

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Олимпийский комплекс «ЛУЖНИКИ»



ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники»



ИЗДАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Российской ассоциации по спортивной
медицине и реабилитации больных и
инвалидов (РАСМИРБИ)

Континентальной хоккейной лиги (КХЛ)

Научного центра биомедицинских
технологий ФМБА России

ОбОО Национальный альянс медицины и
спорта «Здоровое поколение»

Объединения 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» (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 (КХЛ), Председатель медицинского комитета Российского футбольного союза (РФС) (Россия, Москва)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ РАЗВИТИЮ ЖУРНАЛА:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Биоска Ф. – проф., доктор медицины, директор Департамента медицины и спортивной адаптации ФК «Шахтер» (Донецк), экс-президент EFOST (Европейской ассоциации спортивных травматологов и ортопедов) (Испания, Леида)

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)

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, редактор рубрики «Новости законодательства в спортивной медицине» (Россия, Москва)

Глазачев О.С. – проф., 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

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)

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

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

Никитюк Д.Б. – проф., д.м.н., зав. лабораторией спортивного питания НИИ питания РАМН (Россия, Москва)

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

Парастаев С.А. – 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 феде-

рации 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)

Шкрёбко 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)

Архипов С.В. – проф., д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

Безуглов Э.Н. – врач национальной сборной России по футболу, начальник медицинского центра КХЛ, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

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

Дмитриев А.Е. – Доктор нейробиологических наук (PhD in Neuroscience). Директор Центра исследования позвоночника при

Walter Reed Army Medical Center, Вашингтон. Директор курса ортопедической биомеханики Johns Hopkins University, Baltimore. (США, Вашингтон)

Зайнудинов З.М. – д.м.н., главный врач клиники НИИ питания РАМН (Россия, Москва)

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

Куршев 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)

Леонов Б.И. – д.т.н., проф., президент Академии медико-технических наук (Россия, Москва)

Менделевич В.Д. – проф., д.м.н., директор института исследований проблем психического здоровья, зав. кафедрой медицинской и общей психологии Казанского государственного медицинского университета (Россия, Казань)

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)

Сенглеев В.Б. – к.э.н., руководитель дирекции по инновациям, медицинским и научно-исследовательским программам Олимпийского комитета РФ (Россия, Москва)

Хабриев Р.У. – акад. РАМН, д.м.н., проф., генеральный директор Российского антидопингового агентства «РУСАДА», проректор РГМУ 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
- Календарь научно-практических конференций по спортивной медицине
- Резолюции конференций и съездов врачей по спортивной медицине
- Новости законодательства в спортивной медицине
- Интервью известных врачей и спортсменов
- Памятные даты

Виды публикуемых материалов:

- Обзоры литературы
- Лекции
- Оригинальные статьи
- Случаи из практики, клинические наблюдения
- Аннотации тематических зарубежных и российских публикаций
- Комментарии специалистов

Адрес редакции:

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

Ответственный секретарь Савельев Сергей Викторович – Тел./факс (499) 196-18-49 e-mail: serg@profill.ru

www.sportmed-mag.ru и **спорт-мед.рф**

Заведующая редакцией Федюкова Ольга Борисовна – тел. 8 (925) 755-51-95, e-mail: mednauka@bk.ru

Подписано в печать 10.03.2013. 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 несет ответственность за достоверность рекламной информации.

ESTABLISHER:

ОАО "Olympic complex "LUZHNIKI"



ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники»

**IT IS PUBLISHED IN SUPPORT OF:**

Russian association in sports medicine and rehabilitation of patients and invalids (RASMIRBI)

Continental Hockey League (CHL)

Of scientific centre in biomedical technologies in FMBA of Russia

RSO. National Alliance of Sport and Medicine «Healthy Generation»

Sporting physicians union (SPU)

Sports medicine: research and practice

research and practical journal

Registration certificate of media outlet ПИ No. ФС77-43704 dated 24 January 2011

CHIEF EDITOR:

ACHKASOV E.E. – prof., MD, head of subdepartment of physical exercise and sports medicine of the First MSMU named by I. M. Sechenov, academic of Russian Academy of Natural Sciences, President of RSO. «National Alliance of Sport and Medicine «Healthy Generation» (Russia, Moscow)

DEPUTY CHIEF EDITOR:

POLIAEV B.A. – prof., MD, head of subdepartment of exercise therapy, sports medicine and recreation therapy of RSMU named by N. I. Pirogov, principal specialist of Ministry of Health and Social Development of RF in sports medicine (Russia, Moscow)

MEDVEDEV I.B. – M.D., Ph.D., D.Sc., Vice-president of Sports Medicine of CHL, Head of medical committee of RFU (Russia, Moscow)

DEPUTY CHIEF FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT JOURNAL:

MASHKOVSKIY E.V. – doctor of the national team of Russia on ice climbing, a professional interpreter in medical communications (Russia, Moscow)

EDITORIAL BOARD:

Bioska F. – prof., MD in medicine, director of Department of medicine and sports medicine in adaptation of SC "Shahter", vice-president EFOST (European association of sports traumatologists and orthopedists) (Spain, Leida)

Vulkan Sheril – MD, Chairman medical committee of the North American Association of boxing commissions, director of the educational program «Medicine combat sports» Moristaun Hospital, chief physician at mixed martial arts and Muay Thai Sports College of New Jersey (United States, New Jersey)

Vyhodets I. T. – MD, deputy director of the Civil Code «Center sports innovation and training teams» of the Department of Physical Culture and Sport in Moscow, member of the Sports Law Association of Lawyers of Russia, editor of «News of the legislation in sports medicine» (Russia, Moscow)

Glasachev O. S. – MD, prof. in subdepartment of normal physiology of The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Didur M. R. – prof., MD, president of Saint-Petersburg state medical university named by academic I. P. Pavlov (Russia, Saint-Petersburg)

Epifanov A. V. – prof., MD, head of subdepartment of Rehabilitation Medicine MSMSU named by A. I. Evdokimov (Russia, Moscow)

Ivanova G. E. – prof., MD, principal specialist in Ministry of health and social development of RF in recreation therapy (Russia, Moscow)

Karaulov A. V. – corresponding member of RAMS, prof., MD in medicine., head of subdepartment of clinical immunology in The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Karkishenko V. N. – prof., MD, leader of department of preclinical studies in Research centre of biomedical technologies of FMBA (Russia, Moscow)

Kasradze P. A. – prof., MD, director of sports medicine and rehabilitation at the University Hospital of Central and head. Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of Tbilisi State Medical University (Tbilisi, Georgia)

Kasymova G. P. – prof., MD, Head Department of Preventive Medicine Rehabilitation Kazakh National Medical University named by S. D. Asfendiyarov (Almaty, Kazakhstan)

Landyar A. P. – MD, PhD in Clinic of Sports Medicine and Rehabilitation, University of Tartu (Estonia, Tartu)

Margazin V. A. – MD, professor of subdepartment medical and biological bases of sport by Yaroslavl SEU, named by K. D. Ushinsky (Russia, Moscow)

Mariani P.-P. – prof., MD, head of surgical department in clinics «Villa Stuart» (Italy, Rome)

Nikituk D. B. – prof., PhD in medicine, head of laboratory in sports supplement of RSI of RAMS (Russia, Moscow)

Oganesyan A. S. – prof., Ph.D in biological, chief of the Anti-Doping Service of Armenia (Yerevan, Armenia)

Parastayev S. A. – MD, prof. in subdepartment of Rehabilitation and sports medicine in RSMU named by N. I. Pirogov (Russia, Moscow)

Portugalov S. N. – prof., PhD in medicine, deputy director of All-Russian research institute of physical education (VNIIFK), member in medical committee of Federation internationale de natation amateur (FINA), member of medical committee in International federation in canoeing (FISA) (Russia, Moscow)

Preobragenskiy V. U. – prof., Ph.D in medicine, deputy director of the All-Russian scientific research institute of physical education, a member of the Medical Commission of the International Water Sports Federation (FINA), a member of the Medical Commission of the International Rowing Federation (FISA) (Moscow, Russia)

Puzin S. N. – Acad. Academy of Medical Sciences, prof., MD, Head. Department of Medical and Social Expertise and Geriatrics RMAPE (Russia, Moscow)

Rodchenkov G. M. – Ph.D in chemical science, director of the FSUE «Doping Center» (Russia, Moscow)

Tokaev E. S. – prof., PhD in technical sciences, head of subdepartment of technology in children products, functional and sports supplement of Moscow state university of applied biotechnology (Russia, Moscow)

Kharlamov E. V. – MD, prof., head of department of physical education, physical therapy and sports medicine RostSMU (Russia, Rostov-on-Don)

Shkrebko A. N. – prof., MD, prorektor in research work, head of subdepartment of TE and doctor control with the course physical medicine in Yaroslavl state medical academy (Russia, Yaroslavl)

EDITORIAL BOARD:

Agadjanian N. A. – acad. of RAMS, prof., MD, professor in subdepartment of normal physiology of medical faculty of People' Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

Archipov S. V. – MD, professor in subdepartment of traumatology, orthopaedics and disaster surgery of The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Bezuglov E. N. – doctor of the national team of Russia on football, the Medical Center CHL, Assistant Professor of physical therapy and sports medicine First MGMU them. IM Sechenov (Russia, Moscow)

Glushenko A. L. – chief of medical service of SC "Shahter". Member in executive committee of European association of sports traumatologists (Ukraine, Donetsk)

Dmitriev A. E. – Ph.D in Neuroscience. Director of Research Center of Spinal column in Walter Reed Army Medical Center, Washington. Director of the course of orthopedic biomechanics Johns Hopkins University, Baltimore, MD. Assistant in subdepartment of surgery and neurology Uniformed Services University, Bethesda, Maryland

Zainudinov Z. M. – MD, head doctor in clinic of RI of food of RAMS (Russia, Moscow)

Kukes V. G. – Acad. Academy of Medical Sciences, prof., MD, Head of Department of Clinical Pharmacology in First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Kurshev V. V. – head doctor of Clinical research and practical centre of sports medicine "Luzhniki", assistant in subdepartment of exercise therapy and sports medicine of The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Leonov B. I. – Ph.D in technical sciences, prof., president of Academy of medico-technical sciences (Russia, Moscow)

Mendelevich V. D. – prof., MD, director of mental health abnormalities research institute, head of subdepartment of medical and general psychology in Kazan state medical university (Russia, Kazan)

Paltsev M. A. – academician of RAS and RAMS, prof., MD, Deputy Director of Medical and Biological Research «National Research Center» Kurchatov Institute «(Russia, Moscow)

Rachmanin U. A. – acad. of RAMS, prof., MD, director of RSI of human ecology and environmental hygiene (Russia, Moscow)

Romashin O. V. – MD, prof. in subdepartment of clinical rehabilitology and physiotherapy of the First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

Sengleev V. B. – PhD in economical sciences, head in direction for innovations, medical and research programs of Olympic committee of RF (Russia, Moscow)

Habriev R. U. – corresponding member of RAMS, professor, MD, general manager of Russian anti-doping agency "RUSA-DA", prorektor RSRMU named by N. I. Pirogov (Russia, Moscow)

Chrushev S. V. – prof., MD, doctor of medical-training dispensary № 19 of Moscow (Russia, Moscow)

JOURNAL HEADINGS:

- Physiology and biochemistry of sport
- Sports supplement
- Pharmacological support in sport
- Anti-doping supply
- Urgent conditions and oxymortia in sport
- Rehabilitation
- Functional diagnostics in sport
- Biomedical technologies in sport
- Sports hygiene
- Sports traumatology
- Sports psychology
- Medical providence for individuals with limited physical capacities engaged with sport
 - Health condition and medical providence for sport veterans
 - Medical supply for mass exercise-sporting events

- Sports healthcare in fitness
- Digest of news from the world of sport medicine
- Calendar of research and practice conference in sports medicine
 - Resolutions of conference and medical congresses in sports medicine
 - Fundamental principles of legislation in sports medicine
 - Interview of known doctors and sportsmen
 - Memorable dates

TYPES OF PUBLISHED MATERIALS:

- Literature review
- Lections
- Original articles
- Case reports, clinical observations
- Annotations of topical foreign and Russian publications
- Specialists comments

Editorial office address:

123060, 1st Volocolamskiy proesd, 15/16, Moscow,

Executive secretary Sergey Savelyev –

Tel/fax (499) 196-18-49, e-mail: serg@profill.ru

<http://sportmed-mag.ru> and www.спорт-мед.рф

Head of Editorial Board Fedyukova Olga –

fone: 8 (925) 755-51-95, e-mail: mednauka@bk.ru

Subscribed into printing 10.03.2013, 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

Фармакологическое обеспечение спорта

- В. Н. КАРКИЩЕНКО, Н. Н. КАРКИЩЕНКО**
МЕТОДЫ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СПОРТИВНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ7

Физиология и биохимия спорта

- О.В. БОРИСЕНКО, В.В. ХРАМОВ**
ГИПОКСИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ НА ГОРНОЛЫЖНОМ КУРОРТЕ.....18

Реабилитация

- Е. Е. АЧКАСОВ, С. Н. ПУЗИН, О. Т. БОГОВА, Д. А. ЛИСИЦКИЙ, Е. А. ТАЛАМБУМ, С. Д. РУНЕНКО,
Т. В. КРАСАВИНА, А. Ю. СИДЕНКОВ, Л. А. СЕДЕРХОЛЬМ**
РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ С ПОСТОЯННЫМ
ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОМ23

Спортивная травматология

- В. В. АРЬКОВ, О. Н. МИЛЕНИН, А. И. МИЛЕНИНА**
ПРИМЕНЕНИЕ БРЕЙСА GENUTRAIN P3 ПРИ ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ27
- Э. Н. БЕЗУГЛОВ, Е. Е. АЧКАСОВ, Э. М. УСМАНОВА, В.В. КУРШЕВ, О. А. СУЛТАНОВА, В. А. ЗАБОРОВА,
В. Г. СУВОРОВ, Л. А. СЕДЕРХОЛЬМ**
ПРИМЕНЕНИЕ ТРОМБОЦИТАРНЫХ ФАКТОРОВ РОСТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ
ЛАТЕРАЛЬНЫХ СВЯЗОК ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА У ФУТБОЛИСТОВ31

Спортивная гигиена

- А. В. КОРОМЫСЛОВ, В. А. МАРГАЗИН**
РОЛЬ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОК ЗА ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ36

Лекции

- А. П. ЛАНДЫРЬ, Е. Е. АЧКАСОВ, О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, С. Д. РУНЕНКО, О. А. СУЛТАНОВА**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗОН ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ
ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ40

Антидопинговое обеспечение

- В. ЗАРКОВА, ХР. ИВАНЧЕВА, ХР. ПЪЖЕВА, С. ТОДОРОВ**
ОРГАНИЗАЦИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ АНТИДОПИНГОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БОЛГАРИИ.....46

История медицины

- А. В. БУТОРИНА**
РОЛЬ М.В. ЛОМОНОСОВА В РАЗВИТИИ МЕДИЦИНЫ49

Новости спортивной медицины

- Ю. Л. ВЕНЕВЦЕВА**
XXXII ВСЕМИРНЫЙ КОНГРЕСС ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
НАУКИ И ПРАКТИКИ58

- Э. Н. БЕЗУГЛОВ, С. А. РОССИЙСКИЙ**
ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ СЕМИНАРЕ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И ТРАВМАТОЛОГИИ
ПОД ЭГИДОЙ КХЛ И РФС (13-15 ДЕКАБРЯ 2012 Г., РИМ, ИТАЛИЯ)63

Памятные даты

- ПОЗДРАВЛЕНИЕ С 60-ЛЕТИЕМ НИКОЛАЕВА Д. В.67

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

Content

Pharmacological maintenance of sports

- V. N. KARKISCHENKO, N. N. KARKISCHENKO**
METHODS OF PRECLINICAL RESEARCHES IN SPORT PHARMACOLOGY7

Physiology and Biochemistry of Sport

- O. V. BORISENKO, V. V. CHRAMOV**
HYPOXIC TRAINING AS A MEANS OF ADAPTING TO THE SKI RESORT 18

Rehabilitation

- E. E. ACHKASOV, S. N. PUZIN, O. T. BOGOVA, D. A. LISITSKIY, E. A. TALAMBUM, S. D. RUNENKO,
T. V. KRASAVINA, A. YU. SIDENKOV, L. A. SEDERHOLM**
RARE CLINICAL CASE PROLONGED EXERCISE WITH PERMANENT PACEMAKER 23

Sports Traumatology

- V. V. ARKOV, O. N. MILENIN, A. I. MILENINA**
BRACING GENUTRAIN P3 WITH PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME 27
- E. N. BEXUGLOV, E. E. ACHKASOV, E. M. USMANOVA, V. V. KURSHEV, O. A. SULTANOVA, V. A. ZABOROVA,
V. G. SUVOROV, L. A. SEDERHOLM**
THE USE OF PLATELET-DERIVED GROWTH FACTORS IN THE TREATMENT OF INJURIES
LATERAL ANKLE LIGAMENTS IN FOOTBALL 31

Sports Care

- A. V. KOROMYSLOV, V. A. MARGAZIN**
THE ROLE OF ORGANIZED PHYSICAL ACTIVITY IN THE FORMATION OF INDICATORS
PHYSICAL EVOLUTION OF STUDENTS WHILE STUDYING AT UNIVERSITY 36

Lectures

- A. P. LANDYR, E. E. ACHKASOV, O. B. DOBROVOLSKIY, S. D. RUNENKO, O. A. SULTANOVA**
DEFINING TRAINING ZONES HEART RATE FOR ATHLETES 40

Anti-doping software

- V. ZARKOVA, HR. IVANCHEVA, HR. PZHEVA, S. TODOROV**
ORGANIZATION AND DIRECTION OF THE ANTI-DOPING EDUCATION IN BULGARIA 46

Medical history

- A. V. BUTORINA**
THE ROLE OF M. V. LOMONOSOV IN THE DEVELOPMENT OF MEDICINE 49

News Sports Medicine

- YU. L. VENEVTSEVA**
XXXII WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE: RESEARCH TRENDS SCIENCE AND PRACTICE 58

- E. N. BEZUGLOV, S. A. ROSSIYSKIY**
REPORT OF THE INTERNATIONAL SEMINAR ON SPORTS MEDICINE AND TRAUMATOLOGY
UNDER THE AUSPICES OF THE CHL AND THE RFU (13-15 DECEMBER 2012, ROME, ITALY) 63

Anniversaries

- CONGRATULATION WITH SIXTY-YEAR ANNIVERSARY OF NIKOLAEV D. V. 67

**The Journal is included in the list of Russian WAC reviewed scientific journals, which
should be published the main results of theses for the degree of doctor and Ph.D.**

Index catalog «Russian Press» 90998

МЕТОДЫ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СПОРТИВНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

В. Н. КАРКИЩЕНКО, Н. Н. КАРКИЩЕНКО

ФГБУ Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России

Сведения об авторах:

Каркищенко Владислав Николаевич – заместитель директора по научной работе ФГБУ Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, проф. д.м.н.

Каркищенко Николай Николаевич – директор ФГБУ Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, академик РАН, член-корр. РАН, профессор, д.м.н.

Описаны методики, применяемые в доклинических исследованиях при разработке недопинговых фармакологических субстанций для спортивной медицины. Рассмотрены основные моторные, сенсорные и когнитивные функции, а также выносливость, работоспособность, утомление. Предложены методы количественной оценки различных уровней стресса и копинга. Приведены результаты, полученные в доклинических испытаниях различных недопинговых веществ с использованием приводимых методик.

Ключевые слова: спортивная медицина, фармакология, работоспособность, выносливость, доклинические исследования, лабораторные животные.

Describes the techniques used in preclinical researches in the development of pharmacological substances for various purposes of sports medicine. The basic motor, sensory and cognitive functions as well as working capacity, endurance and performance are considered. Methods of stress levels and coping quantity estimation are suggested. The results of preclinical estimations of different non-dope substances which were obtained by our methods are described.

Key words: sport medicine, pharmacy, working capacity, endurance, preclinical researches, laboratory animals.

Спорт высших достижений, как правило, сопряжен с экстремальными физическими и эмоциональными нагрузками, предъявляющими повышенные требования к здоровью [2]. Спортивная фармакология – это, прежде всего, фармакология здорового человека, позволяющая расширить возможности приспособления организма к чрезвычайно большим нагрузкам спорта высших достижений, которые граничат с энергетическими, физическими и психоэмоциональными возможностями конкретного спортсмена. Рациональное применение препаратов при экстремальных тренировочных и соревновательных нагрузках способствует достижению собственного рекордного результата, поэтому фармакология спорта изучает влияние препаратов, которые повышают физическую работоспособность, психическую устойчивость и способность организма к быстрому восстановлению ресурсов [9, 23].

Первым этапом разработки любой фармакологической субстанции являются доклинические исследования. Важной их составляющей является изучение влияния веществ-агентов на системы органов и организм в целом. По причине отсутствия единой регламентированной методики для доклинической оценки выносливости, работоспособности, стрессоустойчивости и прочих показателей психофизиче-

ского и эмоционального состояния животных в настоящее время используется вся батарея стандартных тестов для поведенческого фенотипирования – SHIRPA-протокол [11, 14, 15, 16, 25]. Он позволяет выявить нарушения в нервной, мышечной, сенсорной и вегетативной системах организма. Некоторые методики этого протокола пригодны для использования в доклинических исследованиях.

Стресслимитирующие функции:

- Устранение дистресса
- Активация эустресса, копинг
- Повышение «позитивной» агрессивности
- Основные моторные функции:
- Локомоторная активность
- Мышечная сила
- Скоростные характеристики
- СтатокINETические параметры

Стресслимитирующие функции:

- Устранение дистресса
- Активация эустресса, копинг
- Повышение «позитивной» агрессивности
- Основные моторные функции:
- Локомоторная активность
- Мышечная сила

- Скоростные характеристики
- Статокинетические параметры

Для изучения веществ, способствующих повышению работоспособности, выносливости и др. качеств, необходимых для достижения высоких спортивных результатов, в доклинических исследованиях имеет смысл обращать внимание на моторные, сенсорные и когнитивные функции лабораторных животных. Взаимосвязь между этими функциями и работоспособностью представлена на рис. 1.



Рис. 1. Взаимосвязь между функциями организма, способствующими повышению работоспособности, выносливости, снижающими утомляемость спортсменов и основные реперные точки приложения действия фармакологических средств

Методики, рекомендуемые для оценки локомоторной активности

«Открытое поле» (*open field*). Этот тест был разработан американским исследователем Холлом [20] для оценки общей и исследовательской активности. Классическая установка представляет собой арену, поделенную на одинаковые квадраты. В центр помещается животное, регистрируется число пересеченных квадратов, то есть пройденное за определенное время (обычно 10 мин.) расстояние.

Современные установки снабжаются фотоэлементами либо датчиками вибрации и процессорами, позволяющими фиксировать различные виды локомоторной активности (базовую, исследовательскую, груминг, вертикальную активность, стереотипные движения), фиксировать траек-

торию движения, рассчитывать соотношения нахождения животного в центре и на периферии поля. Данные преобразовываются в цифровой формат.

Компьютерный анализ поведенческих компонентов является наиболее современным методом оценки локомоторной активности животных. В нашем Центре он проводится с использованием системы Laboras (Metris B.V., Нидерланды), которая позволяет вычислять длительность таких форм поведения, как локомоции (горизонтальная активность), неподвижность, стойки (вертикальная активность), груминг, стереотипные движения и др. Кроме того, оценивается время элементов сложного поведения. За каждый временной промежуток, по каждому животному определяется процент каждой формы поведения. Полученные данные группируются в зависимости от тестируемого препарата, временного промежутка и формы поведения. Статистическая обработка проводится с помощью пакета программ MATLAB путем вычисления медиан по всем животным, после чего строили гистограммы распределения форм поведения для каждого временного промежутка. Оценку достоверности проводили с помощью указанных на гистограммах верхних и нижних границ доверительных интервалов, в качестве которых использовали значения 25-й и 75-й перцентилей соответственно (рис. 2).

Ротарод (*rotarode*) (рис. 3). Прибор, разработанный в 50-х годах XX века [17]. Предназначен для оценки чувства равновесия, способности балансировать на вращающемся барабане. Под барабаном расположена решетка, на которую подается напряжение. Увеличение скорости вращения провоцирует более быстрое падение с установки. Обычно регистрируется максимальная скорость вращения барабана, при которой животное может на нем удержаться в течение заданного времени (как правило, не более 30 секунд), или время падения с ротарода на разных скоростях.

Нами исследовались пептиды, полученные ферментативным путем из разных отделов головного мозга с молекулярной массой 500–800 Да. Пептиды вводились ежедневно ректально в дозе 20 мг/кг.

Тест проводился на лабораторных крысах. Выносливость животных тестировалась еженедельно, в течение всего курса введения исследуемых пептидов (21 день) и



Рис.2. Проведение экспериментальной работы с использованием системы Laboras (Metris B.V., Нидерланды)



Рис. 3. Тест на ротароде

спустя 7 дней после его окончания (остаточные эффекты). Каждое животное помещалось в закрытую камеру (30×30×40 см) с отверстиями для воздухообмена. Пол камеры состоял из стальных стержней, на которые подавалось постоянное напряжение 35–40 В (ток 1 А без учета сопротивления кожи животных). Это вынуждало крысу запрыгивать на вращающийся вал, поднятый на высоту 15 см от пола и покрытый мягким пористым материалом (диаметр вала – 7 см, скорость вращения – 1,5 об/сек) и в течение эксперимента передвигаться на нем. С помощью секундомера фиксировалась общая длительность пребывания животного на валу, окончание эксперимента определялось визуально, по снижению выносливости и физической усталости крысы, падающей на электрический пол камеры и не способной подняться на вал снова. Полученные данные (в сек.) по группе животных суммировались, вычислялось среднее арифметическое значение (M) и ошибка средней (m). Аналогичным способом были получены фоновые данные (до начала введения препаратов), которые служили объектом сравнения. Частность, полученная делением среднего арифметического значения опытных данных на аналогичное среднее арифметическое значение фоновых данных, обозначалась как коэффициент (k), также разница выражалась в процентном соотношении.

Исследовалось действие пептидного препарата Семакс в дозе 0,22 мг/кг при ежедневном ректальном введении. Через 7 дней после начала эксперимента выносливость животных увеличилась на 12%, через 14 дней – на 23% (+11% по отношению к 7 дню), спустя еще неделю (на 21-й день) она возросла на 263% (+251% по отношению к 7 дню, +240% по отношению к 14 дню), а через неделю после окончания введения – снизилась, составив +189% к фону (+177% по отношению к 7 дню, +166% по отношению к 14 дню и -74% по отношению к 21 дню). У животных контрольной группы выносливость незначительно увеличивалась, что было связано с привыканием животных к стрессам и тренировками.

«Прогулка по приподнятой перекладине» (*raised-beam walking*). Используется для оценки равновесия. Система представляет собой приподнятую перекладину разной конфигурации и толщины и закрытую безопасную платформу. Животное обучают проходить по перекладине. Фиксируется время прохода, соскальзывания лап, падения. При нарушении равновесия удлиняется время латентного периода перехода за счет того, что животное цепко держится лапами за перекладину [19].

Анализ походки по следам (*gait analysis system*). Тест для оценки координации животного. Установка представля-

ет собой коридор, по которому животное обучается проходить. Регистрируют время и скорость прохода, продолжительность касания пола каждой частью тела животного (каждая нога, хвост, живот, нос). В норме центр следа стопы падает на центр предшествующего следа кисти. При нарушении координации постановка задней лапы изменяется.

Тест на силу хватки (*Grip strength system*). Прибор для оценки мышечной силы сжатия передних и/или задних лап (рис. 4). Состоит из решеток, подсоединенных к манометрам. Измеряется усилие, необходимое для того, чтобы животное разжало пальцы кистей или стоп. Современные установки позволяют автоматически регистрировать все необходимые параметры.

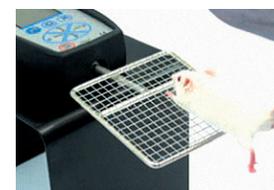


Рис. 4. Тест на силу хватки (Grip strength system)

Метод оценки скоростных характеристик человека и животных

Для оценки уровня подготовленности и переносимости сверхсильных и экстремальных физических и психоэмоциональных нагрузок требуется количественное измерение основных параметров организма человека. Особую сложность представляет оценка скоростных характеристик. Нами разработана и запатентована методика оценки скоростных характеристик.

По этой методике на первом этапе оценивается способность подопытных животных к плаванию и поиску домика-приманки в спокойной воде. Затем проводятся сравнительные исследования плавания с дополнительным грузом (рис. 5).

При проведении эксперимента в нашем Центре масса животных к началу эксперимента составляла 200±12,2 г. В эксперименте были использованы крысы. Плавание осуществлялось как без груза, так и с грузом (свинцовый груз на резиновом кольце, прикрепляемый к корню хвоста), равным 10% от веса тела. После заплыва животное быстро извлекали из домика-приманки и обсушивали сухим полотенцем. Животные, длительность плавания и скоростные характеристики которых при рандомизации отклонялись от среднего времени плавания на 35%, исключались из эксперимента. Животные предварительно в течение 3-х дней «тренировались», обучались плаванию. Заплыв осуществлялся в 3 этапа, на 2-е, 4-е и 6-е сутки после обучения.

Экспериментальные животные всех групп за время эксперимента незначительно уменьшали время плавания в гидроканале, вероятно, за счет адаптации к стрессовой ситуации и долгих тренировок. На 4-й день эксперимента крысы без груза плавали на 4%, а на 6-й день – на 9% быстрее, чем на 2-й день. По нашим данным, предлагаемая модель позволяет оценить утомляемость, а также работоспособность и выносливость на разных временных отрезках. В свою оче-

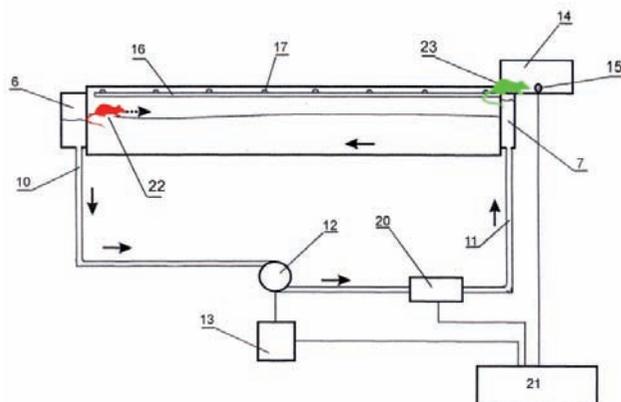


Рис. 5. Схема эксперимента для оценки скоростных характеристик животных в модели при встречном потоке жидкости. Обозначения: 1 – чаша; 2, 3, 4, 5 – торцевые и боковые стенки чаши соответственно; 6 и 7 – сообщающиеся с атмосферой водосборники; 8 и 9 – входные и сливные отверстия соответственно; 10 и 11 – трубопроводы; 12 – циркуляционный насос; 13 – регулятор скорости вращения; 14 – домик-приманка; 15 – емкостной датчик отключения системы прокачки; 16 – калибровочная шкала; 17 – датчики перемещения; 18 – видеокамера сопровождения; 19 – датчик температуры; 20 – узел подогрева или охлаждения прокачиваемой жидкости; 21 – компьютер; 22 – исходная для принудительного плавания позиция подопытного животного; 23 – ожидаемая позиция подопытного животного в домике-приманке

редь это позволяет количественно оценить эффективность фармакологических средств, например, на особенно важном финишном отрезке времени.

Методики, рекомендуемые для оценки выносливости и работоспособности

Выносливость – способность совершать работу заданного характера в течение возможно более длительного времени.

Работоспособность – это свойство организма в течение заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможное количество работы [22].

Для оценки выносливости и работоспособности животных в доклинических исследованиях обычно используют беговую дорожку (тредбан). Для изучения выносливости и работоспособности в условиях повышенного уровня стресса используется вынужденное плавание с грузом. Необходимо также контролировать параметры дыхания и сердцебиения животных. Для мелких лабораторных животных (крысы, мыши) рекомендуется использовать системы дистанционного учета физиологических параметров. Для крупных лабораторных животных, при условии приучения к оборудованию, можно использовать проводные системы контроля.

Беговая дорожка (тредбан). Устройство представляет собой движущуюся ленту, оборудованную электродами, ко-

торые являются отрицательным подкреплением и стимулируют животное двигаться по ленте. На современных тредбанах возможны регулировка угла наклона дорожки, скорости движения ленты, силы тока, подаваемого на электроды, времени бега. В НИЦБМТ РАМН разработан тредбан (рис. 6) для крупных лабораторных животных (мини-свиней).



Рис. 6. Изучение работоспособности и выносливости мини-свиней с использованием тредбана

Предварительно животных в течение 15 дней до начала эксперимента обучали к бегу на беговой дорожке. Скорость движения беговой дорожки во время эксперимента – 9 км/час. Длительность обучения – 30 минут ежедневно, с перерывом 3 мин.

До введения и после введения оригинальных пептидных препаратов пептидного происхождения Пепт-7, Пепт-9 и др. на 7-й, 14-й, 21-й и 28-й день измеряли показатели артериального давления, содержания кислорода в крови, температуру тела ректально, осуществляли забор крови для гематологических исследований и содержания лактата и глюкозы. Использовались автоматический биохимический анализатор ChemWell+ и автоматический гематологический анализатор MINDRAY BC-3200.

Результаты длительности принудительного бега мини-свиней на фоне ректального введения пептидных препаратов (Пепт-7, Пепт-9) с молекулярной массой 500–800 кДа и их комбинации с тирозином представлены в таблице 1.

Добавление различных аминокислот, в данном случае тирозина, незначительно повышает эффективность пептидных препаратов, но при этом эффекты после приема комбинированных препаратов были выше показателей у животных контрольной группы. В тесте принудительного бега на крупных лабораторных животных время бега увеличивалось, начиная с 7-го дня (в 1,12 раза). На 14-й день время бега повысилось в 1,21 раза по сравнению с фоновыми показателями, а на 21-й день эксперимента – в 1,32 раза (максимальный показатель). После отмены препарата время бега животных сокращалось по сравнению с показателями 21 дня, уменьшаясь в 0,97 раза. Мы считаем, тест вынужденного бега крупных лабораторных животных оптимальным и наиболее адекватным в аспекте экстраполяции результатов доклинических исследований в отношении человека.

Вынужденное плавание. Классическая методика теста Порсолта (вынужденного плавания) предназначается для

Таблица 1

Сравнительные показатели в тесте принудительного бега мини-свиней на фоне приема пептидных препаратов и их комбинаций с тирозином

Показатель/ Препарат	Контроль	Пепт-7	Пепт-9+Тирозин
Время бега, мин.			
фон	24,8±5,7	22,33±1,9	22,75±2,1
7 день	24,4±4,5	24,66±2,1	25,0±3,0
14 день	25,0±6,1	26,0±3,0	26,75±1,8
21 день	25,4±4,2	30,0±1,9	29,5±1,4
28 день	25,9±3,6	28,67±2,4	28,75±1,9
Отношение времени бега в эксперименте к фону			
7 день/фон	1,0	1,09	1,12
14 день/фон	1,0	1,15	1,21
21 день/фон	1,02	1,32	1,32
28 день/фон	1,04	1,27	1,29

оценки депрессивного поведения (в частности «отчаяния»), однако после модификации, разработанной в НЦБМТ РАМН, ее можно рекомендовать для оценки выносливости и работоспособности в условиях стресса. Для этого используется груз (оптимально, по нашим расчетам, – 10% от массы тела животного), который прикрепляется к задним лапам животного.

Установка состоит из стеклянных емкостей для воды, круглых или квадратных в сечении (рис. 7). Высота и диаметр зависит от вида животного (для крыс, к примеру, h=40 см, d=18 см). Температура воды приближена к температуре тела животных. После прикрепления груза животное аккуратно опускают в воду и засекают время до полного отказа от плавания [4, 10, 28].



Рис. 7. Тест вынужденного плавания

Для выявления фармакологической активности проводили тест «отчаяния» или вынужденного плавания, который отражает состояние депрессии животных. Тест принудительного плавания представляет собой комбинированный жесткий вид стресса, сочетающий физический и эмоциональный компоненты.

В эксперименте животных всех групп метили водостойчивой краской и подвергали стрессу – плаванию в бассейне с грузом. Бассейн представлял собой прямоугольный аквариум 80×80×130 см, сделанный из прочного прозрачного оргстекла

и закрывающийся сверху сеткой. Уровень воды составлял 30 см. Температура воды – 24°C. После плавания крысы извлекались из бассейна.

Метод оценки утомления. Оценкой влияния препаратов на скорость развития утомления, т.е. на физическую работоспособность, служило время плавания животного. Плавание осуществляется с грузом (свинцовый груз на резиновом кольце, прикрепляемый к корню хвоста), равным 10% от веса тела. Животные плавали с грузом до утомления, о котором свидетельствует погружение животного на дно цилиндра. В этот момент животное быстро извлекали из воды, и обсушивают сухим полотенцем. Животные, длительность плавания которых при рандомизации отклоняется от среднего времени плавания на 35%, исключаются из экспери-

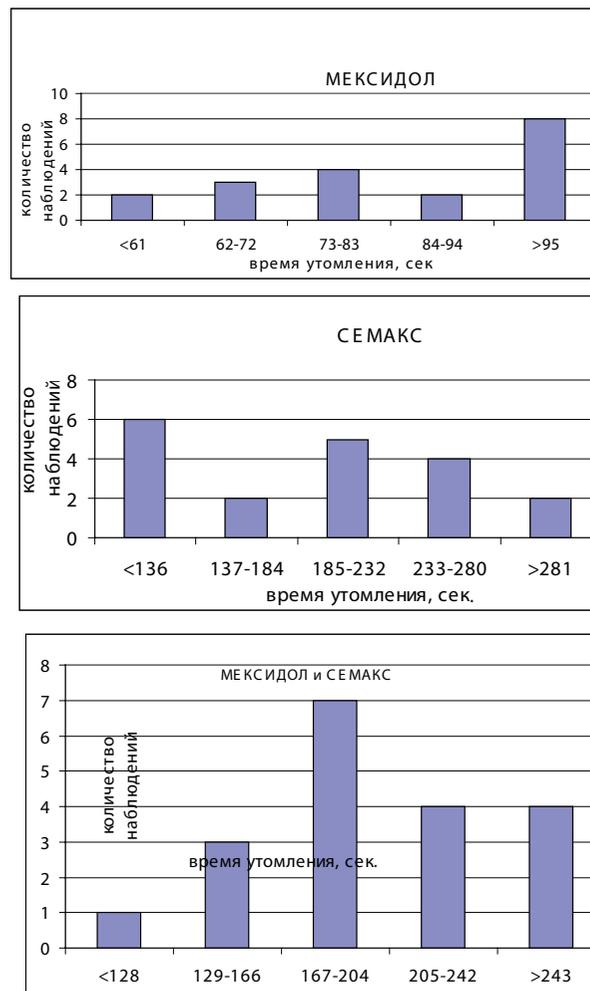


Рис. 8. Развитие утомления у крыс в тесте вынужденного плавания на 11 день наблюдения под влиянием Мексидола (11 мг/кг ежедневно, ректально), Семакса (0,22 мг/кг ежедневно, ректально) и их комбинации

мента Это достаточно простой тест, но не отвечающий на вопрос о механизмах развития утомления. В целях оптимизации и количественной оценки выносливости, работоспособности и утомляемости животных нами была разработана и запатентована кинезогидродинамическая модель.

Кинезогидродинамическая модель оценки выносливости и работоспособности

Проблема оценки и количественного измерения выносливости и работоспособности людей, выполняющих работу при воздействии экстремальных факторов (водолазы, профессиональные пловцы, космонавты, спасатели, шахтеры и др.), а также спортсменов в условиях тренировочного и соревновательного процессов, особенно в режиме работы «до отказа», ставит задачи разработки и создания средств повышения энергетических ресурсов, защиты от вредных факторов среды, поиска недопинговых фармакологических средств коррекции и профилактики. В доступной отечественной и зарубежной литературе, а также в результате проведения патентного поиска, нами не найдено адекватного и однозначного метода, позволяющего построить модель выносливости и работоспособности на лабораторных животных. Оценка выносливости и работоспособности в доклинических условиях осуществляется с помощью многочисленных методов, дающих неполное приближение к решению задачи, но позволяющих косвенно определить характер изменений в организме животных или человека [7]. Основным принципом разработанной нами модели является создание гидроканала с изменяющимся встречным потоком жидкости, который должно преодолевать подопытное животное [5, 7].

Понятно и объяснимо, что в процессе плавания человек сознательно выбирает направление и конечную цель плавания. У подопытного животного, насильственно помещенного в воду, нет иной мотивации к плаванию кроме инстинкта самосохранения: и направление плавания, и цель его у такого животного одна – по кратчайшему пути к ближайшему безопасному месту (домик-приманка).

На рис. 9 представлена принципиальная схема кинезогидродинамической модели. Для исследования кинезогидродинамических характеристик подопытных животных (лабораторные крысы WAG/GY) используют гидроканал (физические размеры чаши гидроканала в виде параллелепипеда – прямоугольная форма в поперечном сечении – составляют 0,4×0,2×0,4 м). Длина канала составляла от 100 до 200 см. Высота уровня жидкости равна 0,2 м.

Исследования влияния нейропсихотропных средств и новых пептидных продуктов показали преимущество оценки их влияния на работоспособность и выносливость в кинезогидродинамической модели в сравнении с традиционными и общепринятыми методами, такими как тест «вынужденного» плавания, ротарод, тредбан и др. Преи-

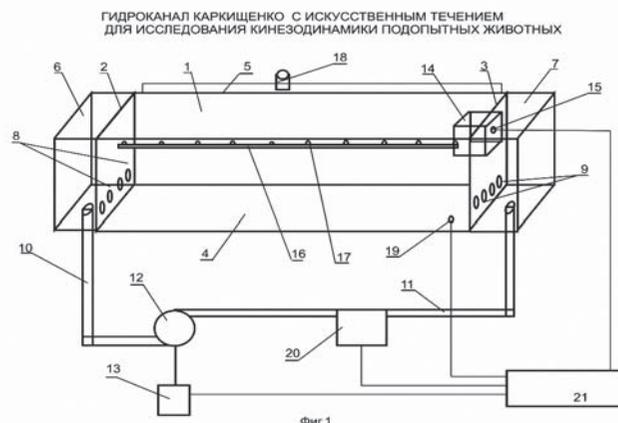


Рис. 9. Принципиальная схема кинезогидродинамической модели. Обозначения: 1 – чаша; 2, 3, 4, 5 – торцевые и боковые стенки чаши соответственно; 6 и 7 – сообщающиеся с атмосферой водосборники; 8 и 9 – входные и сливные отверстия соответственно; 10 и 11 – трубопроводы; 12 – циркуляционный насос; 13 – регулятор скорости вращения; 14 – домик-приманка; 15 – емкостной датчик отключения системы прокачки; 16 – калибровочная шкала; 17 – датчики перемещения; 18 – видеокамера; 19 – датчик температуры; 20 – узел подогрева или охлаждения прокачиваемой жидкости; 21 – компьютер

мущество заключается, прежде всего, в объективизации и визуализации регистрируемых эффектов, получении дополнительной информации, сравнении и корреляции с биохимическими параметрами, исключении субъективных и неточных методов измерений, применяющихся в других методах.

Методики для поиска средств антистрессорного действия

Стресс – это ответная реакция организма на экстремальные условия, нарушающие его спокойствие и равновесие. Любая ситуация, на которую организм реагирует сильным эмоциональным возбуждением, может стать причиной возникновения стресса. Стресс могут вызвать различные факторы – действующие как положительно, так и отрицательно. Изучая причины возникновения, механизм и длительность действия стресса, а также способы выхода из него, можно в определенной степени контролировать стрессовое состояние, оценивать действия фармакологических препаратов и многое другое.

Мы не будем останавливаться на классических методах оценки стресса, поскольку они хорошо описаны в литературе. Принципиально новым подходом является оценка стресс-состояний у животных и человека, основанная на регистрации ультразвуковых вокализаций [8, 12].

Ультразвуковые волны фиксировались с помощью специальных микрофонов системы Sonotrack (Metris B.V., Нидерланды), фотография которого дана на рис. 10. Микрофоны устанавливались дистантно, на расстоянии 20–25 см от головы

животных. Частота дискретизации составляла 200 кГц, сигнал записывался в цифровом формате. Регистрацию ультразвуковых колебаний (в течение 15 минут) у каждого животного сначала осуществляли в состоянии покоя (фоновые данные), затем – через 1, 2, 4, 6 и 24 часа после введения препарата. После удаления физических артефактов (монотонных шумов) осуществляли спектральный анализ ультразвука с использованием процедуры быстрого преобразования Фурье в частотной полосе от 15 до 100 кГц с помощью пакета программ MATLAB методом Уэлча. Эпоха анализа составляла 10 мс, размерность быстрого преобразования Фурье – 2000 интервалов. В ходе анализа спектральную плотность мощности ультразвука (СПМ), излучаемого каждым животным, нормировали к СПМ фона окружающей среды, в результате получали вектор-строку изменений ультразвука, в котором находили максимум, приравнивая его к 100%, остальные значения изменяли пропорционально максимуму. После этого находили медианы по каждой частоте, учитывая все эпохи анализа в эксперименте для каждого животного и по группам. Ввиду того, что в разные периоды регистрации не все животные излучали ультразвуковые колебания (число N варьировалось), для оценки статистической значимости изменений по сравнению с фоновыми данными был применен анализ ANOVA для несвязанных групп. Поскольку для тестирования препаратов использовались разные животные, за исходный уровень излучаемого ими ультразвука всегда принималось все множество фоновых данных. Учитывали только достоверные изменения СПМ ($p < 0,01$).

Полученные нами результаты показали, что при предельных физических нагрузках у животных отмечается отсутствие ультразвука (УЗВ) во всех диапазонах, кроме 30–60 кГц. Усиление вокализации в данном интервале по сравнению с фоновыми значениями свидетельствует о том, что интенсивная физическая нагрузка (не характерная для обычной жизни исследуемых животных) является для них стресс-фактором и вызывает дискомфорт. Через 1,5 часа действие данного стресса, видимо, практически прекращается, о чем говорит уменьшение медиан частот в диапазоне

30–60 кГц и возвращение их к значению, характерным для состояния спокойного бодрствования.

Исследованы влияния на ультразвуковую вокализацию в условиях моделирования стресса ряда препаратов (Мексикор, Идебенон, Эритропозэтин), которые обнаружили выраженное ноотропное действие на параметры поведенческих реакций животных.

Результаты эксперимента по обездвиживанию крыс показали преимущественное отсутствие вокализации во время иммобилизации. Данный эффект, связанный с замиранием животных, а также появление ультразвуковых частот в диапазоне 20–30 кГц (в трех случаях) свидетельствуют о том, что они испытывают чувства волнения и тревоги. Превышение в единичном случае уровня ультразвуковых колебаний в диапазоне 30–60 кГц по сравнению с фоновыми значениями, видимо, является следствием дискомфорта состояния, приближающегося к болевому порогу [8]. По истечении полутора часов, для крыс характерны отсутствие вокализации в диапазонах 20–30 и 30–60 кГц, а также (в половине случаев) ультразвуковые колебания в последнем диапазоне, значения которых приблизительно соответствуют состоянию комфорта. На основании данного факта, можно сделать вывод о том, что в этот период времени у животных наблюдается ослабление стресса, они постепенно приходят в норму, но у них все еще отмечаются остаточные эффекты психоэмоционального шока.

Результаты, полученные в период стрессового влияния электрокожного раздражения, показали появление у обеих групп животных вокализации в диапазонах 20–30 и 60–80 кГц.

Значения медиан частот в диапазоне 30–60 кГц превышают таковые в состоянии спокойного бодрствования, что свидетельствует о дискомфорте у животных, а наличие данных в диапазоне от 60 кГц говорит о превышении болевого порога. Преимущественное отсутствие вокализации в постстрессовый период и некоторое превышение значений медиан частот (в двух случаях) по сравнению с фоновыми числовыми значениями говорит, вероятно, о том, что животные, уже не испытывающие ударов током, продолжают находиться в стрессовом состоянии. Этот метод позволяет находить адекватные биологические модели с целью экстраполяции доклинических исследований в отношении человека.

Эустресс, копинг и агрессивное поведение

С момента формулирования Гансом Селье общего адаптационного синдрома [6], высказано предположение о наличии трех его стадий. После стадии тревоги, наступает стадия «бей или беги». У несправившихся – наступает стадия истощения, чреватая органопатологией или гибелью. Эти последствия стресса называют дистрессом. Факторы, вызывающие стресс, вне зависимости от их материальной, психической или социальной природы, называют стрессорами. Но не все стрессоры – «плохие парни». Некоторые авторы выделяют эустресс (eustress), состояние благородных порывов, мобилизации жизненных функций, при-



Рис. 10. Проведение экспериментальной работы с использованием системы Sonotrack (Metris B.V., Нидерланды)



Рис. 11. Гипотетическая схема защитных механизмов при стрессе, представляющих собой бессознательные процессы, сознательные усилия и попытки справиться с психоэмоциональным напряжением и тревогой [6]

та т.н. «копинг-механизмов» (когнитивных, эмоциональных и поведенческих стратегий, используемых для того, чтобы справиться со стрессом).

Копинг, как явление преодоления стресса, включает когнитивные, психоэмоциональные и поведенческие попытки индивида адаптироваться к изменениям жизненных ситуаций у человека или внешних воздействий у животных. Если рассмотреть стресс как фактор требований, превышающих возможности системы и вызывающих напряжение, тревогу, потребность в дополнительной энергии, предельные психофи-

обретения полезных навыков.

В спорте высших достижений важным является фармакологическая коррекция дистресса и поддержание эустресса. Помимо мотивационных и волевых стимулов в большинстве видов спорта присутствуют элементы «позитивной» агрессии.

Наличие агрессии в поведении крыс в определенные периоды исследования может объяснять работа

т.н. «копинг-механизмов» (когнитивных, эмоциональных и поведенческих стратегий, используемых для того, чтобы справиться со стрессом).

Таблица 2

Влияние пептидного препарата Пепт-7 в дозе 10 мг/кг на агрессивное поведение крыс при ректальном ежедневном введении

Показатель	Контроль	Пепт-7
Напряжение электрического тока, в вольтах		
фон	28,9±1,85	34,2 ± 2,01
7 день	30,1±2,12	44,8 ± 1,64
14 день	30,2±1,98	37,8 ± 3,66
21 день	31,3±1,66	16,3 ± 5,39
28 день	29,1±1,79	32,2 ± 4,59
Отношения напряжения тока в эксперименте к фону		
7 день/фон	1,04	1,3
14 день/фон	1,04	1,1
21 день/фон	1,08	0,5
28 день/фон	1,01	0,9

зиологические усилия, то копинг является собой способы нивелирования этих требований и предотвращения дистресса.

Нами исследовались оригинальные пептидные соединения, в том числе Пепт-7. Тест проводится на самцах крыс в возрасте 2–3 мес. В начале эксперимента подбираются пары самцов, склонные к агрессивному поведению, проявляющемуся в борьбе (соперничестве) друг с другом под воздействием электрического тока. Животные помещаются в клетку, на пол которой подается ток по мере возрастания силы. В момент достижения агрессивной позы (вставание самцов на задние лапы, стойка) фиксируется напряжение подаваемого электрического тока (в вольтах – В), и тест завершается. Перед экспериментом записываются фоновые данные, следующий тест проводится в заданный период исследования.

В контрольной группе мы не наблюдали существенных отличий в значениях напряжения электрического тока при достижении ими боевой стойки по дням наблюдения. Отличия, вероятно, зависят от индивидуальных особенностей животных. В то же время после 14-го дня введения препарата Пепт-7 агрессивность возрастает от 10 до 48%. Это позволяет предполагать, что безопасные и эффективные препараты пептидной природы (Пепт-7, Пепт-9 и др.) найдут свое применение в спортивной фармакологии.

Методики, рекомендуемые для оценки сенсорных функций

Болевая чувствительность. Различают острую или постоянную боль. Самая распространенная модель постоянной боли – подкожная инъекция формалина в подошву лапы животного. Для моделирования острой боли используют высокую или низкую температуру в установках, перечисленных ниже. Оценивать с помощью данных тестов выносливость и работоспособность невозможно, поскольку силы организма здесь, в первую очередь, направлены на преодаление болевого синдрома.

«Горячая площадка» (hot plate). Оценивается пороговая чувствительность острой боли. Животное помещают на нагретую поверхность (55°C для мышей, 52,5°C для крыс). Фиксируется время, когда животное начинает облизывать одну из лап.

«Отдергивание хвоста» (tail flick). Прибор фокусирует обжигающий луч на хвосте животного. Фиксируется время отдергивания хвоста.

Слуховая чувствительность и ультразвуковая вокализация (УЗВ). Лабораторные животные слышат в диапазоне частот, отличном от человека (80–100 кГц для мышей). Грызуны более чувствительны к внезапным звукам, шумам. Наиболее точно слуховой порог определяется электрофизиологическим методом. Хорошее разрешение имеет метод, основанный на рефлекторном вздрагивании животного при неожиданном звуке.

«Стартл-рефлекс» (*startle reflex system*). Методика является основной при изучении многих параметров аудиочувствительности. Современные установки создают комбинации различных шумов. Фиксируется вздрагивание животных на новые резкие аудиосигналы. При одновременном наблюдении за несколькими животными важно изолировать их друг от друга.

Метод регистрации УЗВ. Ультразвуковые волны фиксируются с помощью специальных микрофонов системы Sonotrack (Metris B.V., Нидерланды) в течение 30 мин. Микрофоны устанавливаются дистантно, на расстоянии 20–25 см от головы животных или человека. Регистрация ультразвука у человека возможна только при физической нагрузке (серия приседаний или отжиманий от пола, циклическое поднятие и опускание гантелей на вытянутых руках).

Спектральная плотность мощности (СПМ) УЗВ человека при физической нагрузке характеризуется постепенным снижением этого показателя с нарастанием частоты (рис. 12), однако отмечаются пики небольшой амплитуды на частотах в области 22, 45, 57 кГц, а также повышение мощности и возникновение плато в диапазоне 60–80 кГц. Минимум значений СПМ зафиксирован на частоте 20 кГц.

При анализе графика СПМ УЗВ человека можно заметить определенное сходство с аналогичными картинами

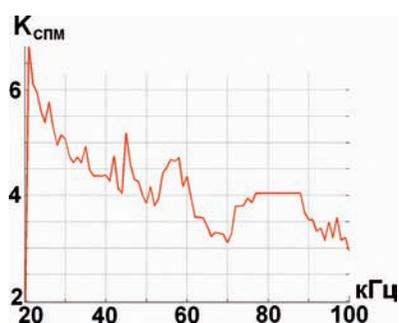


Рис 12. График спектральной плотности мощности (СПМ) ультразвуковой вокализации (УЗВ) человека. По оси абсцисс – частота (кГц), по оси ординат – $K_{СПМ}$

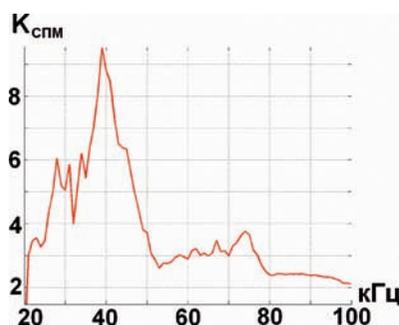


Рис 13. График спектральной плотности мощности (СПМ) ультразвуковой вокализации (УЗВ) макака резуса. По оси абсцисс – частота (кГц), по оси ординат – $K_{СПМ}$

УЗВ у разных животных. В значительной степени профиль СПМ УЗВ человека совпадает в диапазоне 20–30 кГц с таковыми изменениями у мышей, хомяков, кроликов и мини-свиней. В то же время отдельные элементы графиков СПМ УЗВ крыс, морских свинок, обезьян совпадают с СПМ УЗВ человека в диапазоне около 40 кГц. У человека и всех исследованных животных имеются совпадения в диапазоне около 60 кГц. Подобные совпадения УЗВ человека и животных создают экстраполяционную привлекательность, но требуют серьезного анализа физических процессов, лежащих в основе УЗВ,

и их дальнейшей физиологической и психоэмоциональной интерпретации.

Для ультразвука, излучаемого макаками резусами, характерно наличие основных пиков СПМ в диапазоне ~ 20–40 кГц, с максимумом в области 37–38 кГц (рис. 13). Имеются низкоамплитудные пики СПМ ультразвука в диапазоне ~ 48–67 кГц, после чего мощность сигнала падает с возрастанием частоты.

Анализ СПМ УЗВ крыс (рис. 14) показал, что основные пики мощности приходятся на частотный диапазон 23–39 кГц, с максимумом значений в его конечной точке. Дополнительные низкоамплитудные пики встречаются в диапазоне 53–75 кГц, после чего мощность сигнала падает с нарастанием частоты. Минимальное значение мощности зафиксировано в районе 20 кГц.

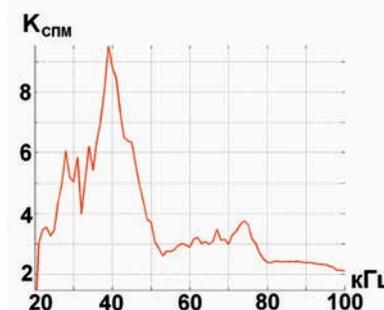


Рис 14. График спектральной плотности мощности (СПМ) ультразвуковой вокализации (УЗВ) крысы. По оси абсцисс – частота (кГц), по оси ординат – $K_{СПМ}$

Метод регистрации УЗВ находит свое применение в оценке состояния спортсменов и является чрезвычайно перспективным неинвазивным приемом в поиске и оценке эффективности фармакологических средств.

Зрительная чувствительность. Зрение лабораторных животных отличается от зрения человека. Грызуны являются ночными животными и инстинктивно избегают яркого света. Существуют линейные различия в остроте зрения. В настоящее время нет единого протокола тестирования зрения у животных. Наиболее точными считаются неповеденческие методы – гистология сетчатки, электроретинограмма и метод вызванных корковых потенциалов. Однако существуют и этологические тесты для оценки зрения.

Ступенчатая оценка (Visual cliff apparatus). Используется для оценки остроты зрения. Двухуровневая установка имеет уступ, на который помещается животное. Обрыв закрыт прозрачным стеклом. Особи с нормальным зрением останавливаются перед краем и исследуют его [16].

Оптомоторный рефлекс (Virtual optomotor system). Метод основан на оптомоторном рефлексе: животное следит (поворачивает голову) за движущимся предметом. В тесте животному предлагается следить за бегущими на мониторе серо-белыми полосами, контрастность которых снижается в процессе тестирования [27].

«Стартл-рефлекс» (*Startle reflex system*). У животного вырабатывают условный рефлекс на свет или на предмет как на отрицательный стимул. Если животное не способно его видеть, рефлекс не выработается.

Обонятельная чувствительность. Исследование ольфакторной перцепции основано на поиске и/или обнюхивании аттрактивной приманки (пища, феромоны), помещенной в клетку. Учитывается время обнаружения и изучения приманки [13, 18].

Методики, рекомендуемые для оценки когнитивных функций

Когнитивные (познавательные) процессы – виды поведения животных и человека, в основе которых лежит не условнорефлекторный ответ на воздействие внешних стимулов, а формирование мысленных представлений о событиях и связях между ними [3]. Основные когнитивные функции, важные в физиологии и медицине спорта – это различные виды памяти, способность к обучению и внимание.

Память и способность к обучению тесно связаны между собой, поэтому для их изучения используются схожие методики – в основном, различные лабиринты.

Метод радиального лабиринта. Используется специальное устройство – 6- или 12-лучевой радиальный лабиринт (рис. 15). Задача состоит в выборе животным стратегии исследования и нахождения пищи с минимумом усилий. Методика позволяет отдельно изучать кратковременную и долговременную память и скорость научения. Используется для мышей и крыс. Необходимо предварительное обучение животных.



Рис. 15. Радиальный лабиринт

исследования и нахождения пищи с минимумом усилий. Методика позволяет отдельно изучать кратковременную и долговременную память и скорость научения. Используется для мышей и крыс. Необходимо предварительное обучение животных.

Метод Т-образного лабиринта. Основная задача животного – найти приманку. Учитывается количество ошибок, возвратов, посещений рукавов с приманкой. Используется для изучения памяти.

Метод Скиннера. Данная методика используется для изучения оперантного научения. Животное помещают в специальный ящик, оборудованный рычагом и устройством для подачи корма либо открывания двери. Отмечают время, за которое животное научится пользоваться рычагом.

Нейрохимические механизмы когнитивных процессов

Особенности изучения **внимания** у человека требуют наличия вербального общения, в связи с чем, к животным неприменимы [24]. Для изучения внимания у животных целесообразно применять методы электроэнцефалографии и вызванной поляризации [21], ультразвуковой вокализацией [8, 12].

Нами исследовано влияние на ультразвуковую вокализацию (УЗВ) и ее корреляцию с поведением крыс изменения нейромедиаторного пейзажа, обусловленного накоплением ацетилхолина, норадреналина, серотонина, дофамина и гамма-аминомасляной кислоты [8]. Показано, что нейро-

медиаторы влияют на характер проявления УЗВ за счет преобразования частотных характеристик и фактора спектральной плотности мощности (СПМ) УЗВ, что также коррелирует с изменением длительности различных поведенческих реакций животных. Среди поведенческих форм регистрировалась, в основном, иммобилизация, уменьшение горизонтальной и вертикальной активности, длительности умывания, а также различных, характерных для отдельных нейромедиаторов, движений. При накоплении того или иного медиатора информативные параметры УЗВ имеют характерные для него признаки. Накопление ацетилхолина выражалось в повышении СПМ колебаний частот 15–30 и 80–100 кГц в первые часы после введения. Накопление ГАМК выражалось аналогично ацетилхолину, кроме того, через 2 часа после введения отмечалось снижение СПМ в «диапазоне покоя» (36–45 кГц). Накопление серотонина выражалось в преобладании низких частот в УЗВ в первые 2 часа после введения, снижении СПМ в «диапазоне покоя», повышении высокочастотных УЗВ-колебаний через 4 часа и возвращении вокализации к исходным показателям через 6 часов. Накопление дофамина выражалось в повышении низкочастотных УЗВ-колебаний на протяжении всего эксперимента, повышении высокочастотных УЗВ-колебаний в первые 4 часа и снижении СПМ в «диапазоне покоя». Накопление норадреналина выражалось в виде повышения СПМ в области 57, 68 кГц, а также в диапазонах 20–30 и 80–100 кГц.

При накоплении каждого из исследуемых нейромедиаторов изменения УЗВ на протяжении 24 часов характеризовались многофазностью. Эффекты накопления ацетилхолина, серотонина и ГАМК сохранялись в УЗВ и поведении и на следующие сутки, причем в значительной степени соответствовали эффектам первых двух часов после введения препаратов. Сравнительное исследование УЗВ после изменения нейромедиаторного пейзажа указывает на преимущественную роль серотонина в формировании характерных и достоверных информативных проявлений УЗВ на частотах около 23–26 кГц, что хорошо коррелирует с нормализацией и стабилизацией адекватных поведенческих реакций (горизонтальной и вертикальной активности). Это позволяет считать, что именно серотонину принадлежит решающая роль в формировании характерных УЗВ-откликов, отображающих четкую взаимосвязь с прочими этологическими показателями.

В то же время обнаруживается корреляция высокой физической работоспособности и активизации психомоторных функций с количественными показателями УЗВ при накоплении в мозге ацетилхолина и дофамина. Это позволяет считать этот тест приемлемым при поиске средств повышения работоспособности, выносливости и активации когнитивных функций у спортсменов.

Заключение

Таким образом, значение поведенческих малоинвазивных методов доклинических исследований для медицины спорта высших достижений сложно переоценить. К сожалению, универсального, единого метода оценки эффектов средств спортивной фармакологии не существует. В данной работе нами предложена некая батарея тестов, позволяющих получить важные для экстраполяции в отношении человека количественные характеристики существующих недопинговых средств, а также необходимых для создания технологической платформы поиска новых безопасных и эффективных фармакологических агентов. Необходимость моделирования изменения различных параметров организма в условиях экстремальных нагрузок не вызывает сомнений как при создании стимуляторов, так и быстродействующих лекарств для спортсменов, а также специальных контингентов, работающих в экстремальных ситуациях.

Список литературы

1. Амикишиева А.В. Поведенческое фенотипирование: современные методы и оборудование//Вестник ВОГиС. 2009. Т. 13, № 3. С. 529–542.
2. Ачкасов Е.Е. Сравнительный анализ современных аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функционального состояния спортсменов//Спортивная медицина: наука и практика. 2011. №3(4). С. 7–14.
3. Зорина З.А., Полетаева И.И. Зоопсихология. Элементарное мышление животных. М.: Аспект Пресс, 2001. 320 с.
4. Каркищенко В.Н., Капанадзе Г.Д., Деньгина С.Е., Станкова Н.В. Разработка методики оценки физической выносливости мелких лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов//Биомедицина. 2011. № 1. С. 72–74.
5. Каркищенко В.Н., Фокин Ю.В., Казакова Л.Х., Алимкина О.В., Касинская Н.В. Методики изучения физиологических функций лабораторных животных для доклинических исследований в спортивной медицине//Биомедицина. 2012. № 4. С. 15–21.
6. Каркищенко Н.Н. Альтернативы биомедицины. Том 2. Классика и альтернативы фармакотоксикологии. М.: Изд-во ВПК, 2007. 448 с.
7. Каркищенко Н.Н., Каркищенко В.Н. Кинезогидродинамическая модель для оценки выносливости и работоспособности лабораторных животных//Биомедицина. 2012. № 4. С. 6–14.
8. Каркищенко Н.Н., Фокин Ю.В., Сахаров Д.С., Каркищенко В.Н., Капанадзе Г.Д., Чайванов Д.Б. Ультразвуковая вокализация и ее информативные параметры у животных и человека//Биомедицина. 2011. № 1. С. 4–23.
9. Кукес В.Г., Городецкий В.В. Спортивная фармакология: достижения, проблемы, перспективы//Спортивная медицина: наука и практика. 2010. № 1(1). С. 12–15.
10. Петунов С.Г., Бобков Д.В., Лукина А.М., Нечайкина О.В. Оценка физической работоспособности при интенсивной физической нагрузке в моделях на лабораторных животных // Медико-биологические аспекты обеспечения химической безопасности Российской Федерации. Сб. науч. трудов Всероссийского симпозиума, посвященного 50-летию со дня основания. М.: ФГУП «НИИ ППЭЧ» ФМБА России, 2012. С. 101–102.
11. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях / Под ред. Н.Н. Каркищенко, С.В. Грачева. М.: Профиль–2С, 2010. 358 с.
12. Фокин Ю.В., Каркищенко В.Н. Вокализация крыс в ультразвуковом диапазоне как модель оценки стрессового влияния обезвреживания, электрокожного раздражения и физической нагрузки фармакодинамики лекарств//Биомедицина. 2010. № 5. С. 17–21.
13. Amikishieva A.V., Semendyaeva S.N. Effects of baclofen on anxiety, sexual motivation, and olfactory perception in male mice in different psychoemotional states//Neurosci. Behav. Physiol. 2007. Vol. 37, № 9. P. 929–937.
14. Brown R.E., Stanford L., Schellinck H.M. Developing standardized behavioral tests for knockout and mutant mice//ILAR J. 2000. Vol. 41. P. 163–174.
15. Crawly J.N. Behavioral phenotyping of transgenic and knockout mice: experimental design and evaluation of general health, sensory functions, motor abilities, and specific behavioral tests//Brain Res. 1999. Vol. 835. P. 18–26.
16. Crawly J.N. Behavioral phenotyping strategies for mutant mice //Neuron. 2008. Vol. 57. P. 809–818.
17. Dunham N.W., Miya T.S. A note on a simple apparatus for detecting neurological deficit in rats and mice//J. Amer. Pharm. Assoc. Sci. Ed. 1957. Vol. 46. P. 208–209.
18. Ferkin M.H., Li H.Z. A battery of olfactory-based screens for phenotyping the social and sexual behaviors of mice//Physiol. Behav. 2005. Vol. 85. P. 489–499.
19. Goldstein L.B., Davis J.N. Beam-walking in rats: Studies towards developing an animal model of functional recovery after brain injury//J. Neurosci. Methods. 1990. Vol. 31. P. 101–107.
20. Hall C.S. Emotional behavior in the rat: I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality//J. Comp. Psychol. 1934. Vol. 18. P. 385–403.
21. Masuya H., Inoue M., Wada Yu., Shimizu A. Implementation of the modified-SHIPRA protocol for screening of dominant phenotypes in a large-scale ENU mutagenesis program//Mammalian Genome. 2005. Vol. 16. P. 829–837.
22. Porsolt R.D., Anton G., Blavet N. et al. Behavioral despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatment//Europ. J. Pharmacol. 1978. Vol. 47. P. 379–391.
23. Prusky G.T., Alam N.M., Beekman S., Douglas R.M. Rapid quantification of adult and developing mouse spatial vision using a virtual optomotor system//Inves. Ophthalmol. Vis. Sci. 2004. Vol. 45, № 12. P. 4611–4616.
24. Voikar V. Evaluation of methods and applications for behavioral profiling of transgenic mice. Academic dissertation. Faculty of Biosciences, University of Helsinki, 2006. 73 p.
25. <http://imp.rudn.ru/psychology/psychophysiology/6.html>
26. http://sport-health.com.ua/read-teoriya_sporta-rabotosposobnost.html
27. <http://www.sportium.org/>
28. http://www.xliby.ru/psihologija/klinicheskaja_psihologija/p23.php

Контактная информация

Каркищенко Владислав Николаевич – заместитель директора по научной работе ФГБУ Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России, проф. д.м.н.
e-mail: scbmt@yandex.ru
Адрес: ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России», Московская область, пос. Светлые горы, строение 1.

ГИПОКСИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ НА ГОРНОЛЫЖНОМ КУРОРТЕ

О.В. БОРИСЕНКО, В.В. ХРАМОВ

ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава РФ, кафедра лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии

Сведения об авторах:

Борисенко Олеся Владимировна – соискатель ученой степени кандидата медицинских наук на кафедре лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава РФ

Храмов Владимир Владимирович – зав. кафедрой лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава РФ, д.м.н.

В статье рассматривается гипоксическая тренировка как средство адаптации к условиям среднегорья, предусматривающая использование оригинальной методики и компактного устройства. Возможность использования методики повышает эффективность тренировочных мероприятий, снижает риск срыва адаптации, способствует стабилизации функциональных показателей организма.

Ключевые слова: гипоксическая тренировка, среднегорье, адаптация, активный двигательный режим

The article deals with hypoxic training as a means of adaptation to the middle-altitude conditions, including the use of original methods and the compact device/ Possibility of usage of a technique raises efficiency of training actions, reduces risk of failure of adaptation, promotes stabilisation of functional indicators of an organism.

Key words: hypoxic training, middle-altitude, adaptation, active training mode

Введение

Отдых на горнолыжных курортах рассматривается как популярный способ проведения досуга и проверенный временем метод оздоровления. Между тем, условия использования данного метода сопряжены с необходимостью адаптации к соответствующим географическим и климатическим условиям.

Наиболее популярными горнолыжными курортами России являются Приэльбрусье, Домбай и Красная Поляна (2100–3800 м, 1600–3050 и 550–2230 м над уровнем моря соответственно). Среди зарубежных горнолыжных курортов устойчивый интерес вызывают Швейцарские, Австрийские и Французские Альпы, а также горнолыжные районы Андорры и, в последние годы, Болгарии и Турции. Диапазон высот на этих курортах составляет от 800 до 3900 м над уровнем моря.

Условия дефицита кислорода в данных регионах характеризуются как гипобарические, не свойственные для привычных мест проживания большинства приезжающих и запускающие естественные механизмы адаптации к гипоксии на фоне физической нагрузки. Данный процесс, по сути, носит пассивный характер и, по данным ряда авторов, укладывается во временные рамки 10–15 суток [4]. В свою очередь, сами понятия «адаптация», «акклиматизация», «реакклиматизация» и другие у различных исследовате-

лей трактуются неоднозначно и часто определяют разные типы приспособления к внешним, особенно естественным, условиям. В своей работе мы ориентировались на данные Ф.П. Суслова [6].

Известно, что гипоксическая тренировка относится к активной реализации программы адаптации. При этом дефицит кислорода для организма человека выступает как стрессор, имеющий высокую биологическую значимость по критерию сохранения жизни. Однако относить его исключительно к факторам экстремального порядка все-таки нельзя, так как он является следствием физиологических процессов организма человека [10]. Такой двойственный характер реакции человеческого организма на гипоксическое воздействие позволяет предположить возможность использования достаточно интенсивных режимов адаптации без опасности существенных сдвигов витальных показателей. Все формы физиологической гипоксии генетически запрограммированы, биологически целесообразны и не приводят к смерти. Физиологическая гипоксия, исчезая после действия причины, способствует выживанию и продлению активной жизнедеятельности, то есть обладает протекторной функцией [8].

Кажодневные многочасовые гипоксические тренировки в данном случае вряд ли приемлемы, так как требуют больших волевых усилий. Поэтому ряд исследователей

(В.Ф. Фролов (1998); А.А. Ненашев (1998) и др.) пошли по пути создания устройств тренажеров-гиперкапникаторов, существенно упрощающих, по их мнению, освоение и использование техники коррекции дыхания без существенного волевого усилия. С их помощью можно дышать гипоксически-гиперкапнической газовой смесью при «возвратном дыхании» в режиме так называемого «адаптационного дыхания», эффективно воздействующего на иммуно-приспособительные механизмы. Так, 30 минут в день дыхания через гиперкапникатор смесью воздуха и части объема выдыхаемого углекислого газа заменяют многочасовые волевые задержки дыхания (по Бутейко) при достижении аналогичного эффекта. Эффективная курсовая продолжительности лечения связывается при этом со сроком 6 месяцев [2, 3, 7].

Данные аппараты также позиционируются, как способные задавать нагрузку, подобную физической, вызывая небольшое разрежение при вдохе и небольшое избыточное давление на выдохе, и, кроме того, создавать умеренную гипоксию и гиперкапнию за счет сохранения в их объеме части выдыхаемой газовой смеси с умеренным избытком углекислого газа, которая при последующем вдохе, смешиваясь с поступающим извне воздухом, приводит к гипоксии и гиперкапнии. Главным фактором оздоровительного воздействия занятий с тренажером признается гиперкапния. Гипоксия играет свою положительную роль, но значительно меньшую, чем гиперкапния. Третий фактор – физическая нагрузка – направлен на улучшение работы дыхательной мускулатуры [2, 3, 7]. Между тем, большой эмпирический опыт пребывания в условиях среднегорья [5] говорит об относительно благоприятной переносимости гипобарического фактора в предлагаемых условиях. При этом значимым пусковым моментом адаптационных реакций организма все-таки остается дефицит кислорода.

Адаптационные реакции при физиологической и экзогенной гипоксии однотипны и имеют много общего с компенсаторно-приспособительными механизмами при заболеваниях, сопровождающихся, в конечном итоге, тканевой гипоксией, то есть реакции адаптации к гипоксии являются неспецифическими до определенного момента [5, 8]. Адаптация к высотной гипоксии увеличивает антиокислительный потенциал организма, ограничивая активацию перекисного окисления липидов и уменьшая развитие вторичных изменений тканей при воспалении, стрессе и их сочетании, то есть – повышает неспецифическую резистентность организма [5]. Кроме этого, отмечается активация опиоидных пептидов, являющихся одним из звеньев стресс-лимитирующей системы, увеличение мощности которой повышает устойчивость организма к ишемии, ионизирующей радиации, токсическим химическим веществам. Отличие искусственно вызванной адаптации от спонтанной состоит в том, что первая при тождественности механизмов

контролируема и позволяет в широких пределах изменять степень своей выраженности.

Известно, что снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе при пребывании человека в горных районах вызывает различные приспособительные перестройки в системе внешнего дыхания, транспорта газов кровью и утилизации кислорода в тканях [11]. При этом во всех звеньях системы дыхания могут выявляться индивидуальные особенности. Вероятно, не только более значительная степень кислородного голодания, но и пребывание на предыдущих этапах подъема, накопление недоокисленных продуктов обмена и дефицит макроэргических соединений увеличивают расхождения между определенными индивидуумами, выявляя адаптивные возможности органов дыхания и кровообращения [12].

Приспособительные реакции, увеличивающие минутный объем вентиляции легких при вдыхании гипоксической газовой смеси, можно отнести к механизмам так называемой срочной адаптации, направленной на сохранение кислородного гомеостаза. При повторной встрече организма с аналогичным раздражителем в результате сохранения и учета информации о предыдущих событиях реакция организма, как правило, бывает иной. В биокibernетике это явление рассматривается как результат «обучения» системы, а в биологии – как результат адаптации организма к раздражителю. Установлено, что даже при повторном вдыхании испытуемыми газовых смесей с низким содержанием кислорода степень совершенства приспособительных механизмов оказывается неодинаковой: у одних испытуемых степень прироста МОД составляет 167%, в то время как у других – всего 115%.

Вопросы оптимизации адаптационных механизмов к высотной гипоксии до настоящего времени освещались в тематической литературе недостаточно. Между тем именно недостаток кислорода следует считать основным фактором, лимитирующим эффективную деятельность организма [9].

Целью предпринятого исследования стала разработка методики срочной адаптации к условиям среднегорья с использованием компактного устройства для оптимизации переносимости физических нагрузок.

Были поставлены следующие задачи: изучение реализации адаптационных механизмов в рамках срочного тренировочного эффекта; разработка компактного оборудования и методики дыхания, обеспечивающих эффект нормобарического гипоксического воздействия в рамках предварительной адаптирующей тренировки; определение критериев эффективности данной методики; возможность внедрения методики в лечебно-оздоровительную практику.

Материалы и методы

Для изучения формирования срочной адаптационной реакции к условиям гипоксии среднегорья обследовано

32 человека в возрасте 20–30 лет (16 мужчин и 16 женщин), выезжавших для прохождения горного туристического маршрута на Северный Кавказ. Исследования проводились с информированного согласия испытуемых. Сдвига часового пояса в ходе эксперимента не было. Широтный сдвиг составил 7029' с.ш. и 5016' в.д. – 1100 км.

Основную группу составили 16 человек (8 мужчин и 8 женщин), проходивших предварительную гипоксическую тренировку по ниже описываемой методике. В контрольную группу вошли 16 человек (8 мужчин и 8 женщин), не занимающихся гипоксической тренировкой.

Режим тренировок, имитирующий гипоксию на высотах, достоверно превышающих те, на которых планировался туристический маршрут, был выбран с целью мобилизации и «раскачки» адаптационных механизмов до уровня, позволяющего достоверно сократить период острой акклиматизации.

Гипоксические тренировки осуществлялись с использованием индивидуального устройства «ТИГР» (трубка индивидуальная гипоксическая регулируемая), представляющего собой полый цилиндр с диаметром внутреннего отверстия 0,4 см и длиной 10 см с мундштуками различного диаметра для захвата губами и прищепкой для носа, традиционно используемой в водных видах спорта, в комплекте. Диаметр дыхательного мундштука, обеспечивающего необходимый уровень гипоксии, был подобран под определенную высоту (7120 – 7270 – 7290 – 8105 м н.у.м.): 0,400 – 0,392 – 0,391 – 0,390 см. Приведенное содержание кислорода соответствовало высотам и составляло: 8,38 – 8,22 – 8,20 – 8,18% (ГОСТ 4401-64).

Нами предложена минимальная длина дыхательного цилиндра, которая позволяет уменьшить дополнительное мертвое (по данным ряда авторов, вредное) пространство. Объем пространства в 1,26 мл позволяет пренебречь им в качестве фактора, способствующего развитию гиперкапнии, так как значимым, по данным Сверчкова В.С. и соавт. (1984), Солопова И.Н. (1988) и др., является объем от 300 мл. При этом незначительная эндогенная гиперкапния способствует, по данным эксперимента О. Газенко (1947), компенсации симптомов кислородного голодания и последующего «вымывания» углекислого газа, происходящего в условиях среднегорья и высокогорья, уменьшает пропотевание плазмы из капилляров в альвеолы.

Кроме этого, выбранная в качестве тренировочной частота дыхания – 12 дыхательных циклов в минуту способствует осуществлению полноценного вдоха и, главное, полноценного выдоха, что также минимизирует развитие эндогенной гиперкапнии. Ввиду относительно коротких промежутков дыхания через устройство, предложенная методика является безопасной для здоровья, так как этого времени недостаточно для развития барогипертензионного синдрома.

Апробируемая методика гипоксической тренировки занимала 3 суток и предусматривала одно занятие через каждые 8 часов – всего 8 занятий. Каждое занятие включало 4 подхода 3-минутного дыхания через устройство при контролируемой частоте дыхательных движений – 12 в минуту. Отдых между подходами составлял 2 минуты. В ходе гипоксической тренировки эффект устойчивости к гипоксии оценивался пробами Штанге и Генча до и после предлагаемого воздействия.

Особенности врачебного контроля в условиях горного туристического маршрута определили выбор диагностических методик с использованием компактных устройств: пульсоксиметрии, пикфлоуметрии, спирометрии, тонометрии.

На основании полученных данных определялись и рассчитывались следующие показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), пиковая скорость выдоха (ПСВ), показатель двойного произведения (ПДП).

Результаты исследования

В ходе исследования в основной группе расчетный ПДП, как и ПСВ (по мере прохождения маршрута), обнаруживали достоверную разницу с исходными значениями и имели устойчивую тенденцию к увеличению (ПСВ: 544,88±30,26 л/мин, $t=2,25$; ПДП: 108,39±11,1 ед., $t=2,41$) (рис. 1, 2). Испытуемые группы сравнения не только не обнаруживали достоверного прироста указанных показателей в ходе прохождения маршрута, но и демонстрировали выраженные клинические проявления периода острой акклиматизации (ПСВ: 450,17±16,23 л/мин, $t=2,64$; ПДП: 85,6±6,49 ед., $t=2,07$).

Резкое падение ПДП на 3-й день (группа сравнения: на 12,74% от исходных значений; основная группа: на 10,5% от исходных значений) обусловлено подъемом на сложный перевал и может рассматриваться как проявление срочной дезадаптации сердечно-сосудистой системы. Значения пульсоксиметрии, проводившейся дополнительно в основной группе по ходу наблюдения продемонстрировали достоверное, по сравнению с исходными показателями, повышение устойчивости тканей к аноксии (исходные по-

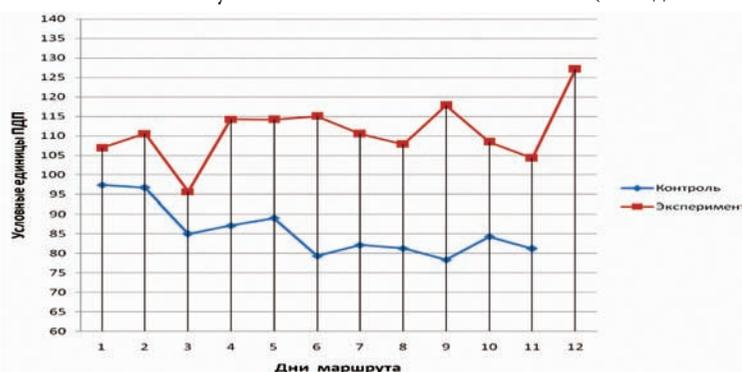


Рис. 1. Динамика показателя двойного произведения (ПДП) в ходе прохождения маршрута

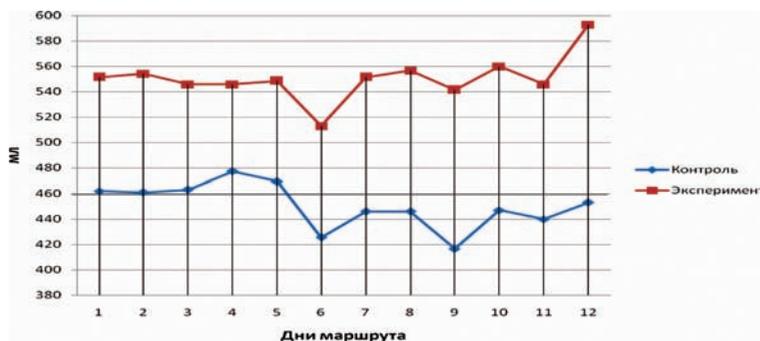


Рис. 2. Динамика значений пиковой скорости выдоха (ПСВ) в ходе прохождения маршрута

казатели: $98 \pm 1\%$, в ходе наблюдения: $93 \pm 2\%$, $t=2,24$) (рис. 3, 4). Изменение значений проб Штанге и Генча на уровне групповых оценок соответствовало динамике вышеописанных показателей. Однако на уровне индивидуальных оценок прослеживалась четкая зависимость от морально-волевого состояния (проба Штанге: от 180 до 64 сек., проба Генча: от 120 до 22 сек.). По результатам статистического исследования методом диаграммы «ящик с усами» (Box-and-Whisker) доказано, что данные не содержат неправдоподобных изменений, распределение значений кососимметричное [1].

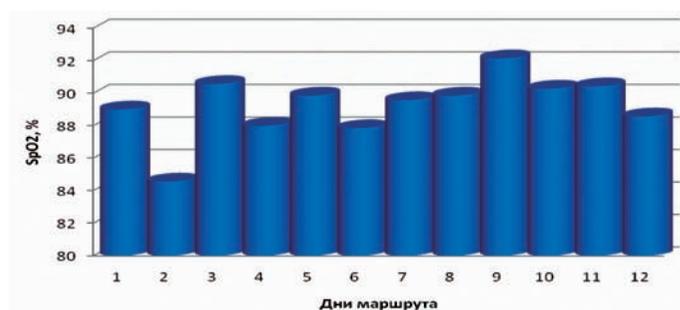


Рис. 3. Изменение значений пульсоксиметрии после пробы Штанге в ходе прохождения маршрута

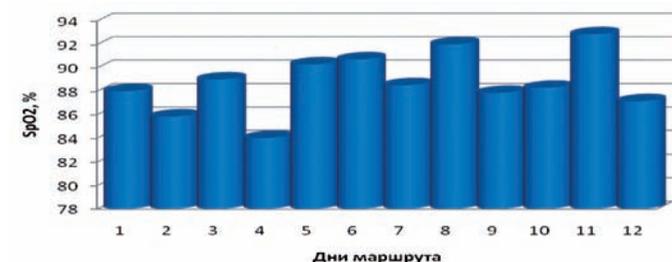


Рис. 4. Изменение значений пульсоксиметрии после пробы Генча в ходе прохождения маршрута

Выводы

1. Оптимизация адаптации к условиям среднегорья у лиц, планирующих отдых на горнолыжном курорте, может быть достигнута путем проведения гипоксических тренировок.

2. Эффективным средством предварительной адаптации в условиях среднегорья при интенсивных физических нагрузках является методика гипоксической тренировки с использованием вышеописанного устройства «ТИГР».

3. Предложенная методика может быть рекомендована к внедрению у лиц, прибывающих на горнолыжных курортах, с целью адаптации их к условиям гипоксии.

Очевидно, что ускорение процессов адаптации к условиям среднегорья без ущерба для здоровья и функционального состояния организма находится сегодня на пересечении интересов ряда медицинских специальностей, решающих различные профессиональные задачи. В этой связи описанные методики и подходы к решению данной проблемы заслуживают внимания и дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Мишустин Ю.Н., Левкин С.Ф. Патент РФ на изобретение №2187341 от 07.07.2000 «Способ повышения адаптационных и компенсаторных возможностей организма».
2. Каримов Р.Н., Шварц Ю.Г. Статистика для врачей, биологов и не только. Ч. 1. Сбор, представление и предварительный анализ данных: монография. Саратов: Сарат. мед. ун-т, 2007. 200 с.
3. Ненашев А.А., Левкин С.Ф. Патент РФ на изобретение №2133629 от 03.04.1998 г. «Способ уменьшения хронической гипоксии тканей»
4. Пшеничкова М.Г., Меерсон Ф.З. Механизм защитных эффектов адаптации к гипоксии//Мат. Всероссийской конференции «Гипоксия: механизмы, адаптация, коррекция». М., 1997. 246 с.
5. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. 2-е изд. М.: Олимпия Пресс, 2005. 528 с.
6. Сулов Ф.П. Спортивная тренировка в условиях среднегорья. М., 1999. 202 с.
7. Фролов В.Ф. Эндогенное дыхание – эффективная технология обеспечения здоровья, молодости, долголетия. Новосибирск: СП «Наука», 1998. 28 с.
8. Colleen Glyde Julian, Megan J. Wilson, Lorna G. Moore. Evolutionary adaptation to high altitude: a view from in utero//Am. J. Hum. Biol. 2009. Sept-Oct. Vol. 21 (5). P. 614–622. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2850611/>
9. Glen E. Foster. High on altitude: new attitudes toward human cerebral blood flow regulation and altitude acclimatization//J. Physiol. 2011. February. Vol. 1, № 589 (Pt. 3). P. 449. URL <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055530/>
10. Ivonne Nussbaumer-Ochsner, Justyna Ursprung, Christoph Siebenmann et al. Effect of Short-Term Acclimatization to High Altitude on Sleep and Nocturnal Breathing//Sleep. 2012. March 1. Vol. 35 (3). P. 419–423. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3274343/>
11. Luca Pagani, Qasim Ayub, Daniel G. MacArthur et al. High altitude adaptation in Dagestani populations from the Caucasus//Hum. Genet. 2012. March. Vol. 131 (3). P. 423–433. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3312735/>

12. Marat Slessarev, Alexandra Mardimae, David Preiss et al. Differences in the control of breathing between Andean highlanders and lowlanders after 10 days acclimatization at 3850 m//J. Physiol. 2010. May. Vol. 1, № 588 (Pt. 9). P. 1607–1621. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2876813/>

Контактная информация

Борисенко Олеся Владимировна – соискатель ученой степени кандидата медицинских наук на кафедре лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава РФ. Адрес: 410012, г. Саратов, Мирный пер., д.17, кв.248, тел. 8 (927) 134-17-01; e-mail: falcon25@list.ru

ОАО «ОЛИМПИЙСКИЙ КОМПЛЕКС «ЛУЖНИКИ» 

МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР

*Совместно с кафедрой
«Лечебной физкультуры и спортивной медицины»
Первого Московского Государственного
Медицинского Университета им.И.М.Сеченова*

**ВСЕ ВИДЫ ДИАГНОСТИКИ
И ЛЕЧЕНИЯ**

**Проведение углубленного
медицинского
обследования спортсменов**

*Весь свой опыт
и медицинские знания
мы будем рады отдать
для сохранения
Вашего здоровья*

**(495) 637-07-30
(495) 637-06-60**

119048, МОСКВА, ЛУЖНИКИ, 24 ЗДАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ WWW.MED.LUZHNIKI.RU ЛИЦЕНЗИЯ № 77-01-003129

РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ С ПОСТОЯННЫМ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОМ

^{1,4}Е. Е. АЧКАСОВ, ²С. Н. ПУЗИН, ²О. Т. БОГОВА, ³Д. А. ЛИСИЦКИЙ, ¹Е. А. ТАЛАМБУМ,
¹С. Д. РУНЕНКО, ¹Т. В. КРАСАВИНА, ¹А. Ю. СИДЕНКОВ, ¹Л. А. СЕДЕРХОЛЬМ

¹ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, кафедра лечебной физкультуры
и спортивной медицины

²ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава РФ

³ГКБ № 81 Департамента здравоохранения г. Москвы

⁴Научный центр биомедицинских технологий РАМН

Сведения об авторах:

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, научный сотрудник отдела экстремальных состояний и спортивной медицины НЦБТ ФМБА России, д.м.н.

Пузин Сергей Никифорович – зав. кафедрой гериатрии и медико-социальной экспертизы ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава РФ, профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, академик РАМН, профессор, д.м.н.

Богова Ольга Таймуразовна – доцент кафедры гериатрии и медико-социальной экспертизы ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава РФ, врач-кардиолог, д.м.н.

Лисицкий Дмитрий Алексеевич – врач-кардиохирург ГКБ № 81 Департамента здравоохранения г.Москвы, д.м.н.

Таламбум Евгений Абрамович – профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Руненко Светлана Давидовна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, к.м.н.

Красавина Татьяна Владиславовна – ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, к.м.н.

Сиденков Андрей Юрьевич – аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Седерхольм Лилия Андерсовна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Представлено редкое клиническое наблюдение длительного занятия спортом (марафонским бегом) (в течение 22 лет) пожилой 67-летней пациентки с постоянной электрокардиостимуляцией (начиная с 1991 г.) и 3-разовой заменой электрокардиостимулятора (1995, 2000, 2007 гг.). Клиническое наблюдение демонстрирует возможность занятия физкультурой и спортом людей, в том числе пожилого возраста, с имплантированным ЭКС. Отражено, что в настоящее время наиболее совершенной и удобной для занятия спортом является полностью автоматизированная электростимуляция сердца в режиме DDDR, позволяющая сохранить предсердно-желудочковую синхронизацию и обеспечить адекватный прирост частоты при физической нагрузке.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, ревматизм, ИБС, аритмия, сердечный ритм, нарушение ритма сердца, постоянный электрокардиостимулятор, эхокардиография, ЭхоКГ, электрокардиография, ЭКГ, физическая культура, спорт, тренировка, марафон, марафонский бег, легкая атлетика, лыжные гонки.

This article demonstrates a rare case study of a 67-year-old woman with a history of a pacemaker implant (since 1991) with replacements (in 1995, 2000 and 2007) and long-distance running (marathon running during 22 years). This case study shows possible sportactivities in patients with a pacemaker implant, even in older patients. The article reflects that an automatic operating pacemaker with DDDR mode is the most convenient choice to maintain atrio-ventricular synchronization when the heart rate goes under set limits.

Key words: ischemic heart disease, rheumatism, IHD, arrhythmia, heart rate, heart rhythm disturbances, implanted pacemaker, echocardiography, ECG, electrocardiography, EKG, physical activity, sports, training, marathon, marathon running, athletics, cross-country skiing.

Введение

В настоящее время имплантация постоянных электрокардиостимуляторов (ЭКС) является единственным эффективным способом лечения тяжелых хронических бра-

диаритмий. Ежегодно число имплантируемых во всем мире кардиостимуляторов достигает 300 тыс. [2]. Первые модели ЭКС работали в асинхронном режиме (VOO) и проводили стимуляцию желудочков с фиксированной частотой. В

1965 г. появились первые модели ЭКС, способные определять собственную деятельность сердца и работать в режиме demand, т.е. «по требованию» (VVI). Мультипрограммируемые стимуляторы обеспечили широкий набор характеристик, необходимых для изменения электрических параметров ЭКС при изменяющемся взаимодействии мышцы сердца и самого ЭКС. Следующее поколение стимуляторов обеспечило физиологический характер электрокардиостимуляции (режимы VAT, VDD, AAI и DDD) путем синхронного сокращения предсердий и желудочков сердца за счет предсердного вклада [4–7].

Синусовая брадикардия у спортсменов явление физиологичное, иногда встречается преходящая атриовентрикулярная блокада 2 степени. При отсутствии клинических проявлений и значимых пауз имплантация ЭКС не показана. Однако учитывая тот факт, что для атлетов высоких достижений спорт – неотъемлемая и важнейшая часть жизни, возникает актуальный вопрос, могут ли такие пациенты продолжать спортивную карьеру после установки постоянного ЭКС. Для многих людей, ведущих активный образ жизни с регулярными занятиями физической культурой, установка кардиостимулятора так же, несомненно, вызывает вопросы о возможности продолжения занятий физкультурой [3].

В Нидерландах в 2001 г. проведено исследование, в котором приняли участие 9 бегунов на длинные дистанции с установленным по поводу различных нарушений ритма ЭКС [8]. Воспринимающая и индуцирующая функция кардиостимулятора тестировались как во время тренировки, так и во время соревнований. В результате все 9 спортсменов прошли марафон в Амстердаме без каких-либо выраженных нарушений в работе ЭКС. Загрудинных болей, головокружения, перебоев в работе сердца, симптомов, связанных с нарушением работы ЭКС, на дистанции и после соревнований не было. Данное исследование доказало возможность участия спортсменами с имплантированным ЭКС в марафонских забегах.

Учитывая редкость клинических наблюдений занятия спортом людей с ЭКС, тем более в течение длительного периода времени и пожилого возраста, каждое подобное наблюдение представляет особый интерес.

Приводим собственное клиническое наблюдение, являющееся редким в нашей стране, длительного занятия спортом пожилой пациентки с имплантированным ЭКС и последовательной заменой ЭКС (трех поколений) и повышением тренированности в связи с улучшением возможностей ЭКС.

Описание клинического наблюдения

Больная А., 67 лет. Диагноз: Ревматизм, ревмокардит. Ишемическая болезнь сердца (ИБС), стенокардия напряжения 2 ФК. Миокардитический кардиосклероз. Синдром сла-

бости синусового узла (нормо-брадиформа) с эквивалентами приступов МЭС. Установка ПЭКС ЭКС-500 (1991 г.). Смена на ПЭКС ЭКС-Ergos 02 (1995 г.). Пейсмейкерный синдром. Смена ЭКС Ergos 02 на ПЭКС ЭКС-Trilogy DR+ (2000 г.). Смена ЭКС Trilogy DR+ на ЭКС Indentity DR (2007 г.).

С 12 лет страдает суставной формой ревматизма, протекавшей в форме летучей артралгии крупных суставов. Активно занималась спортом, в 16 лет выполнила I взрослый разряд по лыжным гонкам и легкой атлетике. Специального лечения не получала, находилась под диспансерным наблюдением у кардиолога.

В 1981 г., в возрасте 36 лет, впервые поступила на стационарное обследование и лечение в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова с жалобами на ухудшение самочувствия, слабость, перебои в работе сердца. Установлен диагноз: постмиокардитический кардиосклероз, частые желудочковые экстрасистолы. Терапия новокаиномидом, этомзином, дифенином, финлепсином в адекватных дозах оказалась неэффективной. Некоторое улучшение отмечалось на фоне приема дигоксина в сочетании с аймалином, однако экстрасистолия полностью не исчезла и вскоре после выписки вновь приняла постоянный характер. Больная самостоятельно прекратила прием аймалина, дигоксин принимала нерегулярно.

Через год после выписки появились отеки ног, лица, в анализах мочи – умеренная протеинурия, лейкоцитурия. В 1983 году повторно поступает в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова для коррекции терапии. При суточном холтеровском мониторинге зарегистрировано 5300 желудочковых экстрасистол в сутки. На фоне лечения этацизином в дозе 200 мг/сут получено снижение количества экстрасистол до 1560 в сутки.

После выписки из стационара больная в течение 6 месяцев принимала этацизин, затем в связи с неэффективностью препарат был отменен. В связи с обострением инфекционно-аллергического полиартрита получала цефамизин.

На фоне проводимого лечения становится золотым призером Московского молодежного первенства Мира по легкой атлетике на дистанции 10 км.

Тренировки не прекращала, снизив лишь интенсивность нагрузки, принимала ритмилен, кордарон, обзидан без удовлетворительного антиаритмического эффекта, что послужило поводом для повторной госпитализации в возрасте 43 лет в 1988 году в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова для коррекции терапии. При поступлении предъявляла жалобы на частые приступы аритмии, боли за грудиной при физической нагрузке, проходящие после приема нитратов. При чрескожной электрической стимуляции сердца отмечена горизонтальная депрессия сегмента ST на 1,5 мм в отведениях V4–V5 при нагрузке. Установлен диагноз ИБС. Отмечалась склонность к брадикардии, средняя ЧСС по данным суточного мониторинга 42 уд/мин. Проба с

нагрузкой на ВЭМе – достигнуто 30% от максимальной нагрузки по ЧСС для соответствующей возрастной группы, толерантность к физической нагрузке средняя, проба прервана из-за усталости. Получала медикаментозную терапию: коринфар в дозе 10 мг 3 р/сут, сустак-форте 1 табл. 4 р/сут. При ЭхоКГ выявлены признаки дефекта межпредсердной перегородки, недостаточность трикуспидального клапана. На фоне лечения ангиальная симптоматика купирована, нарушения сердечного ритма нет, самочувствие улучшилось. Продолжала тренироваться в прежнем режиме, выступала на региональных соревнованиях на длинных дистанциях.

В 1989 г. поступила повторно в связи с появлением эпизодов желудочковой тахикардии, желудочковой экстрасистолии, синусовой тахикардии, сменявшейся эпизодами брадикардии до 35 уд/мин, продолжавшимися до 24 часов и проходившими самостоятельно. Принимала финоптин, дигоксин при тахикардии с полной отменой препаратов при появлении брадикардии.

В апреле 1990 года в связи с жалобами на учащенное сердцебиение, иногда сменяющееся брадикардией до 35 уд/мин поступила повторно в НИИ кардиологии им. А.Л. Мясникова. При поступлении состояние удовлетворительное, ЧСС 120 уд/мин. При суточном мониторинге ЭКГ зарегистрировано 3199 желудочковых экстрасистол. Средняя ЧСС – 86 уд/мин, минимальная 54, максимальная – 156, изменение предсердного компонента. В серии общих анализов мочи протеинурия, эритроцитурия, стафилококковая бактериурия, фосфатурия, увеличение относительной плотности мочи. При биохимическом анализе крови гиперхолестеринемия, гипертриглицеридемия, гипергликемия. На фоне лечения дигоксином в дозе 0,25 мг 2 р/сут, финоптином в дозе 40 мг х 4 р/сут отмечено урежение ЧСС до 80 уд/мин. При повторном суточном мониторинге на фоне дигоксина и финоптина зарегистрировано 76 одиночных желудочковых экстрасистол, средняя ЧСС – 88 уд/мин., минимальная 42, максимальная – 100. При суточном мониторинге ЭКГ после отмены финоптина в течение суток зарегистрировано 37 желудочковых экстрасистол, нарушений проводимости не выявлено. После отмены дигоксина регистрировали учащение ЧСС до 100 уд/мин. Выписана в удовлетворительном состоянии с диагнозом – нарушение ритма сердца: желудочковая тахикардия, пароксизмы желудочковой тахикардии. Синусовая тахикардия. Дисфункция синусового узла.

15.04.1991 г. после самостоятельной отмены финоптина возникла стойкая брадикардия с ЧСС 35–40 уд/мин с эпизодами нарушения проводимости в виде АВ-диссоциации, узлового ритма, СА-блокады с паузами 3–4 секунды. Нарушение проводимости сопровождалось снижением АД, коллаптоидным состоянием, что потребовало внутривенного введения атропина и мезатона. В последующие дни со-

хранялась стойкая брадикардия, нарушение проводимости, что было расценено как синдром слабости синусового узла и больная переведена 13.05.91 в ГКБ №81 ДЗ г. Москвы для имплантации ПЭКС.

15.05.1991 имплантирован ЭКС-500, операция без осложнений. На серии ЭКГ – ритм ИВР – 70 уд/мин, раннее возбуждение желудочков, умеренная гипертрофия левого желудочка, недостаточность кровоснабжения миокарда, перегородки, верхушки, боковой стенки. После выписки из стационара оставила тренировочный процесс почти на 2 года, вернувшись к беговым тренировкам лишь в 1993 году с разрешения медицинского консилиума.

До 1995 наблюдалась амбулаторно по месту жительства. В связи с истощением источника питания и устаревания модели ЭКС в 1995 году (16 ноября) в ГКБ №81 ДЗ г. Москвы произведена его смена на ЭКС-Ergos 02. В послеоперационном периоде чувствовала себя удовлетворительно, вела активный образ жизни, активно тренировалась, наращивая объем тренировок.

В 1997 году впервые принимает участие в ежегодном Нью-Йоркском марафоне и занимает 1-е место среди своего возраста и среди инвалидов. В этом же году принимает участие в марафоне в г. Королев, занимая в общем зачете 23-е место и в своей возрастной группе 3-е место с результатом 4 часа 2 минуты. В 1998 году на Чемпионате Европы среди ветеранов на дистанции 10 км занимает 6-е место среди здоровых спортсменов.

С декабря 1999 года начала периодически отмечать слабость, головокружения, одышку, снижение АД до 80/50 мм рт. ст. (при рабочем давлении 120/80 мм рт. ст.). При проверке системы стимуляции выявлена дислокация предсердного электрода и ретроградная активация предсердий, пейсмейкерный синдром. Несмотря на нарушение гемодинамики продолжала тренировки и выиграла в этом же году Нью-Йоркский марафон на дистанции 42 км 195 м.

21.03.2000 г. в ГКБ №4 ДЗ г. Москвы выполнена смена ЭКС Ergos 02 на ПЭКС ЭКС Trilogy DR+. В дальнейшем чувствовала себя удовлетворительно, планомерно проходила проверки работы системы ЭКС, нарушений ритма, дислокаций электродов не было, ритм ЭКС с частотой 72 уд/мин, ЭКС в режиме demand.

С этого периода повторно выигрывает Нью-Йоркский марафон в 2000, 2002, 2006 годах на дистанции 42 км 195 м. На XXXV юбилейном марафоне в Нью-Йорке в 2004 году занимает 3-е место в забеге на 42 км. В 2005 году принимает участие в XXV международном марафоне Мира, показывает время 5 часов 33 минуты, лучшее среди своей возрастной группы и ветеранов.

В мае 2007 года была госпитализирована в ГКБ № 4 ДЗ г. Москвы для замены ЭКС в плановом порядке в связи с истощением источника питания ЭКС. При расшифровке записи с ЭКС установлено, что трижды происходила остано-

ка своего водителя ритма во время занятий спортом, предположительно во время марафонов, и навязывался ритм ЭКС с восстановлением сердечного ритма. Объективно это сама пациентка не ощущала. 16.05.2007 произведена замена ЭКС на ЭКС IdentifyDR. ЭКГ при выписке – ЭКС в режиме demand, режим DDD с базовой ЧСС 60 уд/мин. Выписана домой с улучшением, получала кардикет в дозе 20 мг 2 р/сут.

В ноябре 2007 года принимает участие еще в одном Нью-Йоркском марафоне, становится чемпионкой среди своей возрастной группы. В 2008, 2009, 2010 трижды выигрывает Нью-Йоркский марафон среди своей возрастной группы. В 2011 году в марафоне в г. Королев занимает призовое место среди ветеранов.

В настоящее время продолжает активно заниматься физической культурой, проводит до 3-х легкоатлетических тренировок в неделю. Принимает кардикет в дозе 20 мг, кардиомагнил 1 табл. (75 мг.) 1 р/сут.

Мастер спорта по легкой атлетике и лыжным гонкам. Чемпионка 1-го Московского Марафона Мира в 1981 году. 10-кратная участница и победительница Всемирного Марафона Мира в Нью-Йорке (на дистанции 42 км 195 м).

В общей сложности имеет более 160 спортивных наград.

Заключение

Данное клиническое наблюдение демонстрирует возможность занятия физкультурой и спортом людей с имплантированным ЭКС, в том числе лиц пожилого возраста.

В настоящее время наиболее совершенной и удобной для занятия спортом является полностью автоматизированная электростимуляция сердца в режиме DDDR, позволяющая сохранить предсердно-желудочковую синхронизацию при урежении ритма сердца ниже установленного предела. Однако и этот режим недостаточен при хронотропной недостаточности миокарда. Таким примером является синдром слабости синусно-предсердного узла, когда не отмечается спонтанного учащения сердечного ритма в ответ на физиологическую нагрузку. При такой ситуации включение в электронную систему ЭКС специальных детекторов (сенсоров), реагирующих на физическую активность и увеличивающих соответственно частоту сердечных сокращений, оптимизирует физиологическую стимуляцию [1].

Список литературы

1. Ачкасов Е.Е., Шумаков Д.В., Павлов В.И., Веселова Л.В., Малиновская Е.В., Коршекова Л.А., Машковский Е.В., Сиденков А.Ю., Патрина Е.В. Занятия физической культурой и спортом лиц с постоянным электрокардиостимулятором//Спортивная медицина: наука и практика. 2011. № 3(4). С. 38–43.
2. Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система. М.: Бином пресс, 2007. 856 с.
3. Antonio Pelliccia, Douglas P. Zipes, Barry J. Maron. Bethesda Conference №36 and the European Society of cardiology consensus recommendations revisited//JACC. 2008. Vol. 52 (Issue 24). P. 1990–1996.
4. Bennekens J.H., Mechelen R., Meijer A. Pacemaker safety and long-distance running//Netherlands Heart Journal. 2004. Vol. 12, № 10. P. 450.
5. Fraser J.D., Gillis A.M., Irwin M.E. et al. Guidelines for pacemaker follow-up in Canada: a consensus statement of the Canadian Working Group on Cardiac Pacing//Can. J. Cardiol. 2000. № 16. P. 355–376.
6. Gregoratos G., Cheitlin M.D., Conill A. et al. ACC/AHA guidelines for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Pacemaker Implantation)//J. Am. Coll.мCardiol. 1998. № 31. P. 1175–1209.
7. Gregoratos G., Abrams J. et al. ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices. A report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines//Circulation. 2002. Vol. 106. P. 2145–2161.
8. Hayes D. I., Barold S.S., Camm A.J. et al. Evolving indications for permanent cardiac pacing: an appraisal of the 1998 American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines//Am. J. Cardiol. 1998. Vol. 82. P. 1082–1086.

Контактная информация

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

E-mail: 2215.g23@rambler.ru; тел. раб.: (499) 248-03-40.

ПРИМЕНЕНИЕ БРЕЙСА GENUTRAIN P3 ПРИ ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ

В. В. АРЬКОВ, О. Н. МИЛЕНИН, А. И. МИЛЕНИНА

*Московский научно-практический центр медицинской реабилитации,
восстановительной и спортивной медицины ДЗ г. Москвы*

Сведения об авторах:

Арьков Владимир Владимирович – зав. отделением восстановительного лечения Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Миленин Олег Николаевич – врач травматолог-ортопед Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Миленина Анна Игоревна – врач ЛФК и спортивной медицины Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Исследовали эффект применения функционального брейса GenuTrain P3 (Bauerfeind, Германия) при лечении пателлофemorального болевого синдрома. 24 спортсмена методом случайной выборки были разделены на две группы. Спортсмены из первой группы выполняли специальную реабилитационную программу, спортсмены из второй группы помимо такой же программы реабилитации использовали функциональное ортезирование коленного сустава. Функциональное состояние коленных суставов улучшилось у спортсменов обеих групп, с лучшими результатами во второй группе. В этой группе уменьшился разброс центра давления во фронтальной плоскости после курса.

Ключевые слова: брейсы, коленный сустав, пателлофemorальный болевой синдром, спортсмены, стабилметрия, функциональное ортезирование.

The effect of functional brace GenuTrain P3 (Bauerfeind, Germany) in treatment of patients with patellofemoral pain syndrome was investigated. 24 sportsmen were randomly divided into two groups. Sportsmen from group one performed special rehabilitation program, sportsmen from group two with the same program used functional knee bracing. Sportsmen of both groups had improvements of functional state of the knee, with better results in group two. In group two divergence of center of pressure in frontal plane was diminished after the course.

Key words: braces, knee joint, patellofemoral pain syndrome, sportsmen, stabilometry, functional orthosis.

Введение

Пателлофemorальный болевой синдром (ПБС) чрезвычайно широко распространен, в среднем встречается у 25% лиц от всей популяции [7]. ПБС является наиболее распространенной патологией у подростков и взрослых как у профессиональных спортсменов, так и у любителей спорта, чаще в возрасте от 25 лет [5]. Частота развития данного состояния составляет 5,4% от всей ортопедической патологии. ПБС – синдром, объединяющий в комплекс ряд симптомов: боль, отек и крепитация в области надколенника.

Частота развития ПБС после пластики передней крестообразной связки (ПКС) из собственной связки надколенника достигает 40% [3], а после пластики ПКС сухожилием подколенных мышц – от 6 до 12% через 2 года после операции. При определенных условиях (микро- и макротравматизация, наличие дисплазий, наследственных и при-

обретенных факторов, изменяющих биомеханику нижней конечности) ПБС переходит в пателлофemorальный артроз, который, в свою очередь, может привести к необходимости эндопротезирования коленного сустава. Несмотря на широкую распространенность ПБС, недостаточно разработаны способы его лечения и профилактики. Хирургическое лечение зачастую не приводит к желаемому результату, в то время как консервативные методы лечения требуют дальнейшей доработки, с использованием современных технологий реабилитации [5]. Вследствие этого, поиск средств и методов комплексной реабилитации при ПБС является актуальным.

Важным моментом в профилактике и лечении ПБС является нормальное функционирование пателлофemorального сустава, сохранение конгруэнтности в нем. Конгруэнтность обеспечивается статическими и динамическими стабилиза-

торами. Статические стабилизаторы – это выпуклая форма надколенника, вогнутая форма блока бедренной кости и связочный аппарат – наружный и внутренний удерживатели надколенника. Динамические стабилизаторы – это головки четырехглавой мышцы бедра: внутренняя широкая мышца бедра (*m. vastus medialis*, далее VM) и наружная широкая мышца бедра (*m. vastus lateralis*, далее VL). VM имеет в своем составе косые волокна, результирующий вектор работы наиболее эффективно медиализирует надколенник; эти волокна работают от 0 до 30 градусов сгибания коленного сустава и являются основным динамическим стабилизатором надколенника [4]. При этих же углах сгибания наблюдается максимальная нестабильность пателлофemorального сустава [2]. Одним из основных патогенетических механизмов развития хондромалиции является изменение механизма динамической стабилизации, а именно – нарушение соотношения активности волокон VM и VL в сторону преобладания VL, что приводит к смещению надколенника кнаружи и его ротации [9]. При ПБС нарушаются показатели тонуса покоя VM по данным миоэлектромиографии, а также изменяется соотношение тонуса напряжения к тонусу покоя. Происходит снижение разницы тонуса напряжения/покоя внутренней широкой мышцы бедра [1]. Данные изменения ведут к нарушению функциональной активности VM, что в свою очередь способствует нарушению биомеханики и приводит к смещению надколенника.

Децентрализация надколенника в пателлофemorальной борозде во время сгибания определяет возможность развития перегрузки одной из его фасеток. В результате увеличивается давление на поверхность надколенника. Вследствие повышенной нагрузки хрящ теряет упругость, развивается хондромалиция надколенника, повышается внутрикостное давление и возникает передняя боль в области коленного сустава [2].

Одним из методов лечения ПБС является ортезирование по Fulkerson. Особенность конструкции данного ортеза – наличие с латеральной стороны надколенника специального валика с ремнями-тягами, механически обеспечивающими медиализацию надколенника. Таким образом, данный метод позволяет механически устранить латерализацию надколенника, не влияя на ее причину – недостаточность функции внутренней головки четырехглавой мышцы бедра.

Возможным эффективным этиопатогенетическим методом лечения и профилактики ПБС является использование брейсов GenuTrain® P3 (Bauerfeind, Германия), конструктивная особенность которых позволяет одновременно достичь нормализации положения надколенника, с одновременной стимуляцией кожных рецепторов в проекции VM.

Материалы и методы

Исследовали влияние функционального ортезирования с применением брейсов GenuTrain® P3 (Bauerfeind, Германия) (рис.1).



Рис. 1. Брейс GenuTrain® P3 (Bauerfeind, США): внешний вид (А), конструктивные особенности (Б)

Исследовали функциональное состояние коленных суставов у 24 пациентов с ПБС (средний возраст $23 \pm 5,6$ лет, вес $60 \pm 11,3$ кг). Критерии включения: передняя боль в коленном суставе, положительный тест Фалкерсона, явления хондромалиции 1-2 степени фасеток надколенника по данным МРТ.

Исследовали следующие показатели функции коленного сустава:

- визуальная шкала боли (ВАШ) по десятибалльной шкале, где 10 – максимальная выраженность боли,
- шкала Kujala [2] – 100-балльная шкала оценки функционального состояния пателлофemorального сустава.

Также проводили стабилметрическое тестирование на диагностическом комплексе «Стабилан» (ОКБ Ритм, Россия). Пациента устанавливали на платформу без обуви в европейской стойке (пятки вместе, носки разведены на угол в 30°). Исследование проводили с открытыми глазами и с закрытыми глазами (тест Ромберга). Регистрировали следующие стабилметрические показатели: скорость перемещения центра давления (ЦД, мм/с), площадь статокинезиограммы (мм^2), среднее положение и среднее квадратическое отклонение (разброс) ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях (мм) в условиях наличия и отсутствия зрительного контроля.

Пациенты методом случайной выборки были разделены на две группы.

В группе №1 (12 человек) проводили стандартную методику реабилитации при ПБС, которая включала противовоспалительные мероприятия, стретчинг и укрепление ключевых мышечных групп, тренировку статокинетической устойчивости [6]. В группе №2 наряду с аналогичной методикой реабилитации использовали брейс GenuTrain® P3 (Bauerfeind, Германия). Восстановительные мероприятия проводили в течение 1 месяца. Состояние спортсменов оценивали до и после курса реабилитации.

Результаты исследования

В результате восстановительных мероприятий в обеих группах отмечено уменьшение интенсивности болевого синдрома (табл. 1). В группе №1 произошло снижение балла ВАШ с $6,41 \pm 1,55$ (до курса) до $4,6 \pm 1,15$ (после курса, $P < 0,05$), в группе №2 с $6,75 \pm 1,4$ (до курса) до $4,5 \pm 1,31$ (после курса, $P < 0,05$). После курса реабилитации наблюдали снижение выраженности болевого синдрома в обеих группах.

После курса реабилитации отмечалось улучшение функционального состояния коленного сустава по шкале Kujala (табл. 2) в обеих группах.

Таблица 1

Показатели баллов по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) до и после реабилитации

Группа	Количество баллов до курса реабилитации	Количество баллов после курса реабилитации	Δ до и после курса
№ 1	6,41±1,55	4,6±1,15	1,81±1,3*
№ 2	6,75±1,4	4,5±1,31	2,25±0,9*

*где Δ – разница показателей по шкале ВАШ, в баллах, до и после курса, снижение балла (P<0,05).

Таблица 2

Показатели по шкале Kujala до и после курса реабилитации*

Группа	Количество баллов до курса	Количество баллов после курса	Δ до и после курса
№ 1	52,41±21,7	70,2±15,9	17,79±17,3*
№ 2	48,38±15,2	86,31±9,17	37,94±14,54*

*где Δ – разница показателей по шкале Kujala в баллах, до и после курса, выше в группе №2 по сравнению с группой №1 (P<0,05).

Динамика показателей по шкале Kujala, до и после курса реабилитации, была положительной. В группе №1 произошло увеличение балла с 52,41±21,7 до 70,2±15,9, во 2 группе с 48,38±15,2 до 86,31±9,17 балла (P<0,05). При этом разница балла, до и после курса, была значимо выше в группе №2 по сравнению с группой №1 (37,94±14,54 балла по сравнению с 17,79±12,2 балла, P<0,05).

Стабилометрические показатели имели тенденцию к улучшению в обеих группах после курса реабилитации. Достоверно изменились показатели разброса центра давления по оси x (мм) в группе №2 при стойке на обеих ногах с открытыми глазами (рис. 2). До курса в группе №2 разброс во фронтальной плоскости составлял 2,54±0,52 мм, после курса – 1,97±0,39 мм (p<0,05). В группе №1 данный показате-

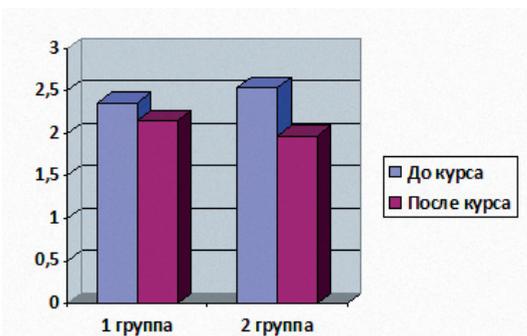


Рис. 2. Изменение показателя стабилотрии (разброс по оси x, мм) при стойке на обеих ногах в группах №1 и №2 после курса реабилитации. Разброс по оси x меньше в группе №2 после курса, P<0,05

ль значимо не изменился (до курса 2,36±0,63, после курса 2,15±0,33 мм). Даже однократное применение брейса показывало тенденцию к уменьшению колебаний центра давления во фронтальной плоскости (рис. 3, 4).

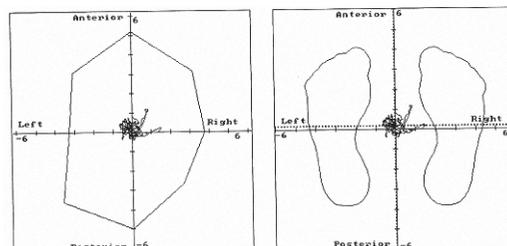


Рис. 3. Пример стабилотрии без брейса

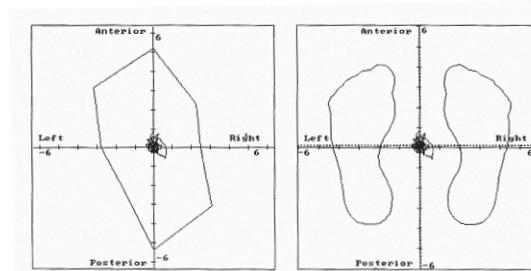


Рис. 4. Пример стабилотрии в брейсе

Обсуждение результатов

После проведенного курса восстановительного лечения ПБС отмечается положительная динамика в обеих группах. В обеих группах уменьшился болевой синдром, улучшилась функция коленного сустава по данным шкал-опросников. Полученные данные по шкале Kujala, отражающие состояние пателлофemorального сустава, включают оценку спортивной активности. После лечения разница баллов по шкале Kujala была выше в группе №2, что свидетельствовало о лучшем уровне восстановления функции коленного сустава в ней.

В группе №2, наряду с программой реабилитации, применялся брейс GenuTrain® P3 (Bauerfeind). Конструктивной особенностью брейса GenuTrain® P3 (рис. 16) является возможность предотвращать смещение надколенника кнаружи [8], результат подтвержден с использованием динамической магниторезонансной томографии. Кроме того, реализована возможность воздействия на проприорецепцию за счет специальных вставок в проекции надколенника. Улучшением проприоцептивной функции объясняется увеличение стабильности во фронтальной плоскости, уменьшение разброса центра давления по оси x по данным стабилотрии. Ограничением исследования является отсутствие контроля функции коленного сустава на протяжении длительного времени, что не позволяет определить продолжительность полученного эффекта при ПБС.

Таким образом, эффективность программы реабилитации при пателлофemorальном болевом синдроме увеличивается при использовании функционального ортезирования с применением специализированного брейса, при этом стабильность во фронтальной плоскости возрастает.

Заключение

Основным патогенетическим механизмом возникновения хондромалиции латеральной фасетки надколенника является его латерализация, связанная с дисбалансом функции латеральной и медиальной головок четырехглавой мышцы бедра. Ортезирование относится к наиболее современному способу коррекции смещения надколенника.

Применение ортезирования по Fulkerson, позволяющее только механически смещать надколенник медиально, может вызывать одновременную атрофию четырехглавой мышцы бедра за счет чрезмерной компрессии, поэтому данный метод не всегда приводит к успеху. Тейпирование по McConnell, стимулирующее только внутреннюю головку четырехглавой мышцы бедра, применяется при ПБС, но не способно в запущенных случаях нормализовать длину склерозированного латерального удерживателя надколенника.

Инновационный конструктивный дизайн брейса GenuTrain® P3 позволяет объединить оба этих метода, производя этиопатогенетическое ортезирование и лечение при ПБС. Тем не менее, оптимистические результаты данной работы требуют дальнейших сравнительных рандомизированных исследований по сравнению эффективности брейса GenuTrain® P3 с вышеуказанными методами.

Список литературы

1. **Миленина А.И.** Восстановительное лечение спортсменов с пателлофemorальным болевым синдромом методом селективной электростимуляции четырехглавой мышцы бедра и оценка его эффективности. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М. 2011. 22 с.
2. **Fulkerson J.P., Hungerford D.S.** Disorders of the Patellofemoral Joint. Baltimore: Williams-Wilkins, 2006. P. 86–101.
3. **Mikkelsen C., Werner S., Eriksson E.** Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports//Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc. 2003. Vol. 11. P. 318–321.
4. **Sanchis-Alfonso V.** Anterior Knee Pain and Patellar instability. Springer, 2006. 46 p.
5. **Sanchis-Alfonso V.** Pathophysiology of anterior knee pain. Springer, 2010. P. 1–17.
6. **Seidenberg P.H.** Sports medicine resource manual. Saunders, 2008. 654 p.
7. **Senavongse W., Amis A.A.** The effect of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability//J. Bone Joint Surg. Br, 2005.
8. **Shellock F.G., Mink J., et al.** Effect of patellar realignment brace on patellofemoral relationships: evaluation with kinematic MR imaging //IMRI. 1994. Vol. 4. P. 590–594.
9. **Werner, S.** Conservative Treatment of Athletes with Anterior Knee Pain. Springer, 2006. 148 p.

Контактная информация

Арьков Владимир Владимирович – зав. отделением восстановительного лечения Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы, к.м.н.

Адрес: 129226 г. Москва, ул. Проспект Мира, 165 – 57; тел.: 8 (903) 742-11-88; e-mail: vladark@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ТРОМБОЦИТАРНЫХ ФАКТОРОВ РОСТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛАТЕРАЛЬНЫХ СВЯЗОК ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА У ФУТБОЛИСТОВ

^{1,4}Э. Н. БЕЗУГЛОВ, ^{1,2}Е. Е. АЧКАСОВ, ^{1,5}Э. М. УСМАНОВА, ^{1,3}В.В. КУРШЕВ, ¹О. А. СУЛТАНОВА,
¹В. А. ЗАБОРОВА, ¹В. Г. СУВОРОВ, ¹Л. А. СЕДЕРХОЛЬМ

¹ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

²ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий ФМБА России»

³АНО «Клиника Спортивной Медицины» на базе ОК «ОАО «Лужники»

⁴Медицинская служба национальной сборной России по футболу

⁵ПФК ЦСКА

Сведения об авторах

Безуглов Эдуард Николаевич – врач национальной сборной России по футболу, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

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

Усманова Эльвира Мухамедовна – врач ПФК ЦСКА, соискатель ученой степени к.м.н. кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Куршев Владислав Викторович – главный врач АНО «Клиника Спортивной Медицины» на базе ОК «ОАО «Лужники», ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Султанова Ольга Агамедовна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, к.м.н.

Заборова Виктория Александровна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, к.м.н.

Суворов Вадим Германович – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, д.м.н.

Седерхольм Лилия Андерсовна – клинический ординатор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Представлены результаты лечения повреждения латеральных связок голеностопного сустава (ГС) I–II степени у 50 футболистов мужского пола (средний возраст – 24,0±1,3 года), которые были разделены на 2 группы по 25 спортсменов в зависимости от методов лечения: I – традиционное лечение (физиотерапия, нестероидные противовоспалительные средства, ограничение физической нагрузки), II группа – сочетание традиционных методов с инъекцией аутоплазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста (ТФР). Средний срок начала полноценных регулярных тренировок во II группе (8,6±1,3 дней) был значительно меньше по сравнению с I группой (14,3±2,1 дней). В течение 6 месяцев во II группе рецидивов повреждения не было, I группе во время тренировок наблюдали 3 рецидива повреждения связок ГС I степени. Показано, что включение инъекций аутоплазмы, обогащенной ТФР, в зону повреждения способствует ускорению купирования болевого синдрома, более раннему началу полноценных регулярных тренировок и профилактике рецидивов повреждений связок ГС в отдаленном периоде.

Ключевые слова: спортивная травма, футбол, тренировки, спортивная работоспособность, голеностопный сустав, травма, капсульно-связочный аппарат, связки голеностопного сустава, боль, аутоплазма, плазма крови, тромбоцитарные факторы роста, физиотерапия, повреждения связок, профилактика травматизма.

This article presents results of treatment for grade 1 and 2 ankle sprains in 50 male football players (average age – 24,0±1,3 years). According to treatment provided, the athletes were divided into two groups of 25 players: group 1 was provided traditional treatment (physiotherapy, non-steroidal anti-inflammatory drugs, rest), group 2 – a combination of traditional treatment with injections of autologous platelet enriched plasma containing platelet derived growth factor. Average time to return to sports in group 2 was significantly shorter (8,6±1,3 days) than that in group 1 (14,3±2,1 days). Within 6 months after returning back to sports there were no re-injuries reported in group 2, but in group 1 there were 3 grade 1 ankle sprains reported. This article shows that platelet enriched plasma injections into the ankle, in combination with traditional treatment, relieves pain symptoms faster, shortens recovery period and decreases risk of re-injury.

Key words: sport injury, football, training, athletic working capacity, ankle joint, injury, ankle ligaments, pain, auto plasma, platelet derived growth factors, physiotherapy, ligament injury, injury prevention.

Введение

Непременным атрибутом карьеры практически любого спортсмена становятся травмы. По оценкам европейских специалистов, до 50% всех спортивных травм, а также 3,5–10% всех травм, лечение которых проводится в стационарах, связано с занятиями футболом [7]. Среди всех спортивных травм самыми распространенными являются повреждения связочного аппарата крупных суставов, и именно поэтому полноценность лечения этих травм, а также максимально быстрая реабилитация с возвращением на прежний уровень активности, приобретает важнейшее значение [9].

Максимальное количество повреждений приходится на капсульно-связочный аппарат (КСА) голеностопного сустава (ГС) – до 15–17% от всех спортивных травм, из которых 85% относятся к повреждениям инверсионного типа [5]. Наиболее часто этот сустав травмируется при игре в футбол, являющимся одним из наиболее травмоопасных видов спорта [3, 5]. Согласно данным исследования, проведенного медицинским комитетом УЕФА, более 12% всех травм футболистов ведущих европейских клубов составили повреждения голеностопного сустава, из них около 38% пришлось на травмы боковых латеральных связок, которые, в свою очередь, значительно преобладают в структуре всех повреждений связок голеностопного сустава – более 80%.

Латеральная группа связок голеностопного сустава представлена передней таранно-малоберцовой связкой (ПТМС), задней таранно-малоберцовой связкой (ЗТМС) и пяточно-малоберцовой связкой (ПМС). Выраженность повреждения ПТМС и ПМС лежит в основе функциональных тестов, определяющих объем травмы.

Имеется несколько классификаций повреждений КСА ГС, в основе которых лежит оценка степени повреждения тех или иных анатомических структур [2]. На наш взгляд, наиболее показательной является классификация Гамильтона [4]. Так как в ней лучше отображается соотношение диагноз – анатомическая структура, а также механизм получения травмы: I-я степень – растяжение любой из связок; II-я степень – разрыв ПТМС, ПМС не повреждена; III-я степень – разрыв ПТМС и ПМС.

Весьма важным аспектом в лечении повреждений КСА именно у спортсменов высокой квалификации является адекватная оценка болевого синдрома сразу после получения травмы, а также в ходе лечения, так как в некоторых случаях именно болевой синдром, а не верифицированная с помощью инструментальных методов исследований степень повреждения связок, становится основным лимитирующим фактором для начала полноценных тренировок.

Оценка болевого синдрома в общеклинической практике чаще всего проводится на основании субъективных ощущений больного с помощью разработанных шкал боли. Для оценки интенсивности острой боли в клинической практике широко используются визуальная аналоговая шкала

(Visual Analog Scale, VAS), цифровая рейтинговая шкала (Numerical Rating Scale, NRS) и категориальная вербальная шкала (Verbal Rating Scale, VRS)

Основным недостатком всех описанных шкал является оценка болевого синдрома в покое или при обычной для опрашиваемого болевой нагрузке. В то же время отсутствие боли в покое или при рутинной нагрузке не является для спортсменов показателем положительной динамики процесса заживления или тем более выздоровления, так как лимитирующие боли могут появляться уже во время выполнения специфической нагрузки или после нее. Учитывая приведенные выше недостатки, нами была разработана и впервые внедрена в практику балльная система оценки болевого синдрома именно у футболистов высокой квалификации (табл. 1).

Методом выбора диагностики повреждения связочного аппарата является ультразвуковое исследование (УЗИ), которое можно использовать как для постановки первичного диагноза, так и для оценки течения процесса заживления.

В дополнение к обязательным методам (УЗИ и рентгенографии) исследования при повреждении связок голеностопного сустава можно использовать компьютерную томографию, позволяющую исключить остеохондральные повреждения и помогающую диагностировать сопутствующую костную контузию и отек, наличие которых влияют на длительность восстановления [18].

В течение последних десятилетий в мировой практике лечения повреждений связочного аппарата голеностопного сустава утвердилось мнение о необходимости минимальной по срокам иммобилизации сустава и использовании в протоколах лечения методов, максимально быстро купирующих сопутствующее воспаление и ускоряющих репарацию поврежденных тканей [8].

Лечение повреждений связок ГС является дифференцированным и зависит от степени повреждения [14]. Повреждения КСА ГС сопровождаются выраженным болевым синдромом и нарушением функции. Поэтому вся стартовая лечебная тактика у спортсменов должна быть основана на устранении болевого синдрома и максимально быстром восстановлении объема движения в стопе. В качестве средств стартовой терапии используется RICE-терапия, включающая в себя создание покоя суставу за счет частичной иммобилизации, сопровождаемого охлаждением, компрессией и возвышенным положением [17]. Окончание лечения всех видов повреждения связок у спортсменов должно характеризоваться следующими параметрами: отсутствие боли при нагрузке любой интенсивности, полная подвижность, отсутствие нестабильности и полный мышечный контроль.

Одной из наиболее простых и в то же время безопасных и эффективных методик, используемых при повреждениях КСА у спортсменов, является инфильтрация места повреждения тромбоцитарными факторами роста (ТФР),

полученных из собственной крови пациента с помощью специальных центрифуг. Эта методика достаточно давно применяется в ведущих европейских и американских клиниках, а на территории СНГ наиболее активно она используется в Донецке (Украина) [1].

В последние годы при проведении многочисленных исследований доказана важная регуляторная роль различных факторов роста в процессах заживления поврежденных тканей [6]. Применение ТФР в клинической практике позволяет значительно ускорить процессы заживления тканей при одновременном повышении качества рубца [13]. Патогенетической основой этого метода является наличие в тромбоцитах альфа-гранул, содержащих большое количество факторов роста, которые являются стимуляторами процессов регенерации [16].

Для спортсменов или профессиональных атлетов влияние скелетно-мышечных повреждений на качество жизни и работу значительно больше, чем для обычных людей, поэтому быстрое восстановление полной работоспособности и возвращение к соревнованиям имеют главенствующее значение [15]. Оптимальное лечение травм у этих пациентов должно быть направлено на максимально быстрое возвращение на прежний функциональный уровень активности наиболее безопасным и экономически выгодным способом [12].

Целью данного исследования была оценка клинической эффективности аутоплазмы, обогащенной ТФР, в лечении повреждений латеральных связок голеностопного сустава I–2 степени у профессиональных футболистов.

Материалы и методы

Обобщены результаты обследования и лечения 40 больных мужского пола в возрасте от 18 до 32 лет (средний возраст – $24,0 \pm 1,3$ года) с повреждениями латеральных связок ГС в АНО «Клиника Спортивной Медицины» на базе ОК «ОАО «Лужники» (Москва) с 2009 по 2012 гг. Анализировали только первичные изолированные повреждения латеральных связок ГС. Оценку степени повреждения связочного аппарата проводили по классификации Гамильтона [4]. Давность травмы во всех наблюдениях составила 1–3 суток. Все футболисты выступают за клубы Российской футбольной Премьер-лиги и Футбольной национальной лиги.

На момент первичного осмотра и выполнения функциональных тестов на стабильность сустава («передний» и «боковой» выдвигаемые ящики) у всех больных диагноз был верифицирован на основании УЗИ и рентгенография ГС. В I группе повреждения I-ой степени выявлены у 13 (52%) спортсменов, II-ой степени – у 12 (48%). Во II группе повреждения I-ой степени диагностированы у 10 (40%) спортсменов, II-ой степени – у 15 (60%).

В зависимости от метода лечения выделили 2 группы больных. В I группу объединили 25 больных у которых использовали комплекс традиционных методов лечения

(внутримышечное введение вольтарена в дозировке 3,0 мл 1 раз в день в течение 3 дней, компрессы с гелями «Лиотон» и «Вольтарен», физиотерапевтическое лечение (криотерапия 30 минут 5 раз в день первые три дня, магнитотерапия 30 минут 1 раз в день первые 7 дней), ограничение физических нагрузок). Во II группу включили 25 пациентов, которым помимо стандартных методов лечения использовали инъекции аутоплазмы, обогащенной ТФР. Учитывая, что повреждения I и 2 степени являются стабильными [18] и при выполнении функциональных тестов нестабильности сустава не выявлялись, иммобилизацию сустава не проводили.

Забор крови, объемом 36 мл, производили из кубитальной вены в 4 пробирки объемом по 9 мл с противосвертывающим компонентом (цитрат) (TE9, фирма Vacuette).

Плазму, обогащенную ТФР, получали с помощью центрифуги фирмы ВТИ (Испания) (рис. 1), применяя стандартный протокол – 1800 об/мин в течение 8 мин. Минимальное содержание тромбоцитов в вводимом в место повреждения плазменном концентрате составляло $8 \cdot 10^5$ в одном миллилитре.



Рис. 1. Центрифуга (модель PRGF, система IV; фирма ВТИ, Испания) и дополнительное оборудование для получения аутоплазмы, обогащенной ТФР

Лабораторным пипетом снимали фракцию плазмы, наиболее богатую тромбоцитами (средний слой, фракция 3) объемом 1 мл в каждой из пробирок, не прикасаясь к нижнему слою, состоящему преимущественно из эритроцитов и лейкоцитов. Не забирали и самый верхний слой содержимого пробирки (фракция 1), ввиду низкой концентрации в нем тромбоцитов (рис. 2, 3).

В зону повреждения инъекционно однократно вводили 4 мл аутоплазмы, обогащенной ТФР.

Динамику выраженности болевого синдрома оценивали по разработанной нами оригинальной 10-балльной шкале (табл. 1). Обе группы больных были сопоставимы по выраженности боли до начала лечения, которая составляла 7–10 баллов: I группа – $7,4 \pm 0,3$ и II группа – $7,6 \pm 0,4$ баллов.

Оценку результатов лечения проводили на основании количества дней от момента получения травмы до начала полноценных тестирующих тренировок и частоте рецидивов повреждения в течение последующих 6 месяцев. Критерием допуска к тестирующей тренировке, включающей в себя специфичные для футбола упражнения максимальной интенсивности, было уменьшение болевого синдрома до 2–3 баллов.



Рис. 2. Схема расслоения крови в пробирке после центрифугирования



Рис. 3. Внешний вид пробирки с фракциями плазмы после центрифугирования крови

Таблица 1

Классификация выраженности боли у футболистов

Количество баллов	Особенности выраженности боли и условий ее появления
1	Боль отсутствует при физических упражнениях любой интенсивности и не появляется после них
2	Имеется незначительный дискомфорт, появляющийся только после нагрузки и самопроизвольно купирующийся
3	Имеется незначительный дискомфорт во время физической нагрузки, не мешающий выполнению упражнений любой интенсивности и не усиливающийся после них
4	Боль появляется только на пике специфической нагрузки
5	Боль появляется при специфической нагрузке средней интенсивности
6	Боль появляется при проведении клинических тестов
7	Боль появляется при беге
8	Боль появляется при быстрой ходьбе
9	Боль появляется при любом движении
10	Боль в покое

Результаты и обсуждение

После проведенного курса терапии все футболисты вернулись к регулярной тренировочной нагрузке, ни в одной из групп осложнений в ходе лечения не наблюдали.

Средний срок возвращения в общую группу во II группе был значительно ниже по сравнению с I группой – $8,6 \pm 1,3$ и $14,3 \pm 2,1$ дней соответственно. На момент начала полноценных занятий болевой синдром не лимитировал ни одного из футболистов, в то же время средний балл во II группе состав-

лял $1,9 \pm 0,2$ балла, а в I группе – $2,2 \pm 0,2$ балла. При этом во II группе уже на 2 день после выполнения инъекции отмечали уменьшение болевого синдрома до $5,3 \pm 0,3$ балла, в то время как в I группе он в эти сроки составлял $6,8 \pm 0,2$ балла.

Ни в одной из групп при возобновлении тренировок в качестве защитного средства не использовали тейпинг. Все спортсмены проводили 3 раза в неделю профилактические тренировки по улучшению стабильности голеностопного сустава.

Результаты лечения прослежены в обеих группах на протяжении 4 месяцев: признаков нестабильности не выявлено ни у одного из спортсменов.

У футболистов из II группы болевой синдром к концу 1-го месяца лечения уменьшился до $1,2 \pm 0,2$ балла, а у спортсменов из I группы – до $1,7 \pm 0,3$ балла.

Во время как во II группе в течение полугода рецидивов повреждения отмечено не было, то I группе за аналогичный период времени во время тренировок наблюдали 3 рецидива повреждения связок голеностопного сустава I степени.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения аутоплазмы, обогащенной ТФР, при лечении повреждений I–II степени КСА голеностопного сустава у профессиональных спортсменов.

Использование данной методики способствует не только ускорению купирования болевого синдрома и более раннему началу полноценных регулярных тренировочных занятий в общей группе спортсменов, но и профилактике рецидивов повреждений связок ГС.

При этом важно, что применение метода инъекций аутоплазмы, обогащенной ТФР, является эффективным только при его использовании в комплексе мероприятий, включающих физиотерапию, применение нестероидных противовоспалительных средств, ограничение физических нагрузок, а после окончания терапии и профилактических тренировок по улучшению стабильности голеностопного сустава.

Объективизация данных стала возможной благодаря разработке оригинальной специальной классификации болевого синдрома у спортсменов, учитывающую особенности специфической для футболистов физической нагрузки. Применение данной классификации в повседневной практике спортивного врача может стать важным элементом мониторинга состояния опорно-двигательного аппарата спортсменов в течение соревновательного сезона.

Список литературы

1. Безуглов Э.Н., Глуценко А.Л., Ачкасов Е.Е., Ядровиц А.Э., Каркищенко Н.Н. Первый опыт применения тромбоцитарных факторов роста при лечении повреждений опорно-двигательного аппарата спортсменов высокой квалификации//

Материалы 5-й Международной конф. «СпортМед-2010». М., 2010. С. 53–55.

2. Ренстрем П. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения. Киев: Изд-во «Олимпийская литература», 2003. С. 93–94.

3. Ekstrand J. Soccer injuries and their prevention//Linkoping University Medical Dissertations. 1982. 130 p.

4. Hamilton W. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the ostrigonum in ballet dancers. Foot Ankle//International SportMed Journal. 1982. Vol. 3. P. 74–80.

5. Henry J. Lateral ligament tears of the ankle, 1-6 years follow-up: study of 202 ankles//Orhop. Rew. 1983. Vol. 10. P. 31–39.

6. Kasemkijwattana C., Menetrey J., Bosch P., Somogyi G., Moreland M., Fu F., Buranapanitkit B., Watkins S., Huard J. Use of growth factors to improve muscle healing after strain Injury//Clin. Orthop. Relat. Res. 2000. P. 272–285.

7. Keller C., Noyes F., Buncher C. The medical aspects of soccer injury epidemiology//AM. J. SPORTS MED. 1987. Vol. 15. P. 5–12.

8. Kerkhoffs G., Rowe B., Assendelft W. Immobilisation for acute ankle sprain. A systematic review//Arch. Orthop. Trauma Surg. 2001. Vol. 8. P. 46.

9. Kon E., Filardo G., Di Martino M., Marcacci M. Platelet-rich plasma (PRP) to treat sports injuries: evidence to support its use Knee//Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2007. Vol. 10. DOI 10.1007/s00167-010-1306-y.

10. Langer H. Platelets in regeneration//Semin. Thromb. Hemost. 2010. Vol. 36. P. 175–184.

11. Lopez-Vidriero E., Goulding K., Simon D., Sanchez M., Johnson D. The use of platelet-rich plasma in arthroscopy and sports

medicine: optimizing the healing environment//Arthroscopy. 2010. Vol. 26. P. 269–278.

12. Molloy T., Wang Y., Murrell G. The roles of growth factors in tendon and ligament healing//Sports Med. 2003. Vol. 33. P. 381–394.

13. Nagumo A., Yasuda K., Numazaki H., Azuma H., Tanabe Y., Kikuchi S., Harata S., Tohyama H. Effects of separate application of three growth factors (TGF-beta1, EGF, and PDGF-BB) on mechanical properties of the in situ frozen thawed anterior cruciate ligament// Clin. Biomech. 2005. Vol. 20. P. 283–290.

14. Renstrom P. Persistently painful sprained ankle//J. Am. Acad. Orthop. Surg. 1994. Vol. 2. P. 270.

15. Sampson S., Gerhardt M., Mandelbaum B. Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries. A review//Curr. Rev. Musculoskelet Med. 2008. Vol. 1. P. 165–174.

16. Stellos K., Kopf S., Paul A., Marquardt J., Gawaz M., Huard J., Foster T., Puskas B., Mandelbaum B., Gerhardt M., Rodeo S. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications//Am. J. Sports Med. 2009. Vol. 37. P. 59–72.

17. Wedmore J. Emergency department evaluation and treatment of ankle and foot injuries//Emerg. Med. Clin. North Am. 2000. Vol. 18 (1). P. 127.

18. Wolfe M., Uhl T., Mattacoli C. Management of ankle sprains//Am. Fam. Physician. 2001. Vol. 63 (1). P. 93.

Контактная информация

Безуглов Эдуард Николаевич – ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, врач национальной сборной России по футболу.

E-mail: adim@list.ru; тел. моб. +7(925)010-97-85

РОЛЬ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОК ЗА ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

А. В. КОРОМЫСЛОВ, В. А. МАРГАЗИН

ФГБОУ ВПО Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского,
кафедра медико-биологических основ спорта

Сведения об авторах

Коромыслов Александр Владимирович – ассистент кафедры медико-биологических основ спорта ФГБОУ ВПО Ярославский ГПУ им. К.Д. Ушинского.

Маргазин Владимир Алексеевич – профессор кафедры медико-биологических основ спорта ФГБОУ ВПО Ярославский ГПУ им. К.Д. Ушинского, д.м.н.

Статья посвящена анализу динамики показателей физического развития у студенток за период обучения в вузе с помощью нескольких методов. Обследовано 376 девушек в возрасте 16–23 лет, обучающихся на 1-ом, 3-ем и 5-ом курсах Ярославского ГПУ им. К.Д. Ушинского. Все девушки были разделены на 2 группы: I группа – студентки факультета физической культуры (организованная двигательная активность продолжалась все 5 лет), II группа – студентки других факультетов, которые занимались физкультурой по общепринятой программе. Во время эксперимента собирали антропометрические и соматоскопические данные. Для оценки полученных результатов использовали метод антропометрических стандартов и метод индексов. Установлено, что при поступлении в университет обе группы студенток не отличались друг от друга ни по одному признаку. Однако уже на 3-ем курсе между студентками разных групп появляются достоверные различия некоторых показателей. К 5-ому курсу количество достоверно отличающихся показателей увеличивается. Выявлена прямая зависимость роста показателей физического развития от увеличения объема двигательной активности, что доказывает необходимость занятий физкультурой на протяжении всего курса обучения в вузах.

Ключевые слова: физическое развитие, студентки, девушки, высшее учебное заведение, антропометрия, соматоскопия, метод индексов, метода стандартов, динамометрия, спирометрия, двигательная активность, физическая культура, спорт, здоровье.

The article is devoted to the analysis of dynamics of physical development indicators of students during training in a higher education institution by means of several methods. 376 girls at the age of 16–23 years who are studying on the 1st, 3rd and 5th courses of Yaroslavl SPU named after K.D. Ushinsky are surveyed. All girls were divided into 2 groups: the I-st group – students of the Faculty of Physical Culture (the organized physical activity proceeded all 5 years), the II-d group – students of other faculties who went in for physical culture according to the standard programme. During the experiment collected anthropometric and somatoscopic data. To assess the received results the method of anthropometric standards and the method of indexes were used. It is established that at entering the University both groups of students didn't differ from each other in any sign. However on the 3rd course of study there are reliable distinctions of some indicators between students of different groups. To the 5th course the quantity of authentically different indicators increases. Is revealed direct dependence of growth of physical development indicators on increase in volume of the physical activity that proves necessity in physical culture training throughout the course of study in higher education institutions.

Key words: physical development, students, girls, a higher educational institution, anthropometry, somatoskopia, the method of indexes, the method of standards, dynamometry, spirometry, a motor activity, the physical culture, sport and health.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется здоровому образу жизни студенческой молодежи. Это связано, прежде всего, с гиподинамией, ростом заболеваемости в процессе профессиональной подготовки и последующим снижением работоспособности [8]. Установлено, что при поступлении в вузы лишь 20% современных абитуриентов врачи относят к 1-ой группе здоровья, около 60% – ко 2-ой, а 14% детей серьезно больны. В некоторых работах дается информация о снижении состояния здоровья в процентах, относительно студентов 1-го курса – принятого за 100%. За-

фиксировано ухудшение состояния их здоровья за время обучения. На 2-ом курсе оно снизилось в среднем до 91,9%, на 3-ем курсе – до 83,1%, на 4-ом курсе – до 75,8% [8].

Эти факты позволяют утверждать, что занятия физической культурой в вузе не гарантируют автоматически сохранение и укрепление здоровья студентов. Его обеспечивают многие составляющие образа жизни, среди которых большое место принадлежит регулярным занятиям физической культурой [1, 6, 13].

Среди основных составляющих состояния и уровня здоровья студенческой молодежи, физическому развитию при-

надлежит одно из главных мест, так как в формировании групп здоровья этот фактор является основополагающим [1, 2, 7, 13].

Своевременное выявление снижения уровня физического развития и его коррекция способны повысить показатели здоровья и успеваемости студентов [9].

Одной из главных задач, не утрачивающей своей актуальности, является исследование и анализ динамики морфофункциональных показателей студентов различных факультетов с разным объемом организованной двигательной активности [5].

Цель исследования. Целью работы являлось сравнение и анализ показателей физического развития студенток, обучающихся на различных факультетах вузов с помощью нескольких методов оценки.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 376 девушек в возрасте 16–23 лет, обучающиеся на 1, 3, и 5 курсах разных факультетов в ЯГПУ им. К.Д. Ушинского. Все студентки были нами условно разделены на 2 группы. I группу составили те, кто получает образование на факультете физической культуры (ФФК), задачами которого является развитие физических качеств учащихся, а учебный процесс напрямую связан с планированием различных физических нагрузок и повышенным объемом организованной двигательной активности (организованная двигательная активность продолжается все 5 лет). Следует отметить, что в I группу не включали спортсменок. II группу составили все остальные студентки, независимо от специфики выбранной специальности, поскольку во все образовательные стандарты всех факультетов включен определенный объем занятий физкультурой.

Во время эксперимента изучали антропометрические и соматоскопические данные (масса тела, рост стоя, сидя, окружность грудной клетки на вдохе, на выдохе, в паузе, экскурсия грудной клетки, динамометрия кисти, спирометрия). Для оценки полученных данных физического развития использовали метод антропометрических стандартов и метод индексов (вес-ростовой Кетле, жизненный индекс (ЖИ), силовые индексы (СИ) правой и левой кистей, показатель Пинье, отражающий индекс общего физического развития) [3, 6, 11].

Результаты и их обсуждение

Изучение данных 1-ого курса обеих групп студенток между собой показало, что бывшие абитуриентки обладают практически одинаковым уровнем показателей физического развития независимо от выбора специализации. Данные исследования на 3-ем курсе показывают достоверные различия некоторых показателей. К 5-му курсу количество достоверно отличающихся показателей увеличивается. Динамика морфофункциональных показателей гармоничного физического развития студенток различных факультетов на протяжении обучения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Морфо-функциональные показатели гармоничного физического развития студенток 1, 3, 5 курсов, учащихся на факультете физической культуры и на факультетах других специальностей

Показатели	Группа/р	1 курс	3 курс	5 курс	
Рост	I	163,62±4,64	165,02±5,24	166,84±3,92	
	II	163,23±4,86	164,27±4,58	167,13±5,31	
	p	-	-	-	
Рост сидя	I	85,79±2,81	87,37±2,78	88,26±3,26	
	II	84,92±2,65	86,94±2,62	87,84±3,59	
	p	-	-	-	
Вес	I	55,86±5,24	56,46±5,13	57,21±4,58	
	II	56,12±4,37	56,37±4,92	59,06±4,72	
	p	-	-	p<0,05	
Окружность груди	вдох	I	88,26±5,23	93,21±4,26	95,84±4,73
		II	87,92±5,83	90,75±5,24	91,87±4,85
		p	-	p<0,05	p<0,05
	выдох	I	83,02±3,77	87,02±4,41	88,63±4,37
		II	82,71±4,96	85,93±4,96	86,59±5,18
		p	-	-	p<0,05
	пауза	I	85,43±3,63	88,23±4,29	91,24±3,86
		II	85,21±3,26	87,86±3,87	88,37±4,63
		p	-	-	p<0,05
Экскурсия грудной клетки	I	5,24±0,39	6,19±0,53	7,21±0,64	
	II	5,21±0,41	4,82±0,48	5,28±0,48	
	p	-	p<0,05	p<0,05	
ЖЕЛ	I	2716±253	3360±297	3548±326	
	II	2689±258	2920±289	3274±317	
	p	-	p<0,05	p<0,05	
Сила кистей	п р а - вой	I	26,31±2,67	30,43±2,54	33,68±2,73
		II	26,24±2,59	28,53±2,72	29,46±2,81
		p	-	p<0,05	p<0,05
	левой	I	24,29±2,29	26,71±2,19	29,43±2,74
		II	24,37±2,32	24,83±2,56	26,84±2,38
		p	-	p<0,05	p<0,05

Примечание: I группа – студентки, факультета физической культуры, II группа – студентки, остальных специальностей.
« - » а – различия не достоверны (p>0,05).

Установлено, что при поступлении студенток на факультет физической культуры и факультеты других специальностей гармоничный рост составил соответственно –163,62±4,64 см и 163,23±4,86 см. При сравнении первокурсниц не установлено достоверных различий ни по одному исследуемому признаку. Это свидетельствует о том, что группы студенток 1-го курса не отличаются друг от друга, то есть набраны рандомизированно.

Сравнение показателей гармоничного физического развития студенток на 3-ем курсе показало, что гармоничный

рост студенток ФФК и студенток других факультетов составил $165,02 \pm 5,24$ и $164,27 \pm 4,58$ соответственно. Также при сравнении студенток 3-го курса показатели физического развития факультета физической культуры приняты за 100%. Достоверных различий роста студенток ФФК и студенток других специальностей не выявлено. Так же достоверно не различаются такие показатели, как вес, рост сидя, окружность грудной клетки на выдохе, в паузе ($p > 0,05$). Но ряд показателей имеет значительные отличия. Это такие показатели, как окружность грудной клетки на вдохе, экскурсия грудной клетки, жизненная емкость легких, сила правой и левой кистей. Причем, показатели студенток других факультетов ниже показателей студенток ФФК. Экскурсия грудной клетки на 22,13%, жизненная емкость легких на 13,10%, сила правой кисти на 6,24%, а сила левой кисти на 7,04%.

Анализ динамики показателей гармоничного физического развития студенток на 5-ом курсе показал, что гармоничный рост студенток ФФК и студенток других факультетов составил $166,84 \pm 3,92$ и $167,13 \pm 5,31$ соответственно. Достоверных различий роста студенток ФФК и студенток других специальностей не выявлено. Так же достоверно не различаются такие показатели, как рост сидя ($p > 0,05$). Но ряд показателей имеет достоверные отличия. Это такие показатели, как вес, окружность грудной клетки на вдохе, на выдохе, в паузе, экскурсия грудной клетки, жизненная емкость легких, сила правой и левой кистей. Вес в группе студенток других специальностей имел тенденции к росту, а остальные их показатели ниже показателей студенток ФФК. Экскурсия грудной клетки на 26,77%, жизненная емкость легких на 7,72%, сила правой кисти на 12,53%, а сила левой кисти на 8,8%.

Для углубленной объективной оценки изменения показателей физического развития студенток в процессе обучения в вузе на различных факультетах использовали метод индексов [4, 10, 12]. Оценка морфофункциональных показателей физического развития студенток, обучающихся на различных факультетах ЯГПУ им. К.Д. Ушинского представлена в таблице 2. На 1 курсе показатели установленных индексов студенток, поступивших на факультет физической культуры и на другие факультеты, достоверных различий не имели.

Весоростовой индекс Кетле в процессе обучения на 3-ем и 5-ом курсах увеличивался у студенток ФФК, а у студенток других факультетов имел тенденцию к незначительному снижению на 3-ем курсе, а затем к увеличению на 5-ом курсе. Проведенный анализ сравнения на этапах исследования между группами установил достоверные различия только на 5-ом курсе ($p < 0,05$).

Жизненный индекс с 1-го по 5-й курс увеличивался в обеих группах. У студенток, обучающихся на факультете физической культуры на 1-ом, 3-ем и 5-ом курсе, он составил соответственно $49,51 \pm 3,74$ мл/кг; $58,48 \pm 4,42$ мл/кг;

$62,02 \pm 4,71$ мл/кг. У студенток других факультетов так же отмечалась положительная тенденция к возрастанию: на 1-ом курсе показатель составил $47,92 \pm 3,26$ мл/кг; на 3-ем курсе – $51,80 \pm 3,97$; на 5-ом – $55,44 \pm 5,23$ мл/кг. Установлено, что степень увеличения этого индекса была значительно выше на этапах исследования у студенток ФФК в сравнении со студентками других специальностей.

Индекс общего физического развития – показатель Пинье также существенно менялся в процессе обучения как в группе студенток ФФК, так и в группе студенток других факультетов. Следует заметить, что чем меньше в относительных единицах значения показателя Пинье, тем выше индекс общего физического развития. Динамика изменения показателя Пинье на этапах исследования имела тенденцию к улучшению в обеих группах обследованных. Так, в группе студенток ФФК показатель Пинье на 3-ем курсе составил в относительных единицах $15,35 \pm 1,34$; на 5-ом курсе – $13,79 \pm 1,02$. Аналогичная тенденция изменения этого индекса установлена и в группе студенток других специальностей, однако степень улучшения этого показателя была менее значительной и составила на 3-ем курсе $17,15 \pm 1,62$; а на 5-ом курсе – $16,20 \pm 1,43$.

Проведенный математический анализ полученных результатов по группе установил достоверную разницу в улучшении этого показателя у студенток ФФК.

Силовые индексы правой и левой кисти в процессе обучения заметно повышались в обеих группах студенток. Так,

Таблица 2

Оценка показателей физического развития студенток 1, 3, 5 курсов, учащихся на факультете физической культуры и на факультетах других специальностей

Показатели		Группа/Р	1 курс	3 курс	5 курс
Весоростовой (Кетле)	1		$341,40 \pm 16,52$	$342,14 \pm 15,41$	$342,90 \pm 13,89$
	2		$343,81 \pm 15,48$	$343,16 \pm 16,27$	$353,38 \pm 15,38$
	p		-	-	$p < 0,05$
Жизненный индекс	1		$49,51 \pm 3,74$	$58,48 \pm 4,42$	$62,02 \pm 4,71$
	2		$47,92 \pm 3,26$	$51,80 \pm 3,97$	$55,44 \pm 5,23$
	p		-	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Индекс общего физического развития (показатель Пинье)	1		$19,50 \pm 1,46$	$15,35 \pm 1,34$	$13,79 \pm 1,02$
	2		$19,19 \pm 1,84$	$17,15 \pm 1,62$	$16,20 \pm 1,43$
	p		-	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Силовые индексы	Правой кисти	1	$47,96 \pm 3,79$	$52,96 \pm 4,87$	$55,94 \pm 4,41$
		2	$46,76 \pm 4,15$	$50,61 \pm 4,52$	$49,88 \pm 4,93$
		p	-	$p < 0,05$	$p < 0,05$
	Левой кисти	1	$44,28 \pm 4,36$	$46,48 \pm 3,69$	$48,88 \pm 4,23$
		2	$43,42 \pm 4,03$	$44,05 \pm 4,27$	$45,03 \pm 4,39$
		p	-	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Примечание: 1 группа – студентки факультета физической культуры, 2 группа – студентки остальных специальностей.

« - » – различия не достоверны ($p > 0,05$).

в группе студенток ФФК эти показатели составили следующие величины: на 3-ем курсе СИ правой кисти составлял $52,96 \pm 4,87\%$; левой – $46,48 \pm 3,69\%$. На 5-ом курсе СИ правой кисти составил $55,94 \pm 4,41\%$, левой – $48,88 \pm 4,23$.

В группе студенток других специальностей картина изменений была следующей: на 3-ем курсе СИ правой кисти составлял $50,61 \pm 4,52\%$, левой – $44,05 \pm 4,27\%$. На 5-ом курсе в этой группе СИ правой кисти составил – $49,88 \pm 4,93\%$, СИ левой кисти – $45,03 \pm 4,39\%$. Анализ сравнения величины индексов по группам на этапах обследования позволил установить достоверные улучшения этих показателей в группе студенток ФФК ($p < 0,05$).

Заключение

Таким образом, проводя исследование по изучению динамики изменения показателей физического развития по методу стандартов и методу индексов в процессе обучения в вузе установлена зависимость этих показателей от уровня организованной физической активности студенток различных специальностей. Так, показатели физического развития студенток факультета физической культуры, регулярно занимающихся физкультурой на протяжении всех пяти курсов обучения, были значительно более высокими, чем у испытуемых других факультетов.

Это доказывает необходимость проведения занятий физкультурой в течение всего курса обучения в вузе, что создает реальную возможность сохранения и улучшения состояния здоровья нашей студенческой молодежи – будущего нашей страны.

Список литературы

1. Ачкасов Е.Е., Штейнердт С.В., Казакова Г.Н., Дворкина Е.М., Коршекова Л.А., Ахмедова Э.И., Красавина Т.В. Соматометрия в оценке физического развития девушек юношеского возраста//Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения». 2012. Т. 7., ч. 1. С. 188–190.

2. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина. М., 2005.

3. Дембо А.Г. Практические занятия по врачебному контролю М.: Физкультура и спорт, 1976.

4. Дидур М.Д., Коромыслов А.В., Маргазин В.А., Павлов А.В. и др. Руководство по спортивной медицине / Под ред. В.А. Маргазина. СПб.: СпецЛит, 2012. 487 с.

5. Карпман В.Л. Спортивная медицина. М.: Физкультура и спорт, 1980.

6. Коромыслов, А.В. Состояние физического развития студенческой молодежи//Сб. мат. РеаСпоМед. М., 2010. С. 140–142.

7. Коромыслов А.В., Маргазин В.А., Гансбургский М.А., Жуков М.Н. Физическое развитие (исследование и оценка): методическое пособие. 2-е изд. Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2012. 55 с.

8. Куколевский Г.М. Врачебный контроль в физической культуре. М.: Медицина, 1965.

9. Макарова А.Г. Спортивная медицина – М., 2004.

10. Маргазин В.А., Башкина А.С., Викулов А.Д., Коромыслов А.В. и др. Медико-педагогическая направленность оздоровительной физкультуры и спорта: учебное пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. 431 с.

11. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. М.: Изд-во «Медицина», 1980.

12. Чоговадзе А.В., Круглый М.М. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте. М.: Изд-во «Медицина», 1977.

13. Штейнердт С.В., Ачкасов Е.Е., Казакова Г.Н., Дворкина Е.М., Христолюбова А.А., Пастухова И.В., Мандрик Л.А. Особенности физического развития студенток юношеского возраста (когортное исследование в интервале 20 лет)//Мат. Всероссийской конференции: «Современные геронтологические технологии: патология обмена веществ и опорно-двигательного аппарата». Пермь, 2012. С. 143–147.

Контактная информация

Коромыслов Александр Владимирович – ассистент кафедры медико-биологических основ спорта ФГБОУ ВПО Ярославский ГПУ им. К.Д. Ушинского.

Тел. (4852) 302-313, 903-691-15-64, e-mail: korsacff1@yandex.ru.

Адрес: 150000 г. Ярославль ул. Республиканская, д. 108, ФГБОУ ВПО Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗОН ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

¹А. П. ЛАНДЫРЬ, ²Е. Е. АЧКАСОВ, ²О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ,
²С. Д. РУНЕНКО, ¹О. А. СУЛТАНОВА

Сведения об авторах

Ландырь Анатолий Петрович – доцент клиники спортивной медицины и реабилитации Тартуского университета (Эстония), к.м.н.

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины, профессор кафедры госпитальной хирургии №1 л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д.м.н.

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.

Руненко Светлана Давидовна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.м.н.

Султанова Ольга Агамедовна – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.м.н.

В настоящей лекции, продолжающей цикл лекций по мониторингу сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте, отражены особенности определения тренировочных зон частоты сердечных сокращений (ЧСС) для спортсменов. Подчеркнута важность мониторинга ЧСС для получения во время тренировочного процесса обратной связи, отражающей информацию об адаптации организма к используемым физическим нагрузкам. Полученная информация позволяет вести текущий контроль за состоянием спортсмена в тренировочном микроцикле, оперативный контроль в мезоцикле и стратегический контроль в тренировочном макроцикле, повышает управляемость и эффективность тренировочного процесса.

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, сердечно-сосудистая система, спортсмены, физическая нагрузка, физическая культура, тренировочный процесс, тренировочные зоны, выносливость.

This lecture is continuing the cycle of lectures dealing with heart rate monitoring during physical education and sport activities. It is dealing with the specifics of defining the athlete's heart rate (HR) training zones and emphasizes the importance of HR monitoring to get immediate feedback about how the athlete adapt to training intensity. With this information it is possible to control the athlete's condition during the training microcycle, operational control during the mesocycle and strategic control within the macrocycle. The HR monitoring information improves the efficiency and control of the training process.

Key words: heart rate, cardiovascular system, athletes, physical exercise, physical education, training process, training zones, endurance.

Введение

Одной из задач тренировочного процесса является развитие основных физических качеств организма (силы, скорости, выносливости, ловкости и координации) и их комбинаций (скоростная выносливость, силовая выносливость, скоростная сила и т.д.). У конкретного спортсмена специфика вида спорта определяет значение отдельных развиваемых физических качеств, а соответственно и развитие их в тренировочном процессе. Развитие необходимых физических качеств требует от организма усовершенствования структуры и функции мышечной системы, а также развития соответствующих механизмов энергообеспечения. О характере приспособления организма к физическим нагрузкам можно следить по изменениям частоты сердечных сокращений (ЧСС). При планировании тренировочного процесса необходимо учитывать, в каком диапазоне ЧСС можно развивать то или иное физическое качество

организма. Диапазон значений ЧСС, используемый для развития конкретного физического качества, называется тренировочной зоной (ТЗ). В основе определения тренировочной зоны лежит зависимость между направленностью тренировочной нагрузки, ее энергетическим обеспечением и ЧСС. Для определения тренировочных зон конкретного спортсмена необходимо знать ЧСС в условиях мышечного покоя, на уровне порогов аэробного и анаэробного обмена, а также максимальные значения ЧСС [1].

Количество используемых тренировочных зон зависит от вида спорта и уровня подготовленности спортсмена. Разные авторы выделяют от 4 до 6 тренировочных зон [2, 3, 4, 5, 7, 8].

1. Распределение на тренировочные зоны по максимальной частоте сердечных сокращений.

В основе распределения на тренировочные зоны лежит величина максимальной ЧСС. Тренировочные зоны, имею-

щие разных механизмов энергообеспечения и направленные на развитие определенных физических качеств организма, рассчитываются по величине процента от максимальной ЧСС (табл. 1).

Таблица 1

Распределение на тренировочные зоны по максимальной ЧСС

Тренировочная зона	% от ЧССмакс	Энергопродукция
Умеренной физической активности	50–60	Аэробная
Активации аэробных процессов	60–70	Аэробная
Устойчивого состояния	70–80	Преимущественно аэробная, доля анаэробного энергообеспечения мала
Развития анаэробных возможностей	80–90	Преимущественно анаэробная, доля аэробного энергообеспечения снижается
Максимальной нагрузки	90–100	Абсолютное преобладание анаэробной энергопродукции

Подобный подход для определения тренировочных зон используется в нижеописываемой программе *Polar ProTrainer 5*. Границы тренировочных зон можно корректировать индивидуально на основании результатов кардиопульмонального теста.

2. Распределение на тренировочные зоны по значениям частоты сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена.

Такой подход при распределении на тренировочные зоны предложил Janssen (2001). В основе распределения лежат значения ЧСС на уровне порога анаэробного обмена. Границы каждой зоны определяет процент сдвига от величины ЧСС на уровне порога анаэробного обмена.

- Аэробная зона A1 (*aerobic1*) – интенсивность в этой зоне очень низкая, составляет всего 70–80% от значений ЧСС на уровне ПАНО.

- Аэробная A2 (*aerobic2*) – интенсивность в этой зоне выше, достигает 80–90% от значений ЧСС на уровне ПАНО.

- Выносливости E1 (*endurance1*) – интенсивность в переходной зоне от аэробной к анаэробной энергопродукции, находится на уровне 90–100% от значений ЧСС на уровне ПАНО.

- Выносливости E2 (*endurance2*) – интенсивность этой зоны высокая, достигает 100–110% от ЧСС на уровне ПАНО.

- Анаэробная An1 (*anaerobic1*) – энергообеспечение в этой зоне основывается на анаэробном гликолизе, продолжительность максимальной энергопродукции составляет 2–3 минуты.

- Анаэробная An2 (*anaerobic2*) – энергообеспечение в этой зоне основывается на креатинфосфо-

киназном механизме, с максимальной продолжительностью энергопродукции до 10–12 секунд.

Преимуществом этой системы распределения на тренировочные зоны является точно регламентированное деление на зоны, их связь с интенсивностью тренировочной нагрузки и особенностями энергообеспечения. Подобная система подходит представителям многих видов спорта, так как ее использование способствует развитию общей выносливости, скоростной выносливости и максимальной скорости.

3. Распределение на тренировочные зоны на основании объективных и субъективных показателей.

По этой системе, предложенной Bourdon (2000), при распределении на тренировочные зоны помимо объективных показателей деятельности организма, полученных при тестировании, учитывается и субъективный показатель, отражающий оценку степени напряжения организма [2]. При определении тренировочных зон (табл. 2) учитывается величина значений частоты сердечных сокращений на уровне аэробного и анаэробного порогов, концентрация лактата крови и субъективная оценка степени напряжения спортсмена.

Преимуществом такого распределения на тренировочные зоны является тот факт, что учитывается три объективных показателя и один субъективный признак. Важно отметить, что значения концентрации лактата крови и ЧСС могут накладываться в разных зонах, этим подчеркивается необходимость учитывать индивидуальные особенности спортсмена при распределении на тренировочные зоны.

4. Распределение на тренировочные зоны у велосипедистов.

Отмечены попытки разработать распределение на тренировочные зоны для спортсменов конкретных видов спорта. Систему распределения на тренировочные зоны для велосипедистов (табл. 3) разработал Friel (1998) [6]. И в этой системе в основе распределения на тренировочные зоны лежит ЧСС на уровне ПАНО. Достоинством системы является распределение зоны анаэробного энергообеспечения спортсменов на три (5а, 5б и 5в), что позволяет более

Таблица 2

Распределение на тренировочные зоны на основании объективных и субъективных показателей (Bourdon, 2000).

Тренировочная зона	Нагрузка по АП и ПАНО	% от ЧССмакс	Лактат (ммоль/л)	Субъективное ощущение нагрузки
Восстановления (E1)	<АП	<75	<2,0	Легкая
Экстенсивная аэробная (E2a)	до АП+(ПАНО-АП)/2	75-84	1,0-3,0	Средняя
Интенсивная аэробная (E2б)	до ПАНО-(ПАНО-АП)/2	82-89	1,5-4,0	Выше средней
ПАНО (E3)	ПАНО	89-93	2,5-5,5	Тяжелая
МПК (E4)	>ПАНО	>92	>5,0	Очень тяжелая
Анаэробная (A)	Максимальная		>7,0	Максимальная

Таблица 3

Распределение на тренировочные зоны велосипедистов (Friel, 1998) [6]

Зона	%ЧСС от ПАНО	Продолжительность тренировки/метод	Характеристика зоны
1	65–81	Короткая	Активное восстановление
2	82–88	Продолжительная	Экстенсивная аэробная выносливость
3	89–93	Средняя	Интенсивная аэробная выносливость
4	94–99	Интервальный/скоростной	Развитие переносимости лактатов
5а	100–102	Интервальный/скоростной	Интервальная/скоростная
5б	103–105	Интервальный	Развитие аэробной мощности
5в	106+	Спринт	Развитие анаэробной мощности

точно дозировать тренировочную нагрузку в анаэробных условиях. Таким образом, велосипедистам представляется возможность целенаправленно развивать скоростную выносливость, отрабатывать дистанционные спурты и финишные ускорения.

Недостатком системы являются очень узкие границы тренировочных зон, составляющие 2–6% ЧСС от уровня ПАНО (зоны от 2 до 5в). Небольшая ошибка при определении ЧСС на уровне ПАНО приведет к неправильному распределению на тренировочные зоны, спортсмен будет тогда тренироваться с интенсивностью, которая не соответствует требуемой. Такую систему можно рекомендовать спортсменам, при тестировании которых используется качественная аппаратура и точная методика определения ПАНО.

5. Упрощенная система распределение на тренировочные зоны у велосипедистов.

Более простую систему распределения на тренировочные зоны для велосипедистов предложили Diemen, Bastiaans (2002) [4]. В основе распределения на тренировочные зоны лежат значения ЧСС на уровне ПАНО.

- Восстановительная зона R (*recovery training*) – интенсивность нагрузки составляет 60–75% ЧСС от уровня ПАНО.

- Зона выносливости E1 (*endurance training*) – интенсивность нагрузки повышается, достигая 75–85% ЧСС от уровня ПАНО.

- Зона выносливости E2 (*intensive endurance training*) – интенсивность нагрузки продолжает повышаться, достигая 85–95% ЧСС от уровня ПАНО.

- Зона выносливости E3 (*maximum lactate steady state level*) – интенсивность нагрузки растет, ЧСС поднимается практически до уровня ПАНО (95–100%).

- Зона развития мощности P (*power training*) – интенсивность нагрузки превышает 100% от уровня ПАНО.

Использование такой системы значительно уменьшает возможность ошибки при распределении на тренировочные зоны, так как границы предлагаемых тренировочных зон достаточно широкие.

6. Комбинированная система распределения на тренировочные зоны.

Для практического использования хорошо подходит комбинированная система распределения на тренировочные зоны. При распределении на тренировочные зоны учитывается направленность тренировочного процесса, интенсивность тренировки по отношению к уровню ПАНО, особенности энергопродукции и основные используемые тренировочные методы (табл. 4). Условием использования системы является определение ЧСС на уровне ПАНО при помощи кардиопульмонального теста. Предлагаемая система лучше подходит спортсменам в циклических видах спорта на развитие выносливости (лыжники, велосипедисты, бегуны на длинные дистанции, пловцы и т.д.). Однако эту систему могут использовать также представители игровых видов спорта (футболисты, баскетболисты, гандболисты и т.д.) и единоборств (борцы, боксеры, фехтовальщики и т.д.).

Восстановительную тренировочную нагрузку характеризует аэробное энергообеспечение, а тренировочным методом является постоянный, при котором характер нагрузки и низкая интенсивность остаются постоянными (бег, бег на лыжах, езда на велосипеде и т.д.). Под влиянием такой нагрузки мышцы и другие органы спортсмена насыщаются кислородом, уменьшается количество продуктов распада в мышцах и крови после предыдущих тренировок или соревнований, восстанавливается оптимальное функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем. Использование таких нагрузок значительно ускоряет восстановительный процесс. ЧСС в этой зоне низкая, обычно менее 120 уд/мин (здесь и далее в примере значения ЧСС условные и даются для наглядности).

В зоне сохранения общей выносливости энергообеспечение организма происходит аэробным способом. Интенсивность физической нагрузки низкая, составляет 70–90%

Таблица 4

Комбинированная система распределения на тренировочные зоны

Зона	Направленность тренировки	%ЧСС от ПАНО	Энергопродукция	Тренировочные методы
I	Восстановление	<70%	Аэробная	Постоянный
II	Сохранение общей выносливости	70–90%	Аэробная	Постоянно-переменный
III	Развитие общей выносливости	90–100%	Аэробно-анаэробная	Переменно-повторный
IV	Развитие скоростной выносливости	100–108%	Анаэробно-аэробная	Повторно-интервальный
V	Развитие максимальной скорости	>108%	Анаэробная	Интервальный

от уровня ПАНО. Основным тренировочным методом является постоянный или переменный, при котором прохождение длительных отрезков в постоянном темпе чередуется с прохождением коротких отрезков в более быстром темпе без периодов отдыха. Основной задачей тренировки в этой зоне является обеспечение оптимального уровня аэробного обмена организма. ЧСС при выполнении нагрузок в этой зоне несколько выше (120–140 уд/мин), чем в восстановительной зоне.

В тренировочной зоне развития общей выносливости преобладает аэробный компонент энергообмена, доля анаэробного обмена незначительна. Интенсивность физической нагрузки выше средней, ЧСС составляет 90–100% от уровня ПАНО. Основным тренировочным методом в этой зоне является экстенсивный интервальный. Во время тренировки быстрые отрезки выполняются сериями, в каждой серии по 3–5 отрезков. Степень напряжения прохождения отрезков составляет 70–80% от максимальной. Между прохождением отрезков время восстановления достаточное для полного восстановления частоты сердечных сокращений до исходного уровня. Обычно в одной тренировке используется выполнение 2–5 серий. Главной задачей тренировки в этой зоне является повышение аэробного энергопроизводства до максимума. Превышение уровня ПАНО во время тренировки допускается на короткое время. Оптимальная частота сердечных сокращений при выполнении физической нагрузки в этой зоне составляет 140–160 уд/мин.

В тренировочной зоне развития скоростной выносливости в производстве энергии преобладает анаэробный компонент. Интенсивность физической нагрузки высокая, ЧСС составляет 100–108% от уровня ПАНО. Для развития скоростной выносливости используется интенсивный интервальный метод. В тренировке прохождение скоростных отрезков выполняется сериями. В серии между отдельными отрезками период отдыха недостаточен для полного восстановления. Степень напряжения при выполнении серий высокая, достигая 80–90% от максимального. Между сериями время отдыха достаточное для полного восстановления. ЧСС при выполнении серий должна превышать уровень ПАНО (160–180 уд/мин). Тренировка в этой зоне повышает анаэробный компонент производства энергии в организме и способствует развитию переносимости лактата.

При развитии максимальной скорости в организме превалирует анаэробный механизм энергообеспечения. Интенсивность физической нагрузки максимальная, ЧСС превышает значения уровня ПАНО свыше 108%. На тренировке отрезки выполняются с максимальной скоростью в виде серий. Степень напряжения организма при выполнении серии максимальная. Продолжительность отрезков относительно короткая (5–12 секунд), серии состоят из 3–5 повторений, прохождение отрезков проходит на фоне неполного восстановления. ЧСС при выполнении нагрузки

превышает 180 уд/мин. Тренировка в этой зоне способствует развитию максимальной скорости, благодаря совершенствованию мышечной деятельности, повышению мощности анаэробной производительности организма и способности организма переносить кислородный долг.

Тренировочное время в развивающей зоне определяется направленностью тренировочного процесса. При развитии общей выносливости время тренировочной нагрузки спортсмена в этой зоне достигает 70–80%, при развитии скоростной выносливости составляет 40–50% и при развитии максимальной скорости равно 5–8% от общей продолжительности тренировки.

При планировании величины и интенсивности тренировочной нагрузки тренер и спортсмен должны учитывать особенности энергообеспечения выполнения этой нагрузки, выбирать правильный тренировочный метод и следить за влиянием на организм тренировочных и соревновательных нагрузок по данным мониторинга ЧСС. Тренер и спортсмен должны понимать, что тренировка в неправильной тренировочной зоне или использование неподходящего тренировочного метода не позволят добиться желаемого результата. Используя постоянный тренировочный метод, нельзя добиться повышения максимальной скорости, а тренировка в анаэробной зоне не позволит повысить общую выносливость и т.д.

Успешность тренировочного процесса в значительной мере зависит от точности распределения на тренировочные зоны и правильного выбора тренировочного метода для развития необходимых качеств. Индивидуальные тренировочные зоны определяются совместно спортивным врачом, тренером и спортсменом по данным кардиопульмонального тестирования (ЧСС на уровне порога аэробного и анаэробного обмена, максимальная частота сердечных сокращений, динамика концентрации лактата и т.д.). Оптимальным является проведение тестирования два раза в год, первый раз в начале и второй раз в конце подготовительного периода. Материалы и данные первого тестирования позволяют уточнить тренировочный план и определить тренировочные зоны на подготовительный период, они станут также исходными при дальнейшем сравнении данных. Повторное тестирование позволит сделать вывод о выполнении поставленной цели спортсменом, сравнить полученные данные с результатами первого тестирования, определить динамику и амплитуду сдвигов, даст возможность, при необходимости, провести коррекцию подготовки непосредственно перед соревновательным периодом.

По результатам первого тестирования получают исходные данные о состоянии организма спортсмена (общая физическая работоспособность, пороги аэробного и анаэробного обмена, максимальное потребление кислорода, адаптационная способность, скорость восстановления и т.д.). По результатам тестирования определяются границы

ЧСС тренировочных зон на самый трудоемкий тренировочный период.

Повторное тестирование проводится в конце подготовительного или начале соревновательного периода. Сравнение полученных данных с исходными позволяет выявить динамику изменений полученных показателей. По результатам анализа данных принимается решение о необходимости коррекции границ тренировочных зон, тренировочной программы, тренировочных методов или о продолжении подготовки по разработанной схеме.

Пример. Распределение на тренировочные зоны спортсмена, занимающегося видом спорта на развитие выносливости, у которого по данным кардиопульмонального теста определена ЧСС (170 уд/мин) на уровне ПАНО (табл. 5).

Таблица 5

Распределение на тренировочные зоны

Тренировочная зона	Направленность тренировки	%ЧСС от ПАНО	Границы ЧСС (уд/мин)
I	Восстановление	<70%	<120
II	Сохранение общей выносливости	70–90%	120–153
III	Развитие общей выносливости	90–100%	154–170
IV	Развитие скоростной выносливости	100–108%	171–184
V	Развитие максимальной скорости	>108%	>184

Границы ЧСС для первой и второй тренировочных зон весьма широкие, используемые тренировочные методы схожие, а в основе энергообеспечения лежит аэробный механизм. Для третьей и четвертой зоны границы ЧСС намного уже, так как процессы адаптации организма и желаемый тренировочный эффект в этих зонах различаются. Если ошибки при определении границ I и II зоны малозначительны, то неправильное определение границ между II и III, III и IV, IV и V тренировочными зонами не допустимы, так как не позволят получить ожидаемый тренировочный эффект. Выполнение тренировочной нагрузки в V зоне требует от организма максимального напряжения, поэтому спортсмен должен быть при выполнении таких нагрузок достаточно мотивирован.

На первом этапе руководства тренировочным процессом спортсмена проводится распределение на тренировочные зоны на основании данных тестирования. Следующим этапом является составление тренировочного плана на определенный период времени. Тренировочный план должен учитывать функциональное состояние спортсмена на текущий момент и цели тренировочного периода. Для решения поставленных задач необходимо выбрать соответствующие тренировочные нагрузки. Поскольку известны

тренировочные зоны спортсмена для развития конкретных физических качеств и время, необходимое для их развития, то для каждой тренировки можно планировать границы частоты сердечных сокращений тренировочных зон, время выполнения нагрузки в этих зонах и выбрать упражнения, позволяющие достичь поставленные цели. Мониторинг ЧСС во время тренировочного процесса спортсмена позволяет оценить величину выполненной физической нагрузки и сравнить ее с величиной запланированной нагрузки.

Во время тренировочного процесса весьма важно получать обратную связь, отражающую информацию об адаптации организма к используемым физическим нагрузкам. Контроль, позволяющий дать информацию о приспособлении организма к физической нагрузке, является неотъемлемой частью тренировочного процесса.

Используемые для контроля методы необходимо отбирать рационально: 1) Метод контроля должен объективно отражать свойства и качества, для оценки которых он используется; 2) Метод контроля должен быть понятен тем, кто его будет использовать; 3) Метод контроля должен иметь возможность интегрирования в тренировочный процесс; 4) Метод контроля должен быть легко применим без большой потери времени и снижения качества тренировочного процесса; 5) Метод контроля должен быть доступен для широкого применения спортсменами.

Мониторинг ЧСС при выполнении тренировочных и соревновательных нагрузок у спортсменов полностью соответствует этим требованиям. Полученная информация позволяет вести текущий контроль за состоянием спортсмена в тренировочном микроцикле, оперативный контроль в мезоцикле и стратегический контроль в тренировочном макроцикле. Использование полученных данных спортсмена в проведении тренировочного процесса позволяет повысить его эффективность, сделать более качественным, наблюдаемым и управляемым.

Список литературы

1. Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е. Мониторинг сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте. М.: Триада-Х, 2011. 176 с.
2. 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.
3. Brick M. Precision multi-sport. Polar Electro OY. New York. 1995.
4. Diemen A., Bastiaans J. Performance cycling. Polar Electro OY. Oulu. 2002.
5. Edwards S. The heart rate monitor book. Polar Electro OY. New York. 1994.
6. Friel J. Cycling. /In: Precision heart rate training. Ed. Burke E. Human Kinetics. Champaign, 1998. P. 91–110.
7. Janssen P. Lactate threshold training. Human Kinetics. Champaign. 2001.

8. Sleamaker R., Browning R. Serious training for endurance athletes. Human Kinetics Publishers. Champaign. 1996.

Цикл лекций по мониторингу сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте продолжит лекция «Тренировочные зоны частоты сердечных сокращений для лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой» в журнале «Спортивная медицина: наука и практика», №2 (11), 2013.

Предыдущие лекции цикла опубликованы в журнале «Спортивная медицина: наука и практика»: №1(6), 2012, С. 32–35 (лекция «Регуляция частоты сердечных сокращений и воздействие разных факторов на частоту сердечных

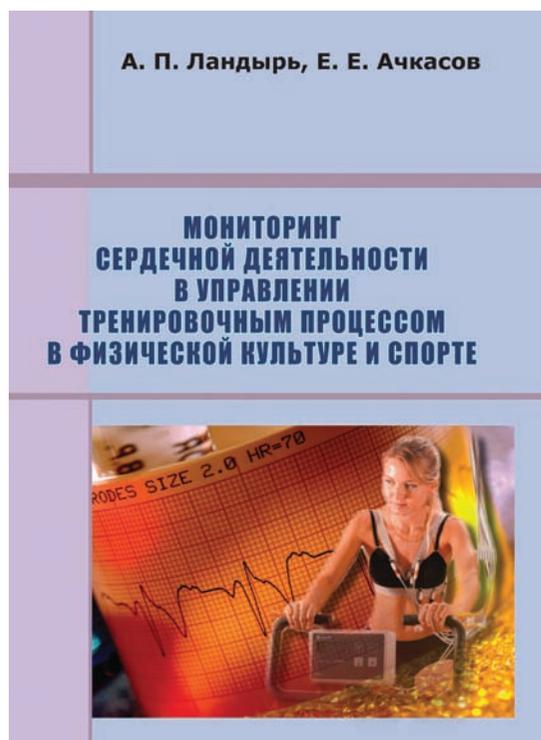
сокращений в покое у спортсменов»); №2(7), 2012, С. 36–42 (лекция «Влияние физической нагрузки на основные параметры сердечной гемодинамики и частоту сердечных сокращений»); №3 (8), 2012, С. 30–33 (лекция «Энергетика мышечной деятельности»).

Контактная информация

Ачкасов Евгений Евгеньевич – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, научный сотрудник отдела экстремальных состояний и спортивной медицины Научного центра биомедицинских технологий ФМБА России, д.м.н.

E-mail: 2215.g23@rambler.ru; тел. раб.: (499) 248-03-40.

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.

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

ОРГАНИЗАЦИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ АНТИДОПИНГОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БОЛГАРИИ

В. ЗАРКОВА, ХР. ИВАНЧЕВА, ХР. ПЪЖЕВА, С. ТОДОРОВ

Антидопинговый центр, София, Болгария

Сведения об авторах:

Виолета Любомирова Заркова – Исполнительный директор Антидопингового центра Болгарии

Христина Стойчева Иванчева – Председатель контрольно-медицинской комиссии Антидопингового центра Болгарии

Христина Константинова Пъжева – Член контрольно-медицинской комиссии Антидопингового центра Болгарии

Симеон Бориславов Тодоров – Член контрольно-медицинской комиссии Антидопингового центра Болгарии, кандидат биологических наук, доцент

В борьбе с допингом Антидопинговый центр подготовил образовательно-информационные программы, которые направлены на информирование подрастающих спортсменов о списке запрещенных субстанций и методов, о вреде для здоровья, который наносит употребление запрещенных для спортсменов субстанций и о возможных нарушениях антидопинговых правил, вследствие употребления запрещенных субстанций. Молодые спортсмены менее информированы и могут попасть под влияние некомпетентного и недобросовестного окружения, что может побудить их к употреблению допинг-веществ. До проведения антидопингового обучения Антидопинговый центр анкетировал молодых спортсменов, чтобы установить уровень их знаний о вреде употребления запрещенных субстанций, о правах и обязанностях спортсмена во время допинг-тестирования. Цель анонимного анкетирования (опроса) заключалась в установлении пробелов в знаниях анкетированных лиц и определении необходимого содержания лекционных материалов.

Ключевые слова: спорт, подрастающие спортсмены, антидопинговое обучение, допинг-превенция, анкета

In the fight against doping, the Antidoping Centre prepared educational-informational programs, aimed at informing adolescent athletes about the Prohibited List of drugs and methods, about the health deterioration by the use of drugs that are banned for athletes, as well as about the possible violation of doping rules resulting from use of prohibited substances.

Young athletes are less informed and might easily be influenced by incompetent or unscrupulous environment that could lead them to the use of doping substances. Prior to antidoping education, the Antidoping Centre carried out quizzes among the young athletes in order to estimate the level of their knowledge on the harm by using banned substances, on athlete's rights and obligations during doping testing. The aim of the anonymous inquiry was to find out some gaps in the knowledge of the participants and, on this basis, to determine the preparation of the materials to be included in the lectures.

Key words: sport, adolescent sportsmen, anti-doping education, doping prevention, survey.

Постановлением Совета министров к Министру физического воспитания и спорта, 11.10. 2010 г, создан Антидопинговый центр (АЦ) в Болгарии. В структуру центра входят допинг-лаборатория и три направления (отдела) – «Выполнение антидопинговой программы», «Административное и юридическое обслуживание» и «Финансовое обслуживание». Направление «Выполнение антидопинговой программы» включает в себя контрольно-медицинскую, образовательную и информационную деятельность.

В борьбе с допингом, медицина, наука и образование идут рука об руку. Частью мер в борьбе с допингом является деятельность контрольно-медицинской комиссии при Национальной антидопинговой организации, создание и реализация новых аналитических методов для определения запрещенных субстанций, а также подготовка образовательно-информационных программ, адресованных разным группам общества. Цель этих программ – пери-

одически информировать общественность о деятельности, результатах и проблемах в борьбе за спорт без допинга. Что касается спортивной общественности, программы антидопингового обучения имеют конкретные цели – каждый год информировать о списке запрещенных субстанций и методов, о вреде для здоровья, который наносит употребление запрещенных для спортсменов субстанций и о возможных нарушениях антидопинговых правил, вследствие употребления запрещенных субстанций. Антидопинговые программы способствуют улучшению информированности спортсменов, приобретению новых знаний, которое связано с самоосознанием и самоутверждением и содействуют улучшению жизненных умений и здорового образа жизни. Все это в большой степени может предотвратить или уменьшить рисковое поведение. Эти программы очень важны для повышения компетенции и профессионализма спортсменов.

Так как молодые спортсмены являются или частью молодежной национальной сборной, или кандидатами для пополнения этой сборной, в своей работе Антидопинговый центр с особым вниманием относится к обучению подрастающих спортсменов и к тем, кто занимается спортом для здоровья. Молодые спортсмены менее информированы, их самооценка сильно зависит от их социального окружения, и они могут попасть под влияние некомпетентного и недобросовестного окружения, что может побудить их к употреблению допинг-веществ.

Антидопинговый центр поставил целью провести первоначальное исследование путем анкетирования (опроса) молодых спортсменов в спортивных школах и учеников обычных школ. Опрос должен был установить уровень их знаний о запрещенном списке, о вреде употребления запрещенных субстанций, о правах и обязанностях спортсмена во время допинг-контроля, о нарушениях антидопинговых правил и т.д. Исследование охватило 120 спортсменов в возрасте от 16 до 19 лет. Всем участникам дали анкету с 20 вопросами. При составлении анкеты, мы пользовались образовательными материалами Всемирного антидопингового агентства. Были включены также вопросы об употреблении запрещенных субстанций, и если спортсмены пользовались ими, то кто их им предлагал. Целенаправленно был поставлен вопрос о предпочтении методов обучения. После опроса провели собеседование со спортсменами и их учителями.

При обработке результатов мы установили, что:

1. У молодых спортсменов в спортивных школах, неудовлетворительный уровень знаний о правах и обязанностях спортсменов во время допинг-контроля. Некоторые ученики сообщали об употреблении запрещенных субстанций, которые получали от врачей и тренеров. Все ответы, связанные с вопросами тестированием крови, были неправильны.

2. Все ученики, занимающиеся спортом и учащиеся в обычных школах, ответили правильно на 90% вопросов. Все участники анкетирования из общеобразовательных школ отрицали употребление запрещенных субстанций.

Из анализа полученных ответов опроса и бесед, проведенных со спортсменами и их учителями, сложились следующие основные выводы:

1. Причины плохих знаний молодых спортсменов в спортивных школах антидопинговых правил в том, что в этих школах нет специализированного антидопингового обучения. Учащиеся узнают о процессе антидопингового контроля, только если они сами были тестированы, или от своих друзей, которые прошли этот процесс, реже они получают эту информацию от своих тренеров.

2. Употребление запрещенных субстанций спортсменами в спортивных школах связано с самоутверждением и с желанием их тренеров достичь быстрее лучших результатов. Эти спортсмены употребляют запрещенные субстанции, учитывая только их краткосрочный эффект, и мало

информированы об их долгосрочном эффекте при продолжительном употреблении.

3. Хотя ученики из неспортивных школ никогда не проходили допинг-тестирование, их ответы были верны в большей степени, что связано с их лучшей общей подготовкой в школе. Хорошо развитый учебно-воспитательный процесс в средней школе, закрепленный родительским и учительским контролем всех классных и внеклассных занятий, создает негативное отношение к употреблению запрещенных субстанций. Мотивация этих учеников заниматься спортом связана, прежде всего, с укреплением их здоровья.

Опросы позволили комиссии Антидопингового Центра Болгарии создать специальные программы антидопингового обучения в спортивных школах. Цель этих программ разъяснить вред злоупотребления запрещенными субстанциями, санкции, применяемые при нарушениях антидопинговых правил, путь и порядок получения разрешения на терапевтическое использование. Специальное внимание уделено употреблению наркотиков – проблеме не только спортивного общества, а и всей нашей молодежи. Одним из акцентов в нашем обучении было посещение спортсменами фитнес-центров и предлагаемые там различные пищевые добавки (БАДы), которые часто имеют неясное происхождение и содержат запрещенные субстанции. Обращено внимание и на предлагаемые on-line медикаменты и пищевые добавки, часто имеющие неясное происхождение. В программе обучения подробно разъяснены права и обязанности спортсменов во время допинг-контроля – от уведомления до окончания процедуры тестирования. Во время обучения участникам была предоставлена возможность задавать вопросы, а также разобраны отдельные случаи в виде ситуационных игр. После обучения спортсмены были приглашены на индивидуальное собеседование, с целью установления доверия между ними и обучающими по вопросам личного характера, связанным с допинг-контролем. Спортсменов пригласили заполнить новую анкету, но не анонимную и установили, что верные ответы повысились до 80%. Участникам с самыми лучшими ответами подарили печатные информационные материалы – список запрещенных субстанций, ручки и футболки с эмблемой Антидопингового Центра. Обучение было проведено Контрольно-медицинской комиссией Антидопингового Центра, представители которой имеют значительный профессиональный опыт.

В итоге можно сказать, что применение предварительного исследования путем анкетирования может определить направления для проведения антидопингового обучения. Опрос указывает на пробелы в знаниях анкетированных лиц, а также определяет подготовку лекционных материалов. Кроме того, проведенные ситуационные игры поощряют интерес и откровенность спортсменов.

АНКЕТА

Что я знаю о допинг-контроле?

Возраст _____ Пол М Ж

Вид спорта _____ Дата: _____

1. На мне лежит полная ответственность за все то, что попадет в мой организм в виде еды, напитков и уколов, а также наносится на мое тело.
А) Правильно Б) Неправильно
2. Только спортсмены, принимающие участие в Олимпийских или Параолимпийских Играх и мировых чемпионатах, обязаны проходить допинг-контроль.
А) Правильно Б) Неправильно
3. ВАДА – это:
А) Всемирная антидопинговая администрация
Б) Всемирное антидопинговое агентство
4. Как только спортсмена проинформировали о том, что его выбрали для прохождения теста на допинг во время проведения соревнований, ему разрешается выбрать представителя для сопровождения в пункт допинг-контроля.
А) Правильно Б) Неправильно
5. Укажите допустимое количество прохождений допинг-контроля за год:
А) 10 Б) 4 В) неограниченно
6. Если пищевая добавка приобретена в аптеке без рецепта, она должна быть разрешена для применения в спорте.
А) Правильно Б) Неправильно
7. Спортсмену легко обмануть допинг-контроль, использовав анализ мочи другого человека.
А) Правильно Б) Неправильно
8. Если у меня простуда или грипп, я могу принимать любые медикаменты.
А) Правильно Б) Неправильно
9. После того, как анализ был оформлен и опечатан, любая попытка открыть упаковку, загрязнить или изменить его состав не останется незамеченной.
А) Правильно Б) Неправильно
10. Спортсмен может отказаться от прохождения допинг-контроля, если он занят.
А) Правильно Б) Неправильно

Дополнительные вопросы:

1. Какой способ обучения Вы предпочитаете?
А) лекции Б) компьютерные игры В) наглядные пособия (брошюры, листовки)
Г) все перечисленные ответы
2. Вы приняли бы участие в конкурсе-викторине о допинг-тестировании с командой школы подобного профиля?
А) да Б) нет
3. Принимали ли Вы когда-нибудь запрещенные субстанции?
А) да Б) нет
4. Если Вы принимали запрещенные субстанции, то кто Вам их рекомендовал?
А) сам/а Б) друзья В) тренер Г) врач Д) другие лица

В будущем Антидопинговый Центр Болгарии планирует просить Министерство спорта Болгарии содействовать включению антидопингового обучения в учебные планы спортивных школ. Предусмотрена также совместная деятельность с неправительственными организациями по программе «Сверстник обучает сверстника», как и проведение состязательных викторин. Интерактивные игры, которые можно найти и скачать на сайте Антидопингового Центра Болгарии, помогут нам сделать процесс обучения аттрактивным и занимательным.

Контактная информация

Христина Стойчева Иванчева – Болгария, София 1172,
ул. «Никола Габровски» №1, Антидопинговый центр. Тел.
+359 2 962 56 35, +359 879 44 13 96

E-mail: hristina.ivancheva@anti-doping.government.bg

РОЛЬ М.В. ЛОМОНОСОВА В РАЗВИТИИ МЕДИЦИНЫ

А. В. БУТОРИНА

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Минздрава РФ, кафедра реабилитации и спортивной медицины

Сведения об авторах:

Буторина Антонина Валентиновна – профессор кафедры реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития РФ, д.м.н.

300 лет со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова, крестьянского сына, поразившего весь мир высотой и широтой своего таланта ученого. Полторы тысячи километров, пройденные пешком, стали началом пути Ломоносова в науку. По мнению Ломоносова – жизнь, как материя и энергия, существует во Вселенной вечно и поэтому не имеет своего начала. Его мысли и взгляды способствовали формированию подлинно научного материалистического мировоззрения передовых русских ученых. Ученые всего мира всегда с благодарностью относятся к работам М.В. Ломоносова, который ратовал за развитие науки.

Ключевые слова: Михаил Ломоносов, развитие науки, медицина.

The 300th anniversary of the birth of Mikhail Lomonosov, a peasant son, who struck the whole world in height and breadth of his talent of a scientist. Fifteen hundred miles traveled by foot, became the beginning of Lomonosov's way to Science. To Lomonosov's opinion - life as matter and energy exists in the universe eternally, and therefore it does not have its origin. His thoughts and views contributed to the formation of genuine materialistic outlook of progressive Russian scientists. Scientists around the world have always appreciated the works of M.V. Lomonosov, who stood for the development of science.

Key words: Mikhail Lomonosov, development of science, medicine.



«Честь российского народа требует, чтоб показать способность и остроту его в науках, и что наше отечество может пользоваться собственными своими сынами не токмо в военной храбрости и в других военных делах, но и в рассуждениях высоких знаний».

М.В. Ломоносов

Медицина во все времена привлекала к себе огромное внимание. Она неизменно отражает свойственную человеку гуманную потребность оказывать помощь страждущему, больному. Истоки врачевания теряются в глубине веков. Уже у первобытного человека постепенно зарождались социальные чувства, стремление к оказанию помощи другим людям, инстинкт врачевания при различных болезнях.

Среди славных имен русской науки есть одно особенно нам близкое и дорогое – имя Михаила Васильевича Ломоносова. Богатое научное наследие М.В. Ломоносова оставило неизгладимый след в развитии медицинской науки.

В 10-летнем возрасте Михаил начал учиться грамоте. Особенно интересовал его дом соседа Христофора Павловича Дудина, у которого имелась целая библиотека. Летом 1724 года Дудин умер, перед смертью завещав любознатель-

ному соседу три книги: грамматику Смотрицкого, арифметику Магницкого и «Рифмованную псалтырь» Симеона Полоцкого.

В конце 1730 года, вскоре после своего 19-летия, он предпринял решительный шаг: взяв у соседа Ивана Шубного взаймы три рубля и не спросив разрешения отца, юноша отправился с рыбным обозом в Москву (рис. 1). Полторы тысячи километров, пройденные пешком, стали началом пути Ломоносова в науку.

Первые высшие учебные заведения в России, как и на Западе, возникли на базе монастырских школ. Во второй половине XVII века одну из них организовал в



Рис. 1. М.В. Ломоносов по дороге в Москву

Законоспасском монастыре бывший воспитатель царских детей Симеон Полоцкий. В начале XVIII века по приказу Петра I систему обучения перестроили: на первый план вышел латинский язык. С 1701 года в Спасской школе стали преподавать – немецкий и французский языки, медицину, физику, географию, историю, философию. Один из осевших в Москве земляков, приютивший Ломоносова, был знаком с монахом Законоспасского монастыря, в стенах которого располагалась «Спасская школа». Так как туда не принимали крестьянских детей, недолго думая, Ломоносов назвался сыном холмогорского дворянина (по другой версии, поповским сыном), благодаря чему был зачислен в низший класс Академии, где обучались в основном подростки. В течение одного 1731 года Холмогорский мужик сумел пройти три четверти курса в низшем классе, для чего обычно требовалось от 4-х до 6-ти лет [11].

Летом 1735 года, в числе двадцати лучших учеников, Ломоносов отправился в Петербург. Весной 1736 года он был отправлен на учебу в Германию, где предстояло изучить химию, горное дело и металлургию. Студентов, владевших латинским и немецким языками, было всего трое: «Густав Ульрих Райзер, советника Берг-коллегии сын, рожден в Москве и имеет от роду семнадцать лет; Дмитрий Виноградов, попович из Суздаля, шестнадцати лет; Михайло Ломоносов, крестьянский сын из Архангелогородской губернии, Двиницкого уезда, Куростровской волости, двадцати двух лет» [11].

Где бы ни учился юный Ломоносов, успехи его всегда были блестящими: первый ученик Славяно-греколатинской академии в Москве, один из лучших студентов университетов – при Петербургской академии наук и Марбургского в Германии. Круг его интересов был чрезвычайно широк – химия, физика, астрономия, геология, медицина, история, филология, поэзия. В Марбургском университете Ломоносов учился на двух факультетах – философском и медицинском. Об интересе к медицине свидетельствуют и книги, приобретенные студентом в Марбурге. На медицинском факультете его привлекала больше всего химия, которая в то время была неразрывно связана с медициной. Медицинский факультет Марбургского университета имел в то время всего лишь двух профессоров. Одним из них был Ю.Г. Дуисинг. Это он выдал впоследствии М.В. Ломоносову свидетельство, в котором писал: «Благороднейший юноша, любитель философии, Ломоносов, посещал лекции химии с неутомимым прилежанием». Следует отметить, что Ю.Г. Дуисинг был не только химиком, но и врачом. Ему принадлежит ряд научных работ специального медицинского характера. Он сумел привить своему ученику интерес к медицине. По окончании Марбургского университета М.В. Ломоносов получил звание кандидата медицины. Во Фрейбурге, куда затем переехал Ломоносов для изучения горного дела, его руководителем был И.Ф. Генкель, который также был врачом. Так впервые встретился М.В. Ломоносов

с медициной. В июне 1741 года он возвратился в Петербург, и вся его дальнейшая деятельность проходила в стенах Петербургской академии наук. Михаил Ломоносов вернулся, получив высокие отзывы о своих научных познаниях не только от своего доброжелателя Христиана Вольфа, но даже и от недруга Иоганна Генкеля.

Ученик великого Лейбница, естествоиспытатель и философ Христиан Вольф (1679–1751), относившийся к числу крупнейших фигур европейской науки, сыграл огромную роль в становлении Михаила Ломоносова как ученого. Ломоносов относился к Вольфу «как к своему благодетелю и учителю». Вольф очень высоко оценивал талант своего ученика с прекрасными способностями. «Нисколько не сомневаюсь, что если он с таким же прилежанием будет продолжать свои занятия, то он со временем, по возвращении в отечество, может принести пользу государству, чего от души и желаю» – писал он.

Современники вспоминали о Ломоносове как о человеке «великого разума, высокого духа и глубокого учения». Они отмечали, что «нрав имел он веселый, говорил коротко и остроумно, к отечеству и друзьям своим был верен». «Правду больше всего почитаю, при том стараюсь, чтобы без ее нарушения дружба сохранилась» – писал ученый в одном из писем.

Получив серьезное европейское образование, ознакомившись с европейской цивилизацией, М.В. Ломоносов столкнулся со многими проблемами российской жизни. Широкий ум молодого ученого позволил ему глубоко анализировать нужды народа, намечать пути совершенствования государственного управления, улучшения общественного устройства России. При этом с первых шагов многогранной научной деятельности М.В. Ломоносов уделяет пристальное внимание проблемам медицинской науки и практического здравоохранения.

В течение столетий в России не было высших учебных заведений по подготовке врачебных кадров, поэтому не могло быть и речи в то время о какой-либо организованной медицинской помощи населению [4, 11]. Ведущее положение занимала народная медицина, и ее опыт передавался из поколения в поколение.

В 1620 году в Московском государстве был впервые создан Аптекарский приказ – высший орган медицинской службы для обеспечения населения и войск медицинской помощью. Необходимость в Аптекарском приказе возникла в связи с открытием первых аптек в конце XVI века и приглашением на службу иностранных врачей. В 1654 году была открыта школа русских лекарей, ученики ее направлялись к врачам-иноземцам на учебу на 5–10 и более лет. Как правило, такие школы существовали при военных госпиталях. Петр I реорганизовал Аптекарский приказ в Аптекарскую канцелярию, а затем – в Медицинскую канцелярию – высший орган медицