study. Skeletal Radiol. 2010 Jan 30. [Epub ahead of print].
12. **Toivanen A.T., Heliövaara M., Impivaara O., Arokoski J.P., Knekt P., Lauren H., Kröger H.** Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee osteoarthritis—a population-based study with a follow-up of 22 years. Rheumatology (Oxford). 2010 Feb;49(2):308–14.
13. **Blagojevic M., Jinks C., Jeffery A., Jordan K.P.** Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2010 Jan;18(1):24–33.
14. **Roux C.H., Saraux A., Mazieres B., Pouchot J., Morvan J., Fautrel B., Testa J., Fardellone P., Rat A.C., Coste J., Guillemin F., Euller-Ziegler L.** KHOALA Osteoarthritis Group. Screening for hip and knee osteoarthritis in the general population: predictive value of a questionnaire and prevalence estimates. Ann Rheum Dis. 2008 Oct;67(10):1406–11.
15. **Gosvig K.K., Jacobsen S., Sonne-Holm S., Palm H., Troelsen A.** Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey. J Bone Joint Surg Am. 2010 May;92(5):1162–9.
16. **Dagenais S., Garbedian S., Wai E.K.** Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2009 Mar; 467(3):623–37.
17. **Allen K.D., Oddone E.Z., Coffman C.J., Keefe F.J., Lindquist J.H., Bosworth H.B.** Racial differences in osteoarthritis pain and function: potential explanatory factors. Osteoarthritis Cartilage. 2010 Feb;18(2):160–7.
18. **Bieleman H.J., Oosterveld F.G., Oostveen J.C., Reneman M.F., Groothoff J.W.** Work participation and health status in early osteoarthritis of the hip and/or knee: a comparison between the Cohort Hip and Cohort Knee and the Osteoarthritis Initiative. Arthritis Care Res (Hoboken). 2010 May;62(5):683–9.

Ответственный за переписку
(контактная информация):

Иванов Алексей Валерьевич – начальник медицинского отдела ОАО «Елатомский приборный завод», врач-физиотерапевт. Тел. 8 (915) 614-33-01, e-mail: doctor@elamed.com

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ. ЧАСТЬ 1: МЫШЕЧНЫЕ ТРАВМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

К. В. КОТЕНКО, И. И. ЕРЕМИН, А. А. ПУЛИН, Д. Н. КУРИЛЕНКОВА, И. И. НАДЕЛЯЕВА

*ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна
ФМБА России, Москва, Россия*

Сведения об авторах:

Котенко Константин Валентинович – генеральный директор ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, профессор, д.м.н.

Еремин Илья Игоревич – руководитель Центра биомедицинских технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н.

Пулин Андрей Алексеевич – заведующий криобанком Центра биомедицинских технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н.

Куриленкова Дарья Николаевна – аспирант кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии ИППО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Наделяева Ирина Ивановна – заведующий отделом экспертизы биомедицинских технологий Центра биомедицинских технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

CELL TECHNOLOGIES IN SPORTS MEDICINE. PART 1: MUSCLE INJURIES

K. V. KOTENKO, I. I. EREMIN, A. A. PULIN, D. N. KURILENKOVA, I. I. NADELYAEVA

State Research Center – Burnasyan Federal Medical-Biophysical Center, Moscow, Russia

Information about the authors:

Konstantin Kotenko – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, General Manager of State Research Center – Burnasyan Federal Medical-Biophysical Center,

Ilya Yeremin – M.D., Ph.D. (Medicine), Head of Center for Biomedical Technologies

Andrey Pulin – M.D., Ph.D. (Medicine) Head of Cryobank of Center for Biomedical Technologies

Darya Kurilenkova – M.D., Postgraduate student of the Department of Regenerative Medicine, Sports Medicine, Health Resorts and Physiotherapy

Irina Nadelyayeva – M.D., Head of the Examining Division of Center for Biomedical Technologies

В обзоре представлены патогенетические подходы к лечению мышечных травм у спортсменов, основанные на методах регенеративной медицины. Приведено описание и сравнение основных используемых методик и способов лечения повреждения мышц различной этиологии, таких как: консервативная противовоспалительная терапия, хирургическое лечение, плазма, обогащенная тромбоцитами, и альтернативные подходы, основанные на методах регенеративной медицины. Обсуждаются результаты доклинических и клинических исследований, свидетельствующих об эффективности и безопасности использования различных методик и клеточных продуктов в спортивной медицине в зависимости от стадии и характера патологического процесса. Рассмотрены основные подходы к применению клеточных продуктов в спортивной медицине. На основе анализа данных наиболее перспективным для лечения спортивных мышечных травм с точки зрения простоты получения биологического материала, эффективности терапевтического воздействия и безопасности является использование персонифицированных клеточных продуктов, полученных из собственной жировой ткани пациента.

Ключевые слова: регенеративная медицина, персонифицированная медицина, стволовые клетки, стромально-васкулярная фракция клеток жировой ткани, мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки, спортивная медицина, мышечные травмы.

This review focuses on pathogenetic approaches in management of athlete's muscle injuries, based on regenerative medicine technologies. Main methods and techniques of different etiology muscle injuries treatment such as: conservative anti-inflammatory treatment, surgical interventions, use of platelet rich plasma and alternative approaches based on principles of regenerative medicine; are reviewed and compared. Results of preclinical and clinical trials of different cell products and methods are provided. Safety and efficacy of cell products depending on stage and etiology of pathological process for use in sports medicine is discussed. Main applications of cell products in sports medicine are reviewed and discussed. Presented data analysis revealed that personified cell products derived from autologous fat tissue are the most perspective agent for the treatment of athletes muscle injuries, due to its therapeutic efficiency, safety and simplicity of preparation.

Key words: regenerative medicine, personified medicine, stem cells, adipose tissue stromal-vascular fraction cells, multipotentmesenchymal stromal cells, sports medicine, muscle injury.

Ежегодное число спортивных травм среди профессиональных футболистов достаточно высоко и неуклонно нарастает. Исследование, проведенное в ведущих клубах, играющих в турнирах УЕФА в период между 2001 и 2008 годами, показало, что на каждые 566 000 часов спортивной активности приходится 4483 травм (1937 травм на 475 000 часов тренировок и 2546 на 91 000 часов непосредственно футбольных матчей) [1].

Мышечные травмы составляют 31% от всех травм и 27% среди причин выхода игрока из строя. При этом на долю мышечных травм нижних конечностей приходится 92% всех повреждений мышц: подколенное сухожилие – 37%, приводящая мышца – 23%, четырехглавая мышца – 19%, мышцы голени – 13% [2].

В среднем за сезон в команде из 25 человек ожидается около 15 мышечных травм. Данные также показывают, что 48% мышечных травм приводят к выходу игрока из строя на срок от одной до четырех недель, а еще в 13% случаев – на более длительные сроки. 16% всех мышечных травм являются повторными. При этом любая повторная травма требует заведомо больших сроков для восстановления, чем первично полученная [3].

Большая часть исследований в данной области спортивной медицины направлена на предотвращение мышечных травм [4, 5]. В то же время эффективные патогенетические методы лечения, обеспечивающие быструю регенерацию и восстановление спортивной формы игрока, не разработаны. Эксперты отмечают, что некоторые препараты для лечения инфаркта миокарда могут быть действенными и при терапии травм скелетной мускулатуры [6]. Тем не менее, анализ патогенетических механизмов травм скелетных мышц показал, что клеточная терапия данной патологии может быть более эффективна, чем стандартное лечение. Ответ организма на травмы мышечной ткани проходит через четыре взаимосвязанные фазы восстановительного процесса: гемостаз, воспаление, пролиферация и ремоделирование. Гемостаз отвечает за прекращение кровотечения в разорванной мышце путем ответа на воспаление и удаления поврежденных тканей. Это дает возможность для начала фазы пролиферации, в которой включаются системы репарации для восстановления функциональной и структурной целостности тканей. Наконец, с течением времени регенерированные ткани и шрам становятся полностью интегрированными в окружающие мышцы [7].

На каждом из этапов существует возможность воздействия на патологический процесс, что в конечном итоге может привести к улучшению результата лечения. Разрывы мышц связаны с разрывом не только мышечных волокон, но и кровеносных сосудов, что приводит к развитию гематомы. После этого в образовавшейся гематоме активизируются тромбоциты и запускают процессы гемостаза, который сопровождается высвобождением факторов роста

из тромбоцитов. Эти факторы стимулируют миграцию в зону поражения воспалительных клеток, инициируют реваскуляризацию (ангиогенез), а также стимулируют ранние стадии репарации. Указанные процессы, протекающие в области повреждения, являются основой для использования обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) при травмах скелетных мышц [7–9]. Однако эффективность такого подхода ограничена, возможно, за счет быстрой деградации факторов роста после высвобождения их тромбоцитами, а также в связи с малым количеством факторов.

Второй этап – воспаление. Оно необходимо, чтобы убрать поврежденные ткани, которые могут усугубить первоначальные травмы [10]. Так, например, нейтрофилы в зоне травмы обеспечивают в течение часа высокую концентрацию протеаз и генераторов свободных радикалов, которые могут повреждать мышцы или другие прилежащие ткани [11]. Макрофаги могут вызвать повреждение тканей, но в то же время активируют процессы репарации через высвобождение факторов роста, которые инициируют и поддерживают пролиферативную фазу заживления [12]. Этот феномен объясняет эффективность применения охлаждающего компресса и других противовоспалительных средств сразу после получения травмы. Проллиферативная фаза включает в себя привлечение и активацию мышечных прогениторных клеток и других типов клеток, необходимых для репарации, включая клетки, отвечающие за синтез внеклеточного матрикса и формирование рубца (например, фибробластов). Таким образом, пролиферативная фаза включает в себя этапы, которые способствуют функциональной и структурной регенерации, в частности за счет синтеза и отложения коллагеновых волокон и формирования рубцов. На этапе ремоделирования происходит созревание регенерированных мышечных волокон и соединительной ткани с образованием рубцов, которые часто блокируют образование новых аксональных отростков. При повторных травмах в той же области требуется больший период времени для полного восстановления структурной и функциональной целостности ткани [10].

Как отмечалось выше, гемостаз является непосредственным и наиболее быстрым ответом на травму. Гемостаз сопровождается активацией тромбоцитов, которые выделяют факторы роста, которые, в свою очередь, инициируют привлечение воспалительных и других типов клеток. Терапевтическое применение PRP воспроизводит этот ответ с усиленной экспрессией факторов роста. По данным Международного Олимпийского комитета, несмотря на широкую практику применения PRP, отсутствует доказательная база клинической эффективности указанного метода лечения спортсменов [13]. Результаты исследований неоднозначны, сложны в интерпретации, методологические подходы в опубликованных работах различны. Поэтому в настоящее время невозможно разработать клинические рекомендации

использования PRP. Необходимо проведение дальнейших исследований для изучения механизмов действия и влияния PRP на процессы регенерации тканей.

Факторы, влияющие на воспалительные реакции, имеют значительно больший потенциал. Действительно, эффективность холода и нестероидных противовоспалительных средств в острой фазе травмы наиболее вероятно обусловлена модуляцией воспаления. Очевидно, что длительное применение противовоспалительных препаратов не приведет к улучшению состояния из-за накопления и замедления элиминации некротизированных тканей. В этом случае важно найти надлежащий баланс [14].

Одним из клинически доказанных способов модуляции воспалительных реакций является локальная доставка в зону травмы живых клеток, которые способны реагировать на увеличение концентрации факторов роста, повышая регенеративный потенциал пострадавших мышц. В частности, установлено, что мышечные сателлитные клетки могут действовать как прогениторные клетки [15]. В ряде исследований *in vitro* показана эффективность дифференцировки мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (МСК) в различных направлениях, включая клетки, обладающие характеристиками скелетных мышц. МСК во время пренатального периода развития присутствуют в различных тканях, а у взрослых организмов в основном – в костном мозге. МСК могут быть легко выделены из этого источника, размножены в культуре и стимулированы к дифференцировке. При культивировании можно получить количество клеток, достаточное для клинического применения [16].

Учитывая дифференцировочный и пролиферативный потенциал МСК, была выдвинута гипотеза, что введение их в зону травмы приведет к дифференцировке стволовых клеток в миообласты. В области кардиологии проведено несколько клинических исследований, в которых показана способность МСК к восстановлению функции миокарда. Считается, что регенерация сердечной мышцы в основном происходит за счет паракринных эффектов – стимуляции ангиогенеза и за счет иммуномодулирующего действия клеток, а не за счет дифференцировки в кардиомиоциты и эндотелиальные клетки [17, 18]. Тем не менее, системное введение МСК, выделенных из костного мозга, приводит к преимущественному накоплению клеток в области ишемизированного миокарда [19]. Обсуждается роль мигрировавших клеток в снижении размеров зоны фиброза, являющегося следствием травмы мышечной ткани [20].

В отличие от миокарда, механизмы влияния МСК на репарацию скелетных мышц не уточнены. В литературе описано небольшое количество исследований, посвященных данной теме. Natsu et al. трансплантировали крысам МСК на фибриновом носителе в поврежденные участки передней большеберцовой мышцы [21]. В результате лечения наблю-

дали практически полное функциональное восстановление мышечной ткани, при этом не отмечено дифференцировки клеток в миообласты. Многие исследователи сходятся во мнении, что так же, как и в миокарде, репарация скелетных мышц происходит не за счет дифференцировки МСК в миообласты с последующим слиянием с регенерирующими мышечными волокнами. Наиболее вероятно МСК действуют через паракринные механизмы, выделяя в окружающие ткани факторы роста, которые, в свою очередь, стимулируют процесс восстановления за счет резидентных клеток [22]. Данная гипотеза подтверждена в эксперименте Roth P. et al., в котором при интраартериальном введении МСК наблюдали усиление регенерации травмированных мышц [23]. Таким образом, раннее вовлечение клеток, которые модулируют воспаление и тем самым уменьшают его, является потенциально важным средством для улучшения результатов репарации после мышечных травм [24].

Стволовые клетки также являются естественными кандидатами на улучшение пролиферативной фазы лечения, особенно с учетом ключевой роли, которую играют клетки-сателлиты. Тем не менее, создание новых мышечных волокон является лишь одним компонентом пролиферативной фазы. Так, формирование новых кровеносных сосудов необходимо для поддержки регенерирующих мышц. Исследования на мышцах с генетически обусловленной дистрофией показали, что введение клеток и выделение ими фактора роста эндотелия (VEGF) приводит к увеличению формирования кровеносных сосудов, уменьшению фиброза, а также улучшению регенерации мышц [25]. Таким образом, МСК показали свою эффективность, особенно с учетом возможности уменьшения формирования рубцовой ткани в зоне поражения, а также уменьшения сроков репарации и риска повторного повреждения. Одно из преимуществ использования стволовых клеток в том, что они способны реагировать на изменение особенностей микроокружения и состав факторов роста, цитокинов, хемокинов. Установлено, что МСК способны принимать активное участие на разных фазах восстановительного процесса.

В начале XXI века было показано, что жировая ткань содержит мультипотентные клетки, похожие на МСК (МСКжт, *adipose-derived stem cells*, ADSC). В дальнейшем клетки были полностью охарактеризованы по фенотипу, пролиферативной и дифференцировочной способностям, которые совпали с характеристиками МСК, выделенными из других источников [26, 27]. Насыщенность жировой ткани МСКжт может в 100 раз превышать таковую в костном мозге. Данная находка послужила основой для широкого научного интереса, поскольку, в отличие от костного мозга, жировая ткань может быть легко получена и обработана, без ущерба для организма донора. Было показано, что МСК, выделенные из жировой ткани, могут дифференцироваться в клетки различных типов (клетки костной, хрящевой,

жировой, нервной ткани, клетки сосудов) и поперечно-полосатые мышечные клетки [28]. Кроме того, МСКЖт секретируют значительное количество способствующих ангиогенезу цитокинов, таких как фактор роста гепатоцитов и фактор роста эндотелия сосудов [29].

Основываясь на способности МСКЖт к дифференцировке в миогенном направлении [28], научная группа во главе с Vasou провела исследование с повреждением мышц кролика кардиотоксином [30]. Спустя три дня после повреждения был выявлен существенный некроз с инфильтрацией макрофагами, лимфоцитами и сателлитными клетками. Животным после этапа повреждения вводили аутологичные МСКЖт, которые культивировали в течение 3 или 7 дней. Свойства мышц сокращаться были измерены через два месяца после лечения. Результаты показали значительно увеличенный вес мышцы, площадь поперечного сечения волокон и число ядер на волокно у животных, получивших МСКЖт, культивированные в течение 3 дней, по сравнению с контрольными группами и по сравнению с теми животными, для которых клетки культивировали в течение 7 дней. Максимальная зарегистрированная сила мышц была так же зафиксирована в мышцах животных, леченых МСКЖт с минимальным сроком культивирования. В то же время индекс сопротивления утомлению мышцы, несущественно отличался между контрольными группами и двумя экспериментальными группами.

Продолжают накапливаться данные по использованию МСКЖт в терапии мышечных повреждений. В исследовании Pechanha R et al. [31] зарегистрирован факт ускорения регенерации и большей прочности мышечной ткани, чем в мышцах контрольной группы после локального введения аллогенных предварительно культивированных МСКЖт. Через две недели отмечен рост сократительной активности и увеличение количества регенерирующих мышечных волокон в экспериментальной группе. При этом разница между группами исчезала к 4 неделе эксперимента. Кроме того, на 2 и 4 неделях исследования стволовые клетки не были обнаружены в месте введения. На основании полученных данных авторы пришли к заключению, что клетки активировали регенерацию мышц через паракринный механизм.

В работе, посвященной применению культур МСКЖт при мышечной дистрофии [32], показано, что лечение стволовыми клетками улучшило прочность мышц, площадь поперечного сечения волокон и устойчивость к утомлению, а также увеличенную экспрессию ангиогенных генов, таких как VEGF и уменьшенную экспрессию провоспалительных факторов, включая Фактор некроза опухоли (ФНО α) и интерлейкин-6 (IL-6). Эти результаты согласовываются с данными по моделирующему действию МСКЖт во время воспалительной и пролиферативной фаз регенерации мышц.

На основе исследований Vasou et al. [30] описано терапевтическое применение МСКЖт при травмах скелетной

мускулатуры у полицейских собак [33]. В этой работе показано, что МСКЖт с меньшими сроками культивирования (48 часов) были более эффективными чем те, которые культивировались в течение недели. Примером служили две немецкие овчарки с острыми травмами мышц и сухожилий задних конечностей, подтвержденными данными УЗИ. МСКЖт выделяли из 60 мл жировой ткани. Через 12 недель после начала лечения УЗИ показало, что у обеих собак поражение уменьшилось приблизительно на 50% от его первоначального размера. Животные возвратились к нормальной активности без рецидивов повреждений через 21 месяц.

С точки зрения клинического применения для получения достаточного для реализации эффекта количества МСКЖт, так же как и МСК, выделенных из костного мозга и других источников, требуется длительное культивирование с участием специально подготовленного персонала с навыками работы, процесс культивирования достаточно трудоемкий и затратный по времени. Сравнительно недавно предложен новый метод получения регенеративных клеток стромально-васкулярной фракции (СВФ), выделенных из жировой ткани путем ферментативной обработки (adipose-derived regenerative cells, ADRCs). Данный тип клеток обладает большим регенераторным потенциалом и не требует предварительного культивирования, то есть клетки СВФ готовы к использованию сразу после выделения (через 1–2 часа после забора жировой ткани).

Эффект регенеративных клеток жировой ткани реализуется за счет нескольких механизмов, учитывая гетерогенность их популяции. В состав СВФ входят лейкоциты, гладкомышечные клетки, эндотелиальные клетки, клетки-предшественники эндотелия, тканевые макрофаги и МСКЖт. За счет МСКЖт клетки СВФ способны к дифференцировке в различных направлениях и замещению поврежденных участков тканей. Кроме того, клетки, входящие в состав СВФ, вырабатывают большое количество паракринных факторов, которые обеспечивают иммуномодулирующий эффект, предотвращают клеточную гибель по механизму апоптоза, способствуют неоангиогенезу, ремоделированию фиброзной и соединительной тканей в очагах рубцовой деформации.

При исследовании влияния аллогенных клеток СВФ на неоваскуляризацию кожного лоскута у крыс на 7 сутки после операции установлено увеличение перфузии и плотности капиллярной сети в экспериментальной группе, по сравнению с группой контрольных животных, получивших инфузию фосфатно-солевого буфера вместо клеток [34]. Также зарегистрирована высокая выживаемость ишемизированных кожных лоскутов при применении клеточной терапии. Следует отметить, что в данной работе не выявлено различий в клинических эффектах при применении клеток СВФ жировой ткани и МСК, выделенных из костного мозга. В кожных лоскутах животных, получивших СВФ или МСК,

достоверно возрастали уровни экспрессии фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и основного фактора роста фибробластов (bFGF), что наиболее вероятно доказывает стимулирующую роль клеток в терапевтическом ангиогенезе.

Сходные результаты получены при введении клеток СВФ в мышцы животным с индуцированной ишемией задних конечностей [35]. Клетки СВФ активно экспрессировали мРНК и синтезировали белок фактора стромальных клеток-1 (SDF-1). Через 3 недели после введения клеток по данным Допплеровского исследования зарегистрирован большой уровень перфузии и более плотная капиллярная сеть по сравнению с контрольной группой. Применение СВФ приводило к повышению количества циркулирующих эндотелиальных прогениторных клеток. В ишемизированной мышечной ткани и сыворотке экспериментальных животных также отмечали повышение уровней мРНК SDF-1. Интраперитонеальное введение антител к SDF-1 приводило к достоверному снижению количества циркулирующих эндотелиальных прогениторных клеток и уменьшению терапевтического эффекта СВФ.

Другая научная группа использовала клетки СВФ для лечения крыс с экспериментально вызванной ишемией миокарда [36]. Результаты Эхо-КГ показали восстановление функциональных параметров сердечной мышцы. Данные гистологического исследования свидетельствовали о повышении количества сосудов, CD3+ и CD20+ клеток в экспериментальной группе. Более того, введение СВФ приводило к снижению экспрессии в миокарде мРНК провоспалительных цитокинов: фактора некроза опухоли альфа, интерлейкина 6, матриксной металлопротеиназы-1, тканевого ингибитора металлопротеиназы-1, а также к замедлению отложения коллагеновых волокон.

В то же время Feng et al. сообщили о нефропротективных свойствах СВФ на крысиной модели острого повреждения почек [37], предположив, что способность СВФ к стимуляции регенерации тканей и снижению воспаления, возможно, является общим механизмом, независимо от типа ткани. Введение СВФ приводило к достоверному снижению уровня смертности и уменьшению концентрации сывороточного креатинина. Также показана аналогичная эффективность криоконсервированных клеток СВФ, что является предпосылкой к использованию аутологичных клеток в коррекции патологических состояний.

В настоящее время отсутствуют клинические данные по использованию МСКжт и клеток СВФ в лечении травм скелетной мускулатуры. Однако, как было отмечено выше, у подобных методов лечения есть значительный потенциал.

Эффективность и безопасность введения аутологичных клеток СВФ изучена в проспективном, мультицентровом, двойном слепом, рандомизированном, плацебо-контролируемом исследовании APOLLO [38]. Пациентам экспериментальной группы с острым инфарктом миокарда

с подъемом сегмента ST в течение 24 с момента успешного выполнения чрескожной коронароангиопластики проводили липосакцию, выделяли СВФ и вводили клетки интракоронарно. Через 6 месяцев после лечения у пациентов, которым вводили клетки СВФ, было зафиксировано статистически значимое сокращение размера зоны инфаркта (в среднем уменьшение на 52%; $p < 0,002$). В то же время у пациентов, которые получали плацебо, не было отмечено практически никакого изменения зоны инфаркта. Кроме того, зафиксировано статистически значимое восстановление функциональных параметров. Этот эффект наблюдался без изменений на протяжении 18 месяцев. Высказано предположение, что введение СВФ привело к улучшению васкуляризации зоны некроза. В настоящее время проводится набор пациентов в исследование ADVANCE (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT01216995) с практически аналогичными критериями включения. В работу включены 35 клинических центров, планируется набрать более 200 пациентов.

Результаты представленного клинического исследования сопоставимы с многочисленными доклиническими данными [39, 40], которые четко указывают, что результат был достигнут не благодаря формированию новых мышечных клеток, а за счет модуляции воспаления и улучшения ангиогенеза [41, 42].

Схожие данные были получены в аналогичном испытании у больных с тяжелой ишемией миокарда без возможности хирургической реваскуляризации [43]. Это исследование особенно интересно тем, что оно продемонстрировало безопасность инъекции ADRCs непосредственно в ткань сердечной мышцы и безопасность использования такого подхода к лечению у людей.

В настоящее время проводится многоцентровое, рандомизированное, двойное слепое, плацебо-контролируемое клиническое исследование ATHENA (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT01556022), направленное на оценку эффективности и безопасности клеток СВФ при интрамиокардиальном введении пациентам с рефрактерной к стандартной терапии хронической сердечной недостаточностью.

Таким образом, приведенные в обзоре данные о доклинических испытаниях клеток СВФ при мышечных повреждениях, данные об эффективности и безопасности, полученные при клинических исследованиях клеток СВФ при болезнях сердца, а также проводимые в настоящее время клинические исследования являются предпосылкой для начала клинических исследований указанного клеточного продукта при травмах и заболеваниях скелетной мускулатуры у человека.

Список литературы

1. Ekstrand J., Hagglund M., Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study // British journal of sports medicine. 2011. Vol. 45, № 7. P. 553–558.

2. **Ekstrand J., Hägglund M., Waldén M.** Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer) // *Am. J. Sports. Med.* 2011. Vol. 39, № 6. P. 1226–1232.
3. **Hägglund M., Waldén M., Ekstrand J.** Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study // *Am. J. Sports. Med.* 2013. Vol. 41, № 2. P. 327–335.
4. **Croisier J.L., Ganteaume S., Binet J. et al.** Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study // *Am. J. Sports. Med.* 2008. Vol. 36, № 8. P. 1469–1475.
5. **Arnason A., Andersen T.E., Holme I. et al.** Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study // *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2008. Vol. 18, № 1. P. 408.
6. **Gehrig S.M., Lynch G.S.** Emerging drugs for treating skeletal muscle injury and promoting muscle repair // *Expert opinion on emerging drugs.* 2011. Vol. 16, № 1. P. 163–182.
7. **Ciciliot S., Schiaffino S.** Regeneration of mammalian skeletal muscle. Basic mechanisms and clinical implications // *Curr. Pharm. Des.* 2010. Vol. 16, № 8. P. 906–914.
8. **Hammond J.W., Hinton R.Y., Curl L.A. et al.** Use of autologous platelet rich plasma to treat muscle strain injuries // *Am. J. Sports. Med.* 2009. Vol. 37, № 6. P. 1135–1142.
9. **Andia I., Sanchez M., Maffulli N.** Platelet rich plasma therapies for sports muscle injuries: any evidence behind clinical practice? // *Expert. Opin. Biol. Ther.* 2011. Vol. 11, № 4. P. 509–518.
10. **Tidball J.G.** Inflammatory processes in muscle injury and repair // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2005. Vol. 288, № 2. P. R345–R353.
11. **Toumi H., F'Guyer S., Best T.M.** The role of neutrophils in injury and repair following muscle stretch // *Journal of anatomy.* 2006. Vol. 208, № 4. P. 459–470.
12. **Bosurgi L., Manfredi A.A., Rovere Querini P.** Macrophages in injured skeletal muscle: a perpetuum mobile causing and limiting fibrosis, prompting or restricting resolution and regeneration // *Frontiers in immunology.* 2011. Vol. 2. P. 62.
13. **Engebretsen L., Steffen K., Alsousou J. et al.** IOC consensus paper on the use of platelet rich plasma in sports medicine // *British journal of sports medicine.* 2010. Vol. 44, № 15. P. 1072–1081.
14. **Ferry S.T., Dahners L.E., Afshari H.M., Weinhold P.S.** The effects of common anti inflammatory drugs on the healing rat patellar tendon // *Am. J. Sports. Med.* 2007. Vol. 35, № 8. P. 1326–1333.
15. **Huard J., Cao B., Qu Petersen Z.** Muscle derived stem cells: potential for muscle regeneration // *Birth Defects Res. Part C. Embryo. Today.* 2003. Vol. 69, № 3. P. 230–237.
16. **Caplan A.I., Bruder S.P.** Mesenchymal stem cells: building blocks for molecular medicine in the 21st century // *Trends Mol. Med.* 2001. Vol. 7, № 6. P. 259–264.
17. **Nagaya N., Fujii T., Iwase T. et al.** Intravenous administration of mesenchymal stem cells improves cardiac function in rats with acute myocardial infarction through angiogenesis and myogenesis // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2004. Vol. 287, № 6. P. H2670–H2676.
18. **Uemura R., Xu M., Ahmad N., Ashraf M.** Bone marrow stem cells prevent left ventricular remodeling of ischemic heart through paracrine signaling // *Circ. Res.* 2006. Vol. 98, № 11. P. 1414–1421.
19. **Barbash I.M., Chouraqui P., Baron J. et al.** Systemic delivery of bone marrow-derived mesenchymal stem cells to the infarcted myocardium: feasibility, cell migration, and body distribution // *Circulation.* 2003. Vol. 108, № 7. P. 863–868.
20. **Bartunek J., Vanderheyden M., Vandekerckhove B. et al.** Intracoronary injection of CD133-positive enriched bone marrow progenitor cells promotes cardiac recovery after recent myocardial infarction: feasibility and safety // *Circulation.* 2005. Vol. 112, № 9 (Suppl.). P. I178–I183.
21. **Natsu K., Ochi M., Mochizuki Y. et al.** Allogeneic bone marrow-derived mesenchymal stromal cells promote the regeneration of injured skeletal muscle without differentiation into myofibers // *Tissue Eng.* 2004. Vol. 10, № 7-8. P. 1093–1112.
22. **Wang J., Liao L., Tan J.** Mesenchymal-stem-cell-based experimental and clinical trials: current status and open questions // *Expert Opin. Biol. Ther.* 2011. Vol. 11, № 7. P. 893–909.
23. **von Roth P., Duda G.N., Radojewski P.** Intra-arterial MSC transplantation restores functional capacity after skeletal muscle trauma // *Open Orthop. J.* 2012. Vol. 6. P. 352–356.
24. **Caplan A.I.** Why are MSCs therapeutic? New data: new insight // *J. Pathol.* 2009. Vol. 217, № 2. P. 318–324.
25. **Deasy B.M., Feduska J.M., Payne T.R. et al.** Effect of VEGF on the regenerative capacity of muscle stem cells in dystrophic skeletal muscle // *Mol. Ther.* 2009. Vol. 17, № 10. P. 1788–1798.
26. **Zuk P.A., Zhu M., Ashjian P. et al.** Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells // *Mol. Biol. Cell.* 2002. Vol. 13, № 12. P. 4279–4295.
27. **Zuk P.A., Zhu M., Mizuno H. et al.** Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies // *Tissue Eng.* 2001. Vol. 7. P. 211–228.
28. **Mizuno H., Zuk P.A., Zhu M. et al.** Myogenic differentiation by human processed lipoaspirate cells // *Plast. Reconstr. Surg.* 2002. Vol. 109, № 1. P. 199–209.
29. **Rehman J., Traktuev D., Li J. et al.** Secretion of angiogenic and antiapoptotic factors by human adipose stromal cells // *Circulation.* 2004. Vol. 109. P. 1292–1298.
30. **Bacou F., el Andaloussi R.B., Daussin P.A. et al.** Transplantation of adipose tissue derived stromal cells increases mass and functional capacity of damaged skeletal muscle // *Cell Transplant.* 2004. Vol. 13, № 2. P. 103–111.
31. **Pecanha R., Bagno L.L., Ribeiro M.B. et al.** Adipose derived stem cell treatment of skeletal muscle injury // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2012. Vol. 94, № 7. P. 609–617.
32. **Pinheiro C.H., de Queiroz J.C., Guimaraes-Ferreira L. et al.** Local injections of adipose derived mesenchymal stem cells modulate inflammation and increase angiogenesis ameliorating the dystrophic phenotype in dystrophin deficient skeletal muscle // *Stem Cell Rev.* 2012. Vol. 8, № 2. P. 363–374.
33. **Brown S.G., Harman R., Black L.** Adipose derived stem cell therapy for severe muscle tears in working German shepherds: Two case reports // *Stem Cell Disc.* 2012. Vol. 2, № 2. P. 41–44.
34. **Sheng L., Yang M., Li H. et al.** Transplantation of adipose stromal cells promotes neovascularization of random skin flaps // *Tohoku J. Exp. Med.* 2011. Vol. 224, № 3. P. 229–234.
35. **Kondo K., Shintani S., Shibata R. et al.** Implantation of adipose-derived regenerative cells enhances ischemia-induced angiogenesis // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2009. Vol. 29, № 1. P. 61–66.
36. **Premaratne G.U., Ma L.P., Fujita M. et al.** Stromal vascular fraction transplantation as an alternative therapy for ischemic heart failure: anti inflammatory role // *J. Cardiothorac. Surg.* 2011. Vol. 6. P. 43.
37. **Feng Z., Ting J., Alfonso Z. et al.** Fresh and cryopreserved, uncultured adipose tissue derived stem and regenerative cells ameliorate ischemia reperfusion induced acute kidney injury // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010. Vol. 25, № 12. P. 3874–3884.

38. Houtgraaf J.H., den Dekker W.K., van Dalen B.M. et al. First experience in humans using adipose tissue derived regenerative cells in the treatment of patients with ST segment elevation myocardial infarction // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012. Vol. 59, № 5. P. 539–540.

39. Alt E., Pinkernell K., Scharlau M. et al. Effect of freshly isolated autologous tissue resident stromal cells on cardiac function and perfusion following acute myocardial infarction // *Int. J. Cardiol.* 2010. Vol. 144, № 1. P. 26–35.

40. Schenke L.K., Strem B.M., Jordan M.C. et al. Adipose tissue derived cells improve cardiac function following myocardial infarction // *J. Surg. Res.* 2009. Vol. 153, № 2. P. 217–223.

41. Mazo M., Cemborain A., Gavira J.J. et al. Adipose Stromal Vascular Fraction improves cardiac function in chronic myocardial infarction through differentiation and paracrine activity // *Cell Transplant.* 2012. Vol. 21, № 5. P. 1023–1037.

42. Leblanc A.J., Touroo J.S., Hoying J.B., Williams S.K. Adipose stromal vascular fraction cell construct sustains coronary microvascular function after acute myocardial infarction // *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* 2012. Vol. 302, № 4. P. H973–H982.

43. Perin E.C., Sanchez P.L., Ruiz R.S. et al. First in man transendocardial injection of autologous adipose derived stem cells in patients with non revascularizable ischemic myocardium (PRECISE) // *AHA Proceedings, Chicago, IL 2010. Abst.* 17966.

References

1. Ekstrand J., Hagglund M., Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British journal of sports medicine.* 2011;45(7):553–558.

2. Ekstrand J., Hägglund M., Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am. J. Sports. Med.* 2011;39(6):1226–1232.

3. Hägglund M., Waldén M., Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am. J. Sports. Med.* 2013;41(2):327–335.

4. Croisier J.L., Ganteaume S., Binet J. et al. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am. J. Sports. Med.* 2008;36(8):1469–1475.

5. Arnason A., Andersen T.E., Holme I. et al. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2008;18(1):408.

6. Gehrig S.M., Lynch G.S. Emerging drugs for treating skeletal muscle injury and promoting muscle repair. *Expert opinion on emerging drugs.* 2011;16(1):163–182.

7. Ciciliot S., Schiaffino S. Regeneration of mammalian skeletal muscle. Basic mechanisms and clinical implications. *Curr. Pharm. Des.* 2010;16(8):906–914.

8. Hammond J.W., Hinton R.Y., Curl L.A. et al. Use of autologous platelet rich plasma to treat muscle strain injuries. *Am. J. Sports. Med.* 2009;37(6):1135–1142.

9. Andia I., Sanchez M., Maffulli N. Platelet rich plasma therapies for sports muscle injuries: any evidence behind clinical practice? *Expert. Opin. Biol. Ther.* 2011;11(4):509–518.

10. Tidball J.G. Inflammatory processes in muscle injury and repair. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2005;288(2):R345–R353.

11. Toumi H., F'Guyer S., Best T.M. The role of neutrophils in injury and repair following muscle stretch. *Journal of anatomy.* 2006;208(4):459–470.

12. Bosurgi L., Manfredi A.A., Rovere Querini P. Macrophages in injured skeletal muscle: a perpetuum mobile causing and limiting fibrosis, prompting or restricting resolution and regeneration. *Frontiers in immunology.* 2011;2:62.

13. Engebretsen L., Steffen K., Alsousou J. et al. IOC consensus paper on the use of platelet rich plasma in sports medicine. *British journal of sports medicine.* 2010;44(15):1072–1081.

14. Ferry S.T., Dahners L.E., Afshari H.M., Weinhold P.S. The effects of common anti inflammatory drugs on the healing rat patellar tendon. *Am. J. Sports. Med.* 2007;35(8):1326–1333.

15. Huard J., Cao B., Qu Petersen Z. Muscle derived stem cells: potential for muscle regeneration. *Birth Defects Res. Part C. Embryo. Today.* 2003;69(3):230–237.

16. Caplan A.I., Bruder S.P. Mesenchymal stem cells: building blocks for molecular medicine in the 21st century. *Trends Mol. Med.* 2001;7(6):259–264.

17. Nagaya N., Fujii T., Iwase T. et al. Intravenous administration of mesenchymal stem cells improves cardiac function in rats with acute myocardial infarction through angiogenesis and myogenesis. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2004;287(6):H2670–H2676.

18. Uemura R., Xu M., Ahmad N., Ashraf M. Bone marrow stem cells prevent left ventricular remodeling of ischemic heart through paracrine signaling. *Circ. Res.* 2006;98(11):1414–1421.

19. Barbash I.M., Chouraqui P., Baron J. et al. Systemic delivery of bone marrow-derived mesenchymal stem cells to the infarcted myocardium: feasibility, cell migration, and body distribution. *Circulation.* 2003;108(7):863–868.

20. Bartunek J., Vanderheyden M., Vandekerckhove B. et al. Intracoronary injection of CD133-positive enriched bone marrow progenitor cells promotes cardiac recovery after recent myocardial infarction: feasibility and safety. *Circulation.* 2005;112(9(Suppl)):I178–I183.

21. Natsu K., Ochi M., Mochizuki Y. et al. Allogeneic bone marrow-derived mesenchymal stromal cells promote the regeneration of injured skeletal muscle without differentiation into myofibers. *Tissue Eng.* 2004;10(7-8):1093–1112.

22. Wang J., Liao L., Tan J. Mesenchymal-stem-cell-based experimental and clinical trials: current status and open questions. *Expert Opin. Biol. Ther.* 2011;11(7):893–909.

23. von Roth P., Duda G.N., Radojewski P. Intra-arterial MSC transplantation restores functional capacity after skeletal muscle trauma. *Open Orthop. J.* 2012;6:352–356.

24. Caplan A.I. Why are MSCs therapeutic? New data: new insight. *J. Pathol.* 2009;217(2):318–324.

25. Deasy B.M., Feduska J.M., Payne T.R. et al. Effect of VEGF on the regenerative capacity of muscle stem cells in dystrophic skeletal muscle. *Mol. Ther.* 2009;17(10):1788–1798.

26. Zuk P.A., Zhu M., Ashjian P. et al. Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells. *Mol. Biol. Cell.* 2002;13(12):4279–4295.

27. Zuk P.A., Zhu M., Mizuno H. et al. Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Eng.* 2001;7:211–228.

28. Mizuno H., Zuk P.A., Zhu M. et al. Myogenic differentiation by human processed lipoaspirate cells. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;109(1):199–209.

29. Rehman J., Traktuev D., Li J. et al. Secretion of angiogenic and antiapoptotic factors by human adipose stromal cells. *Circulation.* 2004;109:1292–1298.

30. Bacou E., el Andaloussi R.B., Daussin P.A. et al. Transplantation of adipose tissue derived stromal cells increases mass and functional capacity of damaged skeletal muscle. *Cell Transplant.* 2004;13(2):103–111.

31. **Pecanha R., Bagno L.L., Ribeiro M.B. et al.** Adipose derived stem cell treatment of skeletal muscle injury. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2012;94(7):609–617.

32. **Pinheiro C.H., de Queiroz J.C., Guimaraes-Ferreira L. et al.** Local injections of adipose derived mesenchymal stem cells modulate inflammation and increase angiogenesis ameliorating the dystrophic phenotype in dystrophin deficient skeletal muscle. *Stem Cell Rev.* 2012;8(2):363–374.

33. **Brown S.G., Harman R., Black L.** Adipose derived stem cell therapy for severe muscle tears in working German shepherds: Two case reports. *Stem Cell Disc.* 2012;2(2):41–44.

34. **Sheng L., Yang M., Li H. et al.** Transplantation of adipose stromal cells promotes neovascularization of random skin flaps. *Tohoku J. Exp. Med.* 2011;224(3):229–234.

35. **Kondo K., Shintani S., Shibata R. et al.** Implantation of adipose-derived regenerative cells enhances ischemia-induced angiogenesis. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2009;29(1):61–66.

36. **Premaratne G.U., Ma L.P., Fujita M. et al.** Stromal vascular fraction transplantation as an alternative therapy for ischemic heart failure: anti inflammatory role. *J. Cardiothorac. Surg.* 2011;6:43.

37. **Feng Z., Ting J., Alfonso Z. et al.** Fresh and cryopreserved, uncultured adipose tissue derived stem and regenerative cells ameliorate ischemia reperfusion induced acute kidney injury. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010;25(12):3874–3884.

38. **Houtgraaf J.H., den Dekker W.K., van Dalen B.M. et al.** First experience in humans using adipose tissue derived regenerative cells in the treatment of patients with ST segment elevation myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012;59(5):539–540.

39. **Alt E., Pinkernell K., Scharlau M. et al.** Effect of freshly isolated autologous tissue resident stromal cells on cardiac function and perfusion following acute myocardial infarction. *Int. J. Cardiol.* 2010;144(1):26–35.

40. **Schenke L.K., Strem B.M., Jordan M.C. et al.** Adipose tissue derived cells improve cardiac function following myocardial infarction. *J. Surg. Res.* 2009;153(2):217–223.

41. **Mazo M., Cemborain A., Gavira J.J. et al.** Adipose Stromal Vascular Fraction improves cardiac function in chronic myocardial infarction through differentiation and paracrine activity. *Cell Transplant.* 2012;21(5):1023–1037.

42. **Leblanc A.J., Touroo J.S., Hoying J.B., Williams S.K.** Adipose stromal vascular fraction cell construct sustains coronary microvascular function after acute myocardial infarction. *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* 2012;302(4):H973–H982.

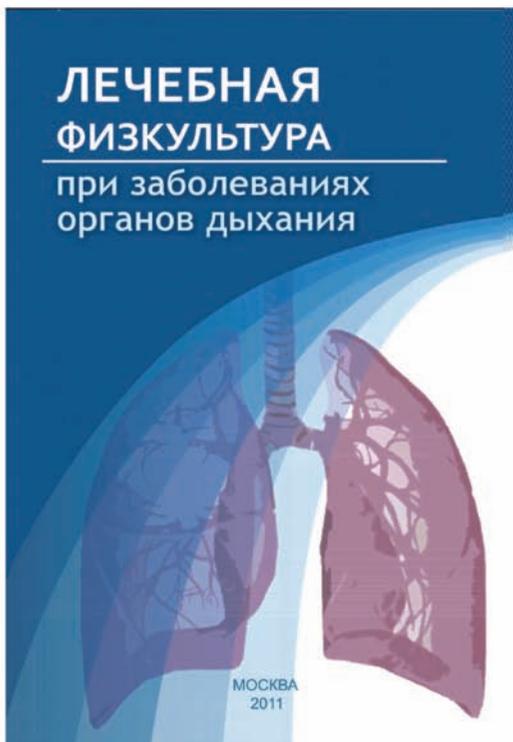
43. **Perin E.C., Sanchez P.L., Ruiz R.S. et al.** First in man transcatheter injection of autologous adipose derived stem cells in patients with non revascularizable ischemic myocardium (PRECISE). *ANA Proceedings, Chicago, IL.* 2010. Abst. 17966.

**Ответственный за переписку
(контактная информация):**

Пулин Андрей Алексеевич – заведующий криобанком Центра биомедицинских технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н. E-mail: andreyputin@gmail.com, тел. моб. 8 (910) 488-48-47.

Адрес: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, г. Москва, улица Маршала Новикова, дом 23.

Серия «Библиотека журнала «Спортивная медицина: наука и практика»



Авторы:

**Ачкасов Е. Е., Таламбум Е. А., Хорольская А. Б.,
Руненко С. Д., Султанова О. А., Красавина Т. В.,
Мандрик Л. В.**

Учебное пособие соответствует учебной программе по лечебной физической культуре для студентов медицинских вузов.

В работе изложены современные принципы и методы применения средств лечебной физкультуры в комплексном лечении и профилактике болезней органов дыхания, рассмотрены общие вопросы медицинской реабилитации пациентов с бронхолегочными заболеваниями и лечебная гимнастика при отдельных нозологических формах с примерными комплексами упражнений.

Учебное пособие предназначено для студентов лечебных и педиатрических факультетов медицинских вузов.

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальностям:

060101 65 — Лечебное дело и 060103 65 — Педиатрия

Книгу можно заказать в редакции журнала по телефону (985) 643-50-21 или по e-mail: serg@profill.ru

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА ОТМЕНЫ ПРИ ДЕПРИВАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

О. Н. ЛУШНИКОВ, С. Г. КРИВОЩЕКОВ

ФГБУ НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН, Новосибирск, Россия

Сведения об авторах:

Лушников Олег Николаевич – младший научный сотрудник ФГБУ НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН

Кривощекос Сергей Георгиевич – заведующий лабораторией «Функциональные резервы организма» ФГБУ НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН, профессор, д.м.н.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF WITHDRAWAL SYNDROME AT A DEPRIVATION OF PHYSICAL ACTIVITY

O. N. LUSHNIKOV, S. G. KRIVOSCHEKOV

State Research Institute of Physiology and Fundamental Medicine SB RAMS, Novosibirsk, Russia

Information about the authors:

Oleg Lushnikov – M.D., Junior Researcher

Sergey Krivoshchekov – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Laboratory «Functional Reserves»

Целью настоящего исследования явилось изучение психофизиологических показателей у людей с аддикцией к физическим упражнениям в период депривации физической нагрузки. Исследования «синдрома отмены» с использованием психологических и физиологических методов при прекращении физических упражнений позволяют понять механизмы формирования аддикции к физическим упражнениям. В статье на основе психофизиологического обследования (ЭМГ, температура) приводятся результаты о состоянии физиологических функций у спортсменов высокой квалификации (кмс) с клиническими признаками аддикции упражнений. Получены результаты свидетельствуют о том, что во время депривации физической активности у спортивных аддиктов возникают физиологические реакции активации симпатической нервной системы. Для этой категории спортсменов фактор депривации является стрессором, что говорит о наличии у них синдрома отмены, который в своей основе рассматривается как один из диагностических клинических критериев спортивной аддикции. Данные выводы могут быть полезны как специалистам в области спортивной медицины, так и аддиктологии в частности.

Ключевые слова: спортивная аддикция, синдром отмены, депривация, температура тела, миография, скрининговые опросники на наличие аддикции упражнений, физическая нагрузка.

Exercise is generally accepted as a positive behavior that has many benefits associated with enhanced physical and psychological wellbeing, there is an increasing awareness that exercise addiction is becoming a common phenomenon. Several physiological and psychological mechanisms have been implicated in exercise dependence, some mechanisms will be considered in this article. Our research of psycho physiological correlates (EMG, temperature) of exercise dependence in experienced sportsmen, during the deprivation training period demonstrates that the deprivation factor is influences as a stress for these athletes. These conclusions can be useful both to experts in the field of sports medicine, and an addictions research in particular.

Key words: exercise addiction, withdrawal symptoms, deprivation, body temperature, myogram, screening questionnaires on existence of an exercises addiction, physical activity.

Введение

Аддиктивное поведение становится все более распространенной и возрастающей проблемой во многих аспектах современного общества. Исследователи отмечают значительное увеличение распространенности зависимости к наркотикам, алкоголю, азартным играм, еде, и даже сексу. Под «аддиктивным поведением» понимается деструктивное поведение, которое выражается в стремлении к уходу

от реальности посредством изменения своего психического состояния, что достигается различными способами – фармакологическими или химическим (прием веществ, воздействующих на психику) и нехимическим или поведенческим (сосредоточение на определенных предметах и активностях, что сопровождается развитием субъективно приятных эмоциональных состояний) [5, 6]. Соответственно, специалисты разделяют химические и нехимические аддикции. Не-

химическая зависимость (поведенческая аддикция) – это аддикция, где объектом зависимости становится поведенческий паттерн, а не психоактивные вещества, как в случае химической аддикции [4]. Среди нехимических аддикций выделяют следующие: интернет-зависимость, гэмблинг (зависимость от азартных игр), работоголизм, ургентная аддикция, аддикция отношений, сексуальная зависимость, любовная аддикция, аддикция к трате денег или к покупкам (компульсивный шопинг), аддикция избегания. Также выделяют так называемые промежуточные аддикции, например аддикцию к еде, благодаря тому, что при этой форме зависимости вовлечены биохимические механизмы организма человека.

В последние годы интерес исследователей вызывает особая форма аддиктивного поведения, которая относится к нехимическим формам зависимостей – спортивная аддикция (аддикция упражнений). Зависимость от физических упражнений представляет собой состояние, при котором человек чрезмерно увлечен физическими упражнениями. Это состояние характеризуется компульсивным, навязчивым влечением человека к такому поведенческому паттерну, как спортивная деятельность [16]. Как известно, регулярная физическая активность играет важную роль в формировании здорового образа жизни человека, но, как оказалось, при чрезмерных и интенсивных физических нагрузках у некоторых людей может сформироваться зависимость от физических нагрузок. Она приводит, как и другая форма аддикции, к нарушениям функционирования человека в различных сферах его жизни: социальной, психической, поведенческой, физической. Предупреждающие симптомы и побочные эффекты (в случае появления обстоятельств, которые не позволяют осуществить тренировку) включают: тревогу, раздражительность, депрессию, панику, а в процессе тренировочной деятельности – ощущения «чем больше, тем лучше» (больше повторений, больше тренируешься, больше интенсивности), хронические травмы, нарушения межличностных отношений. Люди с аддикцией к спорту часто имеют навязчивые мысли о занятиях физическими нагрузками и испытывают как психологические, так и физические симптомы отмены в том случае, если они лишены данного вида деятельности [14]. Исследователи рассматривают этот процесс как внутреннюю мотивацию для занятия упражнениями. Так, Adams J., Kirkby R.J [9] указывают, что хотя регулярные занятия спортом улучшают психологическое состояние человека (повышенное настроение, улучшенное здоровья и увеличение возможностей для социализации), но эти же улучшения могут параллельно поощрять дальнейшее развитие аддиктивного состояния [9]. В научной литературе аддикция упражнений рассматривается как «многомерный малоадаптивный паттерн тренировок, приводящий к клинически значимому ухудшению или недомоганию, проявляющемуся в виде трех и более из ниже-

перечисленных признаков: симптомы отмены (такие как чувство тревоги, бессонница, апатия), толерантность, потеря контроля, эффект намерения, увеличение количества времени на деятельность связанную со спортом, сокращение других сфер человека (работа, отдых, семья), продолжительность (занятия спортом, несмотря на физические и психологические проблемы, которые были вызваны физической нагрузкой)» [4].

Существуют несколько гипотез относительно причин и механизмов привыкания к физическим упражнениям. Одна из таких гипотез базируется на комплексном изменении содержания эндогенных опиоидов (эндорфинов), катехоламинов и активности дофаминовых структур. Обнаруженное увеличение уровня эндорфинов после физической нагрузки позволяет считать, что привыкание к этим гормонам и состояние «эйфории» после их выработки может быть причиной появления аддикции к спорту. Существует термогенетическая гипотеза, которая подразумевает, что физические упражнения увеличивают температуру тела, которая в свою очередь снижает тонус мышц и снижает соматическую тревогу [13]. Так же зависимость от физических упражнений может быть результатом повышенной выработки катехоламинов и постоянной активации симпатической нервной системы во время физических упражнений. И наконец, еще одной причиной может быть стимуляции дофаминергических структур мозга, которые участвуют в закреплении многих химических зависимостей [14].

Отдельный интерес вызывает «синдром отмены», который возникает после прекращения регулярных физических нагрузок. Синдром отмены, по сути, – абстинентный синдром, характеризует состояние человека, которое возникает при прекращении приема вызывающих привыкание психоактивных препаратов или ограничения поведенческого стереотипа, который может принимать формы физиологического и/или психологические расстройства [8]. Синдром отмены при депривации физических нагрузок включает следующие психологические симптомы: депрессия, тревожность, бессонница, психоэмоциональное напряжение, повышенная возбудимость, стресс, ангедония и идеаторная малоподвижность [17]. Значительно меньше исследователей применяли оценку физиологических параметров [10–12].

В то же время абстинентный синдром (синдром отмены) можно рассматривать как стрессирующий фактор для организма человека с аддиктивной склонностью. Как известно, стресс сопровождается изменениями физиологических механизмов: активацией симпатической нервной системы, усилением продукции гормонов (адреналин, норадреналин, допамин, кортизол и др.), повышением АД, ЧСС, изменениями частоты и амплитуды дыхания, температуры тела и др. Поскольку стресс сопровождается повышением АД, ускорением кровотока, снижением притока крови к конечностям и, следовательно, спазмом периферических сосудов,

то определенными маркерами стресса будет являться показатели температуры и тонуса мышц [2]. Как известно, человек хорошо осознает мышечное напряжение, связанное с произвольным движением, но высокий мышечный тонус во время стрессового состояния, находится вне восприятия (например, фронтальные мышцы лба, которые слабо контролируются сознанием). В этой связи миографический контроль рассматривается как один из маркеров состояний стресса. В клинической практике показатели ЭМГ зачастую также используют как индикатор аффективной сферы. Специалисты рассматривают мышечное напряжение (тонус) и температуру рук, отражающую степень вазодилатации, как индикатор отрицательного психоэмоционального состояния и повышенной тревожности [3]. Связь эмоционального состояния с изменениями температуры кожи проявляется при переживании разнообразных эмоций: смущение, депрессия, тревога (снижение температуры пальцев), эротическое возбуждение, состояние расслабления (повышение температуры пальцев). Показаны клинические эффекты температурно-электромиографического тренинга биоуправления у больных с психосоматическими заболеваниями [1, 3].

Все вышесказанное позволяет предполагать, что состояние депривации у спортивных аддиктов сопровождается не только психическими нарушениями поведения, но и физиологическими реакциями, характерными для состояния стресса. Развитие современных подходов к визуализации и воспроизведению физиологических сигналов: ЭМГ, температуры позволяет изучить физиологические параметры испытуемых с аддикцией к физическим упражнениям и объективизирует картину «синдрома отмены».

Целью работы явился анализ психофизиологических показателей у людей с аддикцией к физическим упражнениям в период депривации физической нагрузки.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 50 профессиональных спортсменов-мужчин в возрасте от 20 до 25 лет (средний возраст $23,2 \pm 1,5$ года) (спортсмены высокой квалификации – КМС), представители игровых командных видов спорта (футбол). Все спортсмены были одной спортивной квалификации, одной возрастной группы и членами одной спортивной команды. Все спортсмены были тестированы с помощью следующих психологических опросников.

«Определитель аддикции упражнений» (EIA – Exercise Addiction Inventory), (2005). Тест создан на основе шести компонентов аддикции Брауна – Гриффитса, которые отражены в 6 шкалах: 1) особенность, «сверхценность» (salience); 2) эйфория (euphoria) или «модификация настроения» (mood modification); 3) рост толерантности (tolerance); 4) симптомы отмены (withdrawal symptoms); 5) конфликт с окружающими и самим собой (conflict); 6) рецидив (relapse).

Тест состоит из 6 утверждений, испытуемому предлагается отметить степень своего согласия с предложенными утверждениями.

«Опросник подшкалы самоотвращения» (Self Loathing Sub Scale (SLSS) Questionnaire), для определения у спортсменов аддикции к спорту. Опросник разработан А. Йейтсом с коллегами (2005) и состоит из 8 утверждений, которые испытуемый отмечает в зависимости от степени своего согласия с ними.

Экспериментальная часть по мониторингу и регистрации психофизиологических показателей (ЭМГ, температуры) проводилась у спортсменов обеих групп в 2 состояниях: а) в период активной физической нагрузки («ФН»), б) в период принудительной депривации физической нагрузки («ДЕП»), которая создавалась в соответствии с условием эксперимента на период продолжительностью 7 дней.

Для регистрации психофизиологических показателей использован программно-аппаратный комплекс, разработанный в ФГБУ ИМББ СО РАМН. Прибор состоит из многоканального интерфейса БИ-012-2 для компьютерного мониторинга и записи ЭЭГ, ЭМГ, температуры, дыхания, ЭГК и программной системы «Бослаб». В данной статье используются материалы по ЭМГ и температуре. Для регистрации ЭМГ использовались три миографических электрода – два активных и один референтный. В процессе регистрации мышечной активности электроды фиксировались в одну линию, посередине лба пациента (фронтальные мышцы), в определенной последовательности – активный, референтный, активный. Температура рук, которая является показателем степени вазодилатации и вазоконстрикции сосудов пальцев рук, измерялась при помощи термистора, закрепленного к ладонной поверхности указательного пальца. Все психофизиологические показатели регистрировались при комнатной температуре воздуха в помещении, в одно и то же время суток (утро), при отсутствии посторонних шумов. В случаях записи ЭМГ использовалась проба открытых и закрытых глаз («закр.», «откр.»).

Для статистической обработки данных, полученных в эксперименте, использовалась компьютерная программа SPSS Statistics 17.0. Достоверность внутригрупповых различий определялась с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Из общего количества испытуемых были отобраны 2 группы по 12 человек каждая: 1 группа – спортсмены, имеющие высокие показатели по тестам на наличие аддикции к физическим упражнениям; 2 группа (контроль) – спортсмены, не соответствующие критериям для диагностики аддикции к спорту, а также не набравшим достаточное количество баллов по данным методикам (табл. 1).

Как следует из таблицы, испытуемые группы 1 по тесту «Определитель аддикции упражнений» показали среднее значение в выборке 26,9 баллов (при условии, что 24 и более

Таблица 1

Средние значения уровня выраженности спортивной аддикции у испытуемых по тесту «Определитель аддикции упражнений» (EIA) и «Опросник подшкалы самоотвращения» (SLSS)

Группа	EIA	SLSS
1 группа	26,9	24,0
2 группа	10,6	11,5

баллов – пороговое значение высокой вероятности спортивной аддикции). По тесту «Опросник подшкалы самоотвращения» – среднее значение 24 балла (при условии, что 16 и более баллов – говорят о наличии аддикции упражнений).

При проведении структурированного клинического интервью было выявлено, что вследствие вынужденного прерывания тренировок (ДЕП в течение 4–7 дней) у спортсменов 1 группы появляются симптомы, которые можно расценивать как «симптомы отмены», аналогичные таковым при химических аддикциях:

- клинические признаки тревоги (свободно плавающая тревога, нарушение сна, сновидения, содержащие спортивную тематику) – у 92% (11 человек), в контроле – 8%.
- выраженное снижение эмоционального фона (тоска, безысходность, апатия, безразличие к окружающему) – у 75% (9 человек), в контроле – 16%.
- идеаторная малоподвижность, напряжение – у 60% (7 человек), в контроле – 0%.

Физиологические показатели

В таблице 2 представлены средние значения показателей ЭМГ (проба при открытых и закрытых глазах) и темпера-

туры рук у испытуемых в период активной физической нагрузки, а также в период депривации физической нагрузки у обеих групп.

Как следует из таблицы, средние значения температурных показателей в группе 1 в период депривации снижены по сравнению с состоянием активной физической нагрузки ($93,95 \pm 0,38$ vs. $91,37 \pm 0,5$, при $p < 0,0001$ соответственно). Значения температурных показателей в контрольной группе такой тенденции не имеют ($91,02 \pm 0,47$ vs. $91,88 \pm 0,35$, при $p > 0,05$). Также различия в показателях наблюдаются при непосредственном сравнении группы 1 и группы 2 в период активной физической деятельности (физическая нагрузка: $93,95 \pm 0,38$ vs. $91,02 \pm 0,47$, при $p < 0,0001$), (депривация: $91,37 \pm 0,56$ vs. $91,88 \pm 0,35$, н/д).

Эти данные говорят о том, что у лиц с аддикцией к физическим упражнениям в период депривации физической нагрузки наблюдается снижение температуры кожи рук, что говорит о вазоконстрикторном эффекте, развивающемся в коже аддиктов в условиях депривации, основу которого составляет активации симпатической и снижении парасимпатической активности нервной системы. Данная реакция у испытуемых группы контроля не наблюдалась.

Средние электромиографические показатели у группы 1 в период депривации физических нагрузок (как при пробе закрытых глаз, так и при открытых) достоверно различаются в пользу повышения мощности ЭМГ в сравнении с показателями в период активной физической нагрузки у этой группы испытуемых (проба закрытые глаза: $22,49 \pm 0,88$ vs. $3,55 \pm 0,15$, $p < 0,0001$; проба открытые глаза: $21,90 \pm 0,82$ vs. $4,31 \pm 0,18$, $p < 0,0001$). Значение средних электромиографических показателей контрольной группы в период депривации и активной физической нагрузки достоверных различий не имеют

Таблица 2

Значения показателей мощности миограммы (мкВ^2) мышц лба и температуры ($^{\circ}\text{F}$) рук в группе аддиктов (гр.1) и в контрольной группе (гр.2) в период активной спортивной деятельности (ФН) и период депривации (ДЕП)

Измеряемый показатель	Состояние	Группа 1	Группа 2	Межгрупповая значимость различий (группа 1 – группа 2)	
Интегральная ЭМГ, мкВ^2		Средние значения Стандартные отклонения	Средние значения Стандартные отклонения		
	ФН (откр)	$4,31 \pm 1,25$	$4,11 \pm 1,4$	$p > 0,05$	
	ДЕП (откр)	$21,9 \pm 5,69$	$4,46 \pm 1,77$	$p < 0,0001$	
	Значимость различий $p = 0,000$		Значимость различий $p = 0,654$		
	ФН (закр)	$3,55 \pm 1,07$	$3,66 \pm 1,31$	$p > 0,05$	
	ДЕП (закр)	$22,49 \pm 6,09$	$3,35 \pm 1,02$	$p < 0,0001$	
Значимость различий $p = 0,000$		Значимость различий $p = 0,463$			
Температура, $^{\circ}\text{F}$	Темп (фн)	$93,95 \pm 2,63$	$91,02 \pm 3,25$	$p < 0,0001$	
	Темп (деп)	$91,37 \pm 3,9$	$91,88 \pm 2,45$	$p > 0,05$	
	Значимость различий $p = 0,000$		Значимость различий $p = 0,447$		

Примечание: значения показателей уровня мощности ЭМГ отражено в мкВ^2 , значения показателей температуры рук испытуемых в $^{\circ}\text{F}$.

(проба закрытые глаза: $3,35 \pm 0,14$ vs. $3,66 \pm 0,18$, $p > 0,05$; проба открытые глаза: $4,46 \pm 0,25$ vs. $4,11 \pm 0,21$, $p > 0,05$).

Исходя из полученных электромиографических данных, можно говорить о том, что у группы испытуемых с наличием аддиктивных признаков в период депривации физической нагрузки наблюдается повышение миогенного тонуса (вероятно, аффективного характера, сопровождающегося симпатической активацией) по сравнению с состоянием в период тренировочной деятельности. Обнаруженное повы-

шение мощности ЭМГ у аддиктивов в период депривации в сравнении с показателями ЭМГ контрольной группы в обоих периодах говорит о повышении мышечного тонуса аддиктивов в период депривации, а следовательно, и о наличии интенсивного психоэмоционального напряжения испытуемых в этот период.

В таблицах 3 и 4 представлен корреляционный анализ полученных показателей (ЭМГ, температура) в группах 1 и 2 соответственно. Как показывают данные в таблицах 3 и 4, у ис-

Таблица 3

Корреляционный анализ показателей (ЭМГ, температура) в группе 1

		Группа 1					
		ЭМГ ФН(закр)	ЭМГ ДЕП(закр)	ЭМГ ФН(откр)	ЭМГ ДЕП(откр)	ТЕМП (фн)	ТЕМП (деп)
ЭМГ ФН (закр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	1	-0,132 0,369	0,500** 0,000	-0,033 0,821	-0,182 0,216	-0,116 0,432
ЭМГ ДЕП (закр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	-0,132 0,369	1	-0,105 0,478	0,248 0,090	-0,072 0,629	-0,315* 0,029
ЭМГ ФН (откр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,500** 0,000	-0,105 0,478	1	0,228 0,119	0,338* 0,019	0,247 0,091
ЭМГ ДЕП (откр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	-0,033 0,821	0,248 0,090	0,228 0,119	1	-0,045 0,763	-0,171 0,246
ТЕМП (фн)	Корреляция по Пирсону Значимость *	-0,182 0,216	-0,072 0,629	0,338* 0,019	-0,045 0,763	1	0,609** 0,000
ТЕМП (деп)	Корреляция по Пирсону Значимость *	-0,116 0,432	-0,315* 0,029	0,247 0,091	-0,171 0,246	0,609** 0,000	1

* Корреляция является значимой на уровне 0,05 (2-сторонняя)

** Корреляция является значимой на уровне 0,01 (2-сторонняя)

Таблица 4

Корреляционный анализ показателей (ЭМГ, Температура) в группе 2

		Группа 2					
		ЭМГ ФН(закр)	ЭМГ ДЕП(закр)	ЭМГ ФН(откр)	ЭМГ ДЕП(откр)	ТЕМП (фн)	ТЕМП (деп)
ЭМГ ФН (закр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	1	0,854** 0,000	0,684** 0,000	0,781** 0,000	0,751** 0,000	0,747** 0,000
ЭМГ ДЕП (закр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,854** 0,000	1	0,769** 0,000	0,685** 0,000	0,618** 0,000	0,647** 0,000
ЭМГ ФН (откр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,684** 0,000	0,769** 0,000	1	0,576** 0,000	0,501** 0,000	0,485** 0,000
ЭМГ ДЕП (откр)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,781** 0,000	0,685** 0,000	0,576** 0,000	1	0,705** 0,000	0,719** 0,000
ТЕМП (фн)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,751** 0,000	0,618** 0,000	0,501** 0,000	0,705** 0,000	1	0,975** 0,000
ТЕМП (деп)	Корреляция по Пирсону Значимость *	0,747** 0,000	0,647** 0,000	0,485** 0,000	0,719** 0,000	0,975** 0,000	1

* Корреляция является значимой на уровне 0,05 (2-сторонняя),

** Корреляция является значимой на уровне 0,01 (2-сторонняя)

пытуемых 1 группы по сравнению с контролем значительно снижено число корреляционных связей между физиологическими показателями. Разрушение корреляционных связей между температурными и миографическими показателями в группе спортивных аддиктов, отражает процессы изменения межсистемных взаимодействий этих функций, имеющих в основе регуляцию функций в условиях стресса.

Согласно литературным данным, период депривации спортивный аддикт психологически воспринимает как состояние психоэмоционального напряжения и дискомфорта, которое постепенно перерастает в состояние стресса. Его организм не переходит в состояние расслабленности и отдыха, а продолжает сохранять готовность к спортивной деятельности. В результате, процессы восстановления не реализуются в полной мере, о чем свидетельствует отсутствие межсистемных корреляционных взаимодействий, что, по нашим предыдущим работам, характерно для начальной фазы стресса [7]. Возможно и другое объяснение изменению физиологических показателей в период депривации. Спортсмен-аддикт находится в постоянной готовности к выполнению спортивной нагрузки, не используя в полной мере периоды отдыха для восстановления физического состояния. Организм при этом сталкивается с необходимостью поддержания постоянной «боевой готовности», готовности к деятельности, что, по литературным данным, переносится не менее тяжело, чем даже однократный стресс [15]. При слишком длительном пребывании в готовности к стрессу нагрузка становится чрезмерной, катаболические процессы начинают преобладать над анаболическими, и это ведёт к истощению резервов организма.

Выводы

1. Формирование «синдрома отмены» при спортивной аддикции сочетается с симптомами психоэмоционального напряжения (тревожность, апатия, раздражительность, нарушения сна и др.), а также физиологическими проявлениями, характерными для состояния стресса.

2. Во время депривации физической активности у спортивных аддиктов возникают физиологические реакции активации симпатической нервной системы, вазоконстрикции, а также повышение мышечного тонуса.

3. Разрушение корреляционных связей между температурными и миографическими показателями в группе спортивных аддиктов отражает процессы изменения межсистемных взаимодействий функций, в основе которых лежит изменение регуляции функций в условиях стресса.

4. Депривации физической нагрузки у аддиктов является фактором, влияющим не только на психоэмоциональное, но и на физиологическое состояние испытуемых. Для данной категории спортсменов фактор депривации является стрессорирующим, что говорит о наличии у них синдрома отмены, который в своей основе рассматривается как один из диагностических клинических критериев аддикции.

Список литературы

1. **Базанова О.М., Мерная Е.М., Штарк М.Б.** Биоуправление в психомоторном обучении: электрофизиологическое обоснование. // Росс. физол. журн. им. И.М. Сеченова. 2008. Т. 94, № 5. С. 539.
2. **Данилова Н.Н., Крылова А.Л.** Физиология высшей нервной деятельности. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. 478 с.
3. **Джафарова О.А., Фрицлер И.В., Шубина О.С.** Биоуправление при лечении головных болей // Биоуправление-4: теория и практика. Новосибирск, 2002.
4. **Егоров А.Ю.** Нехимические зависимости. СПб.: Речь, 2007. 190 с.
5. **Короленко Ц.П.** Аддиктивное поведение. Общая характеристика и закономерности развития // Обзорение психиатрии и медицинской психологии. 1991. С. 8–15.
6. **Короленко Ц.П., Дмитриева Н.В.** Социодинамическая психиатрия. М.: Академический Проект, Екатеринбург: Деловая книга, 2000.
7. **Кривошеков С.Г., Леутин В.П., Диверт В.Э. и др.** Системные механизмы адаптации и компенсации // Бюллетень СО РАМН, 2004. №2. С. 148–154.
8. **Менделевич В.Д.** Руководство по аддиктологии / под ред. В.Д. Менделевича. СПб.: Речь, 2007. 768 с.
9. **Adams J., Kirkby R.J.** Excessive exercise as an addiction: A review // *Addiction Research and Theory*. 2002. Vol. 10, № 5. P. 415–437.
10. **Gapin J., Etnier J.L., Tucker D.** The relationship between frontal brain asymmetry and exercise addiction // *Journal of Psychophysiology*. 2009. Vol. 23(3). P. 135–142.
11. **Glass J.M., Lydenb A.K., Petzke F., Steind P., Whalene G., Ambro-se K. et al.** The effect of brief exercise cessation on pain, fatigue, and mood symptom development in healthy, fit individuals // *J. Psychosomatic Research*. 2004. Vol. 57. P. 391–398.
12. **Kop W.J., Weinstein A.A., Deuster P.A., Whittaker K.S., Tracy R.P.** Inflammatory markers and negative mood symptoms following exercise withdrawal // *Brain, Behavior and Immunity*. 2008. Vol. 9. P. 1190–1196.
13. **Murphy M.H.** Sport and drugs and runner's high (Psychophysiology) // *Psychology in Sport*. London, Taylor & Francis, 1993.
14. **Pierce E.F., Eastman N.W., Tripathi H.L., Olson K.G., Dewey W.L.** Beta-endorphin response to endurance exercise: relationship to exercise dependence // *Percept Mot Skills*. 1993, Dec. Vol. 77, № 3, Pt 1. P. 767–770.
15. **Sterling P., Eyer J.** Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology / S.Fisher, J.Reason (eds.). *Handbook of life stress, cognition, and health*. New York: John Wiley and Sons, 1988. P. 629–649.
16. **Szabo A.** Studying the psychological impact of exercise deprivation: Are experimental studies hopeless? // *Journal of Sport Behavior*. 1998. Vol. 21. P. 139–147.
17. **Weinstein A.A., Deuster P.A., Kop W.J.** Heart Rate Variability as a Predictor of Negative Mood Symptoms Induced by Exercise Withdrawal // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007. Vol. 39. P. 735–741.

References

1. **Bazanova O.M., Mernaya Ye.M., Shtark M.B.** Biofeedback in psychomotor learning: an electrophysiological study. *Ross. fizol. zhurn. im. I.M. Sechenova*. 2008;94(5):539.

2. **Danilova H.H., Krylova A.L.** Physiology of higher nervous activity. Rostov na Donu: «Feniks». 2005;478.

3. **Dzhafarova O.A., Fritsler I.V., Shubina O.S.** / Biofeedback in the treatment of headaches. Bioupravleniye-4: teoriya i praktika. Novosibirsk. 2002.

4. **Egorov A.Yu.** Non-chemical dependence. Sankt-Peterburg, Rech. 2007;190.

5. **Korolenko Ts.P.** Addictive behavior. General characteristics and patterns of development. Obozreniye psikhiiatrii i meditsinskoj psikhologii. 1991;8–15.

6. **Korolenko Ts.P., Dmitriyeva N.V.** Sociodynamic psychiatry. Moskva: Akademicheskij Proyekt, Yekaterinburg: Delovaya kniga. 2000.

7. **Krivoshchekov S.G., Leutin V.P., Divert V.E.** System mechanisms of adaptation and compensation. Bulletin SB RAMS. 2004;(2):148-154.

8. **Mendelevich V.D.** Guide addictology. Sankt-Peterburg, Rech. 2007;768.

9. **Adams J., Kirkby R.J.** Excessive exercise as an addiction: A review. Addiction Research and Theory. 2002;10(5):415–437.

10. **Gapin J., Etnier J.L., Tucker D.** The relationship between frontal brain asymmetry and exercise addiction. Journal of Psychophysiology. 2009;23(3):135–142.

11. **Glass J.M., Lydenb A.K., Petzke F., Steind P., Whalene G., Ambrose K.** The effect of brief exercise cessation on pain, fatigue, and mood symptom development in healthy, fit individuals. J Psychosomatic Research. 2004;57:391–98.

12. **Kop W.J., Weinstein A.A., Deuster P.A., Whittaker K.S., Tracy R.P.** Inflammatory markers and negative mood symptoms following exercise withdrawal. Brain, Behavior, and Immunity. 2008;9:1190–96.

13. **Murphy M.H.** Sport and drugs and runner's high (Psychophysiology). Psychology in Sport. London, Taylor & Francis. 1993.

14. **Pierce E.F., Eastman N.W., Tripathi H.L., Olson K.G., Dewey W.L.** Beta-endorphin response to endurance exercise: relationship to exercise dependence. Percept Mot Skills. 1993 Dec;77(3.1):767–70.

15. **Sterling P., Eyer J.** Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology. S.Fisher, J.Reason (eds.). Handbook of life stress, cognition, and health. New York: John Wiley and Sons. 1988;629–649.

16. **Szabo A.** Studying the psychological impact of exercise deprivation: Are experimental studies hopeless? Journal of Sport Behavior. 1998;21:139–147.

17. **Weinstein A.A., Deuster P.A., Kop W.J.** Heart Rate Variability as a Predictor of Negative Mood Symptoms Induced by Exercise Withdrawal. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2007;39:735–41.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Кривошеков Сергей Георгиевич – заведующий лабораторией «Функциональные резервы организма» ФГБУ НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН, профессор, д.м.н.

Адрес для переписки: 630117, г. Новосибирск-117, ул. Тимакова, 4, тел/факс – (383) 335-95-56, e-mail: krivosch@physiol.ru

Лушников Олег Николаевич – младший научный сотрудник ФГБУ НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН. E-mail: oleglyshn@mail.ru; тел.: 8 (962) 839-37-20.

А. П. Ландырь, Е. Е. Ачкасов

МОНИТОРИНГ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ



Серия «Библиотека журнала «Спортивная медицина: наука и практика»

В теоретической части книги представлены сведения о влиянии физической нагрузки на сердечно-сосудистую систему, частоте сердечных сокращений в покое и при физической нагрузке, а также о факторах, влияющих на частоту сердечных сокращений. Описаны регуляторные механизмы, позволяющие обеспечить адаптацию организма к изменяющимся условиям функционирования, и энергетические процессы, обеспечивающие организм энергией для выполнения мышечной деятельности.

В практической части книги приведены примеры использования мониторов для регистрации частоты сердечных сокращений, проведения анализа и оценки полученных данных разными категориями пользователей. Показано, что применение мониторов частоты сердечных сокращений при выполнении физических нагрузок позволяет сделать тренировочный процесс или курс лечебной физической культуры отслеживаемыми, дозируемыми, управляемыми и безопасными, что в целом значительно повышает их эффективность.

Книгу можно заказать в редакции журнала по телефону 8 (985) 643-50-21 или по e-mail: serg@profill.ru

ПРЕДИКТОРЫ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

¹Б. Д. ЦЫГАНКОВ, ¹Д. А. МАРЬЯСОВА, ²Е. В. ЛИНДЕ, ²В. И. ПАВЛОВ

¹ГБОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Россия

²ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Цыганков Борис Дмитриевич – заведующий кафедрой психиатрии, наркологии и психотерапии факультета постдипломного образования ГБОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава России, проф., д.м.н.

Марьясова Дарья Андреевна – старший научный сотрудник лаборатории функциональной диагностики спортсменов ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Линде Елена Викторовна – заведующая лабораторией функциональной диагностики спортсменов ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Павлов Владимир Иванович – заведующий отделением функциональной диагностики спортсменов ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, д.м.н.

PREDICTORS OF PSYCHIC DISADAPTATION IN DISABLED ATHLETES WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS

¹B. D. TSYGANKOV, ¹D. A. MARYASOVA, ²E. V. LINDE, ²V. I. PAVLOV

¹Moscow state medical-dentistry university, Moscow, Russia

²Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine of Department of Public Health Services, Moscow, Russia

Information about the authors:

Boris Tsygankov – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Psychiatry, Addiction and Psychotherapy Faculty of Graduate Studies of the Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

Darya Maryasova – M.D., Ph.D. (Medicine), Senior Researcher of the Laboratory of Functional Testing of Athletes.

Elena Linde – M.D, Ph.D. (Medicine), Head of the Laboratory of Functional Testing of Athletes.

Vladimir Pavlov – M.D., D.Sc. (Medicine), Head of the department of Functional Testing of Athletes.

В статье описаны потенциальные факторы риска развития психической дезадаптации у спортсменов-инвалидов с патологией опорно-двигательного аппарата. Построена статистическая модель прогнозирования вероятности развития психической дезадаптации у паралимпийцев в результате интенсивных тренировочных и соревновательных нагрузок. Выявлено, что частота встречаемости психопатологической симптоматики у спортсменов с ПОДА сопоставима с таковой у здоровых спортсменов и значительно ниже, чем у инвалидов, не занимающихся спортом; в свою очередь развитие признаков психической дезадаптации с течением времени зависит от наличия невротических состояний, выявляемых во время психодиагностического мониторинга, и характера используемых стратегий совладания.

Ключевые слова: паралимпийский спорт, инвалидность, патология опорно-двигательного аппарата, психопатология, спортивная психология, психическая адаптация, социальная адаптация, предикторы дезадаптации, тревожность, депрессивность, копинг-стратегии.

The article describes suspected risk factors of psychic disadaptation in disabled athletes with musculoskeletal disorders. The statistical forecasting model of psychic disadaptation development as a result of intensive physical and psychical training load was made. Degree of incidence of psychopathological symptoms in paralympic athletes is comparable to healthy athletes and significantly below than those in disabled people who don't engage in sports activities. Development of psychic disadaptation is reliant on neuroticism and coping strategies which can be find out during psychodiagnostic screening.

Key words: paralympic sports, disability, musculoskeletal disorders, psychopathology, sport psychology, psychical adaptation, social adaptation, disadaptation predictor, anxiety, depression, coping.

Введение

Понимание механизмов психической адаптации паралимпийцев с патологией опорно-двигательного аппарата (ПОДА) необходимо как для восстановления и совершенствования их психического здоровья и качества жизни, так и для оптимизации соревновательно-тренировочного процесса. Спортивная карьера спортсменов-инвалидов тесно связана с процессом посттравматической адаптации и характером инвалидности, что определяет наличие «специфичных проблем», не характерных для здоровых спортсменов, как-то: сочетание тренировочного процесса с лечением и реабилитацией, необходимость приспособления к техническим требованиям вида спорта [2, 5, 6].

Основу индивидуальной адаптации к неблагоприятным психическим факторам и способность активно и целенаправленно их преобразовывать создают развивающиеся в течение жизни особенности личности, объем и характер приобретенных знаний, направленность интересов, своеобразии эмоционально-волевых качеств, моральные установки [5, 6]. Формирование посттравматических нервно-психических расстройств, их характер, выраженность, динамика течения зависят как от характера психотравмирующего фактора, так и от личностных особенностей пациента, социальных факторов [1, 10].

Целью настоящего исследования являлось определение предикторов развития психической дезадаптации у спортсменов-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата.

Материалы и методы

Было обследовано 45 инвалидов с ПОДА (30 человек мужского пола и 15 – женского), занимающихся спортом высших достижений (спортивные единоборства), со спортивными званиями не ниже кандидата в мастера спорта (КМС). Средний возраст обследованных составил $30,2 \pm 7,4$ лет. Стаж занятий спортом составлял от полугода до 10 лет; медиана – 2,0 (1,0; 4,0) года. Для сравнения с основной группой было выделено две контрольных группы. Первая контрольная группа включала 35 инвалидов с ПОДА, не занимавшихся спортом; средний возраст – $32,2 \pm 12,5$ лет. Вторую контрольную группу составили 183 здоровых спортсменов, специализировавшихся в спортивных единоборствах. Анализируемые группы сравнения были сопоставимы по давности травмы, структуре обстоятельств перенесенного травматического стресса, характеру заболевания и связанной с ним степени подвижности (большинство инвалидов в обеих группах (около 60%) относилось к функциональному классу с ампутацией нижних конечностей или поражением поясничного отдела позвоночника); а также по уровню спортивной квалификации, успешности соревновательной деятельности, объему тренировочных нагрузок.

Для решения поставленных задач использовались клиничко-анамнестический, клиничко-психопатологический,

клиничко-катамнестический, психометрический и клиничко-статистический методы исследования. Применялись опросник копинг-стратегий Лазаруса [14], Личностного Опросника Бехтеревского института (ЛОБИ) [3], шкала ситуативной и личностной тревожности Спилбергера [8], опросник депрессивности Бека [13] и опросник выраженности психопатологической симптоматики SCL-90-R [13].

Результаты исследования и обсуждение

Экстремальные физические и психологические нагрузки, свойственные для спорта высших достижений, могут приводить к снижению психической адаптации и появлению психопатологической симптоматики как у спортсменов-инвалидов, так и у здоровых спортсменов [4, 11, 12]. Своевременное выявление этих состояний необходимо для предупреждения нервно-психических срывов адаптации.

В качестве потенциальных факторов риска развития психической дезадаптации были проанализированы пол, возраст, стаж занятий инвалидным спортом, функциональный класс, неблагополучный трудовой и семейный статус, использование неконструктивных копинг-стратегий, дезадаптивный тип психического реагирования на болезнь, злоупотребление психоактивными веществами (курение, алкоголь), выраженность тревожной и депрессивной симптоматики по шкалам Спилбергера и Бека, общий индекс психопатологической симптоматики по SCL-90-R (GSI), наличие психоорганического синдрома.

При изучении психосоциальной адаптации паралимпийцев была выявлена высокая профессиональная активность: 66,7% паралимпийцев работали, 24,4% совмещали официальное трудоустройство и учебу и только 2 человека (4,44%) жили исключительно на пособие по инвалидности. 75% браков в группе спортсменов было заключено уже после травмы, также в посттравматическом периоде было рождено 6 из 8 детей.

Основными копинг-стратегиями у спортсменов-инвалидов являлись конструктивные: самоконтроль (в среднем $13,1 \pm 2,3$ балла по тесту Лазаруса), положительная переоценка ($12,7 \pm 4,4$ балла) и планирование решения проблемы ($13,2 \pm 3,4$ балла). Прием психоактивных веществ также может реализовываться в рамках совладания с тяжелой жизненной ситуацией [14], однако только 8,9% паралимпийцев курили или употребляли алкоголь в больших дозах. В беседе спортсмены подчеркивали невозможность сочетать спорт и употребление психоактивных веществ, необходимость подчинения «спортивным правилам».

Для большинства паралимпийцев (51,1%) по данным применения личностного опросника Бехтеревского Института (ЛОБИ), основанного на типологии А.Е. Личко, были свойственны адаптивные типы отношения к болезни, характеризующиеся минимальными нарушениями социальной адаптации («гармоничный», «эргопатический»

и «анозогнозический»). В остальных случаях внутренняя картина болезни формировалась на основе характерологических особенностей личности больных («сенситивный», «эйфорический», «паранойяльный» типы). Преобладание таких дезадаптирующих вариантов реакции на болезнь с интрапсихической направленностью, как «тревожный», «апатический», «депрессивный» и «ипохондрический», у высококвалифицированным спортсменов-инвалидов не наблюдалось.

Психопатологический статус спортсменов высокой квалификации с инвалидизирующим поражением опорно-двигательного аппарата был изучен в сравнении с инвалидами-колясочниками, не занимающимися спортом, и здоровыми спортсменами.

Частота встречаемости психопатологической симптоматики при клиническом обследовании (табл. 1) в основной и контрольной группах спортсменов была сопоставима с тенденцией к преобладанию у паралимпийцев депрессивных, тревожных и дисфорических реакций, а также нарушений сна, нередко обусловленных соматическим состоянием (спастика, болевой синдром). Статистически значимые различия были выявлены в отношении признаков психоорганического синдрома, которые отмечались в основной группе в 55,6% слу-

чаев (сравн. с 7,7% в группе здоровых спортсменов, $p < 0,05$). У трети спортсменов-инвалидов наблюдались неспецифические астенические расстройства: повышенная по сравнению со здоровыми спортсменами утомляемость с симптомами преимущественно психической истощаемости, психовегетативные нарушения, раздражительность, расстройства сна, эпизоды сенсорной гиперестезии. В 22,2% случаев в основной группе отмечались признаки церебралстенической стадии психоорганического синдрома, включавшие в себя эмоциональную лабильность психики, быструю психическую истощаемость при интеллектуальных нагрузках, диссомнические и мнестические расстройства, сенсорную гиперестезию, замедление мыслительных процессов, нарушение пространственного восприятия, личностные изменения органического характера. В группе инвалидов, не занимавшихся спортом, психоорганический синдром был выявлен в 80% случаев ($p < 0,05$ при сравнении с основной группой), у 37,1% обследованных отмечался церебралстенический этап. Статистически значимо большая частота встречаемости по сравнению с основной группой также регистрировалась в отношении изолированных и смешанных тревожно-депрессивных состояний, дисфорических и истеро-ипохондрических реакций.

Таблица 1

Психопатологическая симптоматика у спортсменов-инвалидов с ПОДА и в группах сравнения

Психопатологическая симптоматика	Основная группа (n=45)	Контрольная группа 1 (ПОДА, n=35)	Контрольная группа 2 (спорт, n=183)	p1	p2
депрессивные реакции	6,67%	28,57%	2,73%	0,020	0,194
депрессивно-апатические расстройства	0,00%	5,71%	0,00%	0,188	1,000
суицидальные мысли	2,22%	11,43%	0,00%	0,162	0,197
диссомнии	11,11%	17,14%	5,46%	0,653	0,301
дисфории	13,33%	51,43%	4,92%	0,001	0,088
тревожность	13,33%	37,14%	4,92%	0,027	0,088
фобические реакции	2,22%	5,71%	1,09%	0,578	1,000
панические атаки	0,00%	5,71%	1,09%	0,188	1,000
тревожно-депрессивный синдром	2,22%	22,86%	0,55%	0,009	0,357
истеро-ипохондрические реакции	2,22%	20,00%	0,00%	0,019	0,197
признаки посттравматического стрессового синдрома	2,22%	2,86%	0,00%	1,000	0,197
ипохондрическое расстройство	2,22%	0,00%	0,00%	1,000	0,197
обсессивно-компульсивные симптомы	4,44%	8,57%	4,37%	0,649	1,000
гипоманиакальный синдром	0,00%	0,00%	0,00%	1,000	1,000
посттравматический эпилептический синдром	2,22%	0,00%	0,00%	1,000	0,197
психоорганический синдром	55,56%	80,00%	7,65%	0,040	0,000
астеническая стадия	33,33%	42,86%	7,65%	0,522	0,000
церебралстеническая стадия	22,22%	37,14%	0,00%	0,225	0,000

Примечание: p1 – сравнение основной и 1 контрольной групп; p2 – сравнение основной и 2 контрольной групп; критерии χ^2 с поправкой Йетса, Фишера

Важной особенностью спортивного контингента является склонность к диссимуляции имеющихся патологических симптомов, в особенности психопатологического регистра. Поэтому при работе со спортсменами необходимы особенно тщательный сбор объективного анамнеза, повышенное внимание к построению эффективного психотерапевтического альянса, а также психометрическое обследование, в рамках которого можно выявить начальные нарушения психической адаптации.

По степени выраженности депрессивных, тревожных и других психопатологических симптомов спортсмены-инвалиды с ПОДА были ближе к здоровым спортсменам ($p > 0,05$); у инвалидов, не занимающихся спортом, средний уровень личностной тревожности и депрессии, а также индекс GSI были статистически значимо выше. Однако при оценке частоты встречаемости высокого уровня личностной тревожности по шкале Спилбергера были выявлены статистически значимые различия между основной группой и контрольной группой спортсменов: среди паралимпийцев высокая личностная тревожность наблюдалась втрое чаще (15,6% и 4,9% соответственно, $p < 0,05$).

На следующем этапе работы было проведено катамнетическое наблюдение за 34 высококвалифицированными спортсменами-инвалидами с ПОДА в течение года с оценкой динамики психопатологической симптоматики. В 20,6% случаев (7 человек) после года высоких спортивных физических и психологических нагрузок были выявлены признаки ухудшения психической адаптации, проявлявшиеся повышением выраженности тревожной и депрессивной симптоматики по данным клинического и психометрического обследования. Эти спортсмены были вынуждены пропустить соревнования вследствие повышенной психической истощаемости либо показали резкое снижение спортивного результата. В одном случае усиление депрессивных расстройств и появление суицидальных мыслей явилось показанием для госпитализации больного в психиатрическую клинику.

В качестве потенциальных факторов риска развития психической дезадаптации с помощью метода логистической регрессии были проанализированы пол, возраст, стаж занятий инвалидным спортом, функциональный класс, неблагоприятный трудовой и семейный статус, использова-

ние неконструктивных копинг-стратегий, дезадаптивный тип психического реагирования на болезнь, злоупотребление психоактивными веществами (курение, алкоголь), выраженность тревожной и депрессивной симптоматики по шкалам Спилбергера и Бека, общий индекс психопатологической симптоматики по SCL-90-R (GSI), наличие психоорганического синдрома. Если p -уровень гипотезы для модели в целом оказывался ниже 5%, анализировалась значимость статистики Вальда χ^2 и вероятность правильного прогноза. Статистически значимая модель была описана для таких факторов, как уровень личностной тревожности по шкале Спилбергера, депрессии по шкале Бека и общий индекс тяжести психопатологических симптомов GSI по опроснику SCL-90-R (табл. 2). Повышение личностной тревожности отрицательно влияло на психическую адаптацию паралимпийцев с вероятностью 76,47%, высокие значения по шкале депрессивности Бека – с вероятностью 88,24%, общая выраженность психопатологической симптоматики – с вероятностью 85,29%. Также была зарегистрирована выраженная тенденция влияния характера используемых копинг-стратегий на развитие психической дезадаптации, не достигавшая уровня статистической значимости ($p = 0,068$). Ограничением использованной модели является недостаточная величина выборки, в связи с чем отсутствие зависимости между анализируемыми признаками нельзя рассматривать однозначно.

Выводы и рекомендации

Частота встречаемости психопатологической симптоматики у спортсменов с ПОДА сопоставима с таковой у здоровых спортсменов и значительно ниже, чем у инвалидов, не занимающихся спортом. Наиболее часто (55,56% случаев) у паралимпийцев выявляется психоорганический синдром астенической или церебрастенической стадии. Высокая личностная тревожность у спортсменов-инвалидов наблюдается втрое чаще, чем у здоровых спортсменов.

Развитие признаков психической дезадаптации с течением времени зависит от наличия психопатологической симптоматики и характера используемых стратегий совладания.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости регулярного психодиагностического мониторинга состоя-

Таблица 2

Оценка параметров логистической регрессии для выявления предикторов психической дезадаптации у спортсменов-инвалидов

Предиктор	p для модели в целом	коэффициент регрессии	статистика Вальда χ^2	p для признака	% верного предсказания
Использование неконструктивных копингов	0,068				
Уровень личностной тревожности	0,017	0,134	4,641	0,031	76,47
Уровень депрессии	0,005	0,220	6,051	0,014	88,24
GSI	0,000	5,512	7,224	0,007	85,29

ния инвалидов с ПОДА, занимающихся спортом высших достижений, с целью своевременного выявления и коррекции состояний, могущих приводить к психической дезадаптации и снижению эффективности тренировочного и соревновательного процесса.

Список литературы

1. Александровский Ю.А. Пограничные нервно-психические расстройства. М. Медицина, 2000.
2. Добровольский О.Б., Ачкасов Е.Е., Пузин С.Н., Дятчина Г.В., Машковский Е.В., Пастухова И.В., Красавина Т.В., Патрина Е.В. Новый вид спорта для инвалидов в России – регби на колясках // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №3. С. 42–46.
3. Личко А.Е., Иванов И.Я. Медико-психологическое обследование соматических больных // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1980. № 8. С. 1195–1198.
4. Марьясова Д.А. (в дев. Терехова) Competitive Anxiety and Depressive Symptoms as a Function of Sport Type and Experience // 12th World Congress of Sport Psychology: oral abstracts. Marrakech, 2009. P. 116.
5. Наркевич Е.М., Ачкасов Е.Е. Психология спортивной личности (вводная лекция) // Спортивная медицина: наука и практика. 2010. №1. С. 16–21.
6. Стамбулова Н.Б. Психология спортивной карьеры: Учебное пособие. СПб.: Изд-во «Центр карьеры», 1999. 368 с.
7. Тарабрина Н.В. Практикум по психологии посттравматического стресса. СПб.: Питер, 2001. 272 с.
8. Ханин Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личной тревожности Ч.Д. Спилбергера. Л.: ЛНИИТЕК, 1976.
9. Цыганков Б.Д., Былим А.И. Психические нарушения у беженцев и их медико-психологическая коррекция. Руководство для врачей. Кисловодск. 1998. 135 с.
10. Цыганков Б.Д., Тюнева А. И., Былим А. И. Психические расстройства у жертв насилия и их медико-психологическая коррекция. М.: Медицина, 2006.
11. Цыганков Б.Д., Марьясова Д.А., Иванова Г.Р. Аффективно-невротические проявления у спортсменов-паралимпийцев с поражением опорно-двигательного аппарата // Неврозы в современном мире. Новые концепции и подходы к терапии: сборник тезисов научно-практической конференции с международным участием, 3–4 февраля 2011 г., Санкт-Петербург / Под общей редакцией профессоров Н.Г. Незнанова и Б.Д. Карвасарского. СПб.: СПб НИПНИ им. В.М. Бехтерева, 2011. С. 251–252.
12. Цыганков Б.Д., Марьясова Д.А., Пенкин И.А. Психологические и клиничко-психопатологические особенности спортсменов-паралимпийцев // Психическое здоровье. 2012. №3. С. 25–28.
13. Beck A.T., Ward C., Mendelson M. Beck Depression Inventory (BDI) // Arch. Gen. Psychiatry. 1961. № 4. P. 561–571.
14. Lazarus R.S., Folkman S. Stress, appraisal and coping. New York: Spinger, 1984.

References

1. Aleksandrovskiy Yu.A. Border neuropsychiatric disorders. Moskva: Meditsina. 2000.
2. Dobrovolskiy O.B., Achkasov E.E., Puzin S.N., Dyatchina G.V., Mashkovskiy E.V., Pastukhova I.V., Krasavina T.V., Patrina E.V. New sport facilities in Russia – wheelchair rugby. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;(3):42–46.
3. Lichko A.E., Ivanov I.Ya. Medical and psychological examination of somatic patients. Zhurnal nevrologii i psikhatrii im. S.S. Korsakova. 1980;(8):1195–1198.
4. Maryasova D.A. Competitive Anxiety and Depressive Symptoms as a Function of Sport Type and Experience. 12th World Congress of Sport Psychology: oral abstracts. Marrakech. 2009;116.
5. Narkevich Ye.M., Achkasov Ye.E. Sports personality psychology (introductory lecture). Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2010;(1):16–21.
6. Stambulova N.B. Psychology of sports career: Textbook. Sankt-Peterburg: «Tsentr Karyery». 1999;368.
7. Tarabrina N.V. Workshop on post-traumatic stress psychology. Sankt-Peterburg: Piter. 2001;272.
8. Khanin Yu.L. A Brief Guide to the application of the scale reactive and personal anxiety of Spielberger. L. LNIITEK. 1976.
9. Tsygankov B.D., Bylim A.I. Psychiatric disorders in refugees and their medical and psychological correction. Guidance for doctors. Kislovodsk. 1998;135.
10. Tsygankov B.D., Tyuneva A. I., Bylim A. I. Mental disorders in victims of violence and their medical and psychological correction. Moskva: Meditsina. 2006.
11. Tsygankov B.D., Maryasova D.A., Ivanova G.R. Affective and neurotic symptoms in Paralympic athletes with lesions of the musculoskeletal system. Neuroses in the modern world. New concepts and approaches to therapy: a collection of abstracts of scientific and practical conference with international participation, 3-4 February 2011, St. Petersburg. 2011;251–252.
12. Tsygankov B.D., Maryasova D.A., Penkin I.A. Psychological, clinical and psychopathological features Paralympic athletes. Pсихическое здоровье. 2012;(3):25–28.
13. Beck A.T., Ward C., Mendelson M. Beck Depression Inventory (BDI). Arch Gen Psychiatry. 1961;4:561–571.
14. Lazarus R.S., Folkman S. Stress, appraisal and coping. New York: Spinge, 1984.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Марьясова Дарья Андреевна – старший научный сотрудник лаборатории функциональной диагностики спортсменов ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Моб. тел. 8 (915) 463-13-10; e-mail: danmarw@gmail.com

ПЛАЦЕБО КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ КУРСА НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЯ ПО СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ АЛЬФА РИТМА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

¹Б. А. ПОЛЯЕВ, ²С. И. ЕРЕМЕЕВ, ³О. В. ЕРЕМЕЕВА, ⁴В. С. КОРМИЛЕЦ

¹ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

²ГБОУ ВПО Югорский государственный университет Минобрнауки России, Ханты-Мансийск, Россия

³ГБОУ ВПО Ханты-Мансийская государственная медицинская академия Минздрава России, Ханты-Мансийск, Россия

⁴ГБУЗ Клинический медико-хирургический центр Минздрава Омской области, Омск, Россия

Сведения об авторах:

Поляев Борис Александрович – заведующий кафедрой реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, главный специалист по спортивной медицине Минздрава России, проф., д.м.н.

Еремеев Сергей Игоревич – доцент кафедры анатомии и физиологии человека, ФГБОУ ВПО Югорский государственный университет Минобрнауки России, к.м.н.

Еремеева Ольга Васильевна – доцент кафедры нормальной и патологической физиологии, ГБОУ ВПО ХМАО-Югры Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, к.б.н.

Кормилец Вера Сергеевна – врач ГБУЗ Омской области «Клинический медико-хирургический центр Министерства здравоохранения Омской области»

SAFETY AND EFFICACY OF THE NEUROFEEDBACK COURSE ON A PROTOCOL OF STRENGTHENING OF THE SPECTRAL POWER OF THE ALPHA RHYTHM IN TOP-CLASS ATHLETES

¹B. A. POLYAEV, ²S. I. EREMEEV, ³O. V. EREMEEVA, ⁴V. S. KORMILETS

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

²Ugorsky State University, Khanty-Mansiysk, Russia

³Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

⁴Clinical Medical and Surgical Center of the Ministry of Health of Omsk Region, Omsk, Russia

Information about the authors:

Boris Polyayev – M.D, D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine of Pirogov Medical University, Senior Expert in Sports Medicine of Russian of Ministry of Health

Sergey Yereyev – M.D, Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Human Anatomy and of Ugra State University,

Olga Yereyeva – Ph.D. (Biology), Associate Professor of the Department of Normal and Pathological Physiology of Yugra Khanty-Mansiysk Khanty-State Medical Academy

Vera Kormilets – M.D, physician of the Clinical Medical and Surgical Center of the Ministry of Health of the Omsk region

Оценивали безопасность и эффективность профилактического применения нейробиоуправления по протоколу усиления спектральной мощности альфа ритма в отведении С3А1 у спортсменов высокой квалификации. Дизайн исследования – проспективное рандомизированное одноцентровое простое слепое сравнительное плацебо-контролируемое исследование. В исследовании приняли участие 134 человека. Плацебо получили 12 человек. Конечными точками оценки безопасности были досрочное прекращение участия в исследовании из-за нежелательных явлений, а также частота развития и тип нежелательных явлений или побочных эффектов. Первичной конечной точкой оценки эффективности было комбинированное количество положительной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне на момент окончания исследования. Проведение курса нейробиоуправления по протоколу усиления спектральной мощности альфа ритма в отведении С3А1 у спортсменов высокой квалификации не сопровождалось случаями возникновения нежелательных эффектов, которые побудили бы участников досрочно прекратить свое участие в исследовании. Оценка безопасности по типу и частоте развития нежелательных реакций курса нейробиоуправления в сравнении с плацебо контролем показала, что в группе

нейробиоуправления и группе плацебо встречались случаи артериальной гипотонии, жалобы на головную боль. Различия частоты артериальной гипотонии до и после воздействия в обеих группах обнаружены не были ($X^2A/D = 0,13$, $p=0,7194$; $X^2B/C = 0,00$, $p=1,0000$). Отмечено повышение частоты жалоб на головную боль после плацебо воздействия ($X^2A/D = 17,78$, $p<0,001$; $X^2B/C = 0,13$, $p=0,7194$). Получены данные о большей эффективности нейробиоуправления в сравнении с плацебо. Выявлено достоверное изменение частоты первичной комбинированной конечной точки ($X^2A/D = 79,04$, $p<0,001$; $X^2B/C = 69,48$, $p<0,001$).

Ключевые слова: безопасность, эффективность, нейробиоуправление, альфа ритм, спортсмены, плацебо контролируемое исследование.

The placebo controlled safety study and the study of the efficacy of the prophylactic application of a neurofeedback protocol of the alpha rhythm spectrum power enhancement in the C3A1 monopolar lead in the athletes of high qualification was done. Design of the survey was prospective randomized monocentric single-blind comparative placebo-controlled study. The study included 134 athletes of high qualification. By the method of randomization 122 participants were included in the neurofeedback group and 12 participants were included in the placebo group. Neurofeedback intervention was based on Peniston protocol. The endpoints of the safety assessment were early termination of participation in the study due to adverse events, and the frequency of development and type of adverse events. The combined primary endpoint of the efficacy estimation was the sum of number of cases of sport results positive dynamic and number of cases without sport results dynamic. It is shown that the neurofeedback course of the alpha rhythm spectrum power enhancement in the C3A1 monopolar lead in the athletes of high qualification was not accompanied by adverse events, which prompted the participants to early terminate their participation in the study. Safety assessment by the type and frequency of adverse reactions showed that in the neurofeedback group and the placebo group, there were cases of arterial hypotonia and complaints of headache. Differences in the frequency of arterial hypotonia before and after exposure in both groups were not found ($X^2A/D = 0,13$, $p=0,7194$; $X^2B/C = 0,00$, $p=1,0000$). There was a rise in the frequency of complaints of headache after placebo intervention ($X^2A/D = 17,78$, $p<0,001$; $X^2B/C = 0,13$, $p=0,7194$). Obtained data about greater efficiency of neurofeedback course compared with placebo. Found a significant change in frequency of the combined primary endpoint ($X^2A/D = 79,04$, $p<0,001$; $X^2B/C = 69,48$, $p<0,001$).

Key words: safety, efficacy, neurofeedback, alpha rhythm, athletes, placebo controlled study.

Введение

Применение технологий тренировок с биологической обратной связью (БОС), в том числе основанных на параметрах электрической активности головного мозга или нейробиоуправления (НБУ), становится распространенной практикой – все чаще их используют в целях оптимизации функционального состояния здоровых людей, включая спортсменов [1–3]. Оборудование для БОС-тренинга в 2010 году вошло в стандарт оснащения врачебно-физкультурных диспансеров, центров лечебной физкультуры и спортивной медицины [4].

Условия деятельности спортсменов не всегда позволяют применять внешние методы регуляции функциональных состояний, и тогда ведущая роль в преодолении стресса и оптимизации функциональных состояний переходит к психофизиологическим средствам саморегуляции, или средствам антистрессовой нейротехнологической коррекции [5], в процессе которой раскрываются внутренние психофизиологические ресурсы человека, дающие ему относительную свободу от обстоятельств, даже в самых неблагоприятных условиях [6, 7]. Значительное внимание уделяется значению альфа ритма головного мозга в деятельности спортсменов [8–11].

Известные методические указания об альфа-тета-тренинге свидетельствуют о безопасности воздействия НБУ при лечении и реабилитации аддиктивных состояний и депрессий [12]. Проводятся исследования различных протоколов НБУ для целей спортивного процесса [13–15, 7]. Однако применение средства по новым показаниям или иным способом является основанием для проведения исследования безопасности и эффективности [16, 17].

Цель исследования – получение доказательств безопасности и эффективности модифицированного протокола нейробиоуправления у спортсменов высокой квалифика-

ции в соответствии с требованиями надлежащей клинической практики.

Гипотеза исследования заключалась в том, что у спортсменов высокой квалификации профилактическое применение нейробиоуправления по протоколу усиления спектральной мощности альфа ритма в отведении C3A1 безопасно и по эффективности превосходит плацебо эффект по данным сравнения первичной комбинированной конечной точки.

Задачами исследования были: 1) оценка безопасности нейробиоуправления по протоколу усиления спектральной мощности альфа ритма в отведении C3A1 по критерию досрочного прекращения участия в исследовании из-за нежелательных эффектов вмешательства; 2) оценка типа и частоты развития нежелательных реакций или побочных эффектов курса нейробиоуправления в сравнении с плацебо контролем; 3) сравнение первичной комбинированной конечной точки для курса нейробиоуправления с плацебо контролем и оценка эффективности курса.

Исследование поддержано грантом в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, государственный контракт № П-442 от 31.07.2009 г.

Материалы и методы

Дизайн исследования: проспективное, рандомизированное, одноцентровое, простое, слепое, сравнительное плацебо-контролируемое исследование.

Для включенного в исследование участника предусмотрено 18 визитов. Продолжительность фазы воздействия НБУ составляет 3 недели, продолжительность фазы наблюдения – от 6 до 8 месяцев.

В исследование в период с 2006 по 2012 год в открытом временном режиме было включено 134 спортсмена из генеральной совокупности – стратифицированной случайной выборки спортсменов, соответствовавших критериям включения. Генеральная совокупность составила 8130 человек по данным статистических отчетов 1-ФК, раздела «Спортивное мастерство» Департамента по физической культуре и спорту Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Методом лотерейной рандомизации 134 спортсмена были распределены на группу нейробиоуправления (122 спортсмена), и группу плацебо-контроля (12 спортсменов).

Состояние здоровья участников исследования оценивалось по результатам медицинских осмотров, выполненных в амбулаторно-поликлинических учреждениях системы здравоохранения округа с соответствии с приказом [4]. Все 134 участника исследования были признаны здоровыми, и имели допуск к соревнованиям.

Проведенные исследования соответствовали этическим стандартам биоэтического комитета РНИМУ им. Н.И. Пирогова, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками от 2000 г. и в соответствии с Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. №266.

Все участники знакомились с процедурой обследования в лаборатории по информационному буклету и подписывали информированное согласие по форме, одобренной этическим комитетом. Участники прибывали в лабораторию в период с 8 часов до 10 часов утра натощак (более 8 часов после приема пищи). Период отдыха от физических упражнений был более 12 часов. После прибытия в лабораторию участник знакомился с буклетом, проходил процедуру сбора анамнеза жизни и спортивного анамнеза, измерения массы тела и роста стоя, наружный осмотр, тонометрию, заполнял опросник, находясь в положении сидя. Комплекс исследований проводили перед проведением воздействия, на следующий день после завершения курса и по окончании спортивного сезона. В течение курса НБУ осуществляли текущий контроль. Выбытия из исследования не отмечалось.

Критерии включения в выборку: возраст – 18 до 25 лет, спортивная квалификация 1-й разряд и выше, допуск к участию в соревнованиях по состоянию здоровья, ритм сердца – синусовый, воздержание от приема возбуждающих напитков более 8 часов, курения более 3 часов, сон более 7 часов. Для лиц женского пола дополнительным критерием включения был 6–12-й день месячного цикла.

Критерии исключения из выборки: возраст <18 и >25 лет; >10% экстрасистол во время 5-минутной записи кардиоритмограммы, несинусовый ритм сердца; отсутствие готовности к сотрудничеству со стороны спортсмена; талами-

ческий, стволовой тип электроэнцефалограммы (ЭЭГ), ЭЭГ с признаками диффузного поражения мозга, поражения срединных структур и ствола мозга, поражения срединных или глубинных структур полушарий, признаки поверхностного фокуса поражения мозга.

Конечные точки оценки безопасности были: 1) досрочное прекращение участия в исследовании из-за нежелательных явлений; 2) частота развития и тип нежелательных явлений или побочных эффектов.

В связи с тем, что спортсмены, допущенные к тренировкам и участию в соревнованиях, принадлежат к множеству здоровых людей, определенную проблему представляет определение первичной точки исследования эффективности методики или средства. Поддержание спортсмена в состоянии здоровья, с одной стороны, является важной задачей спортивной медицины, а с другой стороны – важное условие самоактуализации спортсмена в форме успешной спортивной деятельности. С учетом этого тезиса первичной точкой исследования эффективности может быть определенная оценка деятельностного критерия.

Многообразие видов спорта и разнообразие квалификации спортсменов вызывает некоторую сложность в выборе универсального критерия, адекватно характеризующего успешность спортивной деятельности субъектов. На практике такой критерий исторически опробован и закрепился в арсенале спортивной медицины – речь идет об оценке динамики спортивных результатов. Признанной целью восстановительных мероприятий у спортсменов является «поддержание и повышение функционального состояния и спортивной формы спортсмена» [18]. С учетом этого в качестве первичной конечной точки оценки эффективности было избрано комбинированное количество [19] положительной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне на конец исследования.

Методика нейробиоуправления. Сеансы НБУ проводили при помощи многоканального интерфейса биоуправления БИ-012 [12]. Модификация методики заключалась в том, что управляемый параметр представлял собой спектральную мощность α -ритма в отведении СЗА1. В случае плацебо-контроля вместо обратной связи транслировалась запись аналогичных акустических сигналов, полученная от другого участника. Пороговый уровень управляемого параметра устанавливали для каждой сессии в зависимости от исходной спектральной мощности α -ритма с превышением на 30% среднего уровня спектральной мощности за 1 минуту. Курс НБУ включал в себя 15 сеансов, проводившихся 1 раз в день сериями по 5 сеансов с перерывом на 2 дня. Сеанс предшествовал спортивным тренировкам. Курс состоял из 2-х микроциклов. Первый микроцикл решал задачу выработки приема нейробиоуправления. Второй микроцикл решал задачу совершенствования исполнения приема нейробиоуправления [14, 15].

Оценка электрокардиограммы и вариабельности ритма сердца проводилась при помощи электрокардиографа «Полиспектр-8EX» и программного пакета «Поли-Спектр Ритм» (Нейрософт, Россия). Запись ритмограммы сердца проводили по протоколу коротких записей (в течение 5 минут). Оценку биоэлектрической активности мозга проводили при помощи 21-канального электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-5» (Нейрософт, Россия) по стандартной методике. Постоянная времени составляла 0,3 секунды. Полоса пропускания по высоким частотам – 30 Гц. Электроды располагали по международной схеме 10–20. В качестве референта (А) использовались отдельные электроды на мочках ушей.

Статистический анализ данных включал определение описательных статистик, графический анализ распределения, частотный анализ, определение критерия χ^2 Пирсона, критерия X^2 McNemar, корреляции Φ^2 , ранговой корреляции Спирмена. Был принят уровень значимости различий $p < 0,05$. Полученные количественные данные представлены в таблицах в виде $M \pm s$, где M – это среднее арифметическое значение, s – среднее квадратическое отклонение.

Результаты исследования

Из включенных в исследование 134 спортсменов были 83 мужчины и 51 женщина в возрасте 18–24 года (средний возраст $20,5 \pm 1,5$ года). Средняя длительность занятия спортом составила $10,9 \pm 2,5$ года. Средний рост тела стоя составил $176,0 \pm 7,5$ см; средняя масса тела $69,2 \pm 9,3$ кг; средний индекс массы тела $22,2 \pm 2,0$ кг/м². Спортивная квалификация участников исследования была следующей: мастер спорта международного класса (МСМК) – 4; мастер спорта (МС) – 36; кандидат в мастера спорта (КМС) – 60; спортсмены 1-го разряда – 34. В составе группы НБУ и плацебо преобладали спортсмены из циклических видов спорта, второй рейтинг был у спортсменов – представителей спортивных игр, и третий – у спортсменов, представителей спортивных единоборств. Результаты анализа данных спортсменов, проходивших курс нейробиоуправления, и группы плацебо-контроля представлены в таблице 1.

Оценка безопасности курса нейробиоуправления по критерию возникновения нежелательных эффектов, которые побудили бы участников досрочно прекратить свое участие в исследовании, показала, что во время проведения курса нейробиоуправления и плацебо-контроля не было отмечено случаев возникновения таких нежелательных эффектов или осложнений (табл. 2).

В целях оценки безопасности определяли тип и частоту развития нежелательных явлений. Отдельные нежелательные явления в течение воздействия фиксировали по жалобам и результатам общеклинического обследования участников группы НБУ и плацебо. Были отмечены случаи артериальной гипотонии, жалобы на головную боль, редкие экстрасистолы.

Таблица 1

Результаты исследования спортсменов группы нейробиоуправления и плацебо контроля ($M \pm s$)

№	Изучаемые параметры	Группа нейробиоуправления	Группа плацебо-контроля
1	Возраст, лет	$20,6 \pm 1,5$	$19,5 \pm 0,9$
2	Длительность занятия спортом, лет	$10,9 \pm 2,5$	$8,9 \pm 1,7$
3	Рост тела стоя, см	$176,2 \pm 7,7$	$175,1 \pm 5,0$
4	Масса тела, кг	$69,4 \pm 9,2$	$67,1 \pm 10,0$
5	Индекс массы тела, кг/м ²	$22,3 \pm 2,0$	$21,8 \pm 2,1$
6	Доля женщин в группе, %	39,3	25
7	Доля мужчин в группе, %	60,7	75
8	Доля МСМК в группе, %	3,3	0
9	Доля МС в группе, %	29,5	0
10	Доля КМС в группе, %	45,1	41,7
11	Доля 1-го разряда в группе, %	22,1	58,3
12	Доля циклических видов, %	56,6	75,0
13	Доля спортивных игр, %	34,4	16,7
14	Доля спортивных единоборств, %	9,0	8,3

Таблица 2

Число и частота нежелательных явлений, вызвавших досрочное прекращение участия в исследовании

Параметр	НБУ		Плацебо		p
	Абс	%	Абс	%	
Число нежелательных явлений, вызвавших досрочное прекращение участия в исследовании	0	0	0	0	

Артериальная гипотония до воздействия наблюдалась у 14,2% (19 из 134), после воздействия – у 16,4% (22 из 134) спортсменов. Достоверные изменения параметра χ^2 Пирсона обнаружены не были. Φ^2 был 0,00111, следовательно, случаи артериальной гипотонии в группе НБУ и плацебо были слабо связаны друг с другом. Достоверные изменения параметра X^2 McNemar обнаружены не были. Есть основания полагать, что частота случаев артериальной гипотонии в группе НБУ и плацебо группе после воздействия значимо не изменилась (табл. 3).

Жалобы на головную боль до воздействия предъявляли 14,9% (20 из 134), после воздействия – 17,2% (23 из 134) участников. Φ^2 был 0,06588, это указывает на то, что случаи выявления жалоб на головную боль в группе НБУ и плацебо были слабо связаны друг с другом. χ^2 Пирсо-

Таблица 3

Число и частота артериальной гипотонии до и после воздействия

Артериальная гипотония	До воздействия		После воздействия		McNemar χ^2 p
	Абс	%	Абс	%	
НБУ	17	13,9	20	16,4	A/D = 0,7194
Плацебо	2	16,7	2	16,7	B/C = 1,0000

на был 6,32 при $p=0,0119$. По критерию χ^2 McNemar есть основания полагать, что частота такого нежелательного явления, как головная боль в плацебо группе увеличилась (табл. 4). Возникновение головной боли, было связано с повышенным тонусом мышц головы, что подтверждалось достоверно более высоким ($p<0,001$) уровнем среднего значения интегральной электромиограммы лобного брюшка надчерепной мышцы. Средний уровень интегральной электромиограммы составлял $13,0 \pm 3,7$ мкВ в группе плацебо и $7,8 \pm 2,1$ мкВ – в группе НБУ. Часто наблюдался повышательный тренд значения интегральной электромиограммы в течение сеанса плацебо воздействия (рис. 1).

Редкие экстрасистолы до воздействия в выборке участников исследования встречались у 3,0% (4 из 134) человек,

Таблица 4

Число и частота жалоб на головную боль до и после воздействия

Жалобы на головную боль	До воздействия		После воздействия		McNemar χ^2 p
	Абс	%	Абс	%	
НБУ	18	14,8	17	13,9	A/D = 0,0000
Плацебо	2	16,7	6	50,0	B/C = 0,7194

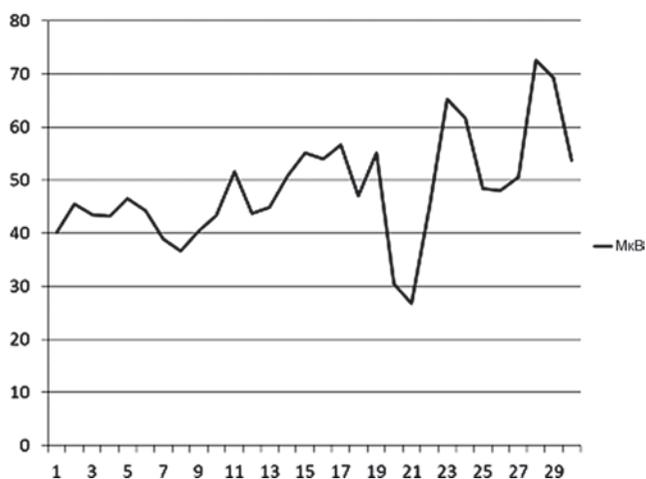


Рис.1. Интегральная электромиограмма представителя плацебо группы, усредненная по интервалам 60 секунд, мкВ

после воздействия – у 1,5% (2 из 134). Все случаи экстрасистолии наблюдали в группе НБУ и составили до воздействия 3,3%, после воздействия – 1,6% участников. До воздействия отмечено 2 наблюдения предсердных экстрасистол (рис. 2) и 2 – атриовентрикулярных экстрасистол (рис. 3). После воздействия были отмечены по одному случаю предсердной и атриовентрикулярной экстрасистолы. В группе плацебо экстрасистолы отмечены не были. В связи с этим были сопоставлены частоты, с которыми в группе НБУ и плацебо встречался синусовый ритм. Φ^2 был 0,00001, следовательно, случаи выявления ритма без экстрасистол в группе НБУ и плацебо были слабо связаны друг с другом. Достоверные изменения параметра χ^2 Пирсона обнаружены не были. Достоверные изменения параметра χ^2 McNemar обнаружены не были. Есть основания полагать, что частота сердечного ритма без экстрасистол в группе НБУ и плацебо группе значимо не изменилась (табл. 5).

Первичной конечной точкой оценки эффективности курса НБУ было комбинированное количество положи-

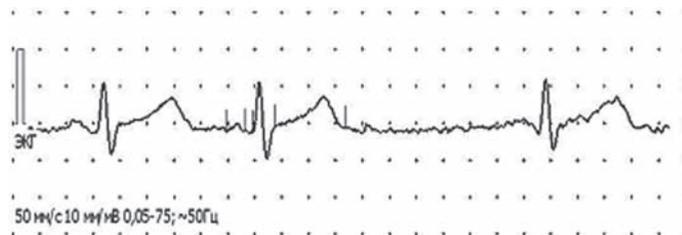


Рис. 2. Предсердная экстрасистола (Т*)

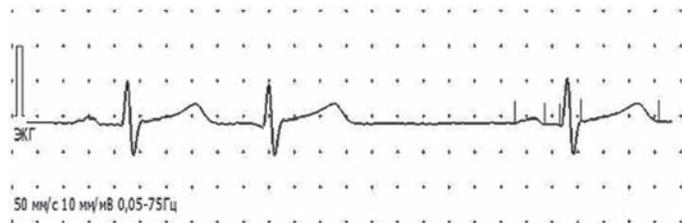


Рис. 3. Экстрасистола из АВ-соединения (К*)

Таблица 5

Число и частота сердечного ритма без экстрасистол до и после воздействия

Экстрасистолы не выявлялись	До воздействия		После воздействия		McNemar χ^2 p
	Абс	%	Абс	%	
НБУ	118	96,7	120	98,4	A/D = 0,8867
Плацебо	12	100	12	100	B/C = 0,9433

тельной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне на момент окончания исследования. В группе плацебо первичной комбинированной конечной точки достигли 12 участников, причем комбинированное

количество положительной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне по сравнению с предыдущим сезоном не изменилось – те же 12 человек. В группе нейробиоуправления первичной комбинированной конечной точки достигли 112 участников, в то время как до воздействия таких было 102 (табл. 6). Частоты первичной конечной точки в группе плацебо и группе нейробиоуправления были слабо связаны между собой, их коэффициент Φ^2 составлял 0,0002. Анализ зависимых выборок группы плацебо и группы нейробиоуправления по критерию χ^2 McNemar показал достоверное изменение частоты первичной комбинированной конечной точки ($\chi^2 A/D = 79,04$, $p < 0,001$; $\chi^2 B/C = 69,48$, $p < 0,001$).

Таблица 6

Комбинированное количество и частота положительной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне до и после воздействия (комбинированная первичная конечная точка)

Комбинированная первичная конечная точка	До воздействия		После воздействия		McNemar $\chi^2 p$
	Абс	%	Абс	%	
НБУ	102	83,6	112	91,8	A/D = 0,0000
Плацебо	12	100	12	100	B/C = 0,0000

Обсуждение

Полученная в исследовании совокупность данных о безопасности курса НБУ по протоколу повышения спектральной мощности в альфа диапазоне ЭЭГ в отведении С3А1 у спортсменов высокой квалификации показала отсутствие случаев нежелательных эффектов или осложнений, которые побудили бы участников досрочно прекратить свое участие в исследовании. Отдельные нежелательные явления в течение курса воздействия у участников группы НБУ и плацебо были представлены артериальной гипотонией (16,4%), жалобами на головную боль (17,2%), редкими экстрасистолами (3,0%) от числа участников исследования. В группе НБУ по сравнению с группой плацебо статистически значимо чаще воздействие проходило без нежелательных явлений в виде возникновения головной боли. По другим нежелательным явлениям достоверных различий частоты их возникновения между группой НБУ и плацебо обнаружено не было, поэтому нет оснований связывать их возникновение с воздействием. Полученные данные указывают на то, что проведение курса НБУ по предложенной модифицированной методике у спортсменов высокой квалификации не сопровождается появлением новых типов нежелательных явлений или побочных эффектов. Полученные в исследовании данные о безопасности курса НБУ согласуются с данными литературы о безопасности нейробиоуправления, проводимого по различным протоколам [20].

Оценка эффективности курса НБУ по протоколу повышения спектральной мощности в альфа диапазоне ЭЭГ в отведении С3А1 у спортсменов высокой квалификации по первичной комбинированной конечной точке выявила слабую связь комбинированного количества положительной динамики и отсутствия динамики спортивных результатов в сезоне воздействия между группами НБУ и плацебо. Следовательно, эти две группы можно рассматривать как независимые выборки. В таком случае появление достоверных различий в зависимых выборках, например, группа НБУ до и после воздействия в сравнении с плацебо группой до и после воздействия, следует относить на счет динамики параметра внутри группы. Анализ зависимых выборок по критерию χ^2 McNemar показал достоверное изменение частоты первичной конечной точки в группе НБУ ($p < 0,001$). Это подкрепляет гипотезу о том, что курс НБУ по эффективности превосходит плацебо эффект.

Выводы

В проспективном, рандомизированном, одноцентровом простом слепом, сравнительном, плацебо-контролируемом исследовании получены данные о безопасности по критерию досрочного прекращения участия в исследовании из-за нежелательных эффектов вмешательства методики применения нейробиоуправления у спортсменов высокой квалификации по протоколу усиления спектральной мощности альфа ритма в отведении С3А1.

Безопасность модифицированной методики применения нейробиоуправления у спортсменов высокой квалификации также была подтверждена данными о типах и частоте развития нежелательных явлений или побочных эффектов курса нейробиоуправления в сравнении с плацебо контролем.

Получены данные о большей эффективности курса НБУ по сравнению с плацебо-воздействием по первичной комбинированной конечной точке исследования, представленной комбинированным количеством положительной динамики и отсутствием динамики спортивных результатов в сезоне на момент окончания исследования.

Список литературы

1. **Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П., Гордеев Ю.В.** Повышение функциональных возможностей организма спортсменов с помощью биологической обратной связи // Физиология человека. 2005. Т. 31, № 3. С. 93–99.
2. **Batty M.J., Bonnington S., Tanget B.K. al.** Relaxation strategies and enhancement of hypnotic susceptibility: EEG neurofeedback, progressive muscle relaxation and self-hypnosis // Brain Res. Bull. 2006. Vol. 71, №1–3. P. 83–90.
3. **Sherlin L.H., Larson N.C., Sherlin R.M.** Developing a Performance Brain Training™ approach for baseball: a process analysis with descriptive data // Appl. Psychophysiol. Biofeedback. 2013. Vol. 38, № 1. P. 29–44.
4. **Об утверждении** порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.08.2010. № 613н. 69 с.

5. Афтanas Л.И., Брак И.В., Махнёв В.П. Нейровисцеральная интеграция в условиях эмоционального реагирования у человека // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2012. № 2. С. 48–59.

6. Gros Lambert A., Candau R., Grappe F. et al. Effects of autogenic and imagery training on the shooting performance in biathlon // Res. Q. Exerc. Sport. 2003. Vol. 74, № 3. P. 337–341.

7. Laaksonen M.S., Ainegren M., Lisspers J. Evidence of improved shooting precision in biathlon after 10 weeks of combined relaxation and specific shooting training // Cogn. Behav. Ther. 2011. Vol. 40, № 4. P. 237–250.

8. Del Percio C., Infarinato F., Marzano N. et al. Reactivity of alpha rhythms to eyes opening is lower in athletes than non-athletes: a high-resolution EEG study // Int. J. Psychophysiol. 2011. Vol. 82, № 3. P. 240–247.

9. Vecchio F., Del Percio C., Marzano N. et al. Functional cortico-muscular coupling during upright standing in athletes and nonathletes: a coherence electroencephalographic-electromyographic study // Behav. Neurosci. 2008. Vol. 122, № 4. P. 917–927.

10. Del Percio C., Babiloni C., Marzano N. et al. «Neural efficiency» of athletes' brain for upright standing: a high-resolution EEG study // Brain Res. Bull. 2009. Vol. 79, № 3–4. P. 193–200.

11. Babiloni C., Marzano N., Iaconi M. et al. Resting state cortical rhythms in athletes: a high-resolution EEG study // Brain Res. Bull. 2010. Vol. 81, № 1. P. 149–156.

12. Электроэнцефалографическое биоуправление (альфа-тета-тренинг) для лечения и реабилитации аддиктивных состояний (патологических пристрастий) и депрессий: методические указания: М-во здравоохранения и социального развития Рос. Федерации от 28.12. 2000 г. №99/174. Новосибирск, 2000. 34 с.

13. Gruzelier J.H., Egner T., Vernon D.J. Validating the efficacy of neurofeedback for optimizing performance // Prog. Brain Res. 2006. Vol. 159. P. 421–431.

14. Еремеев С.И., Еремеева О.В., Харитонов Л.Г., Кормилец В.С. Индексы фоновой электроэнцефалограммы спортсменов с доминированием метаболического модулятора сердечного ритма и кумулятивный эффект нейробиоуправления // Фундаментальные исследования. 2010. № 9. С. 14–19.

15. Еремеева О.В., Кормилец В.С., Еремеев С.И. Кумулятивный эффект нейробиоуправления по показателям индексов фоновой электроэнцефалограммы спортсменов с доминированием метаболического модулятора сердечного ритма // Бюллетень Сибирской медицины. 2011. № 1. С. 25–31.

16. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 240 с.

17. ГОСТ Р 52379-2005. Надлежащая клиническая практика. М.: Стандартинформ, 2005. 33 с.

18. Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий: М-во здравоохранения и социального развития Рос. Федерации от 09.08.2010. № 613н. 69 с.

19. От редакции. Комбинированные конечные точки в клинических исследованиях: обзор публикаций // Качественная клиническая практика. 2010. № 1. С. 39–53.

20. Сороко С.И., Трубочев В.В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. СПб.: Политехника-сервис, 2010. 607 с.

References

1. Vysochin Yu.V. Increased functionality of athletes using biofeedback. Yu.V. Vysochin, Yu.P. Denisenko, Yu.V. Gordeyev. Fiziologiya cheloveka. 2005;31(3):93–99.

2. Batty M.J. Relaxation strategies and enhancement of hypnotic susceptibility: EEG neurofeedback, progressive muscle relaxation and self-hypnosis. M.J. Batty, S. Bonnington, B.K. Tanget al. Brain Res. Bull. 2006;71(1-3):83–90.

3. Sherlin L.H. Developing a Performance Brain Training™ approach for baseball: a process analysis with descriptive data. L.H. Sherlin, N.C. Larson, R.M. Sherlin. Appl. Psychophysiol. Biofeedback. 2013; 38(1):29–44.

4. On approval of medical care during physical education and sports activities. Health Minister orders from 09.08.2010 № 613. P.69.

5. Aftanas L.I. Neyrovistseralnaya integration in emotional response in humans. L.I. Aftanas, I.V. Brak, V.P. Makhnev. Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova. 2012;(2):48–59.

6. Effects of autogenic and imagery training on the shooting performance in biathlon / A. Gros Lambert, R. Candau, F. Grappe, et al. Res. Q. Exerc. Sport. 2003;74(3):337–341.

7. Laaksonen M.S. Evidence of improved shooting precision in biathlon after 10 weeks of combined relaxation and specific shooting training. M.S. Laaksonen, M. Ainegren, J. Lisspers. Cogn. Behav. Ther. 2011;40(4):237–250.

8. Reactivity of alpha rhythms to eyes opening is lower in athletes than non-athletes: a high-resolution EEG study. C. Del Percio, F. Infarinato, N. Marzano et al. Int. J. Psychophysiol. 2011;82(3):240–247.

9. Functional cortico-muscular coupling during upright standing in athletes and nonathletes: a coherence electroencephalographic-electromyographic study. F. Vecchio, C. Del Percio, N. Marzano, et al. Behav. Neurosci. 2008;122(4):917–927.

10. «Neural efficiency» of athletes' brain for upright standing: a high-resolution EEG study. C. Del Percio, C. Babiloni, N. Marzano et al. Brain Res. Bull. 2009;79(3-4):193–200.

11. Resting state cortical rhythms in athletes: a high-resolution EEG study / C. Babiloni, N. Marzano, M. Iaconi et al. Brain Res. Bull. 2010;81(1):149–156.

12. EEG biofeedback (alpha-theta training) for the treatment and rehabilitation of addictive states (pathological addictions) and depression: guidelines: Ministry of Health and Social Development of Russia. Federation of 28.12. 2000 number 99/174. Novosibirsk. 2000;34.

13. Gruzelier J.H. Validating the efficacy of neurofeedback for optimizing performance / J.H. Gruzelier, T. Egner, D.J. Vernon. Prog. Brain Res. 2006;159:421–431.

14. Eremeyev S.I. Indices background electroencephalogram athletes with domination metabolic modulator in heart rate and the cumulative effect of neuro biofeedback. S.I. Yermeyev, O.V. Yermeyeva, L.G. Kharitonova, V.S. Kormilets. Fundamentalnyye issledovaniya. 2010;(9):14–19.

15. Eremeyeva O.V. The cumulative effect of neuro biofeedback for indices background electroencephalogram athletes with the dominance of the metabolic modulator of cardiac rhythm. O.V. Yermeyeva, V.S. Kormilets, S.I. Yermeyev. Byulleten Sibirskoy meditsiny. 2011;(1):25–31.

16. Grinkhalkh T. Basics of Evidence-Based Medicine. Moskva: GEOTAR-MED. 2004;240.

17. GOST R 52379-2005. Good Clinical Practice. Moskva: Standartinform. 2005;33.

18. **On approval** of medical care during physical education and sports activities: Ministry of Health and Social Development of Russia. Federation of 09.08.2010. Number 613. P.69.

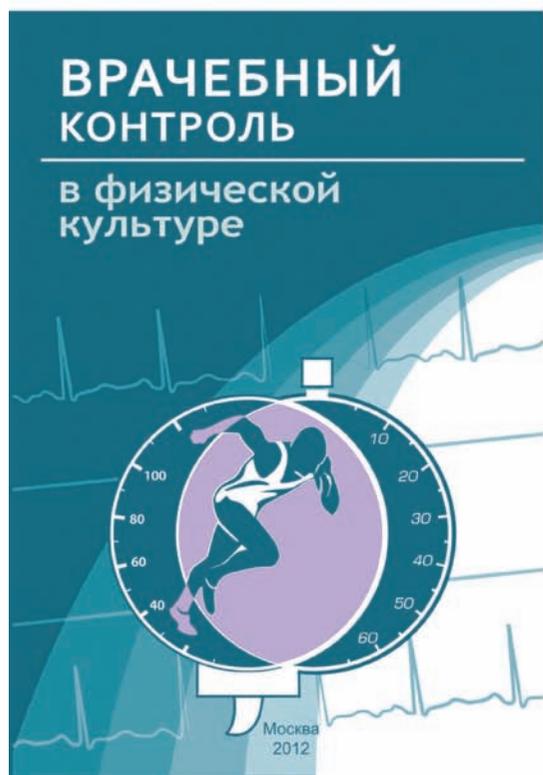
19. **From the Editor.** Combined endpoints in clinical trials: a literature survey. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2010;(1):39–53.

20. **Soroko S.I.** Neurophysiological and physiological basis of adaptive biocontrol. S.I. Soroko, V.V. Trubachev. Sankt-Peterburg: Politekhniko-servis. 2010;607.

**Ответственный за переписку
(контактная информация):**

Еремеев Сергей Игоревич – доцент кафедры анатомии и физиологии человека, ФГБОУ ВПО Югорский государственный университет, к.м.н.

Почтовый адрес: 628011, г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра, Тюменская обл., ул. Светлая, 69, кв. 54. Тел. моб. 8 (912) 411-99-63. E-mail: sergerem@list.ru



**Серия «Библиотека журнала
«Спортивная медицина: наука и практика»**

Авторы:

**Е. Е. Ачкасов, С. Д. Руненко, С. Н. Пузин, О. А. Султанова,
Е. А. Таламбум**

Учебное пособие соответствует примерной программе по дисциплине «Лечебная физическая культура и врачебный контроль» для студентов медицинских вузов.

В работе изложены современные принципы организации врачебного контроля за занимающимися физкультурой и спортом; представлены аппаратно-программные комплексы для массовых скрининг-обследований. Впервые в учебное пособие для студентов включены санитарно-гигиенические требования к состоянию спортивных сооружений,

Пособие предназначено для студентов лечебных, педиатрических и медико-профилактических факультетов медицинских вузов.

Книгу можно заказать в редакции журнала по телефону (985) 643-50-21 или по e-mail: serg@profill.ru

ВИБРАЦИОННАЯ НАГРУЗКА В СКОРОСТНЫХ ВИДАХ ЗИМНЕГО СПОРТА (СКОРОСТНОЙ СПУСК, СКИ-КРОСС, БОБСЛЕЙ)

А. А. ЛУБЯКО, Ю. С. ТОЛСТОВ, А. Г. РУСИЯ, Е. М. СОЛОВЬЁВА

ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России, Сочи, Россия

Сведения об авторах:

Лубяка Александр Анатольевич – заместитель директора по научной работе ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России, профессор, д.м.н.

Толстов Юрий Сергеевич – ведущий специалист ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России, профессор, д. мат. н.

Русия Амирани Гулдамиевич – заведующий лабораторией экспериментальной физиологии ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России, младший научный сотрудник

Соловьёва Елена Михайловна – руководитель организационного научно-методического отдела ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России

VIBRATION LOADING IN HIGH-SPEED WINTER SPORTS (ALPINE SKIING, SKI-CROSS, BOBSLED)

A. A. LUBYAKO, YU. S. TOLSTOV, A. G. RUSIYA, E. M. SOLOVYOVA

Research Center for Health Resort Treatment and Rehabilitation of Federal Medical-Biological Agency of Russia, Sochi, Russia

Information about the authors:

Aleksandr Lubyaka – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Deputy Director of the Research Center for Health Resort Treatment and Rehabilitation

Yuriy Tolstov – D.Sc. (Mathematics), Professor, senior expert of the Research Center for Health Resort Treatment and Rehabilitation

Amirani Rusiya – Head of the Laboratory of Experimental Physiology

Elena Solovyeva – Head of the Scientific and Methodological Department

Исследование частоты механических колебаний спортивного снаряжения и физической нагрузки у горнолыжников, ски-кроссменов и бобслеистов показало, что на трассе перегрузки могут достигать 15 g при частоте механической вибрации до 50 Гц. При этом установлена их строгая линейная зависимость от скорости движения по трассе. На основании проведенного исследования делается вывод, что вибрационная нагрузка составляет весомую, если не основную, часть экстремального физического воздействия на организм профессионального спортсмена, занимающегося горнолыжным спортом, ски-кроссом и бобслеем. Утверждается также, что действие вибрации спортивного снаряжения при высоких физических нагрузках может быть расценено как этиологическое начало вибрационной болезни, поражающей коленные суставы, позвоночник, мышцы голени, бедра, мочеполовой сферы.

Ключевые слова: горнолыжный спорт, ски-кросс, бобслей, перегрузки, вибрация спортивного снаряжения, вибрационная болезнь.

Research of frequency of mechanical fluctuations and physical activity of alpine skiers, ski-cross skiers and bobsledders showed that an overload on the route can reach 15g with a frequency of mechanical vibration up to 50 Hz. Their strict linear dependence on the speed of movement on the route is thus established. On the basis of the conducted research the conclusion is drawn that vibration loading makes powerful, if not the main, part of extreme physical impact on an organism of the professional athlete, who is engaged in mountain skiing, ski-cross and bobsled. It is claimed also that vibrations during high physical activities can be can cause of vibration illness, affecting the urinogenital sphere, knee joints, a backbone, muscles of a shin and a hip.

Key words: mountain skis, ski-cross, bobsleigh, bobsled, overloads and mechanical fluctuations, vibration illness.

В 2011 году в №1 журнала «Спортивная медицина, наука и практика» [4] была опубликована статья: «Первый опыт системного подхода к восстановительному лечению представителей скоростных видов зимнего спорта в санаторно-

курортных условиях Черноморского побережья Кавказа», где среди факторов, оказывающих серьезное влияние на организм и здоровье профессионального спортсмена, представляющего скоростные виды зимнего спорта, наряду с

действием предельных психологических нагрузок [1, 5, 16], были особо выделены факторы физического воздействия:

- низкая температура окружающей среды [15–17];
- высокая скорость движения [7];
- высокая скорость встречного холодного воздуха [10];
- гравитационные перегрузки [4];
- вынужденная поза [7, 8];
- перегрузки вестибулярного аппарата (балансирование вынужденной позы, балансирование равновесия) [4, 6];
- мышечные перегрузки [2, 15, 16];
- меняющееся мышечное напряжение [4, 15];
- градиент атмосферного давления (на старте и финише) [11, 15];
- вибрация спортивного снаряда [7, 8].

Более того, авторы статьи [4] пришли к заключению, что у спортсменов, профессионально занимающихся высокогорными и высокоскоростными видами зимнего спорта со стажем подготовки 5 и более лет, отчётливо прослеживаются хронические нарушения практически всех систем органов и тканей. Авторы предположили, что наряду с поражением верхних дыхательных путей, пазух носа (следствие действия холодного воздуха), опорно-двигательного аппарата и нейрососудистых пучков (следствие травм и высоких физических нагрузок), сердечно-сосудистой и мочеполовой системы (следствие физических и психологических нагрузок), патология органов малого таза и коленных суставов - это результат воздействия вибрации спортивного снаряда [4] и, как результат, этиологическая составляющая вибрационной болезни.

Выдвинутое предположение побудило нас целью настоящего исследования избрать измерение и динамическую регистрацию физической нагрузки и частоты механических колебаний спортивного снаряда на этапе прохождения горнолыжных трасс и трассы бобслея.

Это представлялось ещё более интересным, поскольку в доступной нам литературе, несмотря на большое количество работ [2, 6–9, 12–14, 18 и т.д.], конкретным измерениям механических колебаний, составляющих весомую часть экстремального физического воздействия [16], найти не удалось.

Материал и методы исследования

Исследование было выполнено силами сотрудников выездной

бригады (рук. – Е.М. Соловьёва) Отдела инновационных биомедицинских технологий (рук. – М.А. Мигалёва) ФГБУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» (дир. – проф. В.Д. Остапишин) на олимпийских трассах ГК «Роза Хутор» Красной Поляны (г. Сочи) (рис. 1) совместно со спортсменами и тренерами сборных команд России и региональных сборных по ски-кроссу Федерации по фристайлу России (гл. тренер – А.В. Покашников) и на трассе «Санки» (Эсто-Садок, г. Сочи) со спортсменами и тренерами сборных команд России и региональных сборных Федерации бобслея России (гл. тренер – Пьер Людерс).

Расчёты были произведены по результатам 49 заездов на горнолыжных дистанциях 1800 м (трасса № 8 «плато-беседка»), 1240 м (трасса № 6 ски-кросса «экстрим парк») (рис. 2), 1200 м (трасса № 8 «плато-беседка»), 600 м (трасса № 8 «Б-52») и 5-ти заездов на дистанции бобслея 1814 м (женская трасса «Санки», Эста-Садок, г. Сочи) (рис. 3).

В качестве регистрирующей аппаратуры использовали комплект интеллектуальных датчиков ZETSENSOR, в состав которых входили специальные измерительные модули на шине CAN 2.0 (Vibrosensor 3D-CAN ZET 7152) для измерения частоты механических колебаний и физической на-



Рис. 1. Горнолыжные трассы ГК «Роза Хутор», г. Сочи



Рис. 2. Трасса № 6 «Экстрим-парк», Ски-кросс, Роза Хутор, г. Сочи, Чемпионат России 2013



Рис. 3. Трасса «Санки», Эста-Садок, г. Сочи, Чемпионат России-2013

грузки в единицах ускорения свободного падения (g), ориентированных по X-, Y- и Z-координатам (рис. 4).



А Б

Рис. 4. Тензометрический датчик Vibrosensor 3D-CAN ZET 7152 для измерения первой производной ускорения свободного падения: А – датчик, Б – Крепление датчика на лыжном ботинке

Аналоговый сигнал датчиков снимали на аналогово-цифровой преобразователь интерфейса CAN-USB с функцией автономного регистратора и flash-накопителя ZET 7174 (рис. 5), оснащённого запоминающим устройством Apacer 16 GB Micro S (рис. 6), изготовленным фирмой-производителем ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы» (рук. – У.Ф. Фейзханов, г. Москва, г. Зеленоград, Россия). Питанию устройства было обеспечено двумя аккумуляторными батареями JVC Battery pack BN-VM200U DC7.2V 800mAh Li-ion (рис. 7), гарантирующими бесперебойную работу устройства в течение 4 часов с частотой регистрации 100 Гц.

Перед стартом датчик жёстко фиксировали на внешней поверхности тульи лыжного ботинка (рис. 8), а контейнер, содержащий аналогово-цифровой преобразователь, запоминающее устройство и аккумуляторные батареи, размещали на поясном ремне спортсмена (рис. 9).

За 2–3 минуты до старта питание батарей включали, а на финише его отключали с целью экономии электропитания (рис. 10). По завершении работ полученную информацию обрабатывали на ПК с использованием программного обеспечения фирмы ZetLab, версия 04.03.2013. Одновременно фиксировали время прохождения трассы.

При работе на трассе бобслея датчик фиксировали на арматуре спортивного снаряжения слева от места пилота, а

контейнер, содержащий аналогово-цифровой преобразователь, запоминающее устройство и аккумуляторные батареи – справа (рис. 11).

Параллельно производимым измерениям регистрировали время нахождения спортсмена по трассе: время разгона, время спуска (рис. 12).

Статистическую обработку данных и необходимые дополнительные расчёты скорости движения (V_{\max} , $V_{\text{ср}}$) осуществляли с помощью про-

граммного обеспечения Microsoft Office Excel-2003–2007, определяя средние значения выборки (M) и стандартное среднеквадратическое отклонение (m) от среднего: по нагрузке (G), частоте механических колебаний (f) и скорости (V_{\max} , $V_{\text{ср}}$). Достоверность результатов (p) оценивали по таблицам Стьюдента, а общую графическую аппроксимацию – с применением полинома шестой степени и критерия достоверности аппроксимации R^2 .

Суммарные расчёты зависимости производных нагрузок и частоты от скорости движения по трассе производили, используя весь массив полученных данных (результаты 42,816 млн. измерений).

Результаты и их обсуждение

Результаты работы на горнолыжной трассе № 8 «плато-беседка». По результатам исследований, полученных на верхнем участке трассы № 8 «плато-беседка» при



Рис. 5. Аналогово-цифровой преобразователь CAN-USB: ZET 7174 регистрирующего устройства



Рис. 6. Запоминающее устройство Apacer 16 GB и адаптер Adata Micro S



А



Б

Рис. 7. Аккумуляторная батарея (А) и контейнер (Б), содержащий аналогово-цифровой преобразователь, запоминающее устройство и аккумуляторные батареи



Рис. 8. Крепление датчика на лыжном ботинке



Рис. 9. Расположение устройства на поясном ремне горнолыжника



Рис. 10. Мастер спорта Кирилл Рябов, экипированный датчиком и регистрирующим устройством, на старте и финише трассы № 6 ски-кросса «экстрим парк» Чемпионата России 2013 г.



А



Б

Рис. 11. Размещение датчика и регистрирующего устройства на спортивном снаряде бобслея: А – датчик 3D, Б – Контейнер регистрирующего устройства



Рис. 12. Спортивный снаряд мастера спорта Анастасии Тамбовской, экипированный датчиком и регистрирующим устройством, на линии старта трассы бобслея «Санки» Чемпионата России 2013 г.

скоростях, не превышающих $V_{\text{макс}} = 37,56 \pm 17,84$ км/час (среднее значение $V_{\text{ср}} = 29,93 \pm 7,33$ км/час), максимальная нагрузка не превышала $G_{\text{макс}} = 4,16$ г при средних значениях $G_{\text{ср}} = 0,93 \pm 1,99$ г,

а частота вибрации не была выше $f_{\text{макс}} = 16,02$ Гц, составляя в среднем $f_{\text{ср}} = 10,93 \pm 3,19$ Гц (рис. 13).

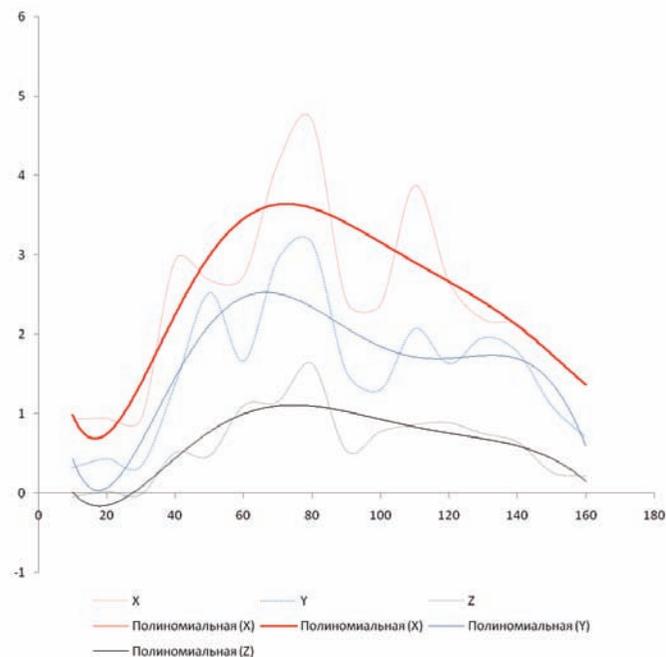


Рис. 13. Параметры горнолыжной трассы № 8 «Плато-беседка», протяжённостью 1200 м; на оси X – время на трассе в сек.

По результатам же, полученным на нижнем участке трассы № 8 «Б-52», максимальная скорость спортсмена достигала $V_{\text{макс}} = 73,82 \pm 1,67$ км/час, составляя в среднем $V_{\text{ср}} = 71,76 \pm 2,16$ км/час. При этом нагрузка достигала максимальных значений на уровне $G_{\text{макс}} = 10,25 \pm 1,13$ г при средних значениях $G_{\text{ср}} = 3,54 \pm 1,48$ г и частоты вибрации до $f_{\text{макс}} = 20,1$ Гц при среднем значении $f_{\text{ср}} = 12,09 \pm 6,29$ Гц (рис. 14).

На основании полученных данных была установлена линейная зависимость: скорость – нагрузка – частота механических колебаний (рис. 15).

Результаты работы на трассе № 6 ски-кросса «экстрим-парк». По результатам исследований нагрузочных характеристик, полученных на трассе № 6 ски-кросса «экстрим-парк», при скоростях, не превышающих $V_{\text{макс}} = 111,08 \pm 1,63$ км/час (среднее значение $V_{\text{ср}} = 57,12 \pm 2,23$ км/час), максимальная нагрузка достигала $G_{\text{макс}} = 15,43$ г при средних значениях $G_{\text{ср}} = 4,65 \pm 1,42$ г, а частота механической вибрации не была выше $f_{\text{макс}} = 48,96$ Гц, составляя в среднем $f_{\text{ср}} = 17,89 \pm 18,34$ Гц (рис. 16). При этом была так же, как в предыдущей серии исследований, установлена линейная зависимость: скорость – нагрузка – частота механических колебаний (рис. 17). Это позволило объединить результаты измерений и расчётов в единую сводную таблицу данных, позволяющих установить с высокой степенью достоверности зависимость физической нагрузки ($R^2=0,98$) и частоты механической вибрации ($R^2= 0,998$) от скорости движения спортсмена на трассе (рис. 18).

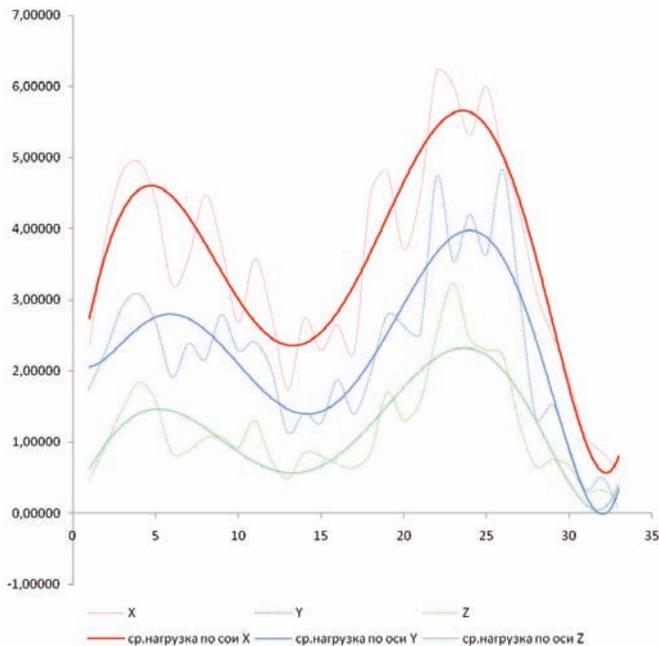


Рис. 14. Параметры горнолыжной трассы № 8 «Б-52» протяжённостью 600 м; на оси X – время на трассе в сек.

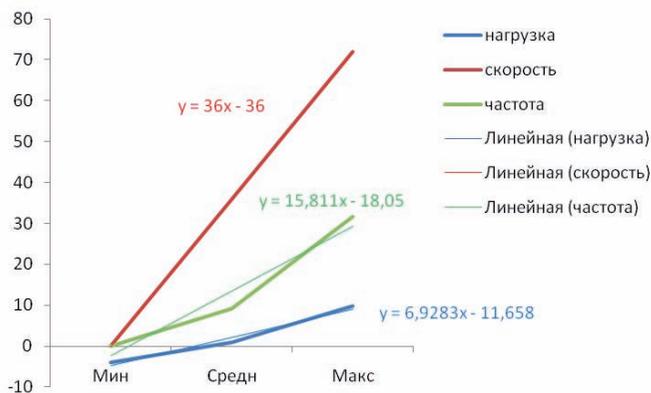


Рис. 15. Линейные характеристики минимальных, средних и максимальных параметров: скорость – нагрузка – частота механических колебаний

Результаты работы на трассе бобслея «Санки». По результатам исследований нагрузочных характеристик, полученных на трассе бобслея «санки» при скоростях, не превышающих $V_{\text{макс}} = 111,32 \pm 2,17$ км/час (среднее значение $V_{\text{ср}} = 69,86 \pm 1,32$ км/час), максимальная нагрузка была вдвое ниже и не превышала $G_{\text{макс}} = 7,32$ g при средних значениях $G_{\text{ср}} = -0,98 \pm 2,79$ g, частота же вибрации не была выше $f_{\text{макс}} = 23,72$ Гц, составляя в среднем $f_{\text{ср}} = 1,34 \pm 5,81$ Гц (рис. 19).

При расчётах, как и в предыдущих группах исследования, была также выявлена линейная зависимость частоты механических колебаний спортивного снаряжения и физической нагрузки, преодолеваемой спортсменами от скорости движения по трассе (рис. 20).

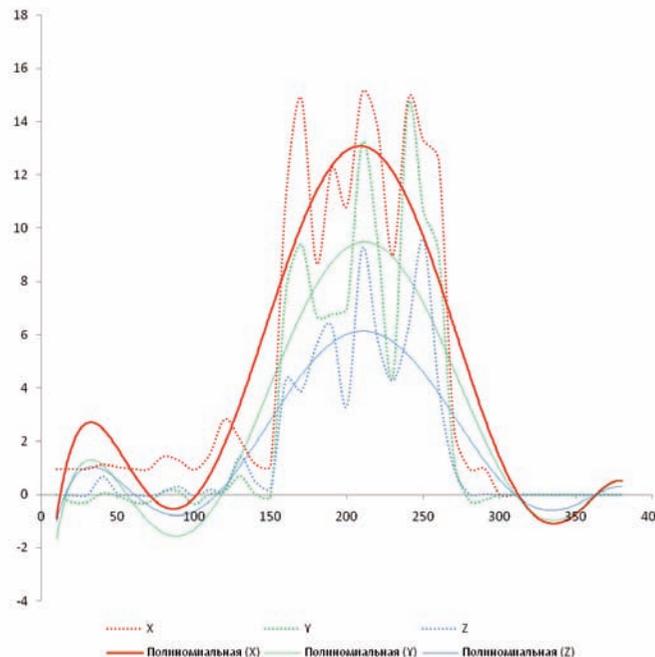


Рис. 16. Параметры горнолыжной трассы № 6 «экстрим-парк»; на оси X – время на трассе в сек.

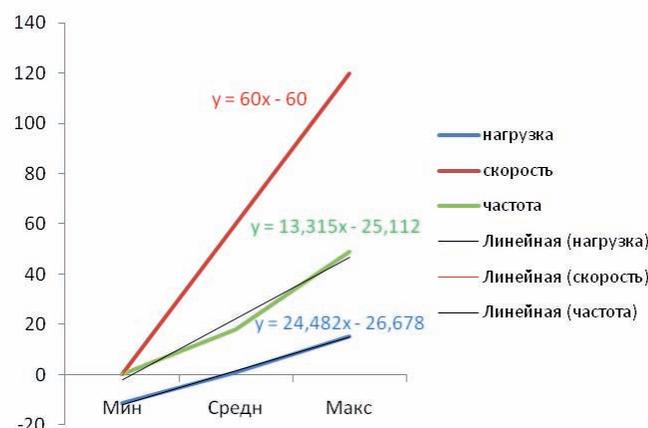


Рис. 17. Линейные характеристики минимальных, средних и максимальных параметров: скорость – нагрузка – частота механических колебаний

И хотя степень достоверности произведенной аппроксимации была значительно ниже, чем в предыдущих расчётах, для установленной линейной зависимости «скорость – частота» она составила $R^2=0,78$, а для линейной зависимости «скорость – нагрузка» $R^2=0,67$. Мы связываем это обстоятельство с двумя факторами:

1) Спортсмены на трассе большую часть дистанции находятся в состоянии, близком к режиму равновеликого ускорения, равного $g \approx 0,05 - 0,18$ g. При этом они испытывают серьёзные боковые нагрузки в пределах $G = 2,13 - 1,45$ g. И лишь в конце дистанции, т.е. при торможении, линейная нагрузка возрастала до 7,32 g. Тогда же росла и частота ви-

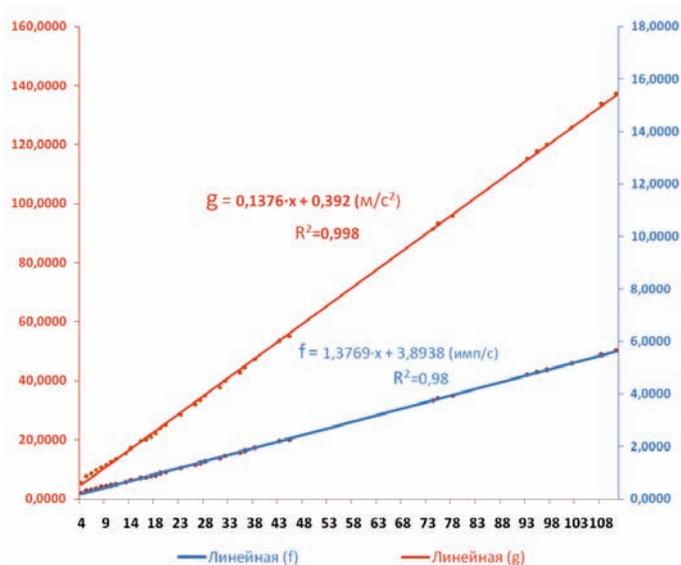


Рис. 18. Линейные характеристики параметров горнолыжных трасс: скорость – частота и амплитуда механических колебаний

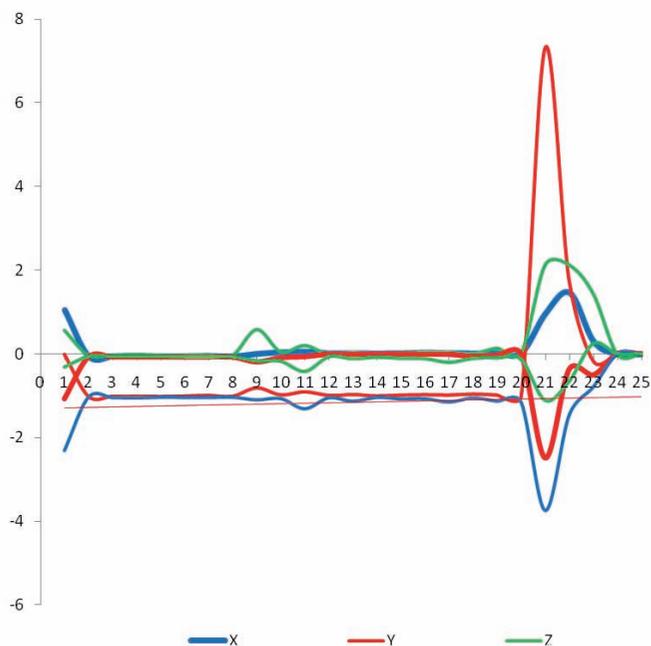


Рис. 19. Параметры трассы бобслея «Санки»; на оси X – время на трассе в десятках секунд

брации, составляя в максимальных значениях $f_{\text{макс}} = 23,72$ Гц, т.е. была также приблизительно вдвое ниже, чем на трассах горнолыжников.

2) Режим скольжения спортивного снаряда в боблее при минимизированном коэффициенте трения во время разгона и спонтанного спуска (до начала торможения) нивелирует нагрузку до состояния, близкого к состоянию свободного падения, где физическая нагрузка находится в пределах $G = -1,01 \pm 0,98$ g.

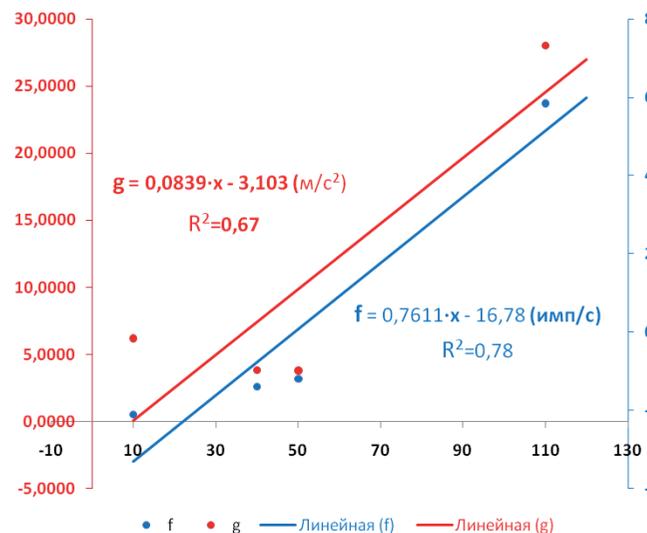


Рис. 20. Линейные характеристики параметров трасс бобслея: скорость – частота и амплитуда механических колебаний

Тем не менее, установленные зависимости ни в коей мере не умаляют факт линейного соотношения физической нагрузки и частоты вибрации от скорости движения спортсмена по трассе бобслея, в том числе, на этапе торможения.

Выводы

1. Исходное предположение, что вибрационная нагрузка составляет весомую, если не основную, часть экстремального физического воздействия на организм профессионального спортсмена, занимающегося горнолыжным спортом, ски-кроссом и боблеем [4], нашла своё полное подтверждение;

2. Во всех видах зимнего спорта, подразумевающих высокие скорости движения по горным трассам, вибрационная и физическая нагрузка находятся в прямой линейной зависимости от скорости движения спортсмена по трассе;

3. В горнолыжном спорте при скорости до 111,08 км/час максимальные нагрузки достигают 15,43 g при частоте вибрации до 50,01 Гц и подчинены уравнениям:

$$f = 1,3769x + 3,8938 \text{ (Гц)} \text{ с достоверностью аппроксимации } R^2=0,98;$$

$$G = 0,1376x + 0,392 \text{ (m/c}^2\text{)} \text{ с достоверностью аппроксимации } R^2=0,998;$$

где x численно равен V

4. При скоростях бобслеистов до таких же скоростей (111,32 км/час, $p > 0,05$), максимальные нагрузки вдвое меньше и достигают 7,32 g при частоте вибрации до 23,72 Гц и подчинены уравнениям:

$$f = 0,76x - 16,78 \text{ (Гц)} \text{ с достоверностью аппроксимации } R^2=0,78;$$

$$G = 0,08x - 3,103 \text{ (м/с}^2\text{) с достоверностью аппроксимации } R^2=0,67;$$

где x численно равен V .

Список литературы

1. **Абрамов В.В., Смирнова Е.Л. Неханевич О.Б.** Комплексная диагностика психофизического перенапряжения репродуктивной функции у женщин спортсменок // Материалы V Международной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений: «СпортМед-2010» // Материалы IX международной конференции молодых учёных: «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». М., 2010. С. 1–3.
2. **Адо А.Д.** (под редакцией) Патологическая физиология. М.: Медицина, 1973. 553 с.
3. **Ананьева О.В., Герасина Е.В., Дрангой М.Г., Курбатова Н.С., Ткаченко К.В., Шаров Д.В.** Профессиональные болезни. Полный справочник. М.: Эксмо, 2006. 134 с.
4. **Борисевич Ч.С., Хачатуров В.Б., Тямбина А.С., Мельников Е.Ю., Курьянов М.А., Лубяко А.А., Остапшин В.Д.** Первый опыт системного подхода к восстановительному лечению представителей скоростных видов зимнего спорта в санаторно-курортных условиях Черноморского побережья Кавказа // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. № 1. С. 34–40.
5. **Елисеев Д.Е.** Психологическая диагностика в системе подготовки спортсменов // Материалы V Международной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений: «СпортМед-2010» // Материалы IX международной конференции молодых учёных: «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». М., 2010. С. 198–199.
6. **Зинурова Н.Г., Денисов К.Г., Кузиков М.М.** Особенности стабильных показателей спортсменов различных видов спорта // Материалы V Международной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений: «СпортМед-2010» // Материалы IX международной конференции молодых учёных: «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». М., 2010. 286 с.
7. **Измеров Н.Ф., Антонюженко В.А., Думкин В.Н., Евлашко Ю.П., Иванова Л.А., Измерова Н.И., Карамова Л.М., Коган В.Ю., Краснюк Е.П., Любченко П.Н., Монаенкова А.М., Панкова В.Б., Пенкнович А.А., Попова Т.Б., Радионова Г.К., Соркина Н.С., Сомов Б.А., Тарасова Л.А., Уланова И.П.** Профессиональные заболевания: Руководство для врачей / Под редакцией Н.Ф. Измерова. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Медицина, 1996. Т. 1. 335 с.; Т. 2. 479 с.
8. **Летаверт А.Л., Молоканов К.П., Дрогичин Э.А., Рашевская А.М., Кончаловская Н.М.** Профессиональные болезни. Руководство для врачей. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Медицина, 1973. 341 с.
9. **Лубяко А.А., Скипина К.П., Волков Д.В., Медников С.В., Тямбина А.С., Фомина К.А., Светличная С.В., Башлыков Д.В., Башлыкова А.Н., Петрушевская В.В., Русия А.Г.** Реабилитация и оздоровительное лечение высококвалифицированных спортсменов зимних видов спорта. Методические рекомендации. М., 2012. 23 с.

10. **Мирошникова Ю.В.** Фармакологическая поддержка спорта высших достижений. Доклад Правительству Российской Федерации. М., 2010.

11. **Михайлова А.В., Золичева С.Ю., Каменев К.А., Ткачук А.П.** Гипоксические тренировки в спорте (восстановление спортивной работоспособности и аэробной выносливости) – новый подход // IX Международный инвестиционный форум: «Сочи-2010». 16–19 сентября 2010. // Мат. научно-практич. конференции: «Спортивная медицина: современное состояние, проблемы и перспективы». Сочи, 2010. С. 80–83.

12. **Остапшин В.Д., Лубяко А.А., Аллахвердов В.М., Волков Д.Н., Медников С.В., Скипина К.П., Башлыкова А.Н., Фомина К.А.** Применение способа мобилизации резервных возможностей организма человека в условиях повышенных физических и психологических нагрузок путём ингаляции сверхмалых доз биологически активных веществ животного происхождения. Методические рекомендации. Москва – Сочи, 2012. 24 с.

13. **Остапшин В.Д., Лубяко А.А., Аллахвердов В.М., Волков Д.Н., Медников С.В., Скипина К.П., Башлыкова А.Н., Фомина К.А.** Психофизиологическое сопровождение сборных команд Российской Федерации, школ олимпийского резерва, спортивных детско-юношеских школ. Методические рекомендации. Москва – Сочи, 2012. 24 с.

14. **Остапшин В.Д., Лубяко А.А., Скипина К.П., Волков Д.В., Медников С.В., Фомина К.А., Светличная С.В., Башлыков Д.В., Петрушевская В.В., Русия А.Г.** Реабилитация и оздоровительное лечение высококвалифицированных спортсменов зимних видов спорта на санаторно-курортном этапе. Методические рекомендации. Москва – Сочи, 2012. 24 с.

15. **Павлов С.Е.** Несбыточная спортивная медицина // IX Международный инвестиционный форум: «Сочи-2010». 16–19 сентября 2010. // Мат. научно-практич. конференции: «Спортивная медицина: современное состояние, проблемы и перспективы». Сочи, 2010. С. 98–102.

16. **Павлов С.Е., Перова Е.В.** Особенности врачебного контроля в современном спорте // IX Международный инвестиционный форум: «Сочи-2010». 16–19 сентября 2010. // Мат. научно-практич. конференции: «Спортивная медицина: современное состояние, проблемы и перспективы». Сочи, 2010. С. 111–114.

17. **Хавинсон В.Х., Винер И.А., Трофимова С.В., Трофимов А.В., Дудков А.В.** Метод повышения резервных возможностей организма спортсменов высокой квалификации // International Journal of Immunorehabilitation. 2010. № 1. С. 32–35.

18. **Francis Ch.** Допинг – это хорошо или плохо? // Материалы V Международной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений: «СпортМед-2010». // Материалы IX международной конференции молодых учёных: «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». М., 2010. С. 81–84.

References

1. **Abramov V.V., Smirnova Ye.L. Nekhanevich O.B.** Complex diagnostics psychophysical surge of reproductive function in women athletes. Proceedings of the V International Conference on the state and prospects of development of medicine in the sphere of sports «SportMed-2010». Materials ninth international conference of young

scientists «Actual issues of sports medicine, therapeutic physical culture, Physiotherapy and Health Resort.» Moskva. 2010;1–3.

2. **Ado A.D.** Pathological physiology. Moskva: Meditsina. 1973;553.

3. **Ananyeva O.V., Gerasina Ye.V., Drangoy M.G., Kurbatova N.S., Tkachenko K.V., Sharov D.V.** Occupational diseases. Complete Reference. Moskva: Eksmo. 2006;134.

4. **Borisevich Ch.S., Khachaturov V.B., Tyambina A.S., Melnikov Ye.Yu., Kuryanov M.A., Lubyako A.A., Ostapishin V.D.** The first experience of a systematic approach to reducing treatment representatives speed winter sports in sanatorium conditions the Black Sea coast. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2011;(1):34–40.

5. **Eliseyev D.E.** Psychological diagnostics in the training of athletes / Proceedings of the V International Conference on the state and prospects of development of medicine in the sphere of sports «SportMed-2010». Materials ninth international conference of young scientists «Actual issues of sports medicine, therapeutic physical culture, Physiotherapy and Health Resort.» Moskva. 2010;198–199.

6. **Zinurova N.G., Denisov K.G., Kuzikov M.M.** Features stabilographic performance athletes of various sports / Proceedings of the V International Conference on the state and prospects of development of medicine in the sphere of sports «SportMed-2010». Materials ninth international conference of young scientists «Actual issues of sports medicine, therapeutic physical culture, Physiotherapy and Health Resort.» Moskva. 2010;286.

7. **Izmerov N.F., Antonyuzhenko V.A., Dumkin V.N., Yevlashko Yu.P., Ivanova L.A., Izmerova N.I., Karamova L.M., Kogan V.Yu., Krasnyuk Ye.P., Lyubchenko P.N., Monayenkova A.M., Pankova V.B., Penknovich A.A., Popova T.B., Radionova G.K., Sorkina N.S., Somov B.A., Tarasova L.A., Ulanova I.P.** Occupational diseases: a guide for physicians. Edited by N.F. Imerov. Moskva: Meditsina. 1996;1:335. 1996;2:479.

8. **Letavert A.L., Molokanov K.P., Drogichin E.A., Rashevskaya A.M., Konchalovskaya N.M.** Occupational diseases: a guide for physicians. Moskva: Meditsina. 1973;341.

9. **Lubyako A.A., Skipina K.P., Volkov D.V., Mednikov S.V., Tyambina A.S., Fomina K.A., Svetlichnaya S.V., Bashlykov D.V., Bashlykova A.N., Petrushevskaya V.V., Rusiya A.G.** Rehabilitation and curative treatment of elite athletes of winter sports. Guidelines. Moskva. 2012;23.

10. **Miroshnikova Yu.V.** Pharmacological support high performance sport. Report of the Government of the Russian Federation. Moskva. 2010.

11. **Mikhaylova A.V., Zolicheva S.Yu., Kamenev K.A., Tkachuk A.P.** Hypoxic training in sports (athletic performance and recovery of aerobic endurance) - a new approach. IX International Investment Forum «Sochi-2010». 16–19 September 2010. Scientific-practical

conference «Sports medicine: current status, problems and prospects. Sochi 2010;80–83.

12. **Ostapishin V.D., Lubyako A.A., Allakhverdov V.M., Volkov D.N., Mednikov S.V., Skipina K.P., Bashlykova A.N., Fomina K.A.** Application method mobilization of reserve possibilities of the human body in terms of increased physical and psychological stress by inhalation ultra-low doses of biologically active substances of animal origin. Guidelines. Reg. № 49-12-2012. Moscow-Sochi. 2012;24.

13. **Ostapishin V.D., Lubyako A.A., Allakhverdov V.M., Volkov D.N., Mednikov S.V., Skipina K.P., Bashlykova A.N., Fomina K.A.** Psychophysiological support teams of the Russian Federation, the Olympic reserve schools, youth sports schools. Guidelines. Reg. № 50-12-2012. Moscow-Sochi. 2012; 24.

14. **Ostapishin V.D., Lubyako A.A., Skipina K.P., Volkov D.V., Mednikov S.V., Fomina K.A., Svetlichnaya S.V., Bashlykov D.V., Petrushevskaya V.V., Rusiya A.G.** Rehabilitation and curative treatment of elite athletes of winter sports on the sanatorium stage. Guidelines. Reg. № 48-12-2012. Moscow-Sochi. 2012; 24.

15. **Pavlov S.E.** Impossible sports medicine. IX International Investment Forum «Sochi-2010». 16–19 September 2010. Scientific and Practical Conference «Sports medicine: current status, problems and prospects. Sochi. 2010;98–102.

16. **Pavlov S.E., Perova Ye.V.** Features medical supervision in modern sport. IX International Investment Forum «Sochi-2010». 16–19 September 2010. Scientific and Practical Conference «Sports medicine: current status, problems and prospects. Sochi. 2010;111–114.

17. **Khavinson V.Kh., Viner I.A., Trofimova S.V., Trofimov A.V., Dudkov A.V.** A method for increasing the reserve capacity of the organism highly skilled athletes. International Journal of Immunorehabilitation. 2010;(1):32–35.

18. **Francis Ch.** Doping - is it good or bad? Proceedings of the V International Conference on the state and prospects of development of medicine in the sphere of sports «SportMed-2010» Proceedings of the Ninth International Conference of Young Scientists «Actual issues of sports medicine, therapeutic physical training, Physiotherapy and Health Resort.» Moskva. 2010;81–84.

**Ответственный за переписку
(контактная информация):**

Соловьёва Елена Михайловна – руководитель организационно-научно-методического отдела ФГБУ Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации ФМБА России

Тел. 8 (918) 003-88-32. E-mail: kroshechka33@rambler.ru, lubyako@rambler.ru, lubyako@bk.ru. Адрес: 354024, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Дорога на Большой Ахун, дом 14.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГОНИОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН РАЗЛИЧНЫХ СОМАТОТИПОВ

¹С. Н. ДЕРЕВЦОВА, ²С. В. ШТЕЙНЕРДТ, ²Е. Е. АЧКАСОВ

¹ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия

²ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Деревцова Светлана Николаевна – доцент кафедры анатомии и гистологии человека ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, д.м.н.

Штейнердт Сергей Викторович – соискатель учёной степени кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Ачкасов Евгений Евгеньевич – заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, профессор, д.м.н.

COMPARATIVE EVALUATION OF LIMB JOINTS GONIOMETRIC STUDIES OF MEN AND WOMEN OF DIFFERENT SOMATOTYPES

¹S. N. DEREVTSOVA, ²S. V. SHTEYNERDT, ²E. E. ACHKASOV

¹Krasnoyarsk State Medical University Professor V.F. Vojno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

²Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Information about the authors:

Svetlana Derevtsova – M.D., D.Sc. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Human Anatomy and Histology

Sergey Shteynerdt – M.D., Research Fellow of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine

Evgeniy Achkasov – M.D., D.Sc. (Medicine) Professor, Head of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine

В статье изучены гониометрические особенности суставов конечностей в зависимости от половой принадлежности и соматотипа. Обследовано 1059 человек: 417 мужчин и 642 женщины. Измерение объема активных движений в крупных суставах верхней и нижней конечностей осуществляли гониометром. Выявлены половые, возрастные и конституциональные различия по объему производимых движений в крупных суставах конечностей. Женщины II периода зрелого возраста в сравнение с мужчинами аналогичного возраста демонстрировали наибольший объем движений в лучезапястном, тазобедренном и голеностопном суставах. У лиц пожилого возраста обоего пола регистрировался дефицит по объему выполняемых движений во всех суставах. Однако пожилые женщины в отличие от мужчин производили с достоверно большей амплитудой движения в локтевом, лучезапястном, тазобедренном и голеностопном суставах. Наибольшую амплитуду движений демонстрировали мужчины и женщины зрелого возраста астенического соматотипа, среди лиц пожилого возраста – мужчины нормостенического соматотипа. Результаты исследования могут использоваться в качестве маркеров для выявления отклонений от нормы и предупреждения ряда заболеваний с учетом индивидуальных особенностей организма.

Ключевые слова: гониометрия, антропометрия, суставы, состав тела, жировой компонент, мышечный компонент, костный компонент, соматотипы, объём движений в суставах, плечевой сустав, локтевой сустав, коленный сустав.

In this paper we study goniometric particular limb joints depending on gender and somatotype. 1059 people: 417 men and 642 women were surveyed. Measurement of active movements in the major joints of the upper and lower extremities was performed with a goniometer. Identified sex, age and constitutional differences in volume produced by movements in the major joints of the limbs. Women of II period of elderly age in comparison with men of similar age showed the greatest range of motion in the wrist, hip and ankle joints. In the elderly of both sexes recorded a deficit in terms of movements performed in all joints. However, older women, unlike men produced a significantly greater range of motion in the elbow, wrist, hip and ankle joints. The greatest range of motion showed men and women of mature age asthenic somatotype among the elderly - male normosthenic somatotype. Results of the study can be used as markers to identify deviations from the norm and prevent a number of diseases, taking into account the individual characteristics of the organism.

Key words: goniometry, anthropometry, joints, body composition, fat component, muscular component, bone components, somatotype, range of motion in joints, shoulder joint, elbow joint, the knee joint.

Введение

Изучению объема движений в суставах верхней и нижней конечностей посвящено множество работ, проведено достаточное количество исследований. Однако эти исследования проводились на пациентах, имеющих различные дисфункции в суставах конечностей вследствие того или иного заболевания [1, 2, 3, 6–8]. Существующие в настоящее время справочники, руководства, методические пособия по определению объема движений в суставах здоровых людей содержат средние значения амплитуды движений и представлены без учета полового диморфизма, конституциональной принадлежности и возрастного ценза.

Материал и методы исследования

Обследовано 1059 человек обоего пола юношеского, I периода зрелого, II периода зрелого и пожилого возрастов, не имеющих жалобы со стороны опорно-двигательного аппарата конечностей. Всем обследованным проведены антропометрические исследования. Основные инструменты, используемые для измерений, стандартны: антропометр Martin, толстотный циркуль. Соматотипирование по методу L. Rees – H. J. Eisenck (1945) с выделением астенического, нормостенического и пикнического соматотипов проводили с учетом двух параметров (поперечного диаметра грудной клетки и длины тела) и вычисления индекса [9]. Измерение объема движений в крупных суставах верхней и нижней конечностей осуществляли гониометром фирмы Kawe (Германия), состоящим из двух бранш соединенных с измерительной шкалой, градуированной от 0 до 180°. Отклонение от анатомической позиции в любой из плоскостей измерения (фронтальной, сагиттальной и вертикальной) описывается положительным числом градусов в диапазоне от 0 до 180°. Измерения объема движений в суставах конечностей проводили справа и слева.

Мужчин обследовали в количестве 417 человек. Первую группу (139 человек; средний возраст $24,68 \pm 0,97$ лет) составили мужчины юношеского и I периода зрелого возрастов (статистически значимых различий в исследованных подвыборках не найдено). Во вторую группу вошли мужчины II периода зрелого возраста (140 человек; средний возраст составил $47,74 \pm 0,56$ лет). Мужчины пожилого возраста определены в третью группу (138 человек; средний возраст составил $66,11 \pm 0,42$ лет). Женщин обследовали в количестве 642 человек. Первую группу (334 человека; средний возраст $23,51 \pm 0,78$ лет) составили женщины юношеского и I периода зрелого возрастов (статистически значимых различий в исследованных подвыборках не найдено). Во вторую группу вошли женщины II периода зрелого возраста (165 человек; средний возраст составил $45,13 \pm 0,48$ лет). Женщины пожилого возраста определены в третью группу (143 человека; средний возраст составил $62,08 \pm 0,44$ лет).

Результаты исследований мужчин и женщин представленных возрастных групп разных соматотипов заносили в

таблицы. Обработку полученного материала проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 5.0. Определяли средние выборочные показатели измеряемых параметров, ошибку среднего. Различия считали значимыми при $p < 0,05$ (по t-критерию Стьюдента) [5].

Результаты исследования

Мужчины и женщины юношеского и I периода зрелого возрастов демонстрировали 100% объем движений во всех крупных суставах верхней и нижней конечностей. Мужчины и женщины II периода зрелого возраста демонстрировали практически 100% объем всех видов движений в плечевом, локтевом и коленном суставах. Женщины II периода зрелого возраста выполняли движения с большей амплитудой в лучезапястном суставе при сгибании кисти, в тазобедренном суставе при сгибании, разгибании и отведении бедра и в голеностопном суставе при сгибании стопы в отличие от мужчин аналогичного возраста ($p < 0,01$; $p < 0,05$) (рис. 1).

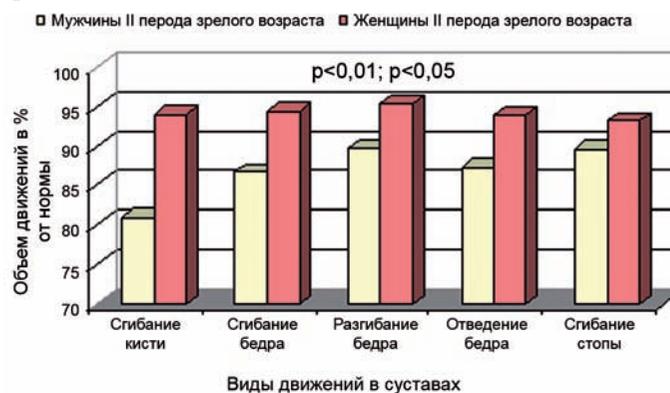


Рис. 1. Гониометрия суставов конечностей мужчин и женщин II периода зрелого возраста.

Мужчины и женщины пожилого возраста выполняли разгибание плеча, вращение плеча кнутри и кнаружи в плечевом суставе с дефицитом от нормы на 10–16%, разгибание кисти и бедра в соответствующих суставах с дефицитом на 55–40%, отведение бедра, вращение бедра кнутри и кнаружи – на 12–13%. Однако, женщины пожилого возраста в отличие от пожилых мужчин производили с достоверно большей амплитудой супинацию предплечья в локтевом суставе, сгибание и разгибание кисти в лучезапястном суставе, разгибание бедра в тазобедренном суставе и сгибание стопы в голеностопном суставе ($p < 0,05$) (рис. 2).

Мужчины и женщины II периода зрелого возраста демонстрируют наибольшую амплитуду всех видов движений в крупных суставах конечностей в отличие от мужчин и женщин пожилого возраста ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$).

Проведен сравнительный анализ показателей гониометрии суставов верхней и нижней конечностей здоровых людей в зависимости от соматотипа. Результаты обследования

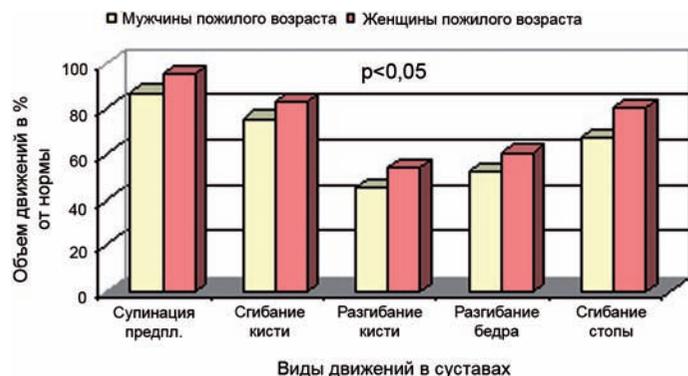


Рис. 2. Гониометрия суставов конечностей мужчин и женщин пожилого возраста

мужчин II периода зрелого возраста разных соматотипов показали, что мужчины астенического, нормостенического и пикнического соматотипов не имели достоверных отличий по объему выполняемых движений в плечевом, локтевом и коленном суставах. При отведении кисти в лучезяпстном суставе, сгибании и разгибании бедра в тазобедренном суставе и сгибании стопы в голеностопном суставе мужчины астенического соматотипа демонстрируют наибольшую амплитуду движений, чем представители нормостенического и пикнического соматотипов ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$) (рис. 3). При отведении бедра в тазобедренном суставе муж-

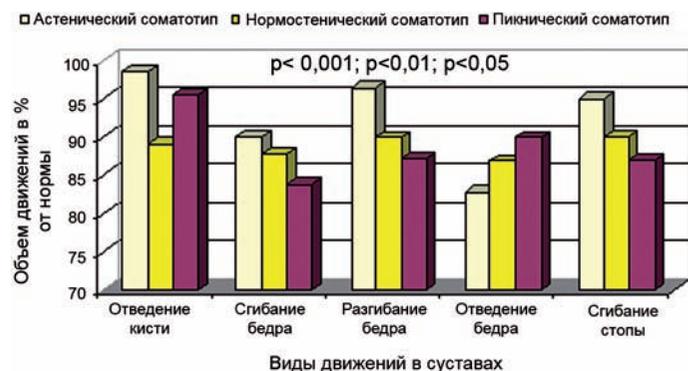


Рис. 3. Гониометрия суставов конечностей мужчин II периода зрелого возраста различных соматотипов

чины пикнического соматотипа выполняли движения с наибольшей амплитудой, чем мужчины нормостенического и астенического соматотипов ($p < 0,001$; $p < 0,05$).

Мужчины пожилого возраста астенического, нормостенического и пикнического соматотипов не имели достоверных отличий по объему выполняемых движений в плечевом, локтевом и коленном суставах. В лучезяпстном суставе при сгибании кисти и тазобедренном суставе при отведении бедра у пожилых мужчин нормостенического соматотипа регистрировались движения большей амплитуды, чем у мужчин астенического и пикнического соматотипов ($p < 0,001$; $p < 0,05$) (рис. 4). В аналогичных суставах при

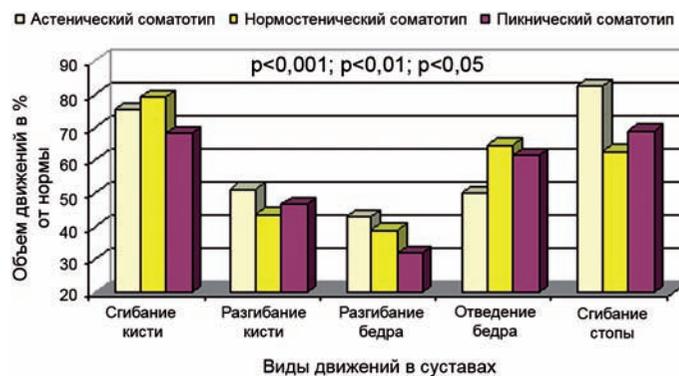


Рис. 4. Гониометрия суставов конечностей мужчин пожилого возраста различных соматотипов

разгибании кисти и бедра, а также в голеностопном суставе при сгибании стопы наибольшую амплитуду движений регистрировали пожилые мужчины астенического соматотипа, чем представители нормостенического и пикнического соматотипов ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$).

Наибольшую разницу по объему движений демонстрируют женщины II периода зрелого возраста разных соматотипов в лучезяпстном, тазобедренном и голеностопном суставах (рис. 5).

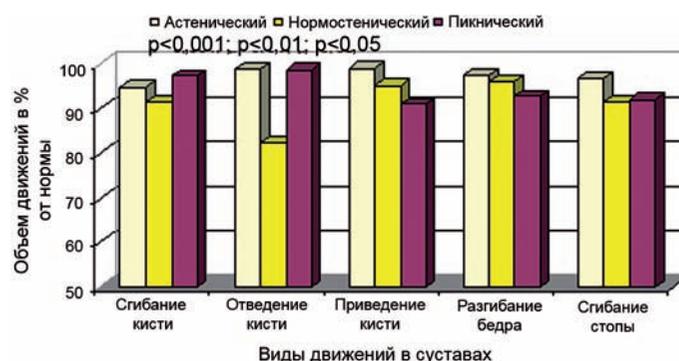


Рис. 5. Гониометрия суставов конечностей женщин II периода зрелого возраста различных соматотипов

Так, достоверно минимальную амплитуду движений показывали женщины нормостенического соматотипа при сгибании и отведении кисти, представительницы пикнического соматотипа – при приведении кисти, разгибании бедра и сгибании стопы в отличие от женщин сравниваемых соматотипов ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$).

Среди представительниц пожилого возраста женщины пикнического соматотипа в тазобедренном и голеностопном суставах демонстрируют минимальную амплитуду движений, женщины нормостенического соматотипа – высокую амплитуду движений в данных суставах ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$) (рис. 6). В плечевом, локтевом, лучезяпстном и коленном суставах представительницы разных соматотипов пожилого возраста не имели достоверных отличий по объему совершаемых движений.

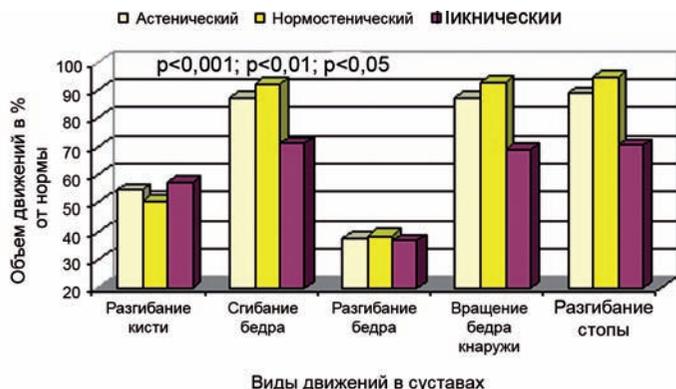


Рис. 6. Гониометрия суставов конечностей женщин пожилого возраста различных соматотипов

Обсуждения

Мужчины и женщины II периода зрелого возраста выполняли полный объем движений в плечевом, локтевом и коленном суставах. Наибольший объем движений в лучезапястном, тазобедренном и голеностопном суставах демонстрируют женщины II периода зрелого возраста в сравнение с мужчинами аналогичного возраста.

У мужчин и женщин пожилого возраста регистрировался дефицит по объему выполняемых движений во всех изучаемых суставах. Однако женщины пожилого возраста в отличие от пожилых мужчин производили с достоверно большей амплитудой движения в локтевом, лучезапястном, тазобедренном и голеностопном суставах.

Мужчины II периода зрелого и пожилого возрастов астенического, нормостенического и пикнического соматотипов не имели достоверных отличий по объему выполняемых движений в плечевом, локтевом и коленном суставах. Представители астенического соматотипа II периода зрелого возраста демонстрировали наибольшую амплитуду движений в лучезапястном и голеностопном суставах, чем мужчины нормостенического и пикнического соматотипов. Однако в тазобедренном суставе мужчины пикнического соматотипа выполняли движения с наибольшей амплитудой, чем мужчины нормостенического и астенического соматотипов.

Пожилые мужчины нормостенического соматотипа с наибольшей амплитудой производили движения в лучезапястном и тазобедренном суставах, чем мужчины астенического и пикнического соматотипов аналогичного возраста. При сгибании стопы в голеностопном суставе наибольшую амплитуду движений регистрировали пожилые мужчины астенического соматотипа.

Женщины II периода зрелого и пожилого возрастов нормостенического соматотипа показывали минимальную амплитуду движений в лучезапястном суставе, представительницы пикнического соматотипа аналогичных возрастных групп – в тазобедренном и голеностопном суставах в отличие от женщин сравниваемых соматотипов.

Подвижность суставов зависит от нескольких причин – от температуры окружающей среды, от времени суток, от пола и других причин. По мнению Жданова Д.А. [4], большая подвижность суставов конечностей определяется у женщин, что объясняется определенными особенностями в строении связочного аппарата, менее массивными мышцами и другими характеристиками.

Заключение

Таким образом, изучена подвижность крупных суставов верхней и нижней конечностей у здоровых людей методом гониометрии. Выявлены половые, возрастные и конституциональные различия по объему производимых движений в суставах конечностей. Объем движений в суставах конечностей у мужчин и женщин второго периода зрелого и пожилого возрастов достоверно уменьшен, особенно у представителей второго периода зрелого возраста пикнического соматотипа, у женщин пожилого возраста – нормостенического соматотипа. Результаты исследования могут использоваться в качестве маркеров для выявления отклонений от нормы и предупреждения ряда заболеваний с учетом индивидуальных особенностей организма.

Список литературы:

1. Белова А.Н. Нейрореабилитация: Руководство для врачей. М.: Антидор, 2002. 736 с.
2. Витензон А.С., Петрушанская К.А. От естественного к искусственному управлению локомоцией. М.: Науч.-мед. фирма МБН, 2003. 448 с.
3. Демиденко Т.Д., Ермакова Н.Г. Основы реабилитации неврологических больных. СПб.: Фолиант, 2004. 304 с.
4. Жданов Д.А. Лекции по функциональной анатомии человека. М.: Медицина, 1979. 316 с.
5. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика: Учеб. пособие. СПб.: Фолиант, 2006.
6. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных. М.: МЕДпресс-информ, 2009. 564 с.
7. Мазуров В.И. Клиническая ревматология. СПб.: Фолиант, 2005. 416 с.
8. Негодаева Е.В., Евстигнеева Л.П. Использование физических методов в восстановительном лечении больных с остеоартрозом коленных суставов // Спортивная медицина: наука и практика. №2, 2011. С. 29–32.
9. Rees Z., Eisenck H. // J. Mental. Sci. 1945. Vol. 91(386). P. 8–21.

References:

1. Belova A.N. Neurorehabilitation: A Guide for Physicians. Moskva: Antidor. 2002;736.
2. Vitenzon A.S., Petrushanskaya K.A. From natural to artificial management locomotion. Moskva: Nauch.-med. firma MBN. 2003; 448.
3. Demidenko T.D., Yermakova N.G. Basics rehabilitation of neurological patients. Sankt-Peterburg: Foliant. 2004;304.

4. **Zhdanov D.A.** Lectures on the functional anatomy of the human. Moskva: Meditsina. 1979; 316.

5. **Zaytsev V.M., Lifyandskiy V.G., Marinkin V.I.** Applied Medical Statistics: Proc. allowance. Sankt-Peterburg: Foliant. 2006.

6. **Kadykov A.S., Chernikova L.A., Shakhparonova N.V.** Rehabilitation of neurological patients. Moskva: MEDpress – inform. 2009;564.

7. **Mazurov V.I.** Clinical Rheumatology. Moskva: Foliant. 2005; 416.

8. **Negodayeva Ye.V., Yevstigneyeva L.P.** The use of physical methods in the rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2011;(2):29–32.

9. **Rees Z., Eisenck H. J.** Mental. Sci. 1945; 91(386):8–21.

**Ответственный за переписку
(контактная информация):**

Штейнердт Сергей Викторович – соискатель учёной степени кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России.
Тел. моб. 8 (913) 559-52-20; e-mail: shirurg@mail.ru



Авторы:

**Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская,
С. Г. Руднев**

В книге изложены теоретические основы и результаты применения метода биоимпедансного анализа состава тела человека. Рассмотрены физические и метрологические основы метода, описаны методики биоимпедансных измерений, возможности приборов и программного обеспечения. Представлены данные, характеризующие изменчивость биоимпедансных параметров состава тела в норме и при заболеваниях. Описаны результаты применения метода в отечественной медицинской практике.

Для биологов, диетологов, клиницистов и спортивных врачей, интересующихся методами изучения состава тела.

Книгу можно приобрести в АО Научно-технический центр (НТЦ) «МЕДАСС» по адресу: Москва, 2-я Бауманская ул. д. 7. стр. 1А. тел. +7(962) 927-39-10. Электронная версия книги доступна в Интернет по адресу: <http://window.edu.ru/resource/030/73030>

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ДЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДЕРЖЕК ДЫХАНИЯ НА КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-НЫРЯЛЬЩИКОВ

^{1,3}И. Е. ЗЕЛЕНКОВА, ¹П. Ш. ЧОМАХИДЗЕ, ^{1,2}Е. Е. АЧКАСОВ

¹ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

²ФГБУН Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, Москва, Россия

³ФГБУ НИИ нормальной физиологии имени П. К. Анохина РАМН, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Зеленкова Ирина Евгеньевна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, младший научный сотрудник ФГБУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН

Чомахидзе Петр Шавлович – доцент кафедры профилактической и неотложной кардиологии ФППОВ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.м.н.

Ачкасов Евгений Евгеньевич – заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, научный сотрудник отдела экстремальных состояний и спортивной медицины ФГБУН Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, д.м.н.

INFLUENCE OF REGULAR MAXIMAL BREATH-HOLDS ON CARDIAC STATUS IN ELITE BREATH-HOLD DIVERS

^{1,3}ZELENKOVA I.E., ¹CHOMAHIDZE P.S., ^{1,2}E. E. ACHKASOV

¹Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

²Scientific center of biomedical technologies of FMBA of Russia, Moscow, Russia

³Anokhin Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia

Information about the authors:

Irina Zelenkova – clinical intern of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine, Junior Researcher of the Anokhin Research Institute of Normal Physiology

Petr Chomakhidze – M.D, Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of Preventive Cardiology and Emergency

Evgeny Achkasov – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine, , Researcher at the Department of Extreme Conditions and Sports Medicine of Scientific Center of Biomedical Technology

Представлены результаты обследования 30 молодых здоровых людей мужского пола (средний возраст – 34,5 ± 1,6 лет), которые были разделены на 2 группы по 15 человек. Группу I составили 15 регулярно тренирующихся спортсменов-фридайверов уровня кандидат в мастера спорта и мастер спорта. Группу II (контрольную) составили 15 молодых здоровых мужчин, не занимающихся спортом. При холтеровском мониторинге электрокардиограммы средняя ЧСС в группе I составила 58±3,7 уд/мин, в группе II 66,1±3,2 уд/мин. Минимальная ЧСС составила 50±3,3 уд/мин, а в группе II – 41,6±2,1 уд/мин (p<0,05). Максимальная ЧСС составила 118±9,6 в Группе I и 126,4±7,3 в группе II и статистически значимо не различалась. При анализе полученных результатов было показано, что отличительной чертой группы II стала регистрация групповых наджелудочковых нарушений ритма: у 4 наблюдаемых спортсменов-фридайверов (27%) были зарегистрированы суправентрикулярные куплеты и триплеты, у 3 наблюдаемых спортсменов-фридайверов (20%) были зафиксированы переходящие АВ-блокады 1 и 2 ст. типа Мобитц 1 в ночные часы, у 1 человека была (7%) зафиксирована синоатриальная блокада 2 ст. в ночные часы. По данным эхокардиограммы у спортсменов-фридайверов был зарегистрирован несколько больший размер левого желудочка и левого предсердия по сравнению с контрольной группой, без превышения нормальных значений. Был зарегистрирован больший объем правого желудочка, незначительно превышающий норму (до 3,5 см). Таким образом, у спортсменов-фридайверов были зафиксированы изменения в кардиологическом статусе, обусловленные регулярными тренировками, но они не являются патологическими и не лимитируют занятия фридайвингом.

Ключевые слова: фридайвинг, задержка дыхания, электрокардиограмма, эхокардиограмма, холтеровское мониторирование, гипоксия, кардиологический статус, регулярные тренировки.

Thirty volunteers (mean age – 34.5±1.6 years) were divided into two groups. Group I: 15 male breath-hold divers with training experience more than two years. Group II: 15 healthy untrained males. The mean heart rate was: group I 58±3.7 beats/min, group II 66,1±3,2 beats/min. Minimum heart rate was 50±3.3 beats/min in group I and 41.6±2.1 beats/min in group II. The maximum heart rate in group II was 118±9.6 beats/min and 126.4±7.3 beats/min in group I. The main

characteristic of breath-hold divers was the registration of group supraventricular arrhythmias: in 4 people (27%) supraventricular couplets and triplets were registered. Just three (20%) cases of coming AV block-I, and II at night was registered in group I. In group II such changes were not found. Ultrasound study showed increased sizes of left ventricular, left atrium and right ventricular volume comparing with group I. These changes found in breath-hold divers are not clinical significant and do not limit the athlete performance.

Key words: breath-hold divers, arrhythmia, freediving, ECG, hypoxia, physical exercise, sports medicine.

Введение

Во время максимальных задержек дыхания организм спортсмена испытывает выраженную гипоксию и гиперкапнию, что в свою очередь может влиять на электрическую активность сердца. В ряде исследований показано, что как во время глубоководных погружений на задержке дыхания [7–9, 16], так и во время задержки дыхания в покое [12] у фридайверов могут быть нарушения ритма и проводимости. Помимо изменения газового состава крови во время задержки дыхания происходит её перераспределение от периферии к жизненно важным органам (сердце и головной мозг), что связано с так называемым «нырятельным ответом млекопитающих» [10]. Это в свою очередь может приводить к растяжению стенок сердца и способствовать появлению механо-электрических возвратных механизмов [14]. В исследовании Hancel J. С соавт. (2008) показано, что чем длиннее задержка дыхания, тем больше наблюдается нарушений ритма [11]. Это связывают с одновременным влиянием гипоксии на симпатическую и парасимпатическую нервную систему во время длительных задержек дыхания [13, 21]. В работе Потапова А.В. (1996) при регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) на глубине 10 метров наиболее частыми были изменения предсердной части ЭКГ, что выражалось в увеличении амплитуды зубца Р. Также в этом исследовании показано увеличение амплитуды зубца Т, что косвенно свидетельствовало об изменении в биоэнергетике миокарда во время задержки дыхания [1]. Большое количество исследований указывают, что «нырятельный ответ млекопитающих» направлен на улучшение перфузии сердца и головного мозга, позволяя сохранить стабильно высокую оксигенацию этих органов на протяжении большей части задержки дыхания [22]. Несмотря на это, был зафиксирован случай изменений на ЭКГ, интерпретированных как субэндокардиальная ишемия непосредственно после задержки дыхания [18]. На сегодня хорошо изучен вопрос о влиянии регулярных тренировок на кардиологический статус спортсменов в других видах спорта. Совокупность изменений в сердечной мышце под действием систематических тренировок был объединен под термином «спортивное сердце» [19, 20]. Этот симптомокомплекс связан с возникновением адаптивных и приспособительных изменений в сердце, и характеризуется морфологическим изменением миоцитов, полостей сердца и массы миокарда [4, 6]. Показано, что регулярные тренировки могут привести к ремоделированию сердца, что в свою очередь может обуславливать целый ряд патологических состояний. Эти состояния могут привести

к внезапной сердечной смерти или к прогрессированию исходной сердечной патологии [3, 15, 19]. Приведенные выше данные показывают, что как регулярные тренировки, так и регулярные задержки дыхания могут приводить к изменению кардиологического статуса у спортсменов-фридайверов, а учитывая высокую гипоксическую нагрузку необходимо исключать исходную сердечную патологию. Согласно Национальным рекомендациям по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочному процессу при обнаружении изменений на ЭКГ, не связанных с тренировочным процессом, рекомендуется дополнительное проведение эхокардиограммы (Эхо-КГ), нагрузочного тестирования (стресс-тест), 24-часового ЭКГ-мониторирования. Большинство нарушений ритма может быть обнаружено у спортсменов во время нагрузочного теста или при суточном ЭКГ-мониторировании. Стресс-тест информативен с целью выявления нарушений перфузии миокарда, определения толерантности к физическим нагрузкам. Эхо-КГ высокоэффективно в диагностике таких заболеваний, как гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП), клапанные пороки, расширение аорты, пролапс митрального клапана, дисфункция ЛЖ, увеличение размеров левого желудочка (ЛЖ) [2]. Однако до настоящего времени в литературе недостаточно изучен вопрос о влиянии регулярных длительных задержек дыхания на кардиологический статус спортсменов-фридайверов, что говорит об актуальности подобного рода исследований, и совсем не рассмотрен вопрос о долгосрочном влиянии регулярных продолжительных (4 минуты и более) задержек дыхания на кардиологический статус спортсменов-фридайверов.

Цель исследования – ретроспективно оценить влияние регулярных максимальных произвольных задержек дыхания на кардиологический статус спортсменов-фридайверов высокой квалификации с длительным спортивным стажем занятий фридайвингом.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 30 молодых здоровых мужчин от 23 до 53 лет (средние рост $176,1 \pm 1,4$ см, вес $74,5 \pm 1,3$ кг, возраст $34,5 \pm 1,6$ лет), из которых сформировали 2 группы обследуемых. I группу составили 15 регулярно тренирующихся спортсменов-фридайверов уровня кандидат в мастера спорта (КМС) и мастер спорта (МС) (средние рост $179,9 \pm 2,6$ см, вес $72,7 \pm 1,6$ кг, возраст $28,7 \pm 1,9$ лет). Из них 2 спортсмена – действующие члены сборной России по фридайвингу. Тренировочный стаж у спортсменов-фридайверов составлял 3–5 лет (в среднем $3,6 \pm 0,6$ лет). Тре-

нировки проводили не менее 3 раз в неделю, длительностью не менее 2 часов. Тренировки характеризовались большой гипоксической нагрузкой и включали в себя серии как статических, так и динамических задержек дыхания. Помимо задержек дыхания в тренировочном процессе используются упражнения на развитие аэробной и анаэробной работоспособности. Данное исследование проводили в соревновательный сезон, когда основной акцент в тренировочном процессе ставится на подготовку к максимальным задержкам дыхания. При этом время с момента последней задержки дыхания до момента исследования составляло не менее 48 часов, что позволяло нивелировать влияния последней тренировки на исследование.

II группу (контрольную) составили 15 молодых здоровых мужчин (средние рост $181 \pm 1,9$ см, вес $76,8 \pm 3,7$ кг, $32,4 \pm 2,1$ лет), не занимающихся спортом. I и II группы были сопоставимы по возрасту, росту и весу. Влияние регулярных задержек дыхания на кардиологический статус оценивали с помощью суточного мониторирования электрокардиограммы (ЭКГ) и эхокардиографического (Эхо-КГ) исследования сердца. Суточное мониторирование электрокардиограммы производилось на приборе SCHILLER MT-200 Holter-ECG V 2.51 (Швейцария). Одноразовые хлор-серебряные электроды PG 10S (Fiab, Италия) устанавливали в стандартные отведения. Регистрировали 12-ти канальную ЭКГ. Запись производили в течение 24 часов. При этом испытуемые вели обычный образ жизни. Обработка записи производилась на программном обеспечении Schiller. На полученных ЭКГ анализировали: частоту сердечных сокращений (ЧСС), наличие нарушений ритма, проводимости, динамику зубца Т и сегмента ST. Во время эхокардиографического исследования оценивали объем камер сердца и толщину стенок, состояние магистральных сосудов, функциональное и структурное состояние клапанного аппарата сердца, с оценкой систолической и диастолической функции миокарда. Производили измерение: конечного диастолического (КДР) и систолического размера (КСР) левого желудочка, конечного диастолического (КДО) и систолического объема (КСО) левого желудочка, толщины стенок ЛЖ, КДР правого желудочка, объема предсердий, клапанной регургитации и скоростей трансклапанных потоков. Оценивали фракцию выброса, диастолическую функцию миокарда, а также состояние магистральных сосудов – аорты, легочной артерии, нижней полой вены. Исследование проводили на аппарате GEVivid-I (GeneralElectric, США). По всем данным рассчитывали средние значения показателей и стандартную ошибку среднего. Для оценки различия между группами использовали t-критерий Стьюдента для непарных выборок при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При холтеровском мониторировании ЭКГ средняя ЧСС в I группе составила $58 \pm 3,7$ уд/мин, во II группе – $66,1 \pm 3,2$ уд/мин.

Минимальная ЧСС за время исследования в I группе ($50 \pm 3,3$ уд/мин) была статистически значимо выше, чем во II группе ($41,6 \pm 2,1$ уд/мин) ($p < 0,05$). Максимальная ЧСС в I группе ($118 \pm 9,6$ уд/мин) и во II группе ($126,4 \pm 7,3$ уд/мин) достоверно не различалась. Отличительной чертой II группы стала регистрация групповых наджелудочковых нарушений ритма: у 4 (27%) спортсменов-фридайверов были зарегистрированы суправентрикулярные куплеты и триплеты, у 3 (20%) спортсменов-фридайверов были зафиксированы преходящие АВ-блокады I и 2 ст. типа Мобитц I в ночные часы, у 1 (7%) спортсмена зафиксирована синоатриальная блокада 2 ст. в ночные часы (рис. 1). В I группе таких изменений не зарегистрировано.

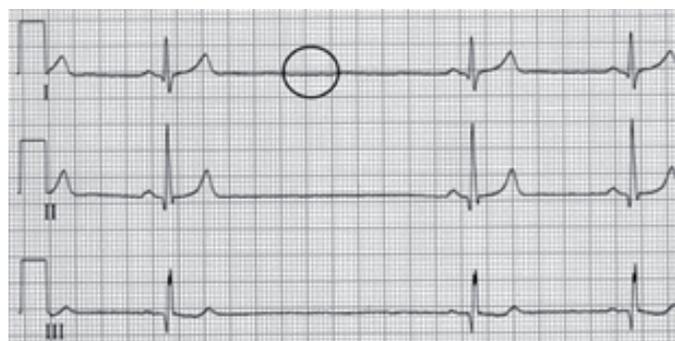


Рис.1. Синоатриальная (СА) блокада 2 ст., проведение 2:1, выпадение одного сокращения сердца. Пауза 1,6 с. Запись сделана в ночные часы в 02:31

По данным Эхо-КГ у спортсменов-фридайверов зарегистрирован несколько больший размер левого желудочка и левого предсердия по сравнению с контрольной группой, но без превышения нормальных значений. Выявлен больший объем правого желудочка, незначительно превышающий норму (до 3,5 см). Результаты исследования свидетельствовали об отсутствии признаков гипертрофии миокарда, существенной клапанной патологии и признаков легочной гипертензии (табл. 1).

Обсуждение результатов

Нарушения ритма выявлены исключительно у спортсменов-ныряльщиков. Изменения зафиксированные на ЭКГ у фридайверов характерны для спортсменов в целом и довольно распространены. До конца нельзя ответить на вопрос, какие изменения связаны с регулярными тренировочными нагрузками, а какие непосредственно с регулярными задержками дыхания. Глубина и выраженность этих изменений по всей видимости зависит от тренировочного стажа и уровня тренированности спортсмена. Надо отметить, что АВ-блокады I и II степени зафиксированы у высококвалифицированных спортсменов-ныряльщиков, членов сборной России, что, по всей видимости, обусловлено большим объемом тренировочных нагрузок [5]. Структурные изменения сердца в виде увеличения размеров камер сердца в группе

Таблица 1

Данные Эхо-КГ спортсменов контрольной и экспериментальной группы (* $p < 0,05$)

Показатель	I группа	II группа
КДР левого желудочка, см	4,2±1,35	5,1±1,33 *
КДО левого желудочка, мл	68±12,3	88±18,4 *
Толщина межжелудочковой перегородки, см	1,02±0,88	1,01±0,67
Толщина задней стенки ЛЖ, см	0,95±0,67	1,0±0,20
КДР правого желудочка, см	2,9±1,11	3,6±0,69 *
Объем левого предсердия, мл	38±18,2	41,1±12,7
Объем правого предсердия, мл	27±12,7	33±9,8
Фракция выброса, %	63±9,4	62±7,2
Митральная регургитация 2 и более степени	нет	нет
Трикуспидальная регургитация 2 и более степени	нет	1
Аортальная регургитация	нет	нет
Систолическое давление в легочной артерии, мм.рт.ст.	8,21±7,4	12,4±8,9
Диастолическая дисфункция миокарда	нет	нет

спортсменов по сравнению с контрольной группой, вероятно, объясняются большими нагрузками и физиологической адаптацией сердечно-сосудистой системы к ним. Тенденция к увеличению предсердий в основной группе могла привести к более частому возникновению предсердных аритмий (парной и групповой экстрасистолии). Выявление СА- и АВ-блокады невысокой степени в ночное время у спортсменов вполне отражает преобладание парасимпатической системы у тренированных людей по сравнению с нетренированными здоровыми людьми. Таким образом, у спортсменов-фридайверов зафиксированы изменения в кардиологическом статусе, обусловленные регулярными тренировками, но они не являются патологическими и не лимитируют занятия фридайвингом.

Список литературы

1. **Потапов А.В.** Изменение электрической активности миокарда при нырянии с задержкой дыхания // Кардиология. 1996. № 11. С. 69.
2. **Оганов Р.Г., Борцов С.А., Марцевич С.Ю., Шальнова С.А.** Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2011. Т. 7, №6.
3. **Солодков А.С., Талибов А.Х.** Морфофункциональные особенности ремоделирования сердца у спортсменов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2007. № 10 (32). С. 80–86.

4. **Cavallaro V., Petretta M., Betocchi S., Salvatore C., Morgano G., Bianchi V., Breglio R., Bonaduce D.** Effects of sustained training on left ventricular structure and function in top level rowers // Eur. Heart J. 1993, Jul. Vol. 14(7). P. 898–903.

5. **Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H. et al.** Recommendation for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete // Eur. Heart J. 2010. Vol. 31(2). P. 243–59.

6. **Fagard R.** Athlete's heart // Heart. 2003. Vol. 89. P. 1455–1461.

7. **Ferrigno M., Grassi B., Ferretti G., Costa M., Marconi C., Cerretelli P., Lundgren C.** Electrocardiogram during deep breath-hold dives by elite divers // Under sea Biomed. Res. 1991. Vol. 18. P. 81–91.

8. **Ferrigno M., Ferretti G., Ellis A., Warkander D., Costa M., Cerretelli P., Lundgren C.E.G.** Cardiovascular changes during deep breath-hold dives in a pressurechamber // J. Appl. Physiol. 1997. Vol. 83. P. 1282–1290.

9. **Gentile C., LaScala S.** Hemodynamic and respiratory changes in athletes during deepbreath-holddiving // Minerva Anestesiol. 2001. Vol. 67. P. 875–880.

10. **Gooden B.A.** Mechanism of the human diving response // Integr. Physiol. Behav. Sci. 1994. Vol. 29. P. 6–16.

11. **Hansel J., Solleder I., Gfroerer W., Muth C.M., Paulat K., Simon P., Heitkamp H.C., Niess A., Tetzlaff K.** Hypoxia and cardiac arrhythmias in breath-hold divers during voluntary immersed breath-holds // Eur. J. Appl. Physiol. 2009, Mar. Vol. 105(5). P. 673–678.

12. **Lemaître F., Bernier F., Petit I., Renard N., Gardette B., Joulia F.** Heart rate responses during a breath-hold competition in well-trained divers // Int. J. Sports Med. 2005. Vol. 26. P. 409–413.

13. **Lin Y.C., Shida K.K., Hong S.K.** Effects of hypercapnia, hypoxia, and rebreathing on heart rate response during apnea // J. Appl. Physiol. 1983. Vol. 54. P. 166–171.

14. **Lin Y.C.** Circulatory functions during immersion and breath-hold dives in humans // Undersea Biomed. Res. 1994. Vol. 11. P. 123–138.

15. **Maron B.J., Pelliccia A.** The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death // Circulation. 2006, Oct. 10. Vol. 114(15). P. 1633–1644. Review. PubMed PMID: 17030703.

16. **Muth C.M., Ehrmann U., Radermacher P.** Physiological and clinical aspects of apnea diving // Clin. Chest. Med. 2005. Vol. 26. P. 381–394.

17. **Mounsey J.P., Ferguson J.D.** The assessment and management of arrhythmias and syncope in the athlete // Clin. Sports Med. 2003. Vol. 22. P. 67–79.

18. **Oliveira E., GomezPatino N.** Cambios electrocardiograficos inducidos por la immersion // Rev. Espanola Cardiol. 1997. Vol. 30. P. 11–15.

19. **Pelliccia A., Maron B.J., Culasso F., Spataro A., Caselli G.** Athlete's heart in women: echocardiographic characterization of highly trained elite female athletes // JAMA. 1996. Vol. 276. P. 211–215.

20. **Rost R.** The athlete's heart: historical perspective. / In: Maron B.J., ed. Cardiology Clinics, the Athlete's Heart. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 1992. P. 197–207.

21. **Xie A., Skatrud J.B., Crabtree D.C., Puleo D.S., Goodman B.M., Morgan B.J.** Neurocirculatory consequences of intermittent asphyxia in humans // J. Appl. Physiol. 2000. Vol. 89. P. 1333–1339.

22. **Schagatay E., Andersson J.** Diving response and apneic time in humans // Undersea Hyperbaric Med. 1998. Vol. 25. P. 13–19.

References

1. **Potapov A.V.** Change in the electrical activity of the myocardium while diving apnea. *Kardiologiya*. 1996;(11):69.
2. **Oganov R.G., Bortsov S.A., Martsevich S.Yu., Shalnova S.A.** National guidelines for the admission of athletes with disabilities from the cardiovascular system to the training-competitive process. *Ratsionalnaya farmakoterapiya v kardiologii*. 2011;7(6).
3. **Solodkov, A.S.** Morphological and functional features of cardiac remodeling in athletes. A.S. Solodkov, A.Kh. Talibov. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2007;10(32):80–86.
4. **Cavallaro V., Petretta M., Betocchi S., Salvatore C., Morgano G., Bianchi V., Breglio R., Bonaduce D.** Effects of sustained training on left ventricular structure and function in top level rowers // *Eur. Heart J.* 1993 Jul; 14(7):898–903.
5. **Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H. et al.** Recommendation for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J*. 2010;31(2):243–59.
6. **Fagard R.** Athlete's heart. *Heart*. 2003;89:1455–1461.
7. **Ferrigno M., Grassi B., Ferretti G., Costa M., Marconi C., Cerretelli P., Lundgren C.** (1991) Electrocardiogram during deep breath-hold dives by elite divers. *Under sea Biomed Res*. 18:81–91.
8. **Ferrigno M., Ferretti G., Ellis A., Warkander D., Costa M., Cerretelli P., Lundgren C.E.G.** (1997). Cardiovascular changes during deep breath-hold dives in a pressurechamber. *J Appl Physiol*. 83:1282–1290.
9. **Gentile C., LaScala S.** (2001) Hemodynamic and respiratory changes in athletes during deepbreath-holddiving. *Minerva Anesthesiol*. 67:875–880.
10. **Gooden B.A.** (1994) Mechanism of the human diving response. *Integr Physiol Behav Sci*. 29:6–16.
11. **Hansel J., Solleder I., Gfroerer W., Muth C.M., Paulat K., Simon P., Heitkamp H.C., Niess A., Tetzlaff K.** Hypoxia and cardiac arrhythmias in breath-hold divers during voluntary immersed breath-holds. *Eur J Appl Physiol*. 2009 Mar; 105(5):673–678.
12. **Lemaître F., Bernier F., Petit I., Renard N., Gardette B., Joulia F.** (2005) Heart rate responses during a breath-hold competition in well-

trained divers. *Int J Sports Med*. 26:409–413.

13. **Lin Y.C., Shida K.K., Hong S.K.** (1983) Effects of hypercapnia, hypoxia, and rebreathing on heart rate response during apnea. *J Appl Physiol*. 54:166–171.

14. **Lin Y.C.** (1984) Circulatory functions during immersion and breath-hold dives in humans. *Undersea Biomed Res*. 11:123–138.

15. **Maron B.J., Pelliccia A.** The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation*. 2006 Oct 10;114(15):1633–44. Review. *Pub Med*. PMID: 17030703.

16. **Muth C.M., Ehrmann U., Radermacher P.** (2005) Physiological and clinical aspects of apnea diving. *Clin Chest Med*. 26:381–394.

17. **Mounsey J.P., Ferguson J.D.** (2003) The assessment and management of arrhythmias and syncope in the athlete. *Clin Sports Med*. 22:67–79.

18. **Oliveira E., GomezPatino N.** Cambios electrocardiograficos inducidos por la immersion. *Rev EspanolaCardiol*. 1977;30:11–15.

19. **Pelliccia A., Maron B.J., Culasso F., Spataro A., Caselli G.** Athlete's heart in women: echocardiographic characterization of highly trained elite female athletes. *JAMA*. 1996;276: 211–215.

20. **Rost R.** The athlete's heart: historical perspective. In: Maron BJ, ed. *Cardiology Clinics, the Athlete's Heart*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co. 1992;197–207.

21. **Xie A., Skatrud J.B., Crabtree D.C., Puleo D.S., Goodman B.M., Morgan B.J.** (2000) Neurocirculatory consequences of intermittent asphyxia in humans. *J Appl Physiol* 89;1333–1339.

22. **Schagatay E., Andersson J.** Diving response and apneic time in humans. *Undersea Hyperbaric Med*. 1998;25:13–19.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Зеленкова Ирина Евгеньевна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, младший научный сотрудник ФГБУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН.

E-mail: irenenarycheva@gmail.com; тел. моб. 8 (916) 774-03-93.

К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

А. М. ПЕРХУРОВ

ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, филиал № 8, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Перхуров Александр Михайлович – врач отделения спортивной медицины ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗ г. Москвы, филиал №8, к.м.н.

IMPROVEMENT OF CARDIOVASCULAR MONITORING OF ATHLETES IN CYCLIC SPORTS

A. M. PERKHUROV

Moscow Scientific and Practical Center of Medical for Rehabilitation and Sports Medicine DH of Moscow, the branch number 8, Moscow, Russia

Information about the authors:

Perkhurov Alexander – M.D., Ph.D. (Medicine), Sports Medicine Physician of the Moscow Scientific and Practical Center of medical for Rehabilitation and Sports Medicine Moscow Department of Health, the branch number 8

Работа продолжает цикл статей, посвященных особенностям методики функционального индекса электрокардиограммы (ФИЭкг) у спортсменов в циклических видах спорта. Проведено сравнение данных у лиц обоего пола взрослого состава с группой юниоров. Обследование проведено в динамике дважды: вначале и по завершению цикла тренировок. Статистический анализ выявил большее число различий в величинах показателей среди мужчин обеих подгрупп. Они затронули показатели, отражающие состояние тренированности СС-системы: частоту сердечных сокращений, ФИЭкг и ФИ-2. Изложены принципы методики анализа и оценки параметров, составляющих ФИЭкг. На спортсменов высокого уровня приведены конкретные примеры использования методики ФИЭкг. Показано, что методика ФИЭкг четко отражает динамику состояния миокарда, обусловленную адаптацией организма к меняющемуся режиму нагрузок, раскрывает индивидуальные свойства СС-системы у спортсменов. Методика ФИЭкг рекомендована для врачей как диагностический тест, который следует применять на протяжении всего годового цикла подготовки спортсменов.

Ключевые слова: электрокардиограмма, функциональное состояние, адаптация, функциональный индекс, выносливость.

The work continues the series of articles devoted to methods of functional index electrocardiogram (ECG FI) in athletes in the cyclic sports. Male and female adults were compared with a group of juniors. A survey was conducted twice in: in the beginning and in the end of a training cycle. Statistical analysis revealed a greater number of differences in the values of parameters among men both subgroups. They raised rates, reflecting the state of fitness of SS- system: heart rate, ECG and FI-2. The principles of the methods of analysis and evaluation of the parameters that make up the FI ECG are presented. Specific examples of use of FI ECG techniques in high-level athletes are shown. It was possible to show that the method of FI ECG clearly reflects the dynamic state of the myocardium caused by the body's adaptation to a changing regime of loads, reveals the individual properties of the SS system in athletes. Methods fi ECG is recommended for doctors, as a diagnostic test to be applied throughout the annual cycle of training athletes.

Key words: electrocardiogram, functional status, adaptation, functional index, endurance

Введение

Особенности врачебного контроля в циклических видах спорта связаны с изучением качества выносливости организма, которое развивается на фоне повышения функциональной и технической готовности спортсменов. Такие виды спорта, как велотоссе, триатлон и другие, воплощающие в себе специфические характеристики выносливости, безусловно, нуждаются в осуществлении систематического наблюдения за спортсменами.

Трудности проведения кардиологического контроля в период соревнований, учебно-тренировочных сборов, спе-

циальных микроциклов и др. связаны с рядом требований. Исследование не должно нарушать режим спортсменов, вызывать дополнительную нагрузку на СС-систему; нельзя проводить лабораторные пробы, оказывать на испытуемых стрессовое воздействие. Вместе с тем, в динамике наблюдений сохраняется задача срочной оценки функциональной подготовленности (ФП) спортсменов с использованием безнагрузочных методик контроля. В циклических видах спорта к таким методам вполне оправдано относят ЭКГ-исследование.

Современная система подготовки спортсменов предусматривает прохождение ими углубленного медицинского обследования (УМО) в специализированных лабораториях или Центрах 2 раза в году. При изучении состояния СС-системы, врачи используют современные методы функциональной диагностики (ФД).

Однако масштабные исследования, проводимые в период сниженных нагрузок, не могут оказать оперативного воздействия на ход подготовки атлетов, помочь внести в него корректирующие поправки. Не всегда просматривается взаимосвязь итогов УМО с результативностью спортсменов. Эти и другие факторы подчеркивают необходимость проведения текущего (оперативного и динамического) кардиологического контроля с использованием общедоступных методик (пульсометрия, функциональные пробы, электрокардиография).

Электрокардиография (ЭКГ) – надежный в методическом отношении и совершенный в аппаратном оформлении метод ФД. Для врача по спорту, он является источником оперативной информации о состоянии тренированности организма, о физиологических и патогенетических процессах в СС-системе. К сожалению, возможности метода ЭКГ в спорте используются далеко не полностью. Давно назрела необходимость получения при ЭКГ-исследовании спортсменов оценки функциональности состояния (ФС), выявления начальных признаков перенапряжения, особенностей функционального резерва [11]. Эти и другие характеристики спортивного сердца могут быть получены при анализе кривой ЭКГ с помощью амплитудного способа, в дополнении его к интервальному, аксонометрическому и клиническому методам.

Используя уникальные возможности метода ЭКГ, нам удалось разработать интегральный показатель оценки ФС в форме «функционального индекса» (ФИЭкг) [1–5]. К настоящему времени изучены многие его особенности [6–10], другие находятся в разработке.

В составе показателя ФИЭкг входят основные параметры ЭКГ-исследования: частота сердечных сокращений (ЧСС), интервальные (электрическая систола QT, синусовая аритмия ΔRR и время внутреннего отклонения ВВО) и амплитудные (высота зубцов R, S и T, их соотношения в стандартных и грудных отведениях), на базе которых он представлен тремя показателями:

ФИЭкг оценивает функциональную активность и резерв миокарда левого желудочка;

ФИ-1 дает представление об уровне метаболического обмена в миокарде.

ФИ-2 указывает на состояние его загруженности (фазу адаптации).

Показатель ФИЭкг, оценивающий ФС миокарда левого желудочка, показал высокую адекватность при проведении кардиологического контроля над спортсменами.

Материал и методы исследования

Контингент обследуемых лиц состоял из спортсменов высокой квалификации, тренирующих качество выносливости (велоспорт, триатлон), всего 46 человек, из них 26 – мужского пола в возрасте от 15 до 28 лет (средний возраст $19,0 \pm 0,7$ лет), и 20 – женского пола, в возрасте от 15 до 23 лет (средний возраст $17,7 \pm 0,5$ лет). По данным врачебного контроля спортсмены были здоровыми и находились в активном тренировочном состоянии, выступали в соревнованиях. По спортивному разряду среди них были выделены: МСМК (5), МС (10), КМС (18) и 1-й разряд (12).

По возрастному рангу и половой принадлежности весь контингент спортсменов был распределен на четыре группы: 1-я группа – мужчины (взрослый состав) (12), 2-я группа – мужчины (юниоры) (14), 3-я группа – женщины (взрослый состав) (12), 4-я группа – девушки (юниорки) (8).

ЭКГ-исследования проводились на этапах годичного цикла подготовки, начиная с базового периода (март-апрель) – до межсезонья (октябрь-ноябрь). ЭКГ-исследования проводили на 3-канальном приборе Е1 250 «Монтана» (Висконсия, США), по общепринятой методике ЭКГ₁₂, дополненных грудным отделением V₃R. Результаты исследований были подвергнуты статистическому анализу с вычислением достоверности результатов (p) по таблице Стьюдента, применимым к малым выборкам.

Всего было зарегистрировано и рассчитано 132 записи ЭКГ спортсменов с акцентом на исследования, проводимые в динамике наблюдения. В таблицах приведены данные анализа показателей ФИ (ФИЭкг, ФИ-1 и ФИ-2), а также ЧСС_{ЭКГ} в состоянии покоя.

Цель исследования

Целью данного исследования стало дальнейшее изучение функциональных особенностей показателя ФИЭкг, предложенного для проведения более эффективного текущего кардиологического контроля за спортсменами, проходящими подготовку в циклических видах спорта.

Данное исследование продолжает цикл статей по методике ФИЭкг, его основная цель сводится к выполнению следующих задач:

Изучить особенности параметров ФИЭкг по группам спортсменов и в динамике тренировочного цикла.

Описать принципы анализа и оценки параметров ФИЭкг.

Представить опыт применения методики ФИЭкг на примерах данных спортсменов высокой квалификации (динамика наблюдений – 2,5 года).

Результаты и обсуждение

Приводим методические указания в подходе к оценке параметров ФИЭкг. Модель оценки показателя ФИЭкг разработана на контингенте спортсменов (мужчины) высокой квалификации в циклических видах спорта (лыжные гонки, велоспорт, триатлон). Для детей (до 15-летнего возраста)

характеристики ФИЭкг пока что отсутствуют. В отдельных случаях, при наличии признаков сформированного спортивного сердца, с учетом многолетнего стажа занятий спортом и высоких спортивных результатов, применять схему оценки допустимо. Поскольку по ряду физиологических показателей женщины-спортсменки не достигают уровня мужчин, использовать для них систему оценки возможно лишь после внесения поправки. Для спортсменок от 1-го разряда и выше нами предложено проводить прибавку по параметрам ФИЭкг в размере 10% от первично полученной величины балла. Только с такой, весьма условной, коррекцией величину ФИЭкг в группе женщин циклических видов спорта можно сопоставлять с данными мужчин, имеющих с ними одинаковый уровень квалификации.

Согласно полученным данным, оценить величины первых двух параметров ФИЭкг, можно, ориентируясь на таблицу 1.

Таблица 1

Оценка величин параметров ФИ экг и ФИ-1 у спортсменов (мужчины) в циклических видах спорта

Параметры	Уровень (балл)		
	Низкий	Средний	Высокий
ФИЭкг	2,7 и менее	2,8–3,7	3,8 и более
ФИ-1	2,9 и менее	3,0–3,9	4,0 и более

Следует отметить, что индекс ЭКГ лучшим образом оценивает ФСО спортсменов с высоким (и высшим) уровнем квалификации, находящихся в режиме тренировочных или соревновательных нагрузок.

При этом в состоянии высокой тренированности величина метаболического показателя (ФИ-1) чаще превышает параметр ФИЭкг на 0,2–0,5 балла. Снижение величины ФИ-1 следует оценивать как «отставание» уровня обменных процессов, их несовершенство, или как возможное начало состояния перенапряжения.

Взаимосвязь между параметрами ФИЭкг и ФИ-2 носит разнообразный и динамичный характер (рис. 1).

Так, при высоком значении балла ФИЭкг (3,7–3,8 и более) превышение его величиной балла ФИ-2 (на 0,2–0,5 балла) рассматриваем как фазу активного включения СС-системы в процесс мышечной деятельности, как готовность к ее выполнению. Отставание параметра ФИ-2 от величины ФИЭкг, при том же высоком ее значении, может характеризовать освоение режима нагрузок и достижения фазы полной адаптации, либо указывать на их неполную адекватность возможностям ФС организма (ФСО) данного индивида. При низком значении балла ФИЭкг (2,7–2,6 и менее) опережение его величиной параметра ФИ-2 указывает на напряженность функционирования СС-системы, а его отставание, наоборот, на состояние дезадаптации, подчеркивает низкий уровень ФП спортсмена.

ФИЭкг / ФИ-2	↑	↓
↑	Активное функционирование в нагрузках максимального напряжения, выступление в соревнованиях	1. Напряженность функционирования при выполнении тренировочных программ 2. Возможно состояние перенапряжения
↓	1. Хорошая (полная) адаптация к нагрузкам 2. Недостаточный режим нагрузок при данном уровне ФСО спортсмена.	1. Состояние дезадаптации («фастренировка») 2. Низкий уровень общей тренированности спортсмена

Рис.1. Соотношение параметров ФИЭкг и ФИ-2 в рамках функционального индекса ЭКГ у спортсменов в циклических видах спорта

С целью изучения динамики было проведено сравнение показателей ФИЭкг между группами мужчин и женщин, с группами юниорок и девушек, разница между которыми по возрасту и уровню квалификации была достоверно высокой. Реализованы два обследования атлетов: первое – в начале 2-недельного цикла тренировок, а второе – по его завершению (табл. 2).

Наибольшие различия представлены между группами мужчин и юношей по показателям ЧСС и ФИ-2, которые при 2-м обследовании дополнились параметром ФИЭкг. Среди женщин высокая разница с подгруппой девушек обнаружена по величине ФИЭкг при обоих обследованиях.

По общей массе лиц параметры ФИЭкг и ФИ-1 от 1-го ко 2-му обследованию имели следующую динамику: снизилось число лиц с хорошим ФСО по ФИЭкг на 4,4% и повысилось – по ФИ-1 на 6,5%; возросло число лиц с низким уровнем ФСО по ФИЭкг на 6,7%, а по ФИ-1 – на 8,7%.

Таким образом, повышение нагрузок в условиях УТС оказывает значительное воздействие на уровень функциональной активности и метаболического обмена в миокарде левого желудочка. Сдвиги негативного характера, включая параметр ФИ-2, выделялись за счет данных лиц юниорского состава, преимущественно подгруппы девушек.

Отсутствие большого числа значимых различий по показателю ФИЭкг между группами спортсменов при динамическом наблюдении требует дополнительного анализа.

Иная картина выявлена при сравнении индивидуальных данных у спортсменов (триатлон), с хорошим (А) и низким (Б) ФСО (табл. 3).

Выявлено, что при одинаковых возрасте и спортивном разряде разница между ними (с учетом динамики обследования) была наибольшей у второго испытуемого по параметру ФИ-1, сопровождалась высоким ЧСС в покое и признаками снижения функционального резерва миокарда.

Изучение индивидуальных характеристик ФСО в многолетней динамике наблюдений представлено на примере

Таблица 2

Величины функционального индекса электрокардиограммы в группах спортсменов циклических видов спорта в динамике двухнедельного цикла тренировок

№ п/гр.	Пол	Возраст, лет	Спортивный разряд, у.е	1-е обследование				2-е обследование			
				ЧСС, уд/мин	ФИ, балл		ЧСС, уд/мин	ФИ, балл			
					1	2		экг	1	2	
1	муж	23,0±0,7	4,2±0,2	45,2±2,0	3,3±0,2	3,5±0,2	2,9±0,2	46,1±2,3	3,4±0,2	3,5±0,3	2,6±0,2
2		16,1±0,2	2,6±0,1	54,8±3,5	2,8±0,2	3,2±0,2	2,1±0,1	56,3±2,8	2,7±0,1	3,0±0,3	1,7±0,2
3	жен	20,2±0,4	3,8±0,2	52,3±3,7	3,1±0,1	2,8±0,3	2,2±0,2	61,1±2,9	3,0±0,2	2,9±0,1	2,6±0,3
4		2,5±0,2	62,2±2,5	2,4±0,1	2,3±0,3	1,7±0,2	62,8±9,7	2,5±0,3	2,4±0,3	1,6±0,4	
Т-критерий	1/2р	9,6	7,3	2,4	2,1	0,7	3,6	2,8	2,7	1,4	3,2
		xxx	xxx	x	-	-	xx	x	x	-	xx
	3/4р	4,9	4,6	2,2	5,0	1,2	1,8	0,4	2,3	1,6	2,0
		xxx	xxx	x	xxx	-	-	-	x	-	-

Примечание. x - p<0,05; xx - p<0,01; xxx - p<0,001.

Таблица 3

Характеристика функционального индекса ЭКГ у спортсменов с разным уровнем ФСО

	Возраст, лет	Спортивный разряд	Исследование		Функциональные показатели				
					ЧСС, уд/мин	ФИ		СГФМ *)	
			№	Дата		экг	1		2
А	15	1-й	1	25.03.	50	3,8	4,3	4,0	9,0
			2	06.04.	50	3,7	4,3	3,0	13,0
Б	15	1-й	1	26.03.	88	2,3	3,0	1,0	2,0
			2	03.04.	93	2,2	2,3	0,9	0,5
А	Δ % 2/1				0	-2,6	0	-25,0	44,4
Б					-5,7	-4,3	-30,4	-10,0	-25,0

Примечание:

*) Состояние гиперфункции миокарда левого желудочка (СГФМ) вычислено по величине суммы вольтажных характеристик индекса Соколова-Лайнона, суммы зубца R в стандартных и левых грудных отведениях; норма для спортсменов соответствует 10 и более баллам.

А – Д – в Ан. – ЭКГ норма, высокий уровень функциональности активности миокарда левого желудочка; в динамике отмечено повышение гиперфункции миокарда и улучшение адаптации СС-системы к нагрузкам.

Б – Л – в А. – Состояние перенапряжения СС-системы 2-й ст., низкая функциональная подготовленность; в динамике – негативация функциональных показателей. Показано углубленное кардиологическое обследование.

мастера спорта (триатлон) Щ-на Д., 1994 г.р. (рис. 2, табл. 4). Заключение по ЭКГ (от 21.03.12): синусовая брадиаритмия 41–47 в мин., нормальное направление ЭОС, неполная блокада правой ветви пучка Гиса, повышение волны Т в отведениях V₅ V₆. Функциональная активность и уровень обменных процессов в миокарде левого желудочка на высоком уровне.

Соревновательный режим спортсмена Щ-на Д.:

1. Участие в соревнованиях в 2011 г. – 6 раз, в 2012г. – 11 раз.

2. Число занятых призовых мест на соревнованиях высокого уровня (Чемпионаты и Первенства Мира, Европы и РФ) в 2011г. – 3, в 2012 г. – 1.

3. Лучший результат в 2011 г. – 11-е место на этапе Кубка Европы, в 2012 г. – 43-е место в финале Чемпионата Мира; выполнил норматив мастера спорта.

При графическом изображении данных очевидно, что кривая ФИэкг, как и кривая ФИ-1, меняются в динамике в соответствии с режимом тренировочных нагрузок. Так, наибольшие их величины отмечены за период с 20.03.12 г. по 15.05.12 г., наименьшие – межсезонье (20.11.11 и 29.09.12). В периоды высокого уровня ФСО, величина ФИ-1 опережает уровень ФИэкг (на 0,3–0,7 балла).

Разброс величин показателя ФИэкг у спортсмена Щ-на Д., отражен в величине коэффициента вариаций. Он оказался наименьшим у параметров ФИэкг (8,6%) и у ФИ-1 (11,8%), а наибольшим – у ФИ-2 (21,8%). Эти величины при сравнении с групповыми данными мужчин (15,8%, 23,7% и 28,0% соответственно) были намного меньшими.

На рис. 3 представлена динамика параметра ФИ-2 в сопоставлении с параметром ФИэкг у спортсмена Щ-на Д. Повышение адаптационного потенциала сердечной мышцы представлено на этапах наблюдений в 2012 г, сочеталось с более высокими спортивными результатами. В соответствии с рис. 1, был проведен анализ фаз ФСО спортсмена – от высокого

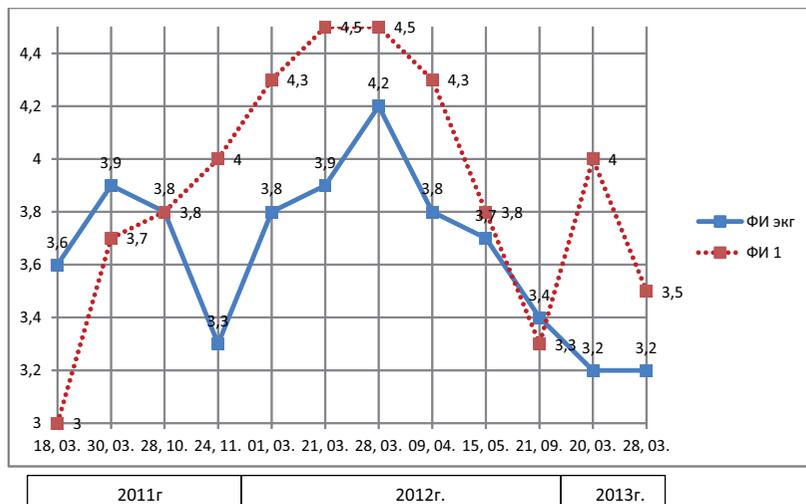


Рис. 2. Динамика параметров ФИ ЭКГ и ФИ-1 в годовом тренировочном цикле у спортсмена Щ-на Д.

Таблица 4

Данные параметров ФИ ЭКГ спортсмена Щ-на Д.

Год	Дата	Функциональный индекс, балл		
		ФИЭкг	ФИ-1	ФИ-2
2011	18.03.	3,6	3,0	3,3
	30.03.	3,9	3,7	3,5
	28.10.	3,8	3,8	4,0
	24.11.	3,3	4,0	2,5
2012	01.03.	3,8	4,3	4,0
	21.03.	3,9	4,5	3,0
	28.03.	4,2	4,5	3,5
	09.04.	3,8	4,3	3,0
	15.05.	3,7	3,8	3,3
	21.09.	3,4	3,3	2,8
2013	20.03.	3,2	4,0	1,9
	28.03.	3,2	3,5	2,3

состояния полной адаптации, до дизадаптации в конце сезона (табл. 5). Очевидно, что методика ФИЭкг четко различает фазы ФСО в зависимости от режима тренировочных нагрузок.

Таким образом, как показал анализ индивидуальных данных спортсменов, параметры ФИЭкг хорошо отражают динамику состояния миокарда, обусловленную адаптацией к меняющемуся режиму нагрузок. Параметр ФИ-1 отличает ресурс метаболического обмена в миокарде, кривая изменений которого во многом повторяет таковую у параметра ФИЭкг. Более широким подходом, включающим процесс адаптации СС-системы, отмечена информация по параметру ФИ-2, уточняющего оценку параметра ФИЭкг.

Заключение

Полученный материал исследования выявил ряд существенных качеств у показателя ФИЭкг к которым следует

отнести интегральность, многофункциональность и соответствие индивидуальным данным спортсменов.

Интегральность показателя ФИЭкг объединяет данные о состоянии функционирования СС-системы, уровне метаболического обмена и степени загруженности миокарда левого желудочка, выявляя оптимальность соответствия функций организма режиму тренировочных нагрузок. Методика ФИЭкг указывает на состояние совершенства ФСО атлета («спортивная форма»), на освоение им тренировочного режима, на фазу хорошей (полной) адаптации.

Многофункциональность различает качества миокарда в разных состояниях напряжения (гипо- и гиперфункция), в силу чего выделяет патогенетическую сторону функционирования СС- системы. В одних случаях проявляются ранние стадии перегрузки и перенапряжения, в других – наличие в ФСО «функционально слабого» звена, отсутствие адаптационного резерва, состояние дизадаптации. В обоих вариантах, диагностика по методике ФИЭкг различает ранние отклонения (изменения) на ЭКГ спортсменов.

Показатель ФИЭкг и составляющие его компоненты раскрывают индивидуальные свойства функционирования звеньев СС-системы, особенности динамики сдвигов, устойчивость (статичность) показателей, взаимосвязь с тренировочными нагрузками и соревновательной результативностью спортсменов. Методика ФИЭкг позволяет ранжировать спортсменов по уровню функциональных возможностей, помогая врачу обосновать систему их поддержки и восстановления. Вряд ли целесообразно планировать достижение высокого результата спортсмену с низкими показателями функциональной подготовленности, это может ввести его в состояние напряжения. И, наоборот, при высоком потенциале функционирования организма, спортсмен, как правило, становится лидером без помех в состоянии здоровья после перенесенного напряжения в соревнованиях.

Выводы

1. Внедрение методики ФИЭкг в практику текущих врачебных наблюдений за подготовкой спортсменов открывает новые возможности для повышения качества медицинского обеспечения тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации в циклических видах спорта.

2. Интегрируя данные о функциональной активности миокарда, уровне метаболического обмена и его загруженности в тренировочном процессе, показатель ФИЭкг позволяет оценить степень совершенства в функционировании СС-системы. При достижении высокого уровня, можно получить представление о возможностях реализации функционального состояния организма спортсмена в спортив-

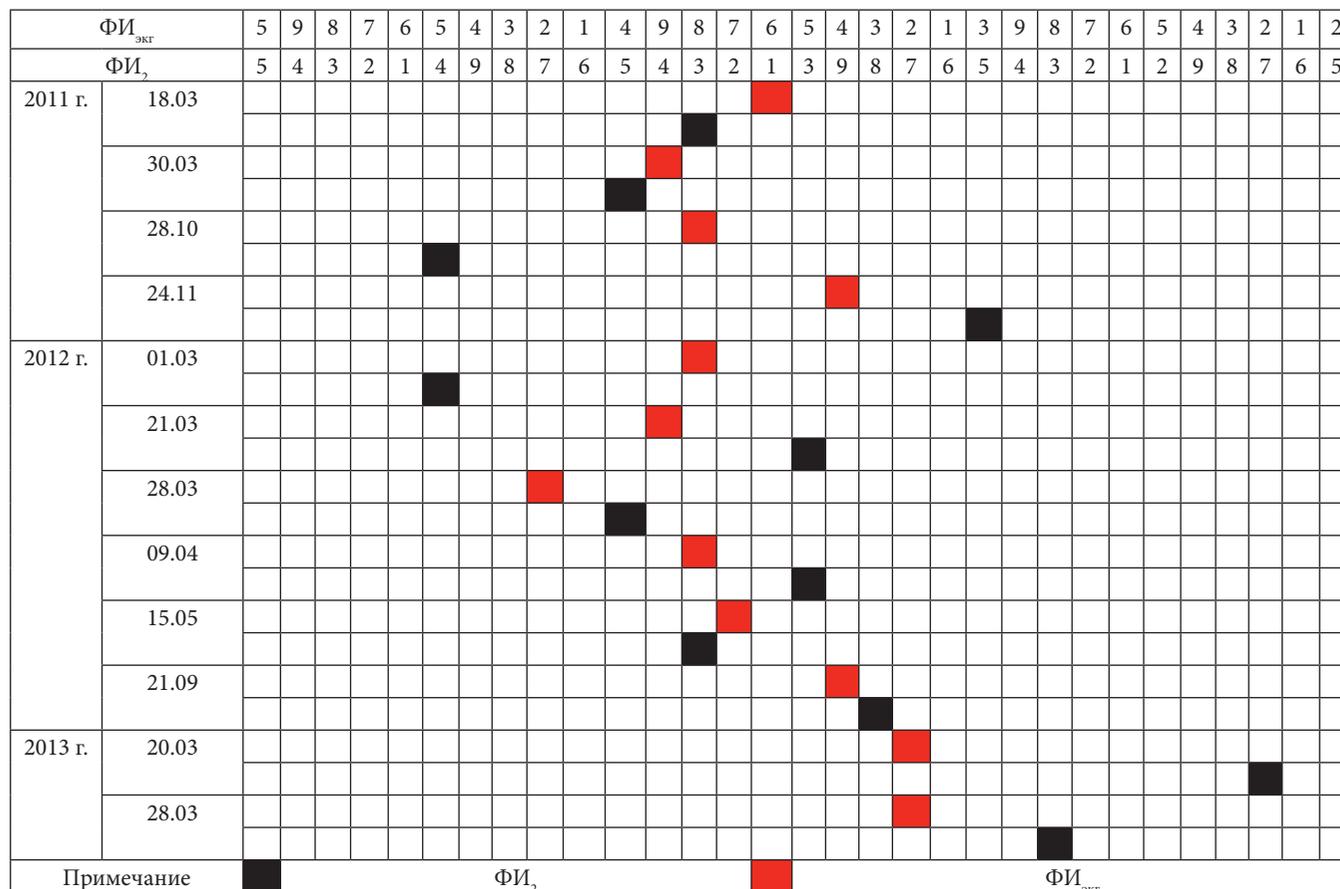


Рис. 3. Сопоставление параметров FI-2 с FI_{экг} у спортсмена Щ-на Д.

Таблица 5

Сопоставление параметров FI-2 с FI_{экг} у спортсмена Щ-на Д.

№ п/п	Функциональное состояние	Дата исследования	FI _{экг}	FI ₂ /FI _{экг} *)
1	Напряженность функционирования	28.10.11.	3,8	+7
		01.03.12.	3,8	+7
2	Включение в режим нагрузок	30.03.11.	3,9	+1
		15.05.12.	3,7	+1
3	Освоение режима нагрузок	21.03.12.	4,2	-4
		09.04.12.	3,8	-3
4	Состояние оптимума адаптации	28.03.12	3,9	-2
5	Снижение уровня функционирования	21.09.12.	3,4	-1
		28.03.13.	3,2	-4
6	Состояние дизадаптации	24.11.11.	3,3	-3
		20.03.13.	3,2	-9

Примечание: *) Число клеток по шкале оценки параметра FI-2 на рисунке 3, отделяющих его от параметра FI_{экг}.

ный результат. Появляется перспектива поднять планку достижений за счет лучшей сопоставимости функционального состояния с соревновательной деятельностью спортсмена и проводить контроль процесса в оперативном режиме.

3. Разносторонность показателя FI_{экг} и его составляющих в физиологическом и патогенетическом аспектах, позволяет выявить ранние стадии патологических отклонений в СС-системе, что поможет врачу при составлении плана коррекции подготовки спортсменов (тренировочный режим, восстановление, фармакологическое сопровождение).

4. Применение методики FI_{экг} не лимитировано ни в методическом отношении (она дополняет общепринятый анализ ЭКГ), ни во времени (можно использовать в любом периоде подготовки), ни по условиям пребывания спортсмена (УТС, соревнования). Основным компонентом методики FI_{экг} остается технически совершенная регистрация ЭКГ и строгое следование установленному расчету и анализу данных. Благодаря своим широким возможностям, применение методики FI_{экг} может служить основой оперативного кардиологического контро-

ля, становясь полезным не только для врача, но и тренерского состава и самих спортсменов.

Список литературы

1. **Перхуров А.М.** Значение электропунктурного исследования в оценке функционального состояния спортсменов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2000. 23 с.
2. **Перхуров А.М., Сидоров С.П.** Функциональный индекс электрокардиограммы как критерий оценки подготовленности спортсменов // Мат. науч. конф. памяти акад. РАЕН В.С. Ястребова: «Безопасность в экстремальных ситуациях: медико-биологические, психолого-педагогические и социальные аспекты». М.: РГУФК, 2006. С. 58–59.
3. **Перхуров А.М.** Очерки донозологической функциональной диагностики в спорте. М: «РАСМИРБИ», 2006. 152 с.
4. **Перхуров А.М.** Принципы построения функционально-диагностического исследования спортсменов, имеющего донозологическую направленность. М.: Медпрактика, 2007. 74 с.
5. **Перхуров А.М., Штефан О.С.** Особенности функционального индекса электрокардиограммы в спорте // Матер. 2-го Всерос. конгресса с междунар. участием: «Медицина для Спорта», 31.05. – 01.06.2012 г. М., 2012. С. 140–142.
6. **Перхуров А.М.** Значение амплитудных характеристик электрокардиограммы в оценке функционального состояния спортсменов // Мат. Всерос. конф.: «Современные проблемы спортивной медицины и реабилитации в спорте», посвященной 60-летию образования БУЗ УР «Республиканский врачебно-физкультурный диспансер МЗ УР». Ижевск, 2011. С. 16–18.
7. **Перхуров А.М.** Характеристика функционального индекса электрокардиограммы у спортсменов с состоянием гиперфункции желудочков сердца // Мир современной науки. 2012. № 5(14). С. 109–121.
8. **Перхуров А.М.** Амплитудные характеристики электрокардиограммы в динамике изменения функционального состояния спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 2(7). С. 7–11.
9. **Перхуров А.М., Кулиненко О.С.** Опыт использования амплитудных характеристик ЭКГ при оценке текущего функционального состояния спортсменов в циклических видах спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 3(8). С. 7–11.
10. **Перхуров А.М.** Функциональный индекс электрокардиограммы: перспективность применения во врачебном контроле за спортсменами // Мат. III Всероссийского конгресса с международным участием: «Медицина для спорта – 2013», в преддверии Олимпиады // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 1(10). С. 214–216.
11. **Ходасевич Л.С., Мякотных В.В., Борисевич Ч.С. и др.** Влияние различных режимов двигательной активности на возрастную динамику состояния основных функциональных систем организма // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2010. №4. С. 20.

References

1. **Perkhurov A.M.** Meaning elektropunktturnogo studies evaluating the functional status of athletes: the dissertation. Moskva. 2000;23.
2. **Perkhurov A.M., Sidorov S.P.** Functional index electrocardiogram as a criterion for assessing preparedness of athletes. Mater. scientific. Conf. Memory Acad. RANS VS Yastrebova «Safety in extreme situations: biomedical, psycho-pedagogical and social aspects». Moskva: RGUFK. 2006;58–59.
3. **Perkhurov A.M.** Essays prenosological functional diagnostics in sport. Moskva: «RASMIRBI». 2006;152.
4. **Perkhurov A.M.** Principles of construction of functional diagnostic testing athletes having donozologicheskimi orientation. Moskva: MedPraktika. 2007;74.
5. **Perkhurov A.M., Shtefan O.S.** Features functional index electrocardiogram in sport // Proceedings of the 2nd All-Russian Congress with international participation «Sports Medicine» 31.05.– 01.06.2012. Moscow. Pp.140–142.
6. **Perkhurov A.M.** Value of the amplitude characteristics of the electrocardiogram in assessing the functional state of the athletes. / Proceedings of the All-Russian Conference «Modern Problems of sports medicine and rehabilitation in sport», dedicated to the 60th anniversary of the FPD SD «Republican medical exercises dispensary MoH SD». Izhevsk. 2011;16–18.
7. **Perkhurov A.M.** Characteristic functional index ECG in athletes with ventricular heart condition hyperfunction. Mir sovremennoy nauki. ISSN 2218-6832. 2012;14(5):109–121.
8. **Perkhurov A.M.** Amplitude characteristics of the electrocardiogram in the dynamics of changes in the functional state of the athletes. Sportivnaya meditsina: teoriya i praktika. 2012;7(2):7–11.
9. **Perkhurov A.M., Kulinenkov O.S.** Experience in the use of amplitude ECG characteristics when evaluating the current functional status of athletes in cyclic sports. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;8(3):7–11.
10. **Perkhurov A.M.** Functional index electrocardiogram: prospects of application in medical control for athletes. Proceedings of the III All-Russian Congress with international participation «for sports medicine - 2013,» ahead of the Olympics. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;10(1):214–216.
11. **Khodasevich L.S., Myakotnykh V.V., Borisevich Ch.S.** Effect of different modes of motor activity in the age dynamics of the major functional systems. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizkultury. 2010;(4):20.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Перхуров Александр Михайлович – врач отделения спортивной медицины филиала №8 ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.
Тел.: 8 (985) 251-85-46; e-mail: aperhurov37@mail.ru.

ДИНАМИКА И НЕКОТОРЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ПО МОЩНОСТИ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ ДО ОТКАЗА

^{1,2}П. К. ПРУСОВ, ¹И. Г. ИУСОВ, ³С. В. МОРОЗОВ

¹ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, филиал № 15, Москва, Россия

²ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, Москва, Россия

³Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва № 43, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Прусов Петр Кириллович – профессор кафедры восстановительной медицины, лечебной и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, спортивный врач филиала № 15 ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, д.м.н.

Иусов Игорь Григорьевич – заведующий филиалом №15 ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы

Морозов Сергей Владимирович – тренер по биатлону Специализированной детско-юношеской спортивной школы олимпийского резерва № 43, г. Москва

DYNAMICS AND DETERMINANTS OF HEART RATE VARIABILITY IN YOUNG ATHLETES: INCREASING CAPACITY BICYCLE EXERCISE LOADS

^{1,2}P. K. PRUSOV, ¹I. G. IUSOV, ³S. V. MOROZOV

¹Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation and sports medicine of the Department of Health in Moscow, branch number 15, Moscow, Russia

²Institute training Federal Medical-Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

³Specialized Children and Youth Sports School of Olympic Reserve № 43, Moscow, Russia

Information about the authors:

Petr Prusov – M.D., D.Sc. (Medicine), professor of the department of rehabilitation, exercise therapy and sports medicine, health resorts and physiotherapy of Training Institute of FMBA Russia, sports physician of the Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Exercise Therapy and Sports Medicine, branch number 15

Igor Iusov – M.D., Head of Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine branch number 15

Sergey Morozov – coach (biathlon) of Youth Sports School of Olympic reserve № 43, Moscow

Проведено исследование 18 биатлонистов и футболистов 13–16-летнего возраста с целью изучения динамики вариабельности сердечного ритма (BCP) при возрастающих, велоэргометрических нагрузках до отказа. Установлено, что при увеличении мощности нагрузки снижение временных показателей BCP происходит до уровня нагрузки, составляющего 70–80% от максимальной, после которого до максимальной нагрузки такие показатели вариабельности, как RMS и SD1 увеличиваются. Для показателей BCP, зарегистрированных при нагрузке до 2,5 Вт/кг, определяются положительные взаимосвязи с аэробными возможностями работоспособности, отрицательные взаимосвязи с показателями, отражающими симпатико-тоническую направленность реакции на ортопробу. Показатели вариабельности, зарегистрированные при максимальных и приближающимся к ним нагрузкам, не имели достоверных взаимосвязей ни с показателями работоспособности, ни с показателями пульса, полученными до нагрузки.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, физическая работоспособность, ортостатическая проба, юные спортсмены, возрастающие велоэргометрические нагрузки до отказа, аэробные возможности, анаэробные возможности, уравнение Мюллера.

The purpose of our research was to study dynamics of variability of heart rhythm (VHR) at increasing in capacity cycling loadings up to refusal. The research included 18 biathletes and football players of 13-16 years old. It was found that at increase in loading capacity the decrease in time parameters VHR occurs up to the level of loading making 70-80 % from maximum, after which up to the maximum loading such parameters of variability as RMS and SD1 increase. For parameters VHR registered at loading up to 2.5 wt/kg the positive interrelations with aerobic opportunities of working capacity, negative interrelations with the parameters reflecting a sympathicotonic orientation of reaction on ortho-probe are defined. The parameters of variability registered at the maximum and the next upcoming loadings, had not authentic interrelations neither with parameters of working capacity, nor with the parameters of pulse received in rest.

Key words: variability of heart rhythm, physical capacity, orthostatic probe, young sportsmen, increasingveloergometric loads to the full, aerobic capabilities, anaerobic capabilities, Muller equation.

Введение

Интерес к исследованиям variability сердечного ритма (BCP) в нашей стране начал активно развиваться с 60-х гг. 20-го века в связи с работами Парина В.В., Баевского Р.М. (1965). В последние годы проводились международные симпозиумы в г. Ижевске (1996–2011), на которых обсуждались наиболее актуальные вопросы теоретического обоснования и практического применения BCP в космической, клинической, спортивной медицине. Представляемые работы имеют отношение к изучению временных показателей или спектрального анализа BCP в основном в состоянии покоя. Исследования BCP при физических нагрузках пока малочисленны, представлены в основном в работах иностранных авторов [4, 5]. Недостаточно изучен характер динамики показателей BCP при возрастающих физических нагрузках до отказа, в том числе и у юных спортсменов, их зависимость от уровня физической работоспособности, показателей сердечного ритма, зарегистрированных до физической нагрузки, взаимосвязи различных показателей variability и др. вопросы.

Цель исследования

Изучить характер динамики и взаимосвязи временных показателей BCP у юных спортсменов при возрастающих прерывистых велоэргометрических нагрузках до отказа. Установить значение физической работоспособности и показателей пульса, зарегистрированных до нагрузки в положении лежа и различных точках переходного процесса, активной ортостатической пробы для BCP при физической нагрузке.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 18 юных спортсменов, мальчики 13–16-летнего возраста, биатлонисты и футболисты, учащиеся ДЮШОР № 43, «Буревестник» и спортивного клуба «Москва». Исследование проводилось дважды в течение одной недели в случайной последовательности для каждого обследуемого. В один день выполнялся велоэргометрический тест со ступенчато-возрастающей прерывистой нагрузкой до отказа. Тестирование начиналось с нагрузки мощностью 1,0 Вт на 1 кг общей массы тела продолжительностью 4 мин. с последующим 3-минутным периодом восстановления. На каждой последующей ступени работы нагрузка увеличивалась на 0,5 Вт/кг.

В другой день тестирование проводилось по программе, подробно описанной ранее [2, 3]. Определялись показатели частоты пульса в положении лежа, переходном процессе активной ортостатической пробы (2) и рассчитывалась максимальная механическая работоспособность за 30 с (PWC_{тх0,5}) и 6 мин. (PWC_{тх6}) с использованием уравнения Мюллера [1], первый показатель отражает анаэробные, а

второй преимущественно аэробные возможности организма.

Исследование проводилось на электромеханическом велоэргометре Тунтури-Е-85, а для регистрации последовательного изменения variability сердечного ритма в положении лежа, в ортоположении и при нагрузке применялась система Polar RS800.

Анализ BCP проводили по данным записи R-R интервалов на каждой ступени нагрузки за последние 30 с, а также данным, полученным за такое же время лежа и в конце 2-й мин. ортоположения. Определялись временные показатели BCP, такие как: RMS, мс – квадратный корень среднего значения квадратов разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, SD, мс – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов, SD1, мс и SD2, мс – стандартные отклонения, соответственно рассчитанные на короткую и длинную ось, при количественной оценке графического построения каждого кардиоинтервала как функции предшествующего [5]. Также обсуждаемые показатели BCP выражались в относительных величинах (в процентах от продолжительности R-R интервалов). Статистическую обработку данных проводили по программе «Стадия».

Результаты

Временные показатели BCP, полученные при разных состояниях: в покое (лежа), в ортостатическом положении и велоэргометрических нагрузках, представлены в табл. 1 и рис. 1.

Уже при выполнении первой нагрузки показатели variability значительно уменьшились в 3–8 раза по сравнению с состоянием лежа и в 2–3 раза по сравнению с ортостатическим положением.

По общегрупповым данным величины RMS и SD1 снижались при увеличении мощности нагрузки до 3,0 Вт/кг, по

Таблица 1

Динамика показателей variability сердечного ритма у юных спортсменов при возрастающих велоэргометрических прерывистых нагрузках до отказа (M±m)

N Вт/кг	R-R, мс	RMS, мс	SD, мс	SD1, мс	SD2, мс
лежа	894,1±26,7	79,4±6,7	81,8±4,5	78,2±7,8	111,1±7,1
стоя	715,2±23	32,6±5,2	48,4±3,7	23,1±3,6	63,4±4,2
1	539,1±12,2	14,66±1,5	22,79±2,2	10,38±1,08	30,1±2,9
1,5	479±13,0	8,07±1,2	14,97±1,7	5,74±0,87	20,21±2,3
2	422,3±12,4	4,38±0,48	7,92±0,87	3,11±0,33	10,66±1,17
2,5	382,3±11,3	3,28±0,19	5,26±0,56	2,37±0,13	6,94±0,79
3	350,5±9,0	3,14±0,1	4,11±0,36	2,22±0,06	5,31±0,54
3,5	338,3±8,1	3,3±0,22	3,22±0,17	2,37±0,15	3,8±0,29
Nmx (3,62)	315,3±2,7	3,79±0,19	3,57±0,15	2,7±0,13	4,19±0,29

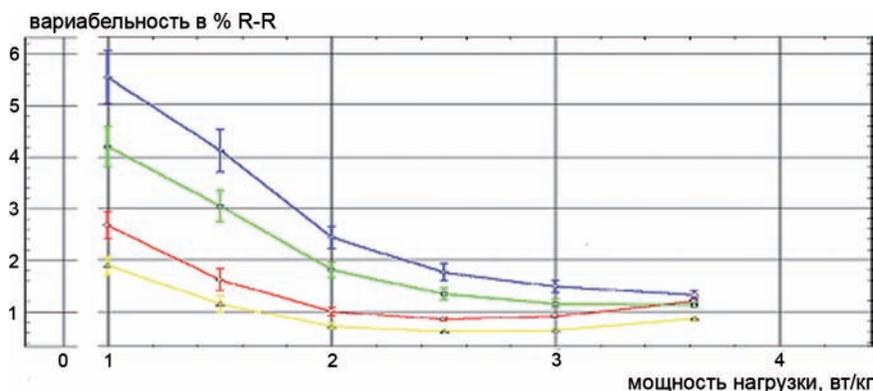


Рис. 1. Динамика относительных показателей вариабельности сердечного ритма у юных спортсменов при возрастающих нагрузках до отказа
Обозначения — ORMS; — OSD; — OSD1; — OSD2

сле чего с увеличением нагрузки повышались, оказавшись достоверно большими на максимальной нагрузке (Nmx) по сравнению с их минимальными величинами. Показатели SD и SD2 достоверно снижались до нагрузки 3 Вт/кг, после чего при повышении нагрузки до Nmx только имели тенденцию к снижению. При возрастании нагрузки до 2,5–3 Вт/кг положение показателей по величине вариабельности сохранялось в следующем порядке SD1, RMS, SD и наибольшие для SD2. На Nmx величины RMS, SD, SD2 не отличались, тогда как величина SD1 была ниже остальных.

При выражении обсуждаемых показателей в относительных величинах, (табл. 2, рис. 1) динамика увеличения вариабельности к Nmx после минимальных точек, определяемых при нагрузке 2,5 Вт/кг, оказалась более убедительной. Превышение вариабельности, зарегистрированной на максимальных нагрузках, по сравнению с данными, полу-

Таблица 2

Динамика относительных показателей вариабельности сердечного ритма при возрастающих нагрузках (M±m)

N Вт/кг	ORMS	OSD	OSD1	OSD2
лежа	8,85±0,69	9,20±0,48	8,61±0,70	12,45±0,69
стоя	4,34±0,56	6,71±0,39	3,07±0,39	8,84±0,48
1	2,67±0,26	4,20±0,39	1,89±0,18	5,55±0,51
1,5	1,61±0,21	3,05±0,30	1,15±0,15	4,13±0,41
2	1,01±0,08	1,81±0,15	0,71±0,06	2,44±0,21
2,5	0,85±0,03	1,34±0,11	0,61±0,02	1,77±0,16
3	0,91±0,03	1,16±0,08	0,64±0,02	1,49±0,12
3,5	0,99±0,08	0,95±0,04	0,71±0,06	1,12±0,07
3,62 Nmx	1,21 ± 0,06	1,13 ± 0,04	0,86±0,04	1,32±0,08

ORMS, OSD, OSD1, OSD2 – соответствующие относительные показатели BCP, выраженные в процентах от продолжительности R-R интервалов

ченными на нагрузке 2,5 Вт/кг, составило 42 и 40%, соответственно для ORMS и OSD1.

Корреляционный анализ между показателями вариабельности на всех одинаковых по мощности нагрузках показал высокую сопряженность между SD и SD2 и между RMS и SD1 $r = 0,93-0,99$. Корреляции показателей BCP между группой RMS и SD1 и группой SD и SD2 изменялись в зависимости от уровня нагрузки – увеличились максимально к нагрузке 1,5 Вт/кг, после чего снижались, оказавшись не достоверными при нагрузке 3 Вт/кг и Nmx. При возрастающих нагрузках до 2,5 Вт/кг коэффициенты корреляции между всеми анализируемыми показателями вариабельности имели высокую значимость.

Индивидуальные минимальные данные показателей BCP, табл. 3, составили 2,66±0,08, 2,87±0,11, 1,85±0,05, 3,28±0,19 соответственно для RMS, SD, SD1, SD2. Уменьшение по сравнению с состоянием покоя составляло от 29 до 42 раз в зависимости от показателя. Относительные величины мощности нагрузки от Nmx в точках минимальных индивидуальных значений показателей вариабельности составили 73 и 70% для RMS и SD1; 78 и 82% для SD и SD2. Коэффициенты корреляции между индивидуальными минимальными значениями RMS и SD1 имели высокий уровень значимости $r = 0,97$; между SD и SD2 $r = 0,83$. Для показателей BCP обсуждаемых групп коэффициенты корреляции имели не высокий уровень значимости $r = 0,32-0,39$.

На примере показателя RMS, зарегистрированного на разных ступенях возрастающих по мощности нагрузок, проанализированы коэффициенты корреляции BCP с показателями физической работоспособности и частоты пульса в состоянии покоя и различных точках переходного процесса после активной ортостатической пробы (табл. 4).

С учетом характера обсуждаемых взаимосвязей выделяются два диапазона мощности нагрузки: 1. При нагрузках в диапазоне до 2,5 Вт/кг определялись положительные корреляции RMS с PWCmx6, отрицательные корреляции в

Таблица 3

Индивидуальные минимальные значения показателей BCP и соответствующие им относительные величины мощности нагрузки от максимальной

Показатели	Индивидуальные минимальные значения, мс	% нагрузки от максимальной
RMS	2,66±0,08	73±2,7
SD	2,87±0,1	78±2,8
SD1	1,85±0,05	70±2,3
SD2	3,28±0,19	82±2,9

Таблица 4

Коэффициенты корреляции variability сердечного ритма, зарегистрированного по RMS на разных ступенях нагрузки, с показателями физической работоспособности и частоты пульса в переходном процессе активной ортопробы

Показатели	Мощность выполняемой нагрузки, Вт/кг					
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	Nmx
PWC mx 05	-0,242	-0,309	-0,17	-0,14	0,223	0,098
PWC mx 6	0,327	0,576	0,68	0,718	0,192	0,31
PSL	-0,112	-0,006	0,284	0,282	0,22	0,042
PSmx	-0,28	-0,401	-0,306	-0,321	0,229	0,113
PSmin	-0,121	-0,398	-0,101	-0,204	0,14	0,079
PSmx-PSL	-0,288	-0,594	-0,788	-0,809	0,211	0,081
PSmx-PSmin	-0,208	0,111	-0,285	-0,12	0,15	0,026
PSst	-0,468	-0,414	-0,261	-0,132	-0,034	-0,11
PSst - PSL	-0,525	-0,56	-0,648	-0,47	-0,295	-0,155
PSmin-PSL	-0,071	-0,583	-0,424	-0,574	0,071	0,062

PSL – частота пульса лежа уд/мин, PSmx – максимально достигнутый пульс при переходном процессе в положение стоя, PSmin – минимально достигнутый пульс при его замедлении в переходном процессе, PSst – частота пульса в положении стоя (окончание 2-й мин.)

большой мере с величиной тахикардической реакции переходного процесса на активную ортопробу (PSmx – PSL), изменением частоты пульса при переходе из положения лежа в ортоположение (PSst – PSL), разницей частоты пульса, зарегистрированной в брадикардической фазе ортопробы и ЧСС в положении лежа (PSmin – PSL). С PWCmx0,5 или анаэробными возможностями работоспособности определялась тенденция к отрицательной связи с RMS.

2. При мощности нагрузки 3,0 Вт/кг и Nmx анализируемый показатель variability сердечного ритма не имел достоверных корреляций ни с показателями работоспособности, ни с показателями пульса, зарегистрированными как в положении лежа, так и в разных точках переходного процесса активной ортопробы.

На рис. 2 представлена динамика variability сердечного ритма по показателю RMS при возрастающих нагрузках в группах с низким ($3,12 \pm 0,27$), средним ($3,63 \pm 0,18$) и высоким ($4,08 \pm 0,24$) уровнем физической работоспособности Вт/кг по данным PWCmx6.

Общая картина динамики ВСР, описанная выше, табл. 1, 2, рис. 1, сохранялась в анализируемых группах с той разницей, что снижение variability и достижение ее наименьшей величины при нарастании мощности нагрузки происходило более быстро у

наименее работоспособных, в то время как у наиболее работоспособных с нарастанием мощности нагрузки снижение variability было наиболее медленным, а достижение наименьшей величины RMS происходило на более высокой ступени нагрузки. Таким образом, при повышении мощности нагрузки до 2,5 Вт/кг более высокие показатели RMS отмечались у наиболее работоспособных и соответственно наименьшие у наименее работоспособных. При мощности нагрузки в 3,0, 3,5 Вт/кг, как и при Nmx, анализируемый показатель не имел достоверных различий в группах с разным уровнем работоспособности.

Заключение и выводы

Установлено, что у юных спортсменов при увеличении мощности возрастающей, прерывистой велоэргометрической нагрузки снижение временных показателей variability сердечного ритма происходит до определенного уровня нагрузки, составляющего 70–80% от максимальной, после которого до максимального уровня нагрузки такие показатели variability, как RMS и SD1 увеличиваются.

С учетом характера сопряженности ВСР, зарегистрированной при возрастающих нагрузках, с физической работоспособностью и показателями частоты пульса, полученными до нагрузки, выделяется два диапазона мощности нагрузки. Для показателей variability, зарегистрированных при нагрузке до 2,5 Вт/кг, определяются положительные взаимосвязи среднего и высокого уровня с аэробными возможностями работоспособности, отрицательные взаимосвязи с показателями, отражающими симпатикотоническую направленность реакции на ортопробу.

Показатели variability, зарегистрированные при максимальных и приближающимся к ним нагрузкам, не имели достоверных взаимосвязей ни с показателями работоспособности, ни с показателями пульса, полученными в положении лежа и различных точках переходного процесса при воздействии активной ортостатической пробы.

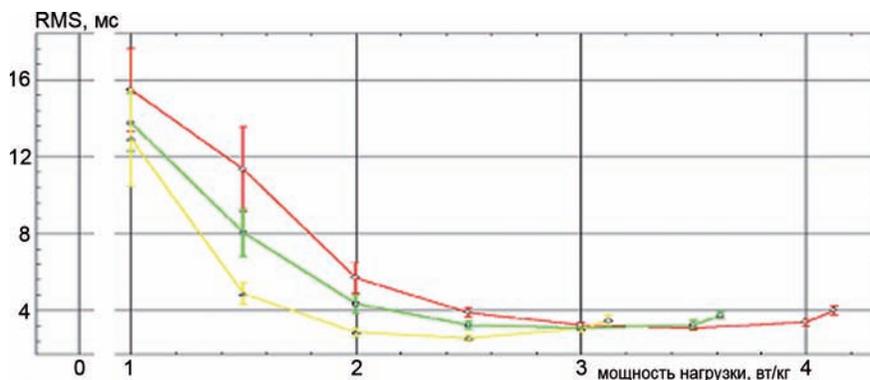


Рис. 2. Динамика показателей variability сердечного ритма при возрастающих нагрузках до отказа при разном уровне PWCmx6
Обозначения — высокая; — средняя; — низкая

Список литературы

1. Зайцева В.В., Сонькин В.Д., Корниенко И.А. Оценка информативности эргометрических показателей работоспособности // Физиология человека. 1997. № 6. С. 58–63.
2. Прусов П.К., Прусова М.П. Значение показателей пульса в переходном процессе активной ортостатической пробы для оценки физической работоспособности у юных спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. №2. С. 18–24.
3. Прусов П.К. Показатели экспоненциального уравнения в оценке восстановления частоты пульса у юных спортсменов после выполнения возрастающих по мощности, прерывистых велоэргометрических нагрузок до отказа // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 1(4). С. 12–19.
4. Goldberger J. J., Le F.K., Lahiri M. Assesment of parasympathetic reactivation after exercise // Am. J. Physiol. 271 (Heart Circ. Physiol). 2006. Vol. 290. P. 2446–2452.
5. Tulppo M.P., Makikallio T.H., Takala T.E. Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise // Am. J. Physiol. 271 (Heart Circ. Physiol). 1996. Vol. 271. P. 244–252.

References

1. Zaytseva V.V., Sonkin V.D., Korniyenko I.A. Rating informative ergometric performance indicators. Fiziologiya cheloveka. 1997;(6):58–63.
2. Prusov P.K., Prusova M.P. Value of indicators in the transient pulse active orthostatic test to assess physical performance in young athletes. Sportivnaya meditsina nauka i praktika. 2011;(2):18–24.
3. Prusov P.K. Indicators exponential equation in assessing recovery heart rate in young athletes after increasing power, intermittent bicycle exercise load to failure. Sportivnaya meditsina nauka i praktika 2012;1(4):12–19.
4. Goldberger J. J., Le F.K., Lahiri M. Assesment of parasympathetic reactivation after exercise. Am. J. Physiol. 271 (Heart Circ. Physiol). 2006;290:2446–2452.
5. Tulppo M.P., Makikallio T.H., Takala T.E. Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise. Am. J. Physiol. 271 (Heart Circ. Physiol). 1996;271:244–252.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Прусов Петр Кириллович – профессор кафедры восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, спортивный врач филиала № 15 ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, д.м.н. Тел.: (495) 391-89-63, моб. тел.: 8 (915) 368-16-84; e-mail: kotovnik@mail.ru

ОБМОРОЖЕНИЯ. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПАТОФИЗИОЛОГИЯ И ЛЕЧЕНИЕ (ЛЕКЦИЯ)

ИМРЕЙ КРИС, ХАДСОН ШОН, РОДЕС МАРТИН

Лейстерский Университет, Лейстер, Великобритания

Сведения об авторах:

Имрей Крис – профессор, PhD, бакалавр медицины, бакалавр хирургии, член Королевской коллегии хирургов, член Королевской коллегии врачей, специалист по горной медицине, профессор сосудистой хирургии Медицинской Школы Варвика (Великобритания), старший хирург Университетской клиники Ковентри и Уорикшира национальной службы здравоохранения Великобритании

Хадсон Шон – бакалавр медицины, бакалавр хирургии, магистр медицины, врач общей практики, член Академии медицинской помощи в условиях дикой природы, директор по Медицине («Expedition Medicine»), экспедиционный врач («Antarctic Logistics and Expeditions»)

Родес Мартин – бакалавр медицины, бакалавр хирургии, магистр медицины, член Королевской коллегии врачей общей практики, старший экспедиционный врач («Antarctic Logistics and Expeditions»)

FROSTBITE: EPIDEMIOLOGY, PATHOPHYSIOLOGY AND TREATMENT (LECTURE)

CHRIS IMRAY, SEAN HUDSON, MARTIN RHODES

Leicester University, Leicester, UK

Information about the authors:

Chris Imray – M.D., Ph.D., Prof., Bachelor of Medicine, Bachelor of Surgery, Fellow of the Royal College of Physicians, Fellow of the Royal College of Surgeons, Diploma in Mountain Medicine, Professor of Vascular Surgery (Warwick Medical School), Consultant Surgeon (University Hospitals of Coventry and Warwickshire of the National Health System Trust)

Sean Hudson – M.D., M.Sc., Bachelor of Medicine, Bachelor of Surgery, Fellow of the Academy of Wilderness Medicine, General Practitioner (Maryport Health Services), Medical Director (Expedition Medicine), Medical Officer (Antarctic Logistics and Expeditions)

Martin Rhodes – M.D., M.Sc., Bachelor of Medicine, Bachelor of Surgery, Member of the Royal College of General Practitioners, Senior Medical Officer (Antarctic Logistics and Expeditions)

В лекции рассмотрены современные представления об эпидемиологических и патофизиологических особенностях обморожений и современные подходы к их лечению. В последние годы распространённость острых обморожений увеличивается. 90% составляют обморожения кистей и стоп. Патофизиологические механизмы развития обморожений хорошо изучены. Потеря чувствительности возникает при снижении температуры кожи до 10–15°C. При дальнейшем замерзании до 0°C возникает обморожение. Очень низкая температура окружающего воздуха, ветер и влажность усиливают этот процесс. В зависимости от метода отогревания конечности возникает гиперемия, ишемия, цианоз или генерализованное нарушение циркуляции. Симптомами обморожения являются тугоподвижность конечностей, сопровождающаяся потерей чувствительности. Оттаивание конечности и реперфузия часто вызывают сильную боль. По мере оттаивания поражённые ткани приобретают голубой, желтовато-белый или восковой оттенок. Классификация, основанная на топологии повреждения и ранней сцинтиграфии технецием⁹⁹, позволяет сделать достоверный прогноз результатов лечения уже на 2 день. Лечение обморожений включает в себя приём горячих напитков, смену обуви и белья, приём аспирина (150–300 мг), ибупрофена (400 мг), отогревание конечностей, обработку пузырей, нанесение алоэ веры на поражённые участки, антибиотикотерапию, тромболитическую терапию. При возникновении компартмент синдрома необходима фасциотомия, однако ампутация должна быть отложена на срок до 3 месяцев, до появления чёткой демаркационной линии. Улучшение технологий диагностики с использованием магнитно-резонансной томографии (МРТ), сцинтиграфии с технецием, проведение дополнительных лечебных мероприятий (тромболитическая терапия и назначение вазодилататоров) позволяют достичь дальнейших успехов в лечении острых обморожений.

Ключевые слова: обморожения, первая помощь, холодовая травма, горная медицина, экстремальная медицина, тромболитическая терапия, алоэ вера, гипотермия.

This lecture aims to describe epidemiology, pathophysiology and latest approaches in treatment of a frostbite. The prevalence of frostbite has risen over past years. The feet and the hands account for 90% of injuries reported. The pathophysiological processes have been studied extensively. Skin sensation is lost around 10–15°C. As skin cools further (0°C), freezing occurs and frostbite starts to develop. Very low ambient temperatures, wind and moisture accelerate this rate. Depending on the method of rewarming, hyperaemia, ischaemia, cyanosis, or total circulatory failure develops. Symptoms and signs of frostbite include a cold numbness with accompanying sensory loss. Thawing and reperfusion is often intensely painful. With thawing, frozen tissue may appear mottled blue, yellowish-

white or waxy. A predictive classification system based on the topography of the lesion(s) and early technetium⁹⁹ bone scanning helps to predict the likely outcome as early as two days. Treatment includes warm drinks, removal of boots and clothes, Aspirin (150–300 mg), Ibuprofen (400 mg), rewarming of limbs, blisters care, aloe vera, antibiotics and thrombolytic therapy. Fasciotomy should be performed if a compartment syndrome develops, but amputation should be delayed for up to three months, and certainly until the level of demarcation is clear. Improved imaging assessment using MRA, and technetium scintigraphy, further research into the use of adjunctive therapies (use of thrombolytic agents and vasodilators) are further advancement in the treatment of frostbite. .

Key words: frostbite, cold injury, frostnip, rewarming, mountain medicine, wilderness medicine, field care, thrombolytic therapy, aloe vera, hypothermia.

Introduction. The prevalence of frostbite amongst the civilian population has risen in part because of an increase in the numbers of homeless, but also because of greater ease of air travel, participation in winter sports, and ascents to high altitude.

Epidemiology. The feet and the hands account for 90% of injuries reported. Frostbite also affects the face (nose, chin, earlobes, cheeks and lips), buttocks/perineum (from sitting on metal seats) and penis (joggers).

Pathophysiology. The pathophysiological processes have been studied extensively using both human and animal models. Local cold injury produces a succession of changes which are commonly divided into: 1. Prefreeze phase; 2. Freeze–thaw phase; 3. Vascular stasis phase, 4. Progressive or late ischaemic phase

Skin sensation is lost around 10–15°C. With further cooling, vascular contents become more viscous, there is microvascular constriction and transendothelial leakage of plasma. As skin cools further (0°C), freezing occurs and frostbite starts to develop. Very low ambient temperatures, wind and moisture accelerate this rate. Unless freezing is very rapid, ice crystals form first in the extracellular fluid spaces. Extracellular osmotic pressure increases, drawing free water across the cell membrane. This causes intracellular dehydration and hyperosmolality. As freezing continues, there are extra- and intracellular electrolyte and pH changes, dehydration, and destruction of enzymes. Cell volume reduction and possibly direct damage from ice growth occur. Cell membranes are damaged, microvascular function is compromised and endothelial cells are injured, with the endothelium separating from the arterial wall lamina.

Depending on the method of rewarming, hyperaemia, ischaemia, cyanosis, or total circulatory failure develops. Blisters or blisters may appear secondary to vasodilatation, oedema, and stasis coagulation. Platelet and erythrocyte aggregates clog and distort the vessels in viable tissue. Associated injury may cause increased compartment pressures. As is seen in burns, reperfusion injury occurs. This may involve oxygen-free radicals, neutrophil activation, and other inflammatory changes.

Prostaglandin F_{2a} (PGF_{2a}) and thromboxane A₂ (TXA₂) cause platelet aggregation and thrombosis which results in ischaemia and elevated concentrations of PGF_{2a} and TXA₂ are found in frostbite blister fluid. These eicosanoid derivatives have been heavily implicated as mediators of progressive dermal ischaemia in burns, frostbite and ischaemia/ reperfusion injuries. Depending on the degree of microvascular damage, one of two

processes occurs: either vascular recovery with dissolution of clots, or vascular collapse which results in thrombosis, ischaemia, necrosis and gangrene.

Clinical Presentation and Classification

Symptoms: Patients initially describe a cold numbness with accompanying sensory loss. The extremity feels cold to touch and it feels clumsy, “like a block of wood”. Thawing and reperfusion is often intensely painful. Residual tingling sensation starting after one week has been described and may be due to an ischaemic neuritis.

Signs: Initial appearances are often deceptively benign. However with thawing, frozen tissue may appear mottled blue, yellowish-white or waxy. Following rapid rewarming, there is an initial hyperaemia even in severe cases (pic. 1).



Pic. 1. Frozen tissue after thawing

Classification: Frostbite injury has been classified as either mild/superficial (no tissue loss) or severe/deep (with loss of tissue), and this classification is based upon final outcome. Cauchy of Chamonix proposed a predictive classification system that is based on the topography of the lesion(s) and early technetium⁹⁹ bone scanning. Using these techniques it is now possible accurately to predict the likely outcome as early as two days (See table 1).

Treatment. Treatment of frostbite can be divided into three phases: field care, immediate hospital care, and post thaw care. Rapid evacuation, usually by helicopter, from mountain to hospital eliminates the first phase.



Pic. 2. Blistering

Table 1

Proposed classification scheme for severity of frostbite injuries

Frostbite injuries of the extremities	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Extent of initial lesion at day 0 after rapid rewarming	Absence of initial lesion	Initial lesion on distal phalanx	Initial lesion on intermediary (and) proximal phalanx	Initial lesion on carpal/tarsal
Bone scanning at day 2	Useless	Hypofixation of radiotracer uptake area	Absence of radiotracer uptake area on the digit	Absence of radiotracer uptake area on the carpal/tarsal
Blisters at day 2	Absence of blisters	Clear blisters	Haemorrhagic blisters on the digit (pic. 2)	Haemorrhagic blisters over carpal/tarsal
Prognosis at day 2	No amputation	Tissue amputation	Bone amputation of digit	Bone amputation of the Limb ± systemic involvement ± sepsis
Sequela	No sequelae	Fingernail sequelae	Functional sequelae	Functional sequelae

Field care. If there is a possibility of developing frostbite the subject should move out of the wind and seek shelter. A combination of 3 (consider problems with replacement if swelling occurs), and replacement of wet gloves and socks with dry ones, warming of the cold extremity by placing in companion's armpit or groin for 10 minutes only, finally putting the boots back on should help. Aspirin (150–300 mg) or ibuprofen (400 mg) may improve the circulation. Do not rub the affected part, or apply direct heat. If sensation returns, one can continue to walk. If there is no return of sensation, go to the nearest warm shelter (hut or base camp) and seek medical treatment. If at high altitude, give oxygen, fluids and descend.

Field rewarming (Pic.3) should only be undertaken if there is minimal risk of refreezing since refrozen tissue almost always dies. The decision to thaw the frostbitten tissue in the field commits the provider to a complex course of action involving pain control, adequate warming and hydration in a hostile environment and subsequent protection of frostbitten tissue from further injury during evacuation. Frostbitten extremities cannot be used for ambulation once rewarmed.

Hypothermia and concomitant injuries should be evaluated and systemic hypothermia should be corrected to a core temperature of 34°C Frostbitten extremities should be warmed over 15–30 mins to 1 hour in a whirlpool (recirculating water and mild antibacterial agent). Rewarming should continue until a red/purple colour appears and the extremity becomes pliable. Patients are often dehydrated; moreover, hypothermia causes cold diuresis due to suppression of antidiuretic hormone, so intravenous fluids are often advisable.

Post-thaw care. Blisters containing clear or milky fluid should be debrided and covered in aloe vera, a potent antiprostaglandin agent 6 hourly (pic. 4). The limb(s) should be splinted, elevated (to reduce reperfusion oedema), and wrapped in a loose, protective dressing. Padding should be put between the patients' toes if affected. Haemorrhagic blisters should be left intact to prevent desiccation of the underlying tissue. If they restrict movement they can be drained with their roofs left on. Tetanus toxoid and

opiate analgesia should be given if indicated. Ibuprofen (400 mg po, every 12hrs) provides systemic antiprostaglandin activity that limits the cascade of inflammatory damage. Antibiotics should be prescribed if there is evidence of infection.

Thrombolytic therapy. There is emerging evidence that treatment of severe frostbite injuries with intra-arterial thrombolytic agent (tPA) or synthetic prostacyclin analogue (Iloprost) improves outcome. Patients to consider for thrombolysis/Iloprost are those presenting within 24 hours of original exposure with apparently severe injuries where digit/limb loss is predicted. A review of absolute and relative contraindications of t-PA should be undertaken. The treatment should occur in a facility with vascular surgery and HDU/ITU care monitoring capabilities.

Early surgery. Fasciotomy should be performed if a compartment syndrome develops, but amputation should be delayed for up to three months, and certainly until the level of demarcation is clear. However systemic infection resistant to intravenous antibiotics warrants early surgical debridement/ amputation.

Nursing care. Goals include keeping the patient comfortable, pain free, well nourished and adequately hydrated. Twice daily antibacterial whirlpool baths encourages the blister eschars to separate from underlying healthy tissue. Early mobilisation with help of physiotherapists is beneficial but further trauma must be avoided.

Amputation. Failure to delay surgery remains a major cause of avoidable morbidity. Better long term functional results are



Pic. 3. Field Rewarming



Pic. 4. Applying aloe and dressing

achieved with the early involvement of a multidisciplinary rehabilitation team. Early mobilisation of patients with partial foot amputations on weight bearing custom made orthoses has shown promising results.

Telemedicine. A recent development in accessing expert advice, which has been driven both by the patient's themselves and also those clinicians with a more limited experience of frostbite, is the use of the internet. A virtual opinion can be sought from anywhere in the world. The UK based service can be accessed via the Diploma in Mountain Medicine or the British Mountaineering Council websites.

Conclusion. Although still potentially a disastrous injury associated with a high morbidity, frostbite and NCFI can now be treated more effectively to ensure tissue loss is minimised and functional outcome maximised. With adequate preventative measures the risk of frostbite injury can be reduced. With the rising prevalence of frostbite, future research remains important. However, a number of factors mean that progress is likely to be slow. Injuries tend to be variable and unpredictable, presentation is often significantly delayed and often to a wide range of different centres, there is no good animal model for basic research, and apart from the military there is little likelihood of achieving significant funding for research programmes. Research over the past 15 years has led to a new understanding of the pathophysiology of cold injury. Understanding of the role of inflammatory mediators, such as PGF2 and TXA2, has led to new active medical regimens such as the use of ibuprofen and aloe vera. Improved imaging assessment using MRA, and technetium scintigraphy, coupled with further research into the use of adjunctive therapies such as the use of thrombolytic agents and vasodilators will give further advancement in the treatment of frostbite.

However, prevention, early warming, early medical treatment and delayed surgery are likely to remain the mainstays of treatment for the foreseeable future.

Additional resources:

1. **Cauchy E., Cheguillaume B., Chetaille E.** A controlled trial of a prostacyclin and rt-PA in the treatment of severe frostbite. *N Engl J Med.* 2011 Jan 13;364(2):189–90.
2. **Cauchy E., Chetaille E., Marchand V., Marsigny B.** Retrospective study of 70 cases of severe frostbite lesions: a proposed new classification scheme. *Wilderness Environ Med.* 2001;12:248–55.
3. **Grieve A.W., Davis P., Dhillon S., Richards P., Hillebrandt D., Imray C.H.** A clinical review of the management of frostbite. *J R Army Med Corps.* 2011 Mar;157(1):73–8.
4. **Hallam M.J., Cubison T., Dheansa B., Imray C.** Managing frostbite. *BMJ.* 2010 Nov 19;341:5864.
5. **Imray C., Grieve A., Dhillon S.** Cold damage to the extremities: frostbite and non-freezing cold injuries. *Caudwell Xtreme Everest Research Group. Postgrad Med J.* 2009 Sep;85(1007):481–8.
6. **McIntosh S.E., Hamonko M., Freer L., Grissom C.K., Auerbach P.S., Rodway G.W., Cochran A., Giesbrecht G., McDevitt M., Imray C.H., Johnson E., Dow J., Hackett P.H.** Wilderness Medical Society practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite. *Wilderness Medical Society. Wilderness Environ Med.* 2011 Jun;22(2):156–66.
7. <http://www.thebmc.co.uk/how-to-get-expert-frostbite-advice>

Ответственный за переписку (контактная информация):

Sean Hudson – M.D., M.Sc., Bachelor of Medicine, Bachelor of Surgery, Fellow of the Academy of Wilderness Medicine, General Practitioner (Maryport Health Services), Medical Director (Expedition Medicine), Medical Officer (Antarctic Logistics and Expeditions).

Адрес: Maryport, Cumbria, UK. E-mail: sean@expedition-medicine.com; Тел.: 8 (499) 248-48-44.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНАЛИЗА ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ (ЛЕКЦИЯ). ЧАСТЬ 1.

¹А. П. ЛАНДЫРЬ, ^{2,3}Е. Е. АЧКАСОВ, ²О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, ²С. Д. РУНЕНКО, ²Л. В. ВЕСЕЛОВА, ²В. В. ПЯТЕНКО, ²А. О. РАЗИНА

¹*Тартуский университет Министерства образования и науки Эстонской республики, Тарту, Эстония*

²*ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия*

³*ФГБУН Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, Московская область, Светлые горы, Россия*

Сведения об авторах:

Ландырь Анатолий Петрович – доцент клиники спортивной медицины и реабилитации Тартуского университета Министерства образования и науки Эстонской республики, к.м.н.

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, ведущий научный сотрудник лаборатории спортивной биомедицины и экстремальных состояний ФГБУН Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, д.м.н.

Добровольский Олег Борисович – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д.б.н., к.м.н.

Руненко Светлана Давидовна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.м.н.

Веселова Людмила Валерьевна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.м.н.

Пятенко Вадим Витальевич – старший лаборант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Разина Анастасия Олеговна – аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

SOFTWARE FOR ANALYSIS OF THE RECORDED HEART RATE (LECTURE). PART 1

¹A. P. LANDYR, ^{2,3}E. E. ACHKASOV, ²O. B. DOBROVOLSKIY, ²S. D. RUNENKO, ²L. V. VESELOVA, ²V. V. PYATENKO, ²A. O. RAZINA

¹*Tartusky University Clinic of Sports Medicine and Rehabilitation, Tartu, Estonia*

²*Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia*

³*Scientific Center of Biomedical Technology FMBA of Russia, Svetlye Gory, Moscow region, Russia*

Information about the authors:

Anatoliy Landyr – M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of Sports Medicine and Rehabilitation Clinic of the University of Tartu (Estonia)

Evgeny Achkasov – M.D., D.Sc. (Medicine), Head of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine, Professor of surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University

Oleg Dobrovolskiy – M.D., D.Sc. (Biology), Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine

Svetlana Runenko – M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Exercise Therapy and Sports medicine,

Lyudmila Veselova – M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Exercise Therapy and Sports medicine

Vadim Pyatenko – M.D., senior laboratory assistant of the Department of Exercise Therapy and Sports medicine

Anastasia Razina – M.D., postgraduate student of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine

В настоящей лекции, продолжающей цикл лекций по мониторингу сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте, представлено наиболее распространённое программное обеспечение для анализа зарегистрированных значений частоты сердечных сокращений (версия 5.30.154 программы Polar ProTrainer 5 фирмы Polar Electro Oy). Отражены особенности запуска программы и введения данных нового пользователя, общие настройки для эффективного пользования программой, передача зарегистрированных данных с воспринимающего устройства в компьютер, запись зарегистрированных данных в дневник тренировки.

Ключевые слова: спорт, частота сердечных сокращений, тренировочный процесс, физическая нагрузка, тренировочные зоны пульса, дневник тренировок, программа Polar ProTrainer 5.

This lecture, continuing the cycle of lectures about heart rate monitoring during physical training and sport activities, presents the main software to analyze extracted heart rate data from Polar monitors (version 5.30.154, Polar ProTrainer 5, Polar Electro Oy). It includes starting the program and registering a new user, main settings for effective use of the program, transferring data to the computer, recording data into the diary.

Ключевые слова: sports, heartrate, trainingprocess, physical exercise, heart rate training zone, training diary, pogram polar protrainer 5.

Записанные во время выполнения физической нагрузки в память компьютера значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) анализируются с помощью специальных разработанных программ [4, 5]. Разные производители предлагают свои программы для анализа, совместимые с выпускаемыми их фирмой мониторами.

Ниже представленные описания и примеры основаны на использовании версии 5.30.154 программы *Polar ProTrainer 5*, разработанной фирмой *Polar Electro Oy*, так как продукция этой фирмы наиболее распространена среди пользователей. Задачей этой главы не является описание конкретных особенностей программы, а возможность, на примере этой программы, представить пользователю процесс передачи зарегистрированных данных в компьютер и последующего анализа этих данных. Подобные результаты можно получить также при ручной обработке зарегистрированных данных, однако такой процесс во много раз более трудоемкий, занимает много времени и менее точный. В то же время даются некоторые конкретные пожелания пользователям *Polar ProTrainer 5*, облегчающие деятельность пользователя при сборе данных и их анализе.

Современные анализирующие программы позволяют вести анализ как отдельного тренировочного занятия, так и более длительных периодов тренировочного процесса. Программа включает в себя также тренировочный календарь, куда отмечаются проведенные тренировки и их продолжительность, а также тренировочный дневник, где отмечается самочувствие пользователя, условия внешней среды при проведении тренировки и т.д. [1, 3] Программа дает возможность провести разные тесты и проанализировать их результаты, позволяет вести сравнительный анализ данных нескольких пользователей.

Использование программы заключается в переносе зарегистрированных во время тренировочного занятия значений ЧСС и дополнительных данных в компьютер с последующим анализом. Проведенный анализ позволяет получить представление о количестве, продолжительности и нагрузочности выполненных отдельных тренировок и разных (микро-, мезо- и макроциклы) периодов годичного тренировочного цикла, а также создает возможность для текущего, оперативного и стратегического контроля тренировочного процесса и его коррекции [4].

1. Запуск программы и введение данных нового пользователя

При использовании программы *Polar ProTrainer 5* необходимо предварительно выполнить некоторые настройки.

Программа после инсталляции при первом запуске предлагает возможность создания нового пользователя, поскольку без наличия пользователя она не работает. Желательно в качестве первого пользователя использовать вымышленное лицо, то есть вводить истинные данные пользователя на вымышленный адрес. Такой подход позволит понять возможности программы и испробовать используемые при анализе настройки. Еще одной причиной использования вымышленного лица является запись первого пользователя в команду *Team Polar*, что потом может затруднить администрирование системы при наличии больших команд, при необходимости провести повторное инсталлирование или при необходимости переноса данных в другой компьютер.

Поэтому, начиная работу с *Polar ProTrainer 5*, необходимо создать свою команду, чтобы в дальнейшем при реинсталлировании программы отпала необходимость в переносе всех пользователей по одному. Вливаясь в команду базы данных, пользователь добавляется ко всем членам команды. Для создания команды необходимо в меню *Options* выбрать *Teams...*. В открывшемся окне *Teams...* необходимо нажать на вкладке *New...*. В открывшемся окне *Create a New Team* во вкладку *General* необходимо ввести название команды и, при желании, сокращенное ее название или пароль. Новая команда будет создана после нажатия на клавишу ОК.

Теперь необходимо ввести данные пользователя в созданную команду. Для этого из меню *Options* выбираем *Switch Person...*. В открывшемся окне выбираем созданную команду и нажимаем на вкладке *New Person...*. В появившемся окне вводим имя и фамилию пользователя, его дату рождения, рост, вес (рис. 1). При желании или при необходимости

Рис. 1. Введение данных нового пользователя

можно передать данные пользователя с воспринимающего устройства (*Get from Polar Product...*) или добавить нового пользователя на основании данных, находящихся в другом компьютере (*Add Existing Person...*).

Новый пользователь создается нажатием клавиши ОК. Для пользователя в окне *Login* можно сделать выбор *Login as a Coach*. Такой выбор позволяет вести сравнительный анализ всех членов команды по зарегистрированным данным тренировки, выполненной в одно и то же время. При нажатии на клавишу ОК программа готова работать с новым пользователем. Если с программой работает несколько человек, то смена пользователя происходит в меню *Options*, путем выбора искомого пользователя в *Switch Person...*

Настройки созданием нового пользователя не ограничиваются. Для продолжения настроек необходимо из меню *Options* выбрать *Person Properties...* В открывшемся окне во вкладке *General* (рис. 2) уже имеются данные, введенные при создании пользователя.

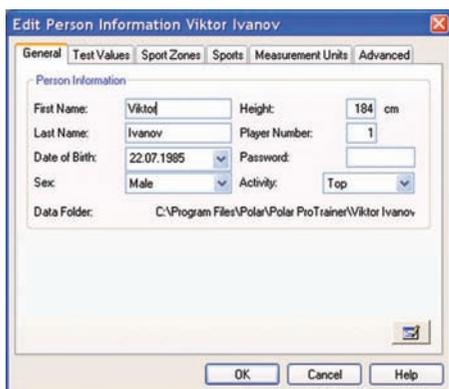


Рис. 2. Настройки общих данных пользователя

Дополнительно можно ввести номер игрока команды (*Player Number*), что необходимо при использовании *Polar Team System*. В графу *Password* можно ввести пароль, чтобы исключить свои данные от просмотра другими пользователями. Однако этот пароль не защищает от копирования и просмотра данных в другом компьютере. В графу *Activity* можно ввести степень физической активности пользователя. Это необходимо, если пользователь желает перенести настройки, сделанные в программе, на воспринимающее устройство. Кроме того, во вкладке *General* показана также папка, куда записываются данные пользователя и зарегистрированные данные. Информация об изменении места файла будет представлена в разделе 2. При желании можно добавить примечания и комментарии, кликнув мышкой на иконе *Help*.

Во вкладке *Test Values* имеется возможность отметить известные результаты тестирования пользователя (рис. 3). Для этого необходимо ввести:

а. максимальную частоту сокращений сердца (*Maximum HR*), определенную при тестировании или рассчитанную по

формуле: $ЧСС_{\text{макс}} = 220 - \text{возраст (в годах)}$. Программа, по умолчанию, предлагает в качестве максимальной величины значение ЧСС, равное 180 уд/мин.

б. ЧСС на уровне порога анаэробного обмена (ПАНО) (*Upper threshold HR*). Вводится значение ЧСС на уровне ПАНО, полученное с помощью кардиопульмонального теста. По умолчанию величина этого показателя равна нулю. Если реальные значения ЧСС на уровне ПАНО неизвестны, то данные не вводятся.

в. ЧСС на уровне порога аэробного обмена (*Lower threshold HR*). Вводятся значения ЧСС, определенные с помощью теста. По умолчанию величина этого показателя равна нулю. Если реальные значения ЧСС на уровне аэробного порога неизвестны, то данные не вводятся.

г. ЧСС покоя (*Resting HR*). Вводится реальное значение ЧСС, измеренное у пользователя в покое. По умолчанию величина этого показателя равна 70 уд/мин.

д. Величину максимального потребления кислорода ($VO_{2\text{max}}$), полученную при тестировании прямым способом или рассчитанную с помощью косвенных методов. По умолчанию величина этого показателя равна 30 мл/мин/кг.

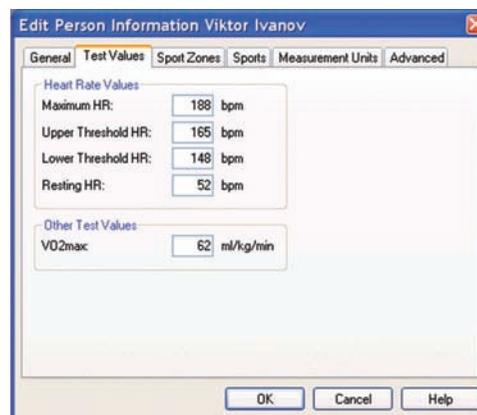


Рис. 3. Введение результатов тестирования пользователя

На следующем этапе необходимо определить тренировочные зоны пользователя. Определение происходит во вкладке *Sport Zones* (рис. 4). Программа позволяет проводить настройку с использованием четырех вариантов различных тренировочных зон (*Polar Sport Zones*) спортсмена разных видов спорта.

При настройках тренировочной нагрузки по мощности (ваттам) необходимо отметить свой выбор *Use sport zones also in watts*. Выбор при настройке, в основе которой лежит нагрузочность тренировки в нагрузочных баллах, отмечается *Exertion count in use*. Настройка начинается выбором одного из четырех комплектов и подтверждается нажатием клавиши *Edit...* (рис. 5).

В открывшемся окне *Edit HR Zone Set1: Default HR Zones* имеется возможность изменить наименование (*Name*) ком-

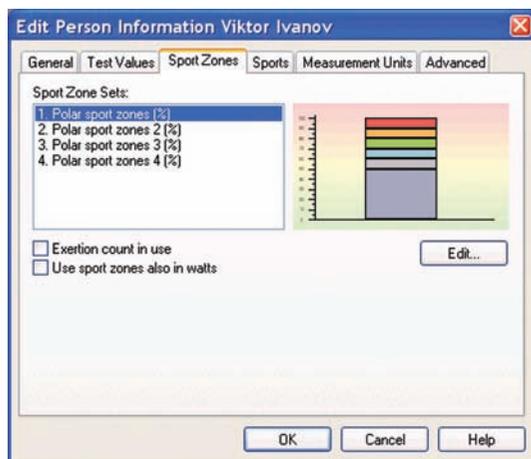


Рис. 4. Настройка комплектов тренировочных зон

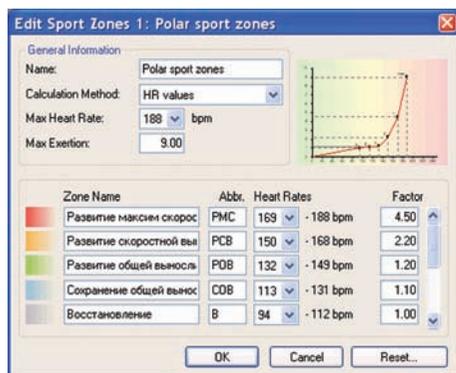


Рис. 5. Тренировочные зоны и соответствующие им нагрузочные факторы у спортсмена в виде спорта на развитие выносливости

плекса и формат, на основании которого рассчитываются границы тренировочных зон (*HR Values* – значения ЧСС, % of *Sports HR Max* – процент от максимальной ЧСС или % of *HR reserve* – процент от резерва ЧСС). В процессе выбора формата имеется возможность изменить максимальную ЧСС (*Max Heart Rate*). Здесь же имеется возможность установить максимальный нагрузочный фактор (*Max Exertion*), который, по умолчанию, равен 9 (рис. 5).

В программе используется система нагрузочных факторов для определения величины тренировочной нагрузки. Соответствующий конкретному диапазону ЧСС нагрузочный фактор отражает нагрузочность выполненной физической нагрузки по сравнению с состоянием покоя, при котором нагрузочный фактор равен единице. Максимальной физической нагрузке соответствует максимальный нагрузочный фактор, который указывает, во сколько раз энерготраты при максимальной нагрузке выше, чем в состоянии покоя. Максимальный нагрузочный фактор может соответствовать значению концентрации лактата крови (ммоль/л) или величине метаболических единиц (1 MET = 3,5 мл/кг/мин) при выполнении нагрузки максимальной мощности.

При определении величины нагрузочного фактора необходимо учитывать особенности лактатной кривой пользователя, отражающей подъем концентрации лактатов по мере роста интенсивности нагрузки (рис. 6).

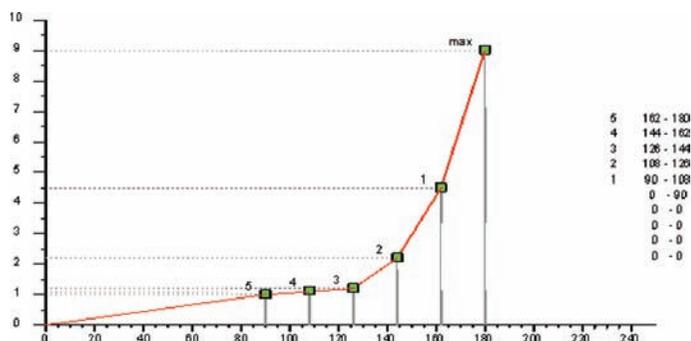


Рис. 6. Зависимость между повышением частоты сердечных сокращений и ростом концентрации лактата крови при выполнении физической нагрузки

Концентрация лактатов крови на уровне порога аэробного обмена составляет 2 ммоль/л [6, 7]. Поэтому значениям ЧСС на уровне аэробного порога соответствует нагрузочный фактор равный двум. Как следствие, в тренировочных зонах до аэробного порога нагрузочный фактор находится в границах от 1,0 до 2,0. На уровне ПАНО концентрация лактатов крови составляет 4 ммоль/л [8]. Соответственно нагрузочный фактор на этом уровне равен четырем. Для тренировочных зон в промежутке между аэробным и анаэробным порогами нагрузочный фактор имеет значения от двух до четырех. В тренировочных зонах, интенсивность которых превышает уровень анаэробного обмена, нагрузочный фактор имеет значения, превышающие 4,0.

Применение нагрузочных факторов необходимо для расчета количества нагрузочных пунктов тренировочного занятия.

Пример 13. При использовании спортсменами комбинированной системы распределения на тренировочные зоны (см. п.6 лекции «Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов») [2] производится распределение на 5 тренировочных зон по интенсивности тренировочной нагрузки: восстановления (В), сохранения общей выносливости (COB), развития общей выносливости (POB), развития скоростной выносливости (POB) и развития максимальной скорости (PMC). Спортсмену, занимающемуся видом спорта на развитие выносливости, у которого ЧСС покоя равна 52 уд/мин, ЧСС на пороге аэробного обмена составляет 148 уд/мин, ЧСС на уровне ПАНО равна 165 уд/мин и максимальная ЧСС достигает 188 уд/мин, распределение на тренировочные зоны может быть следующим. Значения ЧСС для зоны восстановления будут в пределах от 80 до 116 уд/мин, для зоны сохранения общей выносливости в диапазоне от 117 до 148 уд/мин, для зоны

развития общей выносливости в рамках от 149 до 165 уд/мин, для зоны развития скоростной выносливости в границах от 166 до 178 уд/мин и для зоны развития максимальной скорости диапазон значений ЧСС будет составлять от 179 до 188 уд/мин. Выбор нагрузочного фактора в таком случае будет следующим (рис. 7).

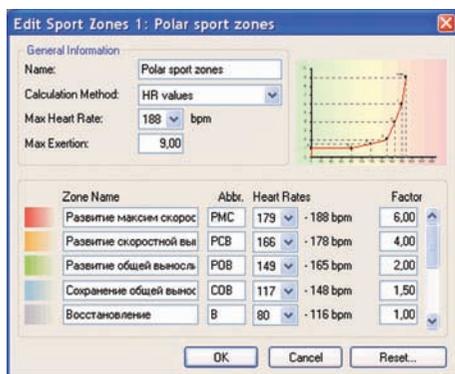


Рис. 7. Распределение на тренировочные зоны с указанием величины нагрузочного фактора

В зоне развития максимальной скорости нижней границе зоны (ЧСС – 179 уд/мин) соответствует фактор, равный шести, а верхней границе зоны соответствует фактор, равный девяти, поскольку интенсивность нагрузки в этой зоне значительно превышает порог анаэробного обмена и приближается к максимальной. В зоне развития скоростной выносливости нижней границе зоны (ЧСС – 150 уд/мин) соответствует нагрузочный фактор равный четырем. Таким образом, нагрузочный фактор в этой тренировочной зоне (150–168 уд/мин) имеет границы от 4 до 6, поскольку интенсивность нагрузки в этой зоне высокая, превышает уровень ПАНО и приближается к максимальной. В зоне развития общей выносливости (132–149 уд/мин) для нижней границы тренировочной зоны (132 уд/мин) нагрузочный фактор будет равен двум. Нагрузочный фактор в этой тренировочной зоне имеет значения от 2 до 4, так как тренировочная нагрузка выполняется со средней интенсивностью в пределах между порогами аэробного и анаэробного обмена. Для зоны сохранения общей выносливости (113–131 уд/мин) границы нагрузочного фактора могут быть в пределах от полутора до двух, так как интенсивность в этой зоне низкая, ниже уровня порога аэробного обмена. Для зоны восстановления (94–112 уд/мин) нагрузочный фактор нижней границы будет равен единице (1,0), а для зоны в целом – от 1,0 до 1,5.

У пользователя подсчет нагрузочных пунктов (баллов) происходит следующим образом. Значения ЧСС, зарегистрированные в покое, дают один нагрузочный пункт, значения ЧСС на уровне порога аэробного обмена оцениваются в два пункта, на уровне ПАНО – в четыре пункта, а выполнение нагрузки с максимальной ЧСС дают 9 нагрузочных пун-

ктов. При определении величины нагрузки тренировочного занятия значения частоты сердечных сокращений в разных тренировочных зонах, измеренные в минутах и секундах, умножаются на соответствующие факторы нагрузочности и подсчитывается их сумма (*exertion count*).

Программа производит подсчет нагрузочных пунктов (баллов) в автоматическом режиме. Причем подсчет нагрузочных пунктов идет не для тренировочной зоны в целом, а для каждого конкретного значения ЧСС по индивидуальному коэффициенту. Это значит, что при выполнении нагрузки в зоне развития скоростной выносливости с границами ЧСС от 150 до 168 уд/мин каждому реальному значению ЧСС соответствует нагрузочный фактор в диапазоне от 4 до 5,9 (нагрузочный фактор, равный шести, соответствует значению ЧСС в 169 уд/мин). Таким образом, значению 154 уд/мин соответствует нагрузочный фактор 4,4, значению ЧСС в 160 уд/мин нагрузочный фактор равен пяти, а для значения ЧСС в 166 уд/мин его величина составит 5,6.

Правильная настройка нагрузочных факторов является непростой процедурой, поскольку необходимо предварительно перепробовать различные варианты нагрузочных факторов и накопить определенный опыт. Нагрузочные факторы и нагрузочные пункты для каждого спортсмена индивидуальны, что необходимо учитывать при сравнении нагрузочных пунктов двух спортсменов. Спортсмены, начинающие пользоваться системой определения нагрузочных пунктов, могут оставить для начала настройки, предлагаемые программой. Те спортсмены, которые используют определение лактатов крови при тестировании или в процессе тренировки, могут в качестве нагрузочного фактора использовать значения концентрации лактатов крови при соответствующих значениях ЧСС. Для точного определения нагрузочных факторов необходимо знать значения частоты сердечных сокращений на уровне порогов аэробного и анаэробного обмена, а также ее максимальную величину.

Необходимость в изменении настроек нагрузочных факторов может возникнуть по мере накопления опыта использования нагрузочных факторов, после проведенного тестирования, которое указывает на изменения ЧСС на уровне порогов аэробного и анаэробного обмена, а также при изменениях динамики концентрации лактатов крови.

Программой во вкладке *Sports* предлагаются разные виды спорта. Каждую тренировку можно связать с имеющимся в программе или с добавленным пользователем видом спорта. Выбор вида спорта позволяет при необходимости фильтровать однотипные тренировки, например, рассматривать только тренировки, направленные на развитие общей выносливости, абсолютной силы, максимальной скорости и т.д.

Пользователь может добавить свой вид спорта, нажимая на вкладку *New...* (рис. 8). В открывшемся окне *New Sport* можно дать полное и сокращенное название создаваемому

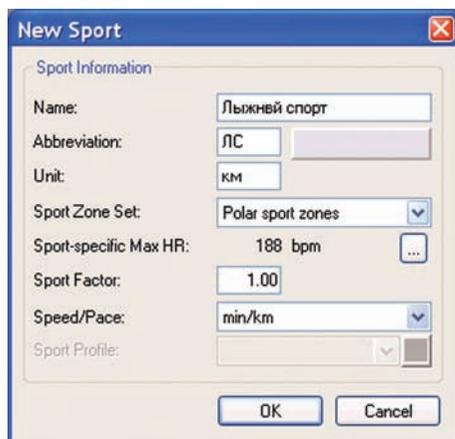


Рис. 8. Добавление нового вида спорта

виду спорта и отметить специфическую для этого вида спорта единицу измерения. По умолчанию единицей измерения является время. Далее производится выбор подходящего варианта распределения на тренировочные зоны из четырех возможных вариантов. Если необходимо использовать максимальные значения ЧСС, измеренные при занятиях этим видом спорта, необходимо нажать на клавишу  и ввести соответствующее значение ЧСС. Если выявлено, что у спортсмена, исходя из специфики вида спорта, фактор нагрузочности F должен отличаться, то можно ввести для такого вида спорта соответствующий коэффициент фактора нагрузочности (*Sport Factor*). У пользователя имеется также возможность выбора единицы скорости и совмещения ее с профилем функций воспринимающего устройства для выбранного вида спорта.

У пользователя есть возможность выбора единиц измерения для используемых показателей во вкладке *Measurement Units*.

Во вкладке *Advanced* есть возможность создания запасных копий (*Backup*), добавления в дневник тренировки добавочных граф (*My Daily Details*) и количества отчетов (*Reports*).

Программа позволяет создавать запасные копии автоматически или по желанию. Если выбирается вариант автоматического создания копий, то по мере накопления копий их необходимо регулярно переносить с места создания. Поскольку копии делаются автоматически во время закрытия программы, то может случиться, что пользователь при закрытии программы удалил некоторые данные. В таком случае эти данные удаляются также из сохраняемых запасных копий файлов. Поэтому желательно выбирать не автоматический вариант копирования, а регулярно создавать копии в подходящее для пользователя время, нажимая на клавишу *Backup Now...* . Программа переносит все зарегистрированные данные в архив. Нажимая на клавишу *Open*, есть возможность скопировать архивированные в папке файлы и

перенести их из места создания в другое место. В эту же папку переносятся файлы при необходимости восстановить данные запасных копий. Для восстановления данных необходимо нажать на клавишу *Restore...* . Дополнительная информация о месте расположения файлов данных представлена в разделе 2.

В поле *My Daily Details* возможно настроить три параметра, которые пользователь может вводить в дневник тренировки. При этом необходимо выбрать название параметра и единицу его измерения. Добавленные параметры могут включаться в отчеты. В поле *Reports* можно выбирать количество и порядок расположения отчетов, представленных в меню *Reports*. Возможности изменения количества отчетов представлены в разделе 6.1.

2. Общие настройки для эффективного пользования программой

Перед началом пользования программой необходимо сделать настройки, позволяющие повысить эффективность работы с ней. В меню *Options* необходимо выбрать *Preferences...* . В открывшемся окне во вкладке *General* делается выбор *Statusbar* в поле *Show*. Благодаря этому в окне программы при работе на полосе строки состояния постоянно будет видно имя пользователя. Можно также сделать более удобным начало работы после включения программы. Если программу использует один пользователь, то необходимо сделать выбор *Select Previous User* в поле *Misc Settings*. В противном случае при каждом включении программа предлагает сделать выбор пользователя. Такой вариант больше подходит в том случае, если программа используется для анализа данных нескольких игроков команды.

Во вкладке *File Locations* имеется указание на место в папке, где хранятся данные пользователя, созданные с помощью программы *Polar ProTrainer 5*. Используя программу *Polar ProTrainer 5* данные пользователя можно ввести только в предварительно созданную команду. При создании команды в папке создается файл в формате *ptd*: *C:\Program Files\Polar\Polar ProTrainer*, имя которого соответствует имени команды. Данные (имя и фамилия) пользователя по умолчанию создаются в папке *C:\Program Files\Polar\Polar ProTrainer*. При необходимости изменить место нахождения команды и конкретного пользователя, сделать это можно во вкладке *File Locations*.

При добавлении данных пользователя в программу *Polar ProTrainer 5* в папке пользователя создается новая папка, названием которой будет цифра года. Файлы тренировок в формате *hrm* и файлы дневника тренировки в формате *pdd* размещаются в папках, имеющих названием цифру года. Файлы, подготовленные к передаче электронной почтой, находятся в папке *Outbox*, поступающие файлы находятся в папке *Inbox* и запасные копии лежат в папке *Backup*. Если по какой-либо причине возникнет необходимость удалить

программу *Polar ProTrainer 5* из компьютера, то файлы пользователя все равно в нем останутся.

Если пользователи создали новую команду *Team Polar*, то данные предыдущих пользователей этой команды прямым способом недоступны, поскольку создаваемая команда *Team Polar* при инсталлировании накладывается на предыдущую. Для получения данных «потерянной» команды необходимо восстановить учетную запись. Для этого из меню *Options* необходимо сделать выбор *Teams...*. В открывшемся окне *Team Management* необходимо выбрать команду, к которой желательно присоединиться и нажать на клавишу *Edit...*. В новом открывшемся окне *Edit Team* необходимо выбрать вкладку *Members* и сделать клик на кнопке *Add...*. После этого необходимо вести программу до папки, в которой находится файл в формате *ppd*, названием которого является имя и фамилия пользователя. После чего все данные пользователя становятся доступными с помощью программы *Polar ProTrainer 5*.

Если данные пользователя находятся не в команде *Team Polar*, а в другой команде, то для восстановления данных необходимо добавить в программу ту команду, к которой они принадлежат. Для этого в программе в меню *Options* делается выбор *Teams...*. В открывшемся окне *Team Management* необходимо сделать клик на кнопке *Add...* и вести программу до папки, в которой находится файл в формате *ptd*, названием которого является имя команды. После этого созданная команда со всеми пользователями доступна в программе *Polar ProTrainer 5*.

Во вкладке *Features* отмечены функции, которые можно исключить из программы. Для использования всех возможностей программы необходимо в процессе работы выбирать и отмечать все функции. Если в процессе пользования программой выясняется, что некоторые ее функции не находят применения, то их можно исключить во вкладке *Features*.

3. Передача зарегистрированных данных с воспринимающего устройства в компьютер

Для передачи данных с воспринимающего устройства в компьютер используется инфракрасное соединение. При использовании программы *Polar ProTrainer 5* для функционирования соединения необходимо предварительно сделать настройки во вкладке *Hardware*, которая откроется после открытия в меню *Options* выбора *Preferences...*. Перед началом передачи данных необходимо в меню *Tools* выбрать *Transfer Data*.

На экране появится окно с различными настройками. Важно, чтобы был отмечен выбор *Save exercise files*. Если не сделан выбор *Find correct person automatically*, то файлы записываются пользователю, который в момент передачи данных был активным.

Перед передачей данных на воспринимающем устройстве необходимо выбрать режим *Connect* (изображение *Connect*

должно остаться на экране, входить в режим *Connect* нет необходимости) и установить воспринимающее устройство таким образом, чтобы его инфракрасный датчик находился напротив инфракрасного датчика компьютера. Оптимальное расстояние между датчиками составляет 15 см (допустимое расстояние до 30 см), угол наклона осей датчиков не должен превышать 15 градусов. После получения соединения между датчиками начинается передача данных (рис. 9).

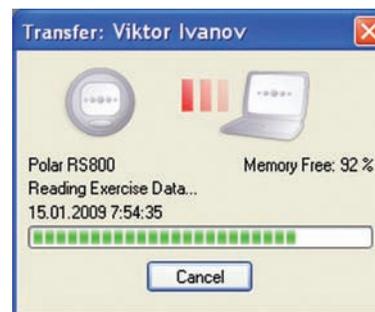


Рис. 9. Передача зарегистрированных данных в компьютер

После передачи зарегистрированных данных в компьютер можно приступать к заполнению дневника тренировки и анализу данных.

4. Запись зарегистрированных данных в дневник тренировки

В программе *Polar ProTrainer 5* имеется дневник тренировок, в котором отмечаются самочувствие пользователя, условия внешней среды и характеристика проведенной тренировки. Чтобы открыть дневник тренировки необходимо в меню *Tools* сделать выбор *Training Diary* или в календаре сделать двойной клик на календарном дне, в который будет делаться запись. В открывшемся окне (рис. 10) выбирается день записи.

Заполнение дневника тренировки начинается с введения данных, характеризующих конкретный день. Из ежедневно изменяющихся параметров отмечается ЧСС покоя (*Resting HR*), вес тела (*Weight*), а также продолжительность сна (*Sleep Hours*) и его особенности (*Sleep Pattern*). Если в этот день выполнялись тесты (ортостатический, *OwnIndex* и т.д.), то в дневник можно ввести результаты теста. Из показателей условий тренировки можно отмечать температуру воздуха и природные условия тренировки (дождь, снег, ветер и тд). Если пользователь в этот день был болен, травмирован, был в поездке, получал массаж, выполнял тест, то соответствующий выбор необходимо отметить. В конце страницы имеется возможность добавить письменный комментарий, характеризующий день записи данных.

Нажатием на находящуюся в правом верхнем углу окна икону можно добавить информацию по тренировочному плану, по результатам тренировки или отправить данные электронной почтой. При добавлениях к тренировочному плану на экране появится добавочный лист *Target*, а при

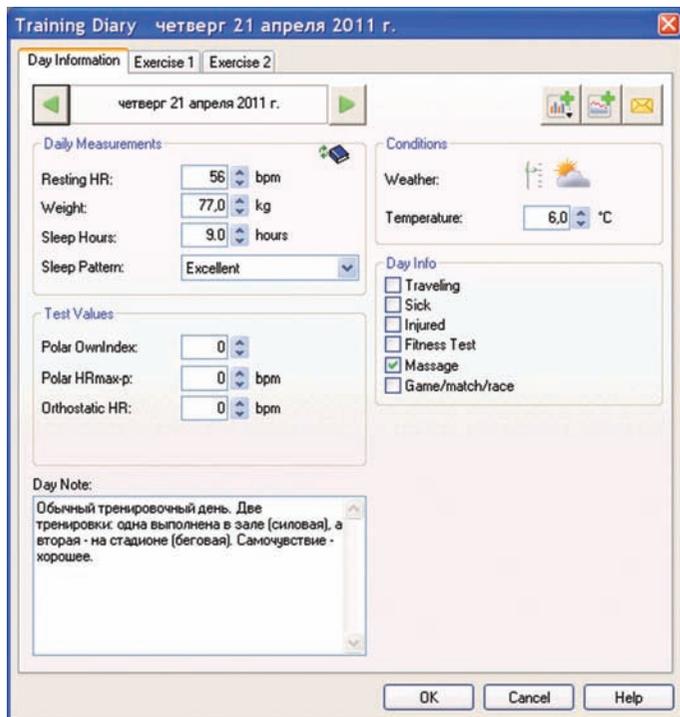


Рис. 10. Заполнение дневника тренировки

добавлении данных тренировки – *Exercise* (рис. 11). Сделав клик на добавочном листе, появляется возможность про-

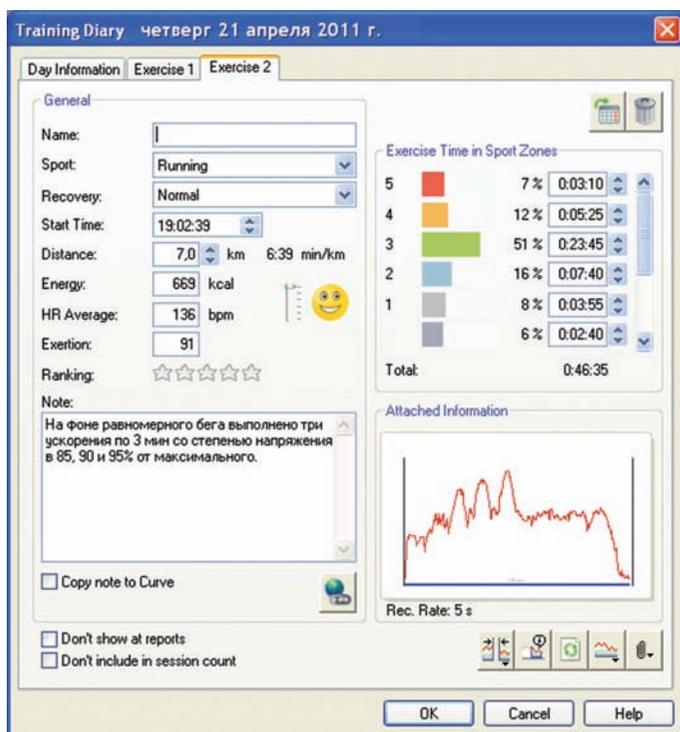


Рис. 11. Дневник тренировки

смотреть имеющуюся информацию и, при необходимости, сделать дополнения.

Для введения дополнительной информации необходимо кликнуть на заглавии тренировки (*Exercise 1*). При этом в открывшемся окне появится возможность добавить расширенные данные о тренировке, выбрать необходимый вид спорта и ввести свое мнение о скорости восстановления. Большая часть других параметров является производной регистрации ЧСС в процессе тренировки (время начала и окончания тренировки, продолжительность тренировки, энерготраты тренировки, пройденная дистанция, количество нагрузочных пунктов и т.д.), если соответствующие функции были активированы в воспринимающем устройстве до начала тренировки. В правой нижней части представлен предварительный обзор кривой ЧСС, а в правой верхней части представлено временное распределение тренировки по тренировочным зонам. Все введенные в дневник тренировки данные можно анализировать, выводя на экран график изменений показателей.

Информация, характеризующая тренировку, автоматически переносится в календарь. Календарь содержит информацию о тренировках за тренировочный месяц, тренировочную неделю и за один тренировочный день (рис. 12). В разделе тренировочного дня представлена информация о названии тренировки, о виде спорта и о продолжительности тренировки. Суммарная информация по тренировочной неделе о выполнении физической нагрузки в разных тренировочных зонах дается в виде цветного графика. Таким образом, создаются условия для визуального наблюдения и статистического анализа недельного тренировочного цикла. Для спортсменов, у которых имеются проблемы с ведением дневника тренировки в обычном письменном виде, ведение электронного дневника с помощью программы является хорошей альтернативой.

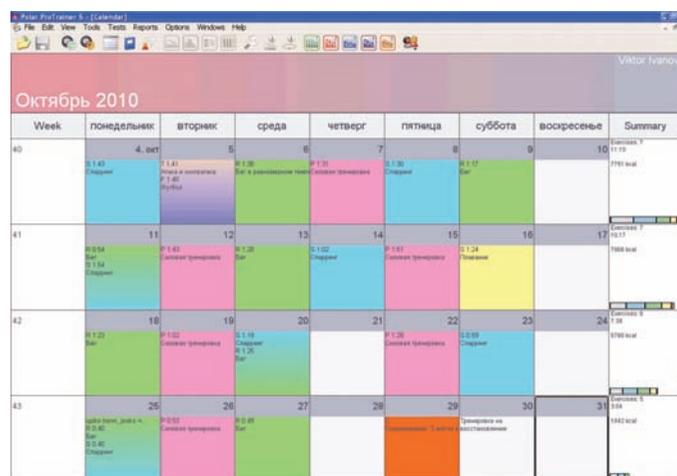


Рис. 12. Дневник тренировки в программе Polar ProTrainer 5

Список литературы

1. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Влияние физической нагрузки на основные параметры сердечной гемодинамики и частоту сердечных сокращений // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 2(7). С. 38–46.
2. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е., Добровольский О.Б., Руненко С.Д., Султанова О.А. Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 1(10). С. 40–45.
3. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е., Добровольский О.Б., Талабум Е.А., Руненко С.Д., Султанова О.А. Тренировочные зоны частоты сердечных сокращений для лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 2 (11). С. 72–75.
4. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Мониторинг сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте. М.: Триада-Х, 2011. 176с.
5. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Мониторы частоты сердечных сокращений и их функции // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 3(12). С. 77–84.
6. Bourdon P. Blood lactate transition thresholds: concepts and controversies. /In: Physiological tests for elite athletes. Ed. Gore C. Human Kinetics. Champaign, 2000. P. 50–65.
7. Janssen P. Training lactate pulse rate. Polar Electro OY. Oulu. 1987.
8. Rusko H. Cross country skiing. Blackwell Publishing. Massachusetts, 2003.

References

1. Landyr A.P., Achkasov E.E. Effect of exercise on cardiac hemodynamics basic parameters and heart rate. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;7(2):38–46.
2. Landyr A.P., Achkasov E.E., Dobrovolskiy O.B., Runenko S.D., Sultanova O.A. Defining training zones heart rate for athletes. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;10(1):40–45.
3. Landyr A.P., Achkasov E.E., Dobrovolskiy O.B., Talabum E.A., Runenko S.D., Sultanova O.A. Training heart rate zone for persons engaged in improving physical fitness. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;11(2):72–75.
4. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Cardiac monitoring in the management of the training process in physical culture and sports. Moskva: Triada-Kh. 2011;176.

5. Landyr A.P., Achkasov E.E. Monitors heart rate and their functions. Sportivnaya meditsina. 2013;12(3):77–84.
6. Bourdon P. Blood lactate transition thresholds: concepts and controversies. In: Physiological tests for elite athletes. Ed. Gore C. Human Kinetics. Champaign, 2000:50–65.
7. Janssen P. Training lactate pulse rate. Polar Electro OY. Oulu. 1987.
8. Rusko H. Cross country skiing. Blackwell Publishing. Massachusetts. 2003.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, ведущий научный сотрудник лаборатории спортивной биомедицины и экстремальных состояний ФГБУН Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, д.м.н.

E-mail: 2215.g23@rambler.ru Тел.: 8 (499) 248-03-40.

Вторая часть лекции «Программное обеспечение анализа зарегистрированных значений частоты сердечных сокращений» будет опубликована в журнале «Спортивная медицина: наука и практика», №1(14), 2014. Предыдущие лекции цикла опубликованы в журнале «Спортивная медицина: наука и практика»: «Регуляция частоты сердечных сокращений и воздействие разных факторов на частоту сердечных сокращений в покое у спортсменов» (№1(6), 2012, с. 32–35); «Влияние физической нагрузки на основные параметры сердечной гемодинамики и частоту сердечных сокращений» (№2(7), 2012, с. 38–46); «Энергетика мышечной деятельности» (№3 (8), 2012, с. 30–33); «Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов» (№1 (10), 2013, с. 40–45); «Тренировочные зоны частоты сердечных сокращений для лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой» (№2 (11), 2013, с. 72–75); «Мониторы частоты сердечных сокращений и их функции» (№3 (12), 2013, с. 77–84).

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО СПОРТИВНОЙ ФИЗИОЛОГИИ: ПЛАНИРОВАНИЕ И ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА: ОТ БАЗОВЫХ К ИННОВАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ (7–8 ОКТЯБРЯ Г. ПАРИЖ, ФРАНЦИЯ)

И. Е. ЗЕЛЕНКОВА

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

*ФГБУ Научно-исследовательский институт нормальной физиологии имени П. К. Анохина, Москва, Россия
Центр медико-биологических инноваций, Москва, Россия*

Сведения об авторах:

Зеленкова Ирина Евгеньевна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, младший научный сотрудник НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, научный сотрудник АНО Центр медико-биологических инноваций.

TRAINING PERIODIZATION: DEEP-ROOT CULTURAL HERITAGE AND INNOVATIVE PARADIGMS (OCTOBER 7–8, PARIS, FRANCE).

I. E. ZELENKOVA

*Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia
Anokhin Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia
Centre of medical and biological innovations, Moscow, Russia*

Information about the authors:

Irina Zelenkova – clinical intern of the Department of Exercise Therapy and Sports medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University, Junior Researcher of Anokhin Institute of Normal Physiology, Researcher of ANO Center for Biomedical Innovation

В университете физической культуры и спорта высших достижений «INSEP» (Франция, Париж) 7–8 октября 2013 года состоялась конференция по спортивной физиологии. В рамках конференции обменялись мнениями спортивные физиологи и тренеры национальной сборной Франции, были обсуждены вопросы планирования и периодизации спортивно-тренировочного процесса. Отмечено, что постолимпийский год требует подведения итогов, анализа полученных результатов, работы над ошибками для внесения корректировки в планирование подготовки к XXXI Олимпийским играм в Рио-де-Жанейро.

Ключевые слова: периодизация в спорте, блоковая периодизация, спорт высших достижений, высокоинтенсивная интервальная тренировка.

The conference that took place in October 7–8, 2013 in INSEP was devoted to the different types of training periodization. During the conference between sport scientists and coaches different models of training periodization were discussed. One year after the London Olympic Games, 2013 seems to be conducive to thoughts, exchanges, or even to a knowledge and knowhow upgrade before new Olympic cycle in preparing to Games of the XXXI Olympiad.

Key words: block periodization, elite sport, annual periodization, training periodization, strength training, high-intensity training.

В Париже (Франция) 7–8 октября 2013 года на базе ведущего французского университета в сфере физической культуры и спорта высших достижений «INSEP» (Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance) состоялась конференция, посвященная вопросам планирования и периодизации спортивно-тренировочного процесса [1].

В конференции приняли участие ведущие спортивные физиологи из Норвегии, Великобритании, Швейцарии, Франции, Испании, Израиля и тренера сборных команд

Франции по индивидуальным и игровым видам спорта (рис. 1). В общей сложности в программу конференции входило более 20 докладов. Открывал конференцию Жан Пьер де Винсент, в прошлом серебряный призер Олимпийских игр 2000 года в Афинах по баскетболу, а в настоящее время генеральный директор «INSEP». В своей вступительной речи он отметил, что постолимпийский год как нельзя лучше подходит для подведения итогов, анализа полученных результатов, работы над ошибками и подчеркнул, что сей-



Рис. 1. Участники конференции во время обсуждения докладов первой сессии. Фото Стивена Сэйлера

час самый подходящий момент для того, чтобы взглянуть по новому на устоявшиеся вещи, внести корректировки в планирование подготовки к XXXI Олимпийским играм в Рио-де-Жанейро. Именно с этой целью и была организована своего рода интерактивная площадка обмена мнениями между спортивными физиологами и тренерами национальной сборной Франции, которая позволила обсудить самые последние концепции периодизации спортивно-тренировочного процесса и найти точки соприкосновения теории и практики.

Первым докладчиком был Владимир Иссурин – один из основоположников блоковой периодизации (рис. 2). В своем докладе он подробно остановился на историческом аспекте развития теории периодизации спортивно-тренировочного процесса, которая начала формироваться в 1960-х Матвеевым Л.П. и концепции блоковой периодизации. Среди докладчиков были такие «звезды» спортивной науки, как Стивен Инхам, спортивный физиолог английского института спорта, который рассказывал о современных методах мониторинга и контроля нагрузок в спорте высших достижений на примере спортсменов национальной команды Великобритании; Стивен Сэйлер, профессор, консультант Олимпийского комитета Норвегии по научно-методическому обеспе-



Рис. 2. Доклад Владимира Иссурина

чению высококвалифицированных спортсменов. В своей презентации Стивен рассказал о «Модели поляризации тренировочных нагрузок»; Иниго Муика, профессор, спортивный физиолог и тренер профессиональной велокоманды Эскадель Эскади, рассказал о краткосрочной и долгосрочной периодизации, отдельно остановившись на подготовке к Олимпийским играм 2016 года. Грегори Милле, профессор, директор Лозаннского института спорта, рассказал о последних тенденциях в использовании нормобарической и гипобарической гипоксии в спортивно-тренировочном процессе в разные периоды подготовки, подробно рассмотрев наиболее эффективные модели гипоксических тренировок в спорте высших достижений. Отдельно хочется отметить, что все докладчики являются не только ведущими спортивными физиологами, но и практиками, внося огромный вклад в подготовку высококвалифицированных спортсменов в своих странах.

Своими знаниями и практическим опытом делились тренера сборной Франции Роман Барниер (плавание) с докладом «Подготовка пловцов на средние и длинные дистанции», Гай Онтанон (легкая атлетика) с докладом «Периодизация силовой тренировки у высококвалифицированных спринтеров», Федерик Ауберт (баскетбол) с докладом «Тренировки в соревновательный период на примере Олимпийских Игр в Лондоне 2012» и другие.

«Эти два дня обмена опытом и информацией позволили спортивным физиологам и тренерам обсудить как классические концепции, так и новые тенденции в периодизации спортивно-тренировочного процесса» – сказал Ян Ле Мюр, спортивный физиолог «INSEP» и организатор конференции. Хочется подчеркнуть, что конференция была великолепно организована, с французской утонченностью, и проходила в камерной и очень дружелюбной атмосфере.

Список литературы

1. <http://www.insep.fr/FR/Pages/accueil-insep.aspx>

References

1. <http://www.insep.fr/FR/Pages/accueil-insep.aspx>

Ответственный за переписку (контактная информация):

Зеленкова Ирина Евгеньевна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, младший научный сотрудник НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, научный сотрудник АНО Центр медико-биологических инноваций.

E-mail: irenenarycheva@gmail.com; тел. моб. 8 (916) 774-03-93.

ОТЧЕТ О ВТОРОМ ЭТАПЕ II ЧЕМПИОНАТА РОССИИ ПО РЕГБИ НА КОЛЯСКАХ

^{1,2}О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, ¹Е. В. МАШКОВСКИЙ, ¹А. О. РАЗИНА, ¹О. С. ЧАЩИНА,
¹Д. О. ВИННИЧУК

¹ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

²Всероссийская федерация регби на колясках, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Добровольский Олег Борисович – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Президент Всероссийской федерации регби на колясках, д.б.н., к.м.н.

Машковский Евгений Владимирович – аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, классификатор международной категории Паралимпийского комитета России

Разина Анастасия Олеговна – аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Чащина Ольга Сергеевна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

Винничук Денис Олегович – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

SECOND ROUND OF THE II RUSSIAN WHEELCHAIR RUGBY CHAMPIONSHIP (REPORT)

^{1,2}O. B. DOBROVOLSKIY, ¹E. V. MASHKOVSKIY, ¹A. O. RAZINA, ¹O. S. CHASHCHINA, ¹D. O. VINNICHUK

¹Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

²Russian Wheelchair Rugby Federation

Information about the authors:

Oleg Dobrovolskiy - M.D., D.Sc. (Biology), Ph.D. (Medicine), Assistant Professor of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University, President of the Russian Wheelchair Rugby Federation

Evgeny Mashkovskiy – M.D., Postgraduate student of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University, International Classifier of the Russian Paralympic Committee

Anastasia Razina - M.D., Postgraduate student of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University

Olga Chashchina – M.D., Clinical intern of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University

Denis Vinnichuk – M.D., Clinical intern of the Department of Exercise Therapy and Sports Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University

С 22 по 26 сентября 2013 года в г. Алексин Тульской области прошел Втором этап II Чемпионата России по регби на колясках. Регби на колясках – один из немногих командных видов спорта для людей с тетраплегией и инвалидностью, ей эквивалентной. В соревнованиях приняли участие 5 команд, представлявшие Москву, Московскую область, Приморский край и Дагестан. К соревнованиям были допущены только спортсмены, прошедшие функциональную классификацию в соответствии с Международными правилами. Турнир проходил по правилам, принятым Международной федерацией регби на колясках. Победителем стала команда «Преодоление» (Москва). Учитывая высокую социальную значимость паралимпийского спорта, важную роль лечебной физкультуры и спорта в медико-социальной реабилитации людей с тетраплегией и инвалидностью, ей эквивалентной, очевидна необходимость развития в России регби на колясках.

Ключевые слова: инвалиды, регби на колясках, паралимпийские игры, реабилитация, социальная адаптация, спорт, травма опорно-двигательного аппарата, Всероссийская федерация регби на колясках, чемпионат России по регби на колясках.

The second round of the II Russian Wheelchair Rugby Championship was held in Aleksin (Tula region) from 22 to 26 September 2013. Wheelchair Rugby is one of a few team sports for people with major disabilities, including those with tetraplegia and equivalent disabilities. A total of five teams from all over the country came to participate in the competition, representing Moscow, Moscow region, Primorsky Krai and Dagestan. Only athletes who were found to be eligible

in the classification were allowed to compete. The tournament was held complying with rules of the International Wheelchair Rugby Federation. The winner was the team «Preodolenie» («Overcoming») (Moscow). It is important to develop wheelchair rugby in Russia, considering high social significance of Paralympic sports, the importance of physical therapy and sports in the medical and social rehabilitation of people with tetraplegia and equivalent disabilities.

Key words: disabled persons, wheelchair rugby, Paralympic Games, rehabilitation, social adjustment, sports injury musculoskeletal, Russian Wheelchair Rugby Federation, Wheelchair Rugby championship Russia.

Регби на колясках – один из немногих командных видов спорта, начинающий свою историю с 1977 года, для людей с тетраплегией и инвалидностью, ей эквивалентной, позволяющий игрокам участвовать в соревнованиях [1]. В 2011 году по инициативе сотрудников кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова была создана Общероссийская общественная организация «Всероссийская Федерация регби на колясках» (ВФРК). Первый в истории России Чемпионат по регби на колясках, в котором приняли участие 4 команды, состоялся в ноябре 2012 года [2].

С 22 по 26 сентября 2013 года в городе Алексин Тульской области на спортивно-тренировочной базе РУТБ «ОКА» (рис. 1) состоялся Второй этап II Чемпионата России по регби на колясках.



Рис. 1. Российская учебно-тренировочная база «ОКА»

Всего в соревнованиях приняли участие пять команд (рис. 2) – московские команды «Преодоление» и «Легион», сборная команда Московской области, команда «Ковчег» Приморского края и команда Дагестана «Страна гор». Первое место заняла команда «Преодоление» (г. Москва), на втором месте – сборная Московской области, на третьем



Рис. 2. Команды – участницы Второго этапа II Чемпионата России по регби на колясках

месте – команда «Ковчег» (Приморский край). К соревнованиям были допущены только спортсмены, прошедшие функциональную классификацию в соответствии с Международными правилами (старший классификатор группы классификаторов – классификатор международной категории Паралимпийского комитета России Машковский Е.В.). Турнир проходил по правилам, принятым Международной федерацией регби на колясках. С приветственным словом к участникам соревнований выступил Президент ВФРК Добровольский О.Б. (рис. 3).

По итогам двух туров II чемпионата России абсолютным чемпионом России по регби на колясках стала команда «Преодоление», на втором месте – «Страна гор» (Республика Дагестан) (победитель I Чемпионата России в ноябре 2012 года), третьей стала сборная команда Московской области.

Лучшими игроками Второго этапа II Чемпионата России по регби на колясках стали: Сергей Эркин («Преодоление»), Муса Таймазов («Страна гор»), Валерий Кривов («Преодоление»), Андрей Мещеряков («Преодоление»), Дмитрий Варин («Преодоление»), Андрей Смолянников (Ковчег), Константин Донской (сборная Московской области), Антон Винокуров (сборная Московской области). Лучшим игроком, принявшим впервые участие в Чемпионате России, признан Илья Мысляев («Легион») (рис. 4). Награждение победителей и призёров соревнований проводил судья международной категории, главный судья соревнований – Локшин Михаил Абрамович (рис. 5).

«Прошедший чемпионат показал, что вид спорта интенсивно развивается, появились интересные игроки, поединки стали более интересными и зрелищными. В результате большой и профессиональной работы спортсменов и тренеров формируется сборная команда, способная участвовать в соревнованиях самого высокого международного уровня» – отметил старший тренер российской сборной по регби на колясках, депутат Государственной думы РФ, Заслуженный мастер спорта России С.А. Поддубный.



Рис. 3. Президент Всероссийской Федерации регби на колясках Добровольский О.Б. на открытии Второго этапа II Чемпионата России по регби на колясках



Рис. 4. Игровые эпизоды Второго этапа II Чемпионата России по регби на колясках



Рис. 5. Судья международной категории, главный судья соревнований Локшин Михаил Абрамович награждает победителей и призёров соревнований

Завершение Второго этапа II Чемпионата России по регби на колясках с увеличением команд, принявших участие, по сравнению с 2012 годом отражает успешную работу Всероссийской Федерации регби на колясках (ВФРК). За непродолжительный период существования ВФРК уже имеются позитивные моменты: регби на колясках включён во Всероссийский реестр видов спорта, ВФРК принята во Всероссийскую федерацию спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата (ПОДА), члены Паралимпийского комитета России, Международную Федерацию регби на колясках, ежегодно проводятся Чемпионаты России, возрастает количество людей, занимающихся данным видом спорта, увеличено количество регионов страны, где созданы команды по регби на колясках, в области медицинского сопровождения соревнований налажено сотрудничество с кафедрой лечебной физкультурой и спортивной медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, из сотрудников которой подготовлена группа специалистов по функциональной классификации.

Таким образом, учитывая высокую социальную значимость паралимпийского спорта, важную роль лечебной физкультуры и спорта в медико-социальной реабилитации людей с тетраплегией и инвалидностью, ей эквивалентной, очевидна необходимость дальнейшего развития в России регби на колясках и популяризация данного вида спорта.

Список литературы

1. Добровольский О.Б., Ачкасов Е.Е., Пузин С.Н., Дятчина Г.В., Машковский Е.В., Пастухова И.В., Красавина Т.В., Патрина Е.В. Новый вид спорта для инвалидов в России – регби на колясках // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 3(8). С. 42–46.
2. Добровольский О.Б., Ачкасов Е.Е., Машковский Е.В., Сёдерхольм Л.А. Отчёт о Первом Чемпионате России по регби на колясках // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 2(11). С. 79–82.

References.

1. Dobrovolskiy O.B., Achkasov E.E., Puzin S.N., Dyatchina G.V., Mashkovskiy E.V., Pastukhova I.V., Krasavina T.V., Patrina E.V. New sport facilities in Russia – wheelchair rugby. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;8(2):42–46.
2. Dobrovolskiy O.B., Achkasov E.E., Mashkovskiy E.V., Sederholm L.A. First report on the Russian Championship rugby wheelchair. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;11(2):79–82.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Добровольский Олег Борисович – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д.б.н., к.м.н.
E-mail: odobrovolskiy9@gmail.com; тел. моб. 8 (926) 924-96-31.

ТРЕТИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПОД ЭГИДОЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ

¹И. Б. МЕДВЕДЕВ, ²Е. Е. АЧКАСОВ, ¹Б. А. ТАРАСОВ, ^{1,2}Э. Н. БЕЗУГЛОВ

¹Медицинский центр Континентальной хоккейной лиги, Москва, Россия

²ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

Сведения об авторах:

Медведев Игорь Борисович – вице-президент по спортивной медицине Континентальной хоккейной лиги, Заслуженный врач РФ, профессор, д.м.н.

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины, профессор кафедры госпитальной хирургии №1 п/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д.м.н.

Тарасов Борис Александрович – начальник Медицинского центра Континентальной хоккейной лиги, к.м.н.

Безуглов Эдуард Николаевич – заместитель начальника Медицинского центра Континентальной хоккейной лиги, врач национальной сборной России по футболу, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

3rd INTERNATIONAL SEMINAR OF PHYSICAL TRAINING AND REHABILITATION

¹I. B. MEDVEDEV, ²E. E. ACHKASOV, ¹B. A. TARASOV, ^{1,2}E. N. BEZUGLOV

¹Medical Centre of Kontinental Hockey League, Moscow, Russia

²Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Information about the authors:

Igor Medvedev – M.D., Professor, D.Sc. (Medicine) Vice-president of sports medicine Kontinental Hockey League, Honorary Doctor of Russia,

Evgeny Achkasov – M.D., D.Sc. (Medicine), Head of the Department of Exercise Therapy and Sports medicine, Professor of surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University,

Boris Tarasov – M.D., Ph.D. (Medicine), Medical Center Chief of the Kontinental Hockey League,

Eduard Bezuglov – M.D., Deputy Chief of the Medical Center of the Kontinental Hockey League, Team Physician for the Russian National Football Team, Assistant Lecturer of the Sechenov First Moscow State Medical University

В Москве в Научно-исследовательском центре Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова 2 декабря 2013 года состоялся Третий Международный семинар по физической подготовке и реабилитации, организаторами которого выступили Континентальная хоккейная лига, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Объединение спортивных врачей. В семинаре приняли участие более 130 спортивных врачей и тренеров по физической подготовке. Основными темами семинара были анализ травматизма и его профилактика в хоккее, профилактика паховых болей у хоккеистов, информационные технологии в спорте, влияние гипоксических и гипероксических тренировок на функциональное состояние спортсменов, вопросы срочного восстановления в футболе, биоимпедансный анализ компонентного состава тела в спорте, роль мануальной терапии в медико-биологическом обеспечении спорта.

Ключевые слова: спортивная медицина, хоккей, футбол, континентальная хоккейная лига, травматизм в спорте, мануальная терапия, информационные технологии в спорте, гипоксические и гипероксические тренировки

3rd International seminar of physical training and rehabilitation was held in Moscow in the Research Centre of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Seminar was organized by Kontinental Hockey League, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University and Association of Sports Physicians. More than 130 sports physicians and physical training coaches participated in the seminar. The main subjects discussed were traumatism analysis and its prevention in Ice Hockey, prevention of groin pain within Ice Hockey players, information technology in sports, hypoxic and hyperoxic trainings influence on functional condition of sportsmen, urgent recovery problems in football, the bioimpedance analysis of component structure of a body in sports, role of the manual therapy in medicobiological providing of sports.

Key words: sports medicine, ice hockey, football, Kontinental Hockey League, traumatism in sports, manual therapy, information technology in sports, hypoxic and hyperoxic trainings.

В Москве 2 декабря 2013 года состоялся III Международный семинар по физической подготовке и реабилитации, организованный Континентальной хоккейной лигой, Первым МГМУ им. И.М. Сеченова и Объединением спортивных врачей (рис. 1.). Впервые семинар, собравший на своей



Рис. 1. Организаторы семинара (слева направо) – врач национальной сборной России по футболу Эдуард Безуглов, советник Президента КХЛ по физической подготовке, заслуженный тренер России Владимир Буре, вице-президент КХЛ по спортивной медицине, профессор, д.м.н. Игорь Медведев, заведующий кафедрой ЛФК и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор, д.м.н. Евгений Ачкасов.

научной площадке ведущих российских ученых и практикующих специалистов в области спортивной медицины, прошел в конференц-зале Научно-исследовательского центра Первого МГМУ имени И. М. Сеченова. В семинаре приняли участие более 130 спортивных врачей и тренеров по физической подготовке (рис. 2).

По сложившейся практике, отражённой в опубликованных отчётах [1–5], семинар вышел за рамки узкопрофессионального общения, предоставил его участникам уникальную возможность из первых уст узнать о самых современных технологиях из мира спортивной медицины и высказать свое мнение в профессиональной среде.

В рамках семинара состоялась выставка современного высокотехнологичного оборудования для спортивной медицины, реабилитации и тренировочного процесса (рис. 3).

Открыл семинар вице-президент КХЛ по спортивной медицине, доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач РФ Игорь Медведев, который отметил: «...раньше видеосистема, установленная в офисе КХЛ, была, прежде всего, нацелена на анализ работы судейского корпуса. Но сегодня она приходит на помощь медицине в том числе. Видеосистема, во-первых, позволяет нам зафиксировать не-



Рис. 2. Участники семинара в конференц-зале Научно-исследовательского центра Первого МГМУ им. И.М. Сеченова



Рис. 3. Участники семинара на выставке оборудования для спортивной медицины.

посредственно травму, во-вторых, подсказать врачу характер травмы и, наконец, рекомендовать специалистам способы реабилитации игроков при том или ином повреждении. Это существенный прорыв, до КХЛ ни одна лига на территории России не занималась подобным видеоанализом. Таким образом, мы стремимся к объективизации нашей медицинской деятельности. Важно это еще и для определения сроков восстановления игрока, чтобы свести к минимуму риск получения повторной травмы. За первые три месяца этого сезона травматизм на матчах КХЛ вырос на 20% по сравнению с аналогичным периодом прошлого сезона, и эта ситуация не может нас не беспокоить – это очень серьезный показатель. Думаю, что тяжелый график игр накладывает отпечаток на действия хоккеистов на площадке, многие из них просто не успевают восстанавливаться. В связи с этим подобные семинары представляют огромную пользу для клубных врачей, имеющих возможность познакомиться со всеми современными технологиями для восстановления

спортсменов. Возможно, клубам стоит в этой связи открыть двери для узкопрофильных специалистов, занимающихся психологической подготовкой хоккеистов, для того, чтобы они могли выдерживать столь плотный график. Но, в любом случае, от имени всего врачебного сообщества я хотел бы обратиться к игрокам с призывом относиться друг к другу с уважением и не переходить грань дозволенного».



Рис. 4. Докладывает начальник Медицинского центра КХЛ, к.м.н. Борис Тарасов. В президиуме (слева направо): заведующий кафедрой ЛФК и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор, д.м.н. Евгений Ачкасов, вице-президент КХЛ по спортивной медицине, профессор, д.м.н. Игорь Медведев, врач национальной сборной России по футболу Эдуард Безуглов

Начальник Медицинского центра КХЛ, кандидат медицинских наук Борис Тарасов (рис. 4) познакомил слушателей семинара с новым подходом КХЛ к анализу травматизма: теперь на помощь спортивным врачам приходят современные видеотехнологии. Использование видеоанализа травм позволяет получать вместе с другими источниками объективную информацию и строить работу по самым современным мировым стандартам. Особенно в отношении такой важной проблемы, как сотрясение головного мозга. Теперь сотрудниками Медицинского центра КХЛ проводится анализ как конкретного эпизода, так и всего матча с целью выявления и оценки части головы и шеи, подвергшейся удару, механизма травмы, симптомов возможного сотрясения, экипировки, места получения хоккеистом травмы на площадке и ряда других факторов. Помимо этого осуществляется дистанционное наблюдение за действиями медицинской бригады во время матча. Контролируется использование медицинской службой клуба опросника SCAT3, полностью переведенного медицинским центром КХЛ, при подозрении на сотрясение. Этому опроснику отводится значительная роль в период реабилитации спортсмена после сотрясения головного мозга.

Советник Президента КХЛ по физической подготовке, заслуженный тренер России Владимир Буре рассказал о профилактике паховых болей у хоккеистов в подготовительный период. Этой же проблематике, но под другим углом зрения, был посвящен доклад тренера по физической подготовке футбольного клуба «Локомотив» Марии Буровой.

Врачом национальной сборной России по футболу, ассистентом кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Эдуардом Безугловым был представлен доклад «Методы срочного восстановления в футболе», при этом был продемонстрирован комплексный подход и высокотехнологичность восстановительных методов, используемых в сборной России по футболу.

Современным информационным технологиям в спорте был посвящен доклад профессора факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова Олега Медведева (рис. 5), который показал, что современные технологии создают условия для наиболее оптимальной подготовки спортсменов и снижения вероятности получения травм. Кроме этого системы мониторинга позволяют контролировать функциональное состояние спортсмена и его подготовку.



Рис. 5. Докладывает профессор факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, д.м.н. Олег Медведев

Большой интерес вызвало сообщение профессора кафедры нормальной физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Олега Глазычева о влиянии гипо- и гипероксических тренировок на функциональное состояние спортсменов.

Доклад внештатного лектора кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, генерального директора Научно-технического центра «Медасс» Дмитрия Николаева был посвящен методам оценки компонентного состава тела и роли биоимпедансометрии в оценке функционального состояния спортсмена и анализе его спортивной работоспособности.

Завершающим был доклад профессора кафедры мануальной терапии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, доктора медицинских наук Ольги Сафониной о теоретических аспектах мануальной медицины и возможностях практического применения её методов в спортивной медицине.

Большинство представленных на симпозиуме докладов носило выраженный практический характер, выступав-

шие специалисты делились собственным богатым опытом в лечении и реабилитации спортсменов высокого уровня, а участники семинара своими многочисленными вопросами к докладчикам показали высокий интерес к представленным сообщениям и подтвердили актуальность выбранных тем для обсуждения на семинаре.

Итоги научного собрания подвёл заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор, доктор медицинских наук Евгений Ачкасов (рис. 6), который отметил большую работу Континентальной хоккейной лиги по развитию спортивной медицины под руководством вице-президента КХЛ по спортивной медицине профессора Игоря Медведева и то, что объединение научного потенциала ведущего медицинского вуза России, Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, научно-практической базы Континентальной хоккейной лиги и профессионального сообщества спортивных врачей является залогом дальнейшего успешного развития спортивной медицины в нашей стране во благо здоровья спортсменов и достижения ими высоких спортивных результатов.



Рис. 6. Заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор, д.м.н. Евгений Ачкасов отвечает на вопросы участников семинара.

Список литературы

1. **Ачкасов Е.Е., Безуглов Э.Н., Патрина Е.В.** Отчёт о III Международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. №1. С. 46–47.
2. **Безуглов Э.Н., Ачкасов Е.Е., Российский С.А., Куршев В.В.** Отчёт о IV Международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. №3. С. 44–46.
3. **Безуглов Э.Н., Российский С.А., Еманов А.Ю.** Отчёт о V Международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №3. С. 47–48.
4. **Безуглов Э.Н., Российский С.А.** Отчёт о Международном семинаре по спортивной медицине и травматологии под эгидой КХЛ и РФС (13–15 декабря 2012 г., Рим, Италия) // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. №1. С. 63–65.
5. **Тарасов Б.А., Штейнердт С.В.** Семинар спортивных врачей хоккейных клубов медицинского центра Континентальной хоккейной лиги // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. №3. С. 93–95.

References

1. **Achkasov E.E., Bezuglov E.N., Patrina E.V.** Report of the III International Symposium on Sports Medicine and Rehabilitation. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2011;1:46–47.
2. **Bezuglov E.N., Achkasov E.E., Rossijskij S.A., Kurshev V.V.** Report of the IV International Symposium on Sports Medicine and Rehabilitation. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2011;3:44–46.
3. **Bezuglov E.N., Rossijskij S.A., Emanov A.Ju.** Report of the V International Symposium on Sports Medicine and Rehabilitation. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2012;3:47–48.
4. **Bezuglov E.N., Rossijskij S.A.** Report of the International Seminar on sports medicine and traumatology under the auspices of the NHL and the RAF (13–15 December 2012, Rome, Italy). Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;1:63–65.
5. **Tarasov B.A., Shteynerdt S.V.** Seminar sports physicians hockey clubs medical center of the Kontinental Hockey League. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika. 2013;(3):93–95.

Ответственный за переписку (контактная информация):

Безуглов Эдуард Николаевич – заместитель начальника Медицинского центра Континентальной хоккейной лиги, врач национальной сборной России по футболу, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, тел. моб. 8 (962) 964-62-04; e-mail: adim@list.ru

МЕДИЦИНСКИЙ РЕГЛАМЕНТ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ. ЧАСТЬ 1.



Уважаемые коллеги!

Мы начинаем публикацию действующего медицинского регламента Континентальной хоккейной лиги сезонов 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 гг. В настоящее время готовится новый медицинский регламент, который вступит в силу в сезоне 2014/2015 г.

При подготовке регламента учитывается действующая нормативно-правовая база Российской Федерации, а также Всемирный антидопинговый кодекс, Общероссийские антидопинговые правила, положение о Медицинском центре КХЛ и другие документы.

Приглашаем всех заинтересованных специалистов высказать свои предложения и замечания.

Вице-президент по спортивной медицине КХЛ,
Заслуженный врач России,
доктор медицинских наук, профессор
Игорь Медведев

MEDICAL REGULATIONS OF KONTINENTAL HOCKEY LEAGUE. PART 1.

Dear colleagues!

We start publishing current Medical Regulations of Kontinental Hockey League of seasons 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014. At this moment a new medical regulations of season 2014/2015 are about to appear.

Current normative-legal base of Russian Federation, World Anti-Doping Code, All-Russian Anti-Doping rules, State about Medical Centre of Kontinental Hockey League and other documents are used in compilation of Medical Regulations.

All interested-in specialists are welcome to declare their remarks and proposals.

Igor Medvedev, M.D., D.Sc (Medicine).
Vice-president of Sports Medicine

ВВЕДЕНИЕ

I. Медицинский регламент Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) разработан в соответствии со следующими документами:

- законодательством Российской Федерации об охране здоровья граждан;
- Положениями Приказа Минздравсоцразвития России от 9 августа 2010 г. № 613н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий»;
- Трудовым кодексом Российской Федерации;
- Всемирным антидопинговым кодексом;
- Общероссийскими антидопинговыми правилами;
- Локальными нормативно-правовыми актами КХЛ;
- Уставом ООО «КХЛ»;
- Положением о Медицинском центре КХЛ;
- Положением о Научно-методическом совете КХЛ по спортивной медицине.

II. Требования и положения Медицинского регламента являются обязательными к исполнению всеми субъектами-участниками Чемпионата КХЛ.

В случае невыполнения требований и положений Медицинского регламента к Клубу могут быть применены меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

ЗАДАЧИ МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА КХЛ

1. Организация работы медицинских служб Клубов КХЛ в соответствии с положениями действующего законодательства Российской Федерации, стран – участников Чемпионата и международных стандартов. Оказание консультативной помощи и осуществление координационной работы в организации медицинского обеспечения в Молодёжной хоккейной лиге (МХЛ) и Высшей хоккейной лиге (ВХЛ).

2. Организация круглосуточной работы Call-центра.

3. Организация и поддержание эффективной работы Электронного медицинского портала.

4. Создание единой базы данных медицинских работников, работающих в Клубах КХЛ, МХЛ, ВХЛ.

5. Формирование сети авторизованных партнеров КХЛ – медицинских учреждений и служб скорой помощи, обладающих достаточной квалификацией и уровнем технологической готовности для работы с Клубами.

6. Оказание содействия в обследовании и лечении Хоккеистов в специализированных медицинских центрах Российской Федерации и за рубежом.

7. Разработка стандартов медицинского осмотра (обследования) Хоккеистов, являющегося обязательным для всех Хоккеистов КХЛ.

8. Обеспечение контроля и методической поддержки за проведением медицинских осмотров (обследований) Хоккеистов Клубов.

9. Оказание консультативной и методологической помощи при обработке результатов обследования Хоккеистов, а также формирование рекомендаций для медицинских служб Клубов.

10. Организация и проведение медицинских консилиумов.

11. Организация взаимодействия между медицинскими службами сборных команд России или других стран и медицинскими службами Клубов.

12. Разработка и формирование списков сертифицированных продуктов спортивного питания, средств восстановления и повышения работоспособности для использования в Клубах КХЛ.

13. Разработка стандартов функционального обследования Хоккеистов, носящих рекомендательный характер.

14. Разработка и внедрение в практику совместно с РУСАДА антидопинговых образовательных программ в Клубах КХЛ.

15. Сотрудничество с медицинскими и антидопинговыми организациями Российской Федерации, стран – участников Чемпионата, ФХР, национальных Федераций хоккея стран – участников Чемпионата, ИИХФ и ВАДА.

16. Повышение квалификации врачей Клубов посредством проведения регулярных семинаров и конференций, а также обеспечение врачей Клубов методической и научной информацией по вопросам спортивной медицины и антидопингового обеспечения.

17. Выпуск методических материалов по спортивной медицине и спортивному питанию.

18. Организация деятельности Научно-методического совета КХЛ по спортивной медицине.

19. Организация проведения научных разработок в области спортивной медицины.
20. Разработка и реализация программы и проектов развития профессионального хоккея по разделам медико-биологического и антидопингового обеспечения.
21. Организация и участие в контроле за соблюдением Клубами норм Медицинского регламента.
22. Оказание содействия Профсоюзу медицинских работников в разрешении вопросов по профессиональной медицинской деятельности, трудовых споров, разногласий и/или иных спорных (конфликтных) ситуаций.

ГЛАВА 1. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В КЛУБАХ КХЛ

Статья 1. Общие положения

1. Медицинское обеспечение в Клубах КХЛ строится на основе действующего законодательства Российской Федерации с учетом особенностей национального законодательства, действующего в месте нахождения Клуба, расположенного за пределами Российской Федерации.
2. Специализированная медицинская помощь (включая стоматологическую) оказывается Хоккеисту основной команды в течение срока действия Контракта. Лечение проводится по согласованию с руководством Клуба только в медицинских учреждениях, рекомендованных Медицинским центром КХЛ.
3. В случае желания Хоккеиста проходить лечение вне предложенных Клубом учреждений необходимо обязательное согласование с Медицинским центром КХЛ. Оплата за лечение в этом случае производится Хоккеистом самостоятельно в полном объеме.
4. Лечение травм и заболеваний, связанных с исполнением трудовых обязанностей, проводится за счет Клуба. Лечение травм и заболеваний, которые были признаны клинико-экспертной комиссией лечебного учреждения не связанными с исполнением трудовых обязанностей, производится за счет Хоккеиста.
5. Если Хоккеист получает травму в ходе игры, при переездах с командой, командировках от Клуба, а также на учебно-тренировочных занятиях, Клуб оплачивает ему в установленном порядке госпитализацию вплоть до выписки, при условии что больница и врач определены Клубом и согласованы с Медицинским центром КХЛ. В случае, если Хоккеист пренебрегает защитным снаряжением (полная лицевая маска, защита глаз (козырек), защита горла, капа, налокотники, перчатки) или использует защитное снаряжение, не соответствующее установленным требованиям, и вследствие чего получает травму, лечение производится за счет Хоккеиста.
6. Обеспечение Хоккеистов фармакологическими препаратами, спортивным питанием и другими медицинскими средствами, рекомендованными МЦ КХЛ, возлагается на Клуб.

Статья 2. Электронный медицинский портал

1. Медицинская информация о каждом Хоккеисте должна заноситься врачом Клуба в Электронный медицинский портал КХЛ согласно Положению об электронном медицинском портале КХЛ (Приложение 1).
2. В случае ненадлежащего занесения информации в Электронный медицинский портал к Клубу могут быть применены меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

Статья 3. Лицензирование медицинской деятельности в Клубе

1. Клуб, осуществляя медицинскую деятельность через свое структурное подразделение, обязан иметь лицензию на медицинскую деятельность в соответствии с законодательством РФ или национальным законодательством.
2. В случае, если Клуб не оформил лицензию на медицинскую деятельность до начала игр плей-офф сезона 2013/2014, к нему могут быть применены меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

Статья 4. Медицинская служба Клуба. Требования к квалификации врачей Клуба

1. Медицинское обеспечение в Клубах КХЛ осуществляется силами медицинской службы Клуба.
2. Медицинская служба основной команды Клуба должна состоять минимум из одного врача и одного медицинского работника.
3. Все врачи Клуба должны иметь диплом врача и действующий сертификат врача по ЛФК и спортивной медицине или травматологии, полученный в учреждениях, имеющих право на их выдачу. При отсутствии сертификата врачи Клуба обязаны пройти специализацию в течение 2013 г. Копии сертификатов, заверенные отделом кадров, должны быть переданы в Медицинский центр КХЛ до 15 января 2014 г.
4. Врачи основной команды Клуба должны в течение 2013 г. пройти обучение по вопросам антидопингового обеспечения в рамках семинаров, организованных КХЛ и РУСАДА с выдачей подтверждающего сертификата.

5. После заключения трудового договора медицинским работникам Клуба КХЛ рекомендуется вступить в Профсоюз не позднее двух месяцев к моменту подписания Договора. Медицинские работники, не являющиеся членами Профсоюза, не имеют права обращаться в Дисциплинарный комитет, Комиссию (Арбитраж), другие структуры КХЛ по защите профессиональной деятельности и трудовым спорам, а также не включаются в программы дополнительного страхования.

Статья 5. Функциональные обязанности врачей Клуба

1. Проводить текущие медицинские наблюдения за состоянием здоровья Хоккеиста и переносимостью игроком тренировочных и соревновательных нагрузок.

2. Оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях Хоккеисту и обеспечивать организацию лечебно-диагностических мероприятий в плановом порядке при возникновении соответствующих изменений в состоянии его здоровья. Фиксировать всю медицинскую информацию об обращениях Хоккеистов, их диагнозах и назначенном лечении в клубном медицинском журнале и индивидуальных картах Хоккеистов.

3. Информировать Медицинский центр КХЛ об изменениях в состоянии здоровья Хоккеиста своей команды без согласования с руководящим и тренерским составом Клуба. Один раз в месяц не позднее 5 числа передавать в МЦ КХЛ информацию о статусе Хоккеистов команды (приложение 10).

4. Предоставлять запрашиваемую информацию в Медицинский центр КХЛ в течение 24 часов с момента получения официального запроса из Лиги.

5. Соблюдать принципы конфиденциальности и использования индивидуальных шифров, присвоенных каждому Хоккеисту для внесения информации в Портал.

6. Оперативно заполнять индивидуальную электронную медицинскую карту Хоккеиста в Портале в соответствии с Положением об электронном медицинском портале КХЛ в течение всего срока действия Контракта Хоккеиста с Клубом (Приложение 1):

6.1. Заносить в Портал результаты медицинских обследований Хоккеиста, информацию о травмах (заболеваниях) Хоккеиста, повлекших пропуск двух и более матчей Чемпионата;

6.2. Запрашивать у Хоккеиста и заносить в Портал информацию об использовании Хоккеистом средств и методов из Запрещенного списка ВАДА при наличии разрешения на терапевтическое использование, выданного антидопинговой организацией;

6.3. В случае травмы, повлекшей эвакуацию с ледовой площадки во время проведения матча и транспортировку на скорой помощи в стационар, обязательно заносить в Портал результаты медицинских консультаций и обследований Хоккеиста.

7. По требованию Хоккеиста предоставлять копии результатов предсезонных тестов и предсезонного медицинского осмотра (обследования), а также медицинских заключений на руки при расторжении Контракта.

8. Организовывать ежегодный обязательный предсезонный или (предконтрактный) медицинский осмотр (обследование) Хоккеистов, имеющих право выступать за основную команду Клуба, в соответствии с минимальными требованиями, установленными Медицинским центром КХЛ (Приложение 3).

9. Организовывать обязательное медицинское обследование Хоккеистов, имеющих право выступать за основную команду Клуба, перед началом Второго этапа Чемпионата (плей-офф) в соответствии с требованиями, установленными Медицинским центром КХЛ (Приложение 4).

10. Присутствовать на матчах и тренировках основной команды Клуба (минимум один представитель медицинской службы Клуба), имея при себе необходимые для оказания медицинской помощи при неотложных состояниях препараты и оборудование (Приложение 2). При оказании медицинской помощи спортсменам использовать только разрешенные к применению лекарственные препараты и методы, не входящие в Запрещенный список ВАДА, и препараты, и методы, получившие разрешение на терапевтическое использование, выданное антидопинговой организацией.

11. Информировать Хоккеистов Клуба об антидопинговых правилах и контролировать их соблюдение.

12. Осуществлять профессиональную деятельность в составе врачебной бригады во время матча.

13. Посещать информационно-методические и учебные семинары по спортивной медицине, антидопинговому обеспечению и спортивному питанию, проводимые Медицинским центром КХЛ (не менее двух раз в течение календарного года, минимум один представитель от Клуба).

14. Предоставлять в Медицинский центр КХЛ запрашиваемые сведения о членах медицинской службы Клуба, включая врачей и средних медицинских работников, с указанием их образования, стажа работы и др.

15. Передавать в Медицинский центр КХЛ не позднее чем за две недели до начала Чемпионата сведения о врачах, ответственном за контакты с представителями МЦ КХЛ с указанием телефонов, адреса электронной почты и факса. В случае изменения в кадровом составе медицинской службы Клуба, в течение пяти рабочих дней сообщать об этом в МЦ КХЛ.

16. Организовывать обустройство отдельных медицинских кабинетов для основной команды Клуба в соответствии с существующими санитарно-гигиеническими нормами и требованиями Медицинского регламента.

Статья 6. Требования к медицинской укладке сумки врача

1. Во время проведения матчей Чемпионата в распоряжении врачей Клуба всегда должны быть лекарственные средства и оборудование для оказания медицинской помощи при неотложных состояниях, в том числе автоматический дефибриллятор (Приложение 2).

2. Все лекарственные средства, входящие в состав медицинских сумок, должны соответствовать требованиям национального законодательства и иметь инструкции на русском языке, для иностранных Клубов – на государственном языке страны – участника Чемпионата.

ГЛАВА 2. ТРЕБОВАНИЯ К МЕДИЦИНСКИМ ПОМЕЩЕНИЯМ СПОРТСООРУЖЕНИЙ И ОСНАЩЕНИЮ МЕДИЦИНСКОГО КАБИНЕТА КЛУБА

Статья 7. Требования по организации и оснащению медицинского пункта спортооружения

1. Медицинский пункт предназначен для оказания первичной медико-санитарной помощи зрителям, присутствующим на матче, Хоккеистам и другим лицам, получившим травму или нуждающимся в неотложной медицинской помощи.

2. Минимум один медицинский пункт должен быть в каждом спортооружении, предназначенном для проведения матчей Чемпионата.

3. Медицинский пункт должен отвечать следующим требованиям:

- а) находиться в месте, легкодоступном для зрителей и бригад «скорой медицинской помощи»;
 - б) иметь двери и проходы достаточной ширины для проноса носилок и проезда кресел-каталок;
 - в) иметь яркое освещение, вентиляцию, отопление, систему кондиционирования воздуха, электрические розетки, горячее и холодное водоснабжение, питьевую воду, умывальник и туалет, внутреннюю и внешнюю телефонную связь;
 - г) быть оборудованным в соответствии с Приложением 9 к приказу Минздравсоцразвития РФ от 9 августа 2010 г. № 613н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий». На спортооружениях, где проводят домашние матчи Чемпионата зарубежные Клубы КХЛ, медицинский пункт должен быть оборудован в соответствии с национальным законодательством;
 - д) быть обеспеченным квалифицированным медицинским персоналом, работающим по утвержденному графику.
4. К месту расположения медицинского пункта должны вести четкие указатели движения, позволяющие из любого места на спортооружении кратчайшим способом попасть в медицинский пункт.

Статья 8. Требования к пункту допинг-контроля

1. Каждое спортооружение, предназначенное для проведения матчей Чемпионата, должно иметь помещения для проведения допинг-контроля/антидопингового мониторинга.

2. Пункт допинг-контроля должен быть четко идентифицирован и располагаться в непосредственной близости к хоккейной площадке и раздевалкам Хоккеистов. На двери пункта допинг-контроля должна находиться надпись «Вход воспрещен». К помещению для проведения допинг-контроля не должны иметь доступ зрители и представители средств массовой информации. Доступ в пункт допинг-контроля имеют только уполномоченные персоны в соответствии с «Международным стандартом тестирования» Кодекса ВАДА.

3. Требования к помещениям пункта допинг-контроля и их оснащению изложены в Приложении 5.

4. При несоответствии пункта допинг-контроля требованиям, изложенным в Приложении 5, Лига вправе в установленном порядке применить меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

Статья 9. Требования к лекарственному и инструментальному оснащению медицинского кабинета Клуба

1. Минимальное инструментально-аппаратное оснащение медицинских кабинетов Клуба должно включать следующее оборудование: ноутбук с доступом в Интернет, принтер/сканер/ксерокс; холодильник; сухожаровой шкаф; отсасыватель; прибор для измерения состава тела (калиперометр, биоимпедансный или инфракрасный анализатор), весы, ростометр, стетоскоп, тонометр, термометр; аппарат ЭКГ, автоматический дефибриллятор портативный, дыхательный ручной аппарат; пневматические шины, жесткий шейный воротник; кровоостанавливающий жгут, коникотомический набор, ларингеальная маска, ларингеальная трубка, трубка для экстренной интубации (комбитьюб); костыли, носилки медицинские жесткие с возможностью иммобилизации поврежденного отдела позвоночника; система для внутривенных инфузий (стойка, система для переливания, минимальный объем солевых растворов (не менее четырех литров) для оказания неотложной помощи).

2. Лекарственное оснащение медицинских кабинетов Клуба должно соответствовать рекомендациям Медицинского центра КХЛ (Приложение 6).

3. Допустима замена одного препарата другим, если он относится к одной лекарственной группе и не входит в список запрещенных веществ ВАДА.

4. При отсутствии в кабинете врача Клуба оборудования, указанного в пункте 1 настоящей статьи, Лига вправе в установленном порядке применить меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

ГЛАВА 3. МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ (ОБСЛЕДОВАНИЯ) ХОККЕИСТОВ

Статья 10. Содержание и сроки проведения предсезонного (предконтрактного) медицинского осмотра (обследования)

1. Предсезонный медицинский осмотр (обследование) проводится ежегодно в начале сезона при прибытии Хоккеиста в тренировочный лагерь или перед заключением Контракта между Клубом и Хоккеистом.

2. Предсезонный (предконтрактный) медицинский осмотр (обследование) должно соответствовать Стандарту медицинского обследования, указанному в Приложении 3.

3. Предсезонный (предконтрактный) медицинский осмотр (обследование) должно проводиться только в лечебных учреждениях, рекомендованных Медицинским центром КХЛ и имеющих государственную лицензию по спортивной медицине.

4. Результаты предсезонного (предконтрактного) медицинского осмотра (обследования) должны быть предоставлены в Медицинский центр КХЛ до подачи заявки команды Клуба на участие в Чемпионате в виде заполненных Электронных Медицинских Карт Хоккеистов в Портале.

5. Контракт между Клубом и Хоккеистом вступает в силу только при условии, что обследование Хоккеиста не выявило заболеваний (травм), препятствующих занятиям профессиональным спортом.

Статья 11. Содержание и сроки проведения периодических медицинских осмотров (обследований)

1. В течение сезона не реже двух раз в год Хоккеист основной команды Клуба должен проходить периодические медицинские осмотры (обследования). Периодический медицинский осмотр (обследование) проводится на различных этапах спортивной подготовки, а также после кратковременных нетяжелых заболеваний. В период соревнований он может осуществляться в сокращенном объеме с учетом необходимости и поставленных задач.

2. Периодический медицинский осмотр (обследование) перед началом Второго этапа Чемпионата должно соответствовать Стандарту медицинского осмотра (обследования) Хоккеистов перед плей-офф (Приложении 4). Данный осмотр (обследование) должны пройти все Хоккеисты Клуба, имеющие действующие контракты на момент окончания Первого этапа Чемпионата.

3. До начала Второго этапа Чемпионата информация об игроках, прошедших медицинский осмотр (обследование), должна быть передана врачом команды в Медицинский центр КХЛ по установленной форме, результаты обследования должны быть внесены в Электронный медицинский портал.

4. При несоблюдении Клубом требований по срокам и объему периодического медицинского осмотра (обследования) перед началом Второго этапа Чемпионата Лига вправе в установленном порядке применить меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

Статья 12. Алгоритм принятия решений при обнаружении неблагоприятных изменений в состоянии здоровья Хоккеиста

1. Медицинский центр КХЛ имеет право в случае получения информации об изменениях в состоянии здоровья Хоккеиста потребовать проведения дополнительного обследования с привлечением экспертов из специализированных медицинских учреждений для детального изучения состояния здоровья Хоккеиста.

2. Рассмотрение спорных вопросов, связанных с принятием решений об отстранении Хоккеиста от учебно-тренировочного и/или соревновательного процесса, принимается на заседании бюро Научно-методического совета на основании письменных заключений экспертов или врачебных консилиумов с указанием диагноза и наличия формулировки «допущен/не допущен к соревнованиям и учебно-тренировочным занятиям».

3. Медицинский центр КХЛ вправе по результатам любого из медицинских осмотров (обследований), основываясь на квалифицированном мнении специалистов, обратиться к Клубу с рекомендациями о необходимости проведения лечения или о временном отстранении Хоккеиста от учебно-тренировочного процесса и соревнований. Информацию с требованием временного отстранения Медицинский центр КХЛ направляет в ЦИБ КХЛ и руководству Клуба.

4. В случае отказа Клуба от временного отстранения Хоккеиста от учебно-тренировочного процесса и соревнований МЦ КХЛ направляет соответствующее заявление в Дисциплинарный комитет.

5. При выявлении заболеваний, препятствующих занятиям профессиональным спортом по результатам медицинских осмотров (обследований) Хоккеиста, Контракт между Клубом и Хоккеистом может быть прекращен в порядке и по основаниям, предусмотренным трудовым законодательством Российской Федерации. Данное решение передается в ЦИБ КХЛ.

ГЛАВА 4. МЕДИЦИНСКИЙ ЗАЯВОЧНЫЙ ЛИСТ ХОККЕЙНОГО КЛУБА

Статья 13. Сроки и порядок подачи Медицинского заявочного листа

1. Клуб предоставляет в Медицинский центр КХЛ Медицинский заявочный лист не менее чем за два рабочих дня до начала заявки Клуба на участие в Чемпионате.

2. К медицинскому заявочному листу прилагаются следующие документы:

2.1. Список работников медицинской службы Клуба (с указанием контактных данных: рабочего и мобильного телефонов, адреса электронной почты, образования, стажа работы, дату рождения);

2.2. Состав врачебной бригады по утвержденной форме (Приложение 8);

2.3. Схемы эвакуации Хоккеиста с ледовой площадки; зрителей – в медпункт спортооружения;

2.4. Список лечебных учреждений, оказывающих медицинскую помощь Хоккеистам, с копией лицензий на осуществление медицинской деятельности. Указанные документы подаются в печатном и электронном виде.

3. Без указанных в пункте 2 документов, а также без даты заполнения Медицинский заявочный лист не принимается.

4. Медицинский заявочный лист подписывается уполномоченным сотрудником Медицинского центра КХЛ после предоставления результатов предсезонного медицинского осмотра (обследования) Хоккеистов в виде заполненных Электронных Медицинских Карт в Портале. Медицинский заявочный лист передается в Департамент проведения соревнований.

5. В случае нарушения Клубом установленного срока и порядка подачи заявочных документов, определенных настоящим Регламентом, а также в случае ненадлежащего заполнения электронных медицинских карт в Портале, Хоккеист не может быть внесен в заявочный лист Клуба.

6. При переходе в другой Клуб Медицинский заявочный лист дополнительно не оформляется, если Хоккеист прошел предсезонное (предконтрактное) обследование и был внесен в заявку Клуба перед сезоном.

Статья 14. Форма Медицинского заявочного листа

1. Медицинский заявочный лист подается Клубом в печатном и электронном виде по установленной Лигой форме (Приложение 7) и должен содержать именной заявочный список команды Клуба, заверенный:

а) персонально для каждого Хоккеиста печатью «Допущен» и подписью врача лечебного учреждения, имеющего Государственную лицензию на осуществление медицинской деятельности;

б) подписью Главного врача и печатью лечебного учреждения, имеющего Государственную лицензию на осуществление медицинской деятельности;

в) врачом Клуба;

г) руководителем Клуба.

2. При дозаявке в состав команды нового Хоккеиста Клуб обязан представить в Медицинский центр КХЛ Медицинский заявочный лист на этого Хоккеиста.

ГЛАВА 5. ТРЕБОВАНИЯ К МЕДИЦИНСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ МАТЧЕЙ ЧЕМПИОНАТА

Статья 15. Общие требования к медицинскому обеспечению матчей

1. Все матчи Чемпионата проводятся при участии врачебной бригады (Приказ Минздравсоцразвития России от 9 августа 2010 г. № 613н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий»). В Клубах, расположенных за пределами РФ, медицинское обеспечение матчей строится на основе действующего законодательства этих стран.

2. Проведение матчей Чемпионата без участия врачебной бригады запрещено.

Статья 16. Формирование врачебной бригады

1. Врачебная бригада для медицинского обеспечения матчей Чемпионата создается совместно Клубом и администрацией спортооружения до начала сезона.

2. Информация о составе врачебной бригады предоставляется в Медицинский центр КХЛ по утвержденной форме (Приложение 8) в установленные сроки подачи заявки команды Клуба для участия в Чемпионате.

3. В состав врачебной бригады входят:

- Главный врач соревнований, назначаемый администрацией спортсооружения Клуба
- медицинский сотрудник медпункта спортсооружения;
- врач команды;
- сотрудник медицинской службы Клуба.

4. Кроме постоянного состава врачебной бригады на каждом матче должны присутствовать привлекаемые члены:
– две бригады скорой помощи (одна бригада – специализированная реанимационная или кардиологическая), работающие по договору с Клубом и рекомендованные Медицинским центром КХЛ;

- врач команды-«гостя».

5. Медицинский персонал врачебной бригады должен иметь четкие отличительные знаки на одежде.

6. При несоблюдении требований по формированию врачебной бригады, обслуживающей матчи Чемпионата, Лига вправе в установленном порядке применить меры ответственности, предусмотренные Дисциплинарным регламентом.

Статья 17. Функции врачебной бригады

1. Врачебная бригада отвечает за медицинское обеспечение при подготовке к матчу, непосредственно на матче и после окончания матча.

2. Главный врач соревнований осуществляет свои функции согласно Положению об организации деятельности Главного врача соревнований при проведении матчей Чемпионата (Приложение 9).

3. В обязанности врачебной бригады на предварительном этапе (подготовка к матчу) входит:

- определение путей эвакуации пострадавших с мест проведения соревнований;
- определение количества и вида санитарного транспорта;
- проведение учений по взаимодействию с выездными бригадами скорой медицинской помощи по эвакуации пострадавших в лечебное учреждение, а также действия в случаях возникновения чрезвычайных ситуаций.

4. В случае возникновения условий, препятствующих проведению матча (невозможность организовать эвакуацию в лечебное учреждение, невозможность оказания эффективной медицинской помощи в медпункте спортсооружения), Главный врач соревнований должен информировать об этом спортсменов, представителей команд и официальных лиц до начала матча. Главный врач соревнований может рекомендовать Главному судье отмену или перенос матча.

5. Во время матча врачебная бригада совместно с бригадами скорой медицинской помощи оказывает медицинскую помощь по показаниям Хоккеистам, в том числе на ледовой площадке, зрителям и другим участникам матча.

6. По окончании матча врачи команд вносят сведения о травмах игроков и в официальный протокол матча.

7. Врачебная бригада должна находиться на спортсооружении во время проведения соревнований с момента выхода Хоккеистов на предматчевую разминку и в течение 20 минут после окончания матча.

Статья 18. Дежурный медицинский персонал матча

1. На спортсооружении должны быть предусмотрены места для размещения дежурного медперсонала и стоянки двух автомашин «скорой медицинской помощи» на все время проведения матча.

2. Места для размещения дежурного медицинского персонала должны быть обозначены флажком (размер флага 30x40 см, полотно белого цвета, по центру – красный крест), который должен быть виден со всех зрительских мест, расположены в непосредственной близости от хоккейной площадки, вблизи от места хранения медицинского оборудования и технологических ворот для выезда льдоуборочных комбайнов, не выше второго ряда ледовой арены.

3. Дежурный медицинский персонал должен постоянно находиться на отведенных местах с начала выхода Хоккеистов на предматчевую разминку и не покидать отведенных мест в течение 20 минут после окончания матча.

4. Врачи команды-«хозяина» и команды-«гостя» должны быть своевременно информированы о месте размещения дежурного медицинского персонала и автомашин скорой медицинской помощи (далее – СМП), а также о месте расположения медицинского пункта.

Статья 19. Порядок оказания медицинской помощи во время проведения матча

1. Оказание первой медицинской помощи Хоккеисту в случае получения им травмы проводится врачебной бригадой в месте получения травмы строго в соответствии с установленным порядком.

2. В случае получения травмы Хоккеистом во время игры первую помощь оказывает врач команды.

3. В случае, если объем оказываемой медицинской помощи врачом команды является недостаточным или при отсутствии соответствующего эффекта при проведении медицинских мероприятий, врач команды должен подать сигнал для выхода на лед врачебной бригады (поднятый вверх кулак). При подозрении на травму позвоночника эвакуация производится строго на жестких носилках, позволяющих зафиксировать поврежденный отдел позвоночника.

4. Дальнейшую медицинскую помощь Хоккеисту оказывают в медпункте спортсооружения.
5. При необходимости пострадавший транспортируется бригадой скорой помощи в лечебное учреждение для оказания ему специализированной медицинской помощи. Решение о транспортировке игрока в лечебное учреждение принимает Главный врач соревнований совместно с врачами бригады скорой помощи и врачом команды.
6. На место уехавшей машины СМП должна быть незамедлительно вызвана другая бригада СМП.
7. Все случаи оказания медицинской помощи участникам матча должны регистрироваться Главным врачом соревнований в журнале регистрации медицинской помощи, оказываемой на спортивных мероприятиях (форма журнала утверждена МЦ КХЛ). Журнал передается Медицинским центром КХЛ в Клуб перед сезоном.
8. Информация о госпитализации Хоккеиста должна быть занесена в журнал и передана Главным врачом соревнований в Медицинский центр КХЛ (Call-центр +7 (926) 007-03-03, khl_clinic@mail.ru) немедленно.
9. Все жалобы на медицинское обеспечение матча подаются в письменной форме Главному врачу соревнований в течение 30 минут после окончания матча.

ГЛАВА 6. АНТИДОПИНГОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В КХЛ

Статья 20. Нормативные документы, регламентирующие проведение антидопинговых мероприятий в КХЛ

Антидопинговые мероприятия в КХЛ проводятся в соответствии со следующими документами:

- Всемирным антидопинговым кодексом;
- Общероссийскими антидопинговыми правилами;
- договорами и соглашениями между КХЛ, РУСАДА, ВАДА.

Статья 21. Условия проведения антидопинговых мероприятий в КХЛ

1. На всех Хоккеистов, врачей, тренеров, руководителей и иных должностных лиц Клубов распространяется действие нормативных правовых документов, указанных в статье 20 данной главы.
2. Хоккеисты могут быть подвергнуты допинг-контролю/антидопинговому мониторингу в соревновательный и внесоревновательный периоды в течение всего сезона.
3. Планирование, отбор, транспортировка и получение результатов анализов проб в рамках допинг-контроля матчей Чемпионата КХЛ и внесоревновательного допинг-контроля осуществляются силами национальной антидопинговой организации «РУСАДА».
4. Рассмотрение случаев нарушения антидопинговых правил, а также принятие решений по ним осуществляется Российским антидопинговым агентством «РУСАДА» в соответствии с законодательством России и нормативными документами, указанными в статье 20 данной главы в установленном порядке.
5. Клуб обязан назначить ответственного за антидопинговое обеспечение сотрудника, входящего в руководство клуба.

ГЛАВА 7. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 22. Вступление настоящего Регламента в силу

Настоящий Регламент вступает в силу с момента утверждения Регламента КХЛ Правлением КХЛ и действует до момента утверждения нового Регламента КХЛ.

ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Медицинский центр КХЛ или МЦ КХЛ	Подразделение КХЛ, осуществляющее контроль, учет и методическое обеспечение медицинской деятельности в Клубах
Медицинский регламент	Организационный документ, разработанный Медицинским центром КХЛ, определяющий условия и правила организации медико-биологического обеспечения (в том числе антидопинговых мероприятий) в Клубах КХЛ во время проведения Чемпионата
Научно-методический совет КХЛ по спортивной медицине (НМС)	Внештатный коллегиальный совещательный орган, в состав которого входят высокопрофессиональные, опытные и авторитетные специалисты медицины
Главный врач соревнований	Сотрудник спортсооружения/Клуба, отвечающий за организацию и оказание медицинской помощи на этапе подготовки к матчам Чемпионата, непосредственно во время матча и по его окончании

Врачебная бригада	Врачи и медицинские работники спортсооружения и Клуба, осуществляющие медицинское обеспечение при подготовке к матчу, непосредственно на матче и после окончания матча
Врач клуба	Штатный сотрудник Клуба, имеющий законченное высшее медицинское образование и действующий сертификат специалиста по лечебной физической культуре и спортивной медицине и/или травматологии, чья основная деятельность связана с контролем за состоянием здоровья Хоккеистов и их лечением
Медицинский работник клуба	Штатный сотрудник Клуба, имеющий как минимум законченное среднее медицинское образование, помогающий врачу Клуба в выполнении его функциональных обязанностей
Медицинская служба клуба	Врачи и медицинские работники Клуба, организующие и осуществляющие весь комплекс лечебно-диагностических и реабилитационных мероприятий для Хоккеистов Клуба
Медицинский кабинет клуба	Специально выделенное помещение, предназначенное для хранения лекарственных препаратов и медицинского оборудования, а также проведения необходимых лечебно-диагностических мероприятий врачами Клуба
Медицинский пункт (медпункт) спортсооружения	Специально выделенное помещение на спортсооружении, оборудованное для оказания первичной медико-санитарной помощи участникам соревнований и Хоккеистам, в том числе на этапах медицинской эвакуации до прибытия машины скорой медицинской помощи, а также предназначенное для проведения медицинскими работниками мероприятий по предупреждению и снижению заболеваемости и травматизма в момент проведения соревнований
Предсезонный (предконтрактный) медицинский осмотр (обследование)	Обязательный предварительный медицинский осмотр (обследование, обеспечивающее контроль за состоянием здоровья и физическим развитием Хоккеиста, определяющее пригодность к занятиям профессиональным хоккеем и позволяющее своевременно выявить опасные для здоровья патологические состояния)
Стандарт предсезонного (предконтрактного) медицинского осмотра (обследования) хоккеистов КХЛ	Организационный документ, утвержденный Лигой, определяющий объем и порядок предварительного медицинского осмотра (обследования) перед началом сезона или перед заключением Контракта Хоккеиста с Клубом
Периодические медицинские осмотры (обследования)	Медицинские осмотры (обследования), проводимые на различных этапах спортивной подготовки, а также после кратковременных текущих заболеваний с целью определения состояния здоровья, функциональных возможностей систем организма, уровня физической работоспособности Хоккеиста и предупреждения спортивного травматизма в течение срока действия Контракта Хоккеиста с Клубом
Стандарт медицинского осмотра (обследования) хоккеистов КХЛ перед плей-офф	Организационный документ, утвержденный Лигой, определяющий объем и порядок периодического медицинского осмотра (обследования) перед Вторым этапом Чемпионата (плей-офф)
Внеочередные медицинские осмотры (обследования)	Медицинские осмотры (обследования) Хоккеистов по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями
Список травмированных игроков	Специальный раздел электронной базы ЦИБ КХЛ, предназначенный для регистрации Хоккеистов, получивших травму, согласно процедуре, установленной Регламентом КХЛ
Спортивная травма (травма)	Любое повреждение тканей, органов или систем организма, в том числе заболевание, полученное во время соревновательного или учебно-тренировочного процесса и приведшее к потере трудоспособности Хоккеиста
Электронный медицинский портал (портал) КХЛ	Информационный ресурс Лиги, содержащий сведения о состоянии здоровья и уровне функциональной готовности Хоккеиста
Электронная медицинская карта хоккеиста	Электронный документ в Портале, содержащий информацию о состоянии здоровья Хоккеиста и его функциональной готовности
ВАДА	Всемирное антидопинговое агентство
РУСАДА	Российское антидопинговое агентство
Внесоревновательное тестирование	Любой допинг-контроль, который не является соревновательным
Допинг-контроль	Все стадии и процессы, начиная с планирования тестирования и заканчивая окончательным рассмотрением апелляции, включая все стадии и процессы между ними, такие как предоставление информации о местонахождении, сбор и транспортировка проб, лабораторные исследования, запрос на терапевтическое использование, обработка результатов и проведение слушаний

Запрещенный список	Список, устанавливающий перечень запрещенных субстанций и запрещенных методов
Инспектор допинг-контроля (ИДК)	Официальное, специально обученное лицо, уполномоченное антидопинговой организацией, ответственное за проведение процедуры сбора проб
Проба	Любой биологический материал, собираемый с целью проведения допинг-контроля
Процедура сбора проб	Все последовательные действия, проходящие с момента извещения Хоккеиста о необходимости сдать пробу, до того момента, когда Хоккеист покидает пункт допинг-контроля, предоставив требуемую пробу (пробы)
Пункт допинг-контроля	Специально выделенное помещение на спортооружении, предназначенное для проведения допинг-контроля
Сопровождающий (шаперон)	Обученное и назначенное антидопинговой организацией официальное лицо, выполняющее одно или более из следующих обязанностей: уведомление Хоккеиста о том, что он выбран для сдачи пробы; сопровождение и наблюдение за Хоккеистом по пути его следования в пункт допинг-контроля и/или присутствие в качестве свидетеля отбора пробы при наличии соответствующей квалификации
Соревновательный период	Отрезок времени, начинающийся за 12 часов до матча, в котором Хоккеисту предстоит участвовать, до конца матча и процесса сбора проб, относящегося к этому матчу

Приложения к Медицинскому регламенту Континентальной хоккейной лиги будут опубликованы в журнале «Спортивная медицина: наука и практика», №1(14), 2014.



**ПОЗДРАВЛЕНИЕ С 70-ЛЕТНИМ ЮБИЛЕЕМ
АКАДЕМИКА КАРКИЩЕНКО НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА**

Исполнилось 70 лет со дня рождения академика РАРАН, член-корреспондента РАМН, доктора медицинских наук, профессора Николая Николаевича Каркищенко.

Н.Н. Каркищенко родился 28 августа 1943 г. в г. Батайск Ростовской области. В 1967 г. с отличием окончил Ростовский-на-Дону медицинский институт Министерства здравоохранения СССР. С 1967 по 1986 г. работал в Ростовском медицинском институте, пройдя путь от ассистента кафедры фармакологии до ректора института. В 1970 году защитил кандидатскую, а в 1975 году – докторскую диссертацию. В 1977 году присвоено учёное звание профессора по кафедре фармакологии. В период своей работы в медицинском институте Н.Н. Каркищенко создал первую в стране кафедру клинической фармакологии. Н.Н. Каркищенко работал в системе Третьего Главного управления при Министерстве здравоохранения СССР, возглавлял Главную государственную медицинскую комиссию по отбору и обеспечению полетов космонавтов, участвовал в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС и организации Института повышения квалификации Министерства здравоохранения СССР, где заведовал кафедрой клинической фармакологии, работал заместителем Министра здравоохранения РФ, был назначен директором Проблемной лаборатории экологической фармакологии РАМН, позже переименованную в Институт новых технологий РАМН. В 2002 г. он создал и возглавил Научный центр биомедицинских технологий РАМН. В настоящее время Н.Н. Каркищенко является научным руководителем ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства».

Под руководством и при непосредственном участии Н.Н. Каркищенко в ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» проводятся исследования в области лабораторной практики при доклинических исследованиях, основанные на нормах и правилах ОЭСР, созданы филиалы Центра, оснащенные современным оборудованием.

Под руководством Н.Н. Каркищенко в Центре накоплен большой опыт по получению уникальных биомоделей для испытания различных фармакологических веществ, в том числе созданы альтернативные биомодели и получены новые линии животных для оценки эффектов стволовых и прогениторных клеток и инновационных лекарственных средств при экспериментальных патологических состояниях. Впервые показана роль ультразвуковой вокализации животных и человека для оценки сложных неврологических и когнитивных процессов и предложен новый метод оценки нейрорепродуктивных средств в эксперименте и клинике.

На протяжении всей своей трудовой деятельности Н.Н. Каркищенко занимался разработкой новых методов оценки эффективности и безопасности лекарственных средств, в том числе на основе био- и фармакомоделирования, а также нанотехнологий. Им разработаны и внедрены такие средства, как триметидон, бромпиримин, йодпиримин, ВИР-2, ВИР-6, ВИР-8 и др. препараты, предназначенные для защиты организма от воздействий экстремальных факторов космического полета, протекции агрессивных биологических, химических и радиационных воздействий. Эти работы были неоднократно отмечены, в том числе Премией Ленинского комсомола, Государственной премией СССР, Премией Правительства Российской Федерации, премией Президиума РАМН.

Н.Н. Каркищенко является членом Бюро ОМБН РАМН, Экспертного совета РАМН по модернизации и инновационному развитию медицинской науки, Председателем Специальной фармакологической комиссии Росздравнадзора РФ, экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки РФ, двух диссертационных советов, Общественного совета ФМБА России, межведомственных советов по специальной и оборонной тематике, главным редактором журнала «Биомедицина», членом редколлегий ряда отечественных и зарубежных научных журналов.

Николай Николаевич создал фармакологическую школу, под его руководством подготовлены и защищены 45 кандидатских и 13 докторских диссертаций. Николай Николаевич является автором более 400 научных трудов, в том числе более 40 патентов и 20 монографий, учебных пособий, учебников и руководств. В их числе «Фармакокинетика» (2001), «Лекарственная профилактика» (2001), «Лекарственная профилактика церебральной ишемии ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента» (2003), «Основы биомоделирования» (2004), «Альтернативы биомедицины» в 2-х томах (2007). Под его руководством и

при личном участии разработаны принципы доклинической оценки лекарственных средств и создана оригинальная научная концепция, отраженная в «Руководстве по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях».

В 1997 году избран действительным членом (академиком) Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН), а в 2000 году избран членом-корреспондентом Российской академии медицинских наук (РАМН).

Н.Н. Каркищенко внёс значительный вклад в развитие спортивной фармакологии и спортивной биомедицины, а его лекции и доклады на конференциях, конгрессах и симпозиумах по спортивной медицине неизменно с большим интересом воспринимаются сообществом спортивных врачей. Ощутимую поддержку журналу «Спортивная медицина: наука и практика» оказывает Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России под руководством Николая Николаевича, который сам является неизменным автором нашего журнала.

Редколлегия журнала «Спортивная медицина: наука и практика» от всей души поздравляет Николая Николаевича Каркищенко с Юбилеем и желает ему здоровья, благополучия и новых творческих успехов!

**ПОЗДРАВЛЕНИЕ ВРАЧЕЙ СБОРНОЙ РОССИИ ПО ФРИСТАЙЛУ
СИДЕНКОВА А. Ю. И СЁДЕРХОЛЬМ Л. А.
С ПРИСУЖДЕНИЕМ СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



А. Ю. Сиденков



Л. А. Сёдерхольм

На основании приказов Министерства спорта, туризма и молодежной политики РФ № 265 от 5.04.2011 г. и Министерства спорта РФ №737 от 17.09. 2013 г. стипендию Президента РФ по видам спорта, включенным в программу Олимпийских игр, получили аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Сиденков Андрей Юрьевич и выпускница этой кафедры Сёдерхольм Лилия Андерсовна за подготовку серебряной медалистки чемпионата Мира 2013 года по лыжной акробатике (фристайл).

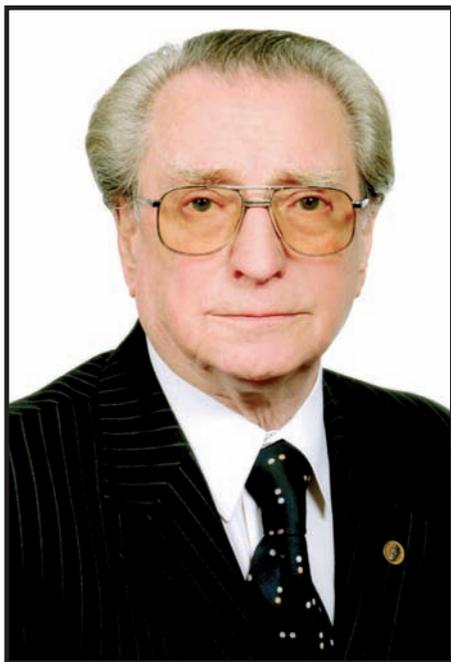
Сиденков А.Ю. с отличием окончил Московскую медицинскую академию им. И.М. Сеченова в 2010 году, затем клиническую ординатуру и в настоящее время обучается в заочной аспирантуре на кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого Московского государственного медицинского университета (Первого МГМУ) им. И.М. Сеченова, работает над диссертацией по теме «Роль прогностических критериев метаболизма в управлении тренировочным процессом в циклических видах спорта» (научный руководитель – д.б.н., к.м.н., доцент О.Б. Добровольский). Андрей Юрьевич – врач сборной команды России по лыжному фристайлу, является тренером по фитнесу и бодибилдингу, свободно владеет английским языком, является соавтором более 10 научных статей в ведущих научных журналах, выступал с докладами конференциях, в том числе на Всероссийском конгрессе «Медицина для спорта», в 2011–2012 гг. работал консультантом по антидопинговому обеспечению спорта в Российском антидопинговом агентстве «РУСАДА», в качестве врача сборной команды России по фристайлу участвовал во многих международных соревнованиях, а в настоящее время участвует в подготовке сборной России к Олимпийским играм – 2014 в г. Сочи.

Сёдерхольм Л.А. с отличием окончила Первый МГМУ им. И.М. Сеченова в 2011 году, затем клиническую ординатуру на кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. В период обучения в ординатуре проявляла особый интерес к медицинскому обеспечению фристайла, а после окончания ординатуры была принята на должность врача сборной России по фристайлу, где принимает активное участие к подготовке российской сборной к Олимпийским играм 2014 года в г. Сочи. Лилия Андерсовна свободно владеет английским и шведским языками, соавтор нескольких научных работ в ведущих научных журналах и докладов на всероссийских и международных конференциях, планирует поступление в аспирантуру на кафедру лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Медаль Чемпионата мира по лыжной акробатике (фристайл) сборная России получила впервые за 15 лет и приятно, что в этой медали есть заслуга выпускников кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, редакционная коллегия журнала «Спортивная медицина: наука и практика» от всей души поздравляют Сиденкова Андрея Юрьевича и Сёдерхольм Лилию Андерсовну с заслуженной наградой и желают им успешной профессиональной и научной деятельности!

ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ТАЛАМБУМА ЕВГЕНИЯ АБРАМОВИЧА



14 октября 2013 года на 80 году жизни скончался профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Заслуженный врач РФ, академик РАЕН Таламбум Евгений Абрамович.

Родился Таламбум Е.А. 28 апреля 1934 года в п. Салтыковка Московской области. Жизнь его была неразрывно связана с Первым МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины. Окончив в 1955 г. с отличием Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры (ГЦОЛИФК) по специальности «Преподаватель физического воспитания, анатомии и физиологии», он поступил в 1-й МОЛМИ им. И.М. Сеченова и окончил его в 1963 г. по специальности «Лечебное дело».

В 1965 г. закончил клиническую ординатуру на кафедре физического воспитания, лечебной физкультуры и врачебного контроля 1-го ММИ им. И.М. Сеченова. С 1965 г. – ассистент, с 1984 г. – доцент, с 1999 г. – профессор той же кафедры (ныне кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России).

В 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «Лечебная физкультура при оперативном лечении неосложненных компрессионных переломах нижнегрудных и поясничных позвонков». В 1981 году присвоено учёное звание доцента, а в 2008 году – учёное звание профессора по кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины.

С 1990 по 1998 гг. был главным врачом клиники реабилитации 1-го ММИ им. И.М. Сеченова и директором детского оздоровительного лагеря «Дружба», а с 1998 по 1999 гг. – заместителем директора Клинического центра ММА им. И.М. Сеченова.

Многие знали его не только как талантливого врача и руководителя, но и как одного из первых начальников студенческого спортивно-оздоровительного лагеря «Сеченовец» 1-го ММИ им. И.М. Сеченова, который он возглавлял с 1967 по 1974 г. Многие традиции «Сеченовца» были заложены именно в период руководства лагерем Евгением Абрамовичем. Студенты любили его и слагали про него песни.

За заслуги перед отечественным здравоохранением в 1993 году удостоен Почётного звания «Заслуженный врач Российской Федерации».

В 1995 избран членом-корреспондентом Российской академии естественных наук (РАЕН), а в 1998 г. – академиком РАЕН.

Автор более 200 научных работ, в т.ч. главы «Основные принципы реабилитации в травматологии и ортопедии» в учебнике «Травматология и ортопедия» для студентов; 4 учебных пособий «Врачебный контроль» (2009), «Исследование и оценка функционального состояния спортсменов» (2010), «Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания» (2011), «Врачебный контроль в физической культуре» (2012); 5 патентов РФ на изобретения «Способ наложения гипсового корсета» (1980), «Способ репозиции переломов грудных и поясничных позвонков» (1981), «Способ лечения переломов дна вертлужной впадины, осложненных центральным вывихом бедра» (1982), «Способ клиновидной вертебрологии» (1982), «Устройство для фиксации позвоночника» (1984).

Буквально за несколько дней до ухода из жизни Евгений Абрамович закончил работу над одной из глав коллективного учебника «Медицинская реабилитация» для студентов и учебным пособием «Медицинская реабилитация при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ». С 2010 года активно работал в журнале «Спортивная медицина: наука и практика», являясь постоянным рецензентом журнала.

До последних дней он вёл активную преподавательскую, лечебную и консультативную деятельность, руководил подготовкой клинических ординаторов на кафедре, пользовался любовью и уважением коллег, студентов и пациентов. Неизменно был требователен к себе, коллегам, ординаторам и студентам. Лекции профессора Таламбура Е.А., сопровождаемые яркими примерами из собственного богатого клинического опыта, всегда с благодарностью воспринимались слушателями. Своим трудом и талантом Евгений Абрамович снискал себе большой авторитет среди коллег и сотрудников Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Человек высокой культуры, эрудиции и академических знаний, он сыграл большую роль в развитии лечебной физкультуры в нашей стране и в её признании как самостоятельного метода лечения.

Коллектив кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, друзья, коллеги и ученики глубоко скорбят в связи с кончиной Евгения Абрамовича Таламбура и выражают глубокие соболезнования родным и близким.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
КАФЕДРА ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ,
ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ,
КУРОРТОЛОГИИ И ФИЗИОТЕРАПИИ**

Кафедра восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России расположена на базе Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России – крупного многопрофильного лечебного и научно-образовательного учреждения, имеющего в своем составе более 30 специализированных отделений, оснащенных современным лечебно-диагностическим оборудованием, и в том числе – Центр восстановительного лечения и медицинской реабилитации, в котором осуществляется реабилитация больных, получивших лечение по программе оказания высокотехнологичной медицинской помощи, с заболеваниями сердца и сосудов, после эндопротезирования суставов. В ФНКЦ ФМБА России с 2010 года проходят углубленное медицинское обследование, лечение и реабилитацию спортсмены сборных команд Российской Федерации.

На кафедре проводится обучение по специальностям: физиотерапия, лечебная физкультура и спортивная медицина, медицинский массаж. Проводятся циклы тематического усовершенствования структурно-резонансной электро- и электромагнитной терапии.

Возможно проведение обучения по очной и очно-заочной форме, организация по заявкам организаций выездных циклов, дистанционного обучения.

С 1 мая до 1 октября проводится зачисление врачей в ординатуру на договорной основе по специальностям: лечебная физкультура и спортивная медицина, физиотерапия.

По окончании обучения выдаются соответствующие документы государственного образца.

Заведующий кафедрой – Олег Петрович Кузовлев, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, разработчик и ведущий специалист России в области структурно-резонансной терапии, автор более 120 научных работ, главный редактор журнала «Клиническая практика».

Преподавательский состав кафедры представлен специалистами высокого класса, имеющими ученые степени докторов и кандидатов медицинских наук, врачами-практиками.

Наши преимущества:

- Мы действительно учим на практике.
- Мы действительно принимаем экзамены.
- Мы отвечаем за то, что мы делаем.

Учебно-календарный план кафедры на 2014 год

Название цикла	Виды и сроки обучения				
	Профессиональная переподготовка	Специализация	Общее усовершенствование		Тематическое усовершенствование
	576 ч (врачи)	288 ч (средний медперсонал)	144 ч (врачи)	144 ч (средний медперсонал)	72 ч (врачи)
Физиотерапия	17.02–07.06 01.09–20.12	17.02–12.04 08.09–01.11	24.02–22.03 08.09–04.10	24.02–22.03 08.09–04.10	---
Лечебная физкультура и спортивная медицина	24.02–14.06 01.09–20.12	---	03.03–29.03 08.09–04.10	---	---
Лечебная физкультура	---	24.02–19.04 08.09–01.11	---	03.03–29.03 08.09–04.10	---
Медицинский массаж	---	03.02–29.03 07.04–31.05 01.09–25.10 27.10–20.12	---	03.02–01.03 07.04–03.05 01.09–27.09 27.10–22.11	---
Структурно-резонансная терапия	---	---	---	---	по мере набора группы

Обучение проводится на договорной основе.

Для зачисления на цикл обучения от организации необходимо направить по электронной почте omo.kb83@mail.ru или по факсу (495) 395-64-30 (с пометкой «Фигурину И.М.») на бланке учреждения заявку на имя ректора ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России Владимира Дмитриевича Ревы на получение путевки, договора и счета за подписью руководителя организации и главного бухгалтера. В заявке обязательно указание должности, ФИО (полностью) и контактного телефона обучаемого, специальности (темы цикла), вида и сроков обучения, реквизитов организации.

Заявки на обучение от физических лиц принимаются по телефонам (495) 395-06-80 (доб. 23-51),

8 (926) 216-83-75, по электронной почте omo.kb83@mail.ru либо по факсу (495) 395-64-30 (с пометкой «Фигурину И.М.»).

Слушателям кафедры предоставляется возможность размещения в общежитии и гостинице. Бронирование мест осуществляется по телефонам:

- (903) 740-53-43 – общежитие ФМБА России (комендант – Зверева Татьяна Михайловна);
- (499) 190-13-11 – отдел бронирования гостиницы ФМБА России.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кафедра восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии

Заведующий кафедрой: д.м.н., проф. Кузовлев Олег Петрович

Зав. учебной частью: Фигурин Иван Михайлович

Адрес: 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28, ФНКЦ ФМБА России (ст. м. «Красногвардейская»)

Тел.:(495) 395-06-80, доб. 23-51, Моб.: 8 (926) 216-83-75 **Факс:**(495) 395-64-30 (канцелярия)

Эл. почта: omo.kb83@mail.ru

Институт повышения квалификации ФМБА России

Адрес:125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91 (ст. м. «Тушинская»)

Отдел повышения квалификации:(495) 601-91-79, (495) 491-35-27

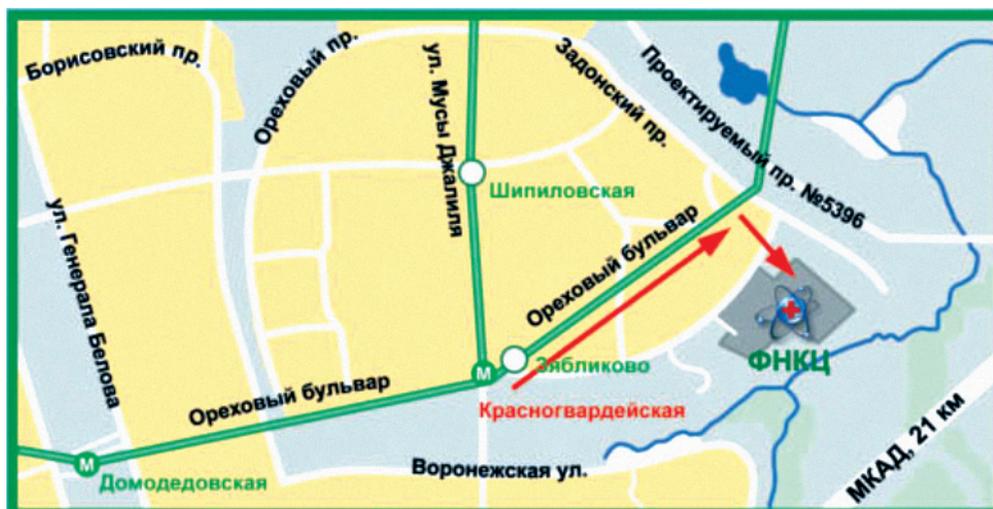
Бухгалтерия: (495) 601-90-31

Эл. почта: education@medprofedu.ru, opk@medprofedu.ru

Сайткафедры: <http://www.medprofedu.ru/departments/dep-vm-lf-sm-kf/dep.htm>

Сайт ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России: <http://www.medprofedu.ru>

Сайт ФГБУ ФНКЦ ФМБА России: <http://www.fnkc-fmba.ru>



Проезд:

1. Общественным транспортом до станции метро «Красногвардейская», далее на автобусе или маршрутном такси № 704 или № 694 до остановки «Федеральный клинический центр».

2. На автомобиле с Каширского шоссе свернуть на Ореховый бульвар, проехать до ФНКЦ ФМБА России.

Карта в сети Интернет: <http://maps.yandex.ru/-/CJR9Z.c>

Вся продукция сертифицирована в установленном Законом порядке. Пищевая добавка не является лекарством. При наличии противопоказаний проконсультируйтесь с врачом.

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ



VITAWIN

ИННОВАЦИОННОЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ
И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРОДУКТОВЫЕ МЕНЮ
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ И ДЛЯ ВСЕХ,
КТО ВЕДЕТ АКТИВНЫЙ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ, СРЕДСТВА ДЛЯ КРАСОТЫ И ЗДОРОВЬЯ, ПРОДУКТЫ
ДИЕТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ



VITAWIN - ТВОЯ ПОБЕДА!

VITAWIN. ТЕЛ.: + 7 (495) 721-8043. E-MAIL: INFO@VITAWIN.COM

WWW.VITAWIN.COM

CALL-ЦЕНТР «МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР КХЛ». ТЕЛ.: +7 (495) 287-4000. E-MAIL: MEDIC@KHL.RU

WWW.KHL.RU



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК
СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ
КХЛ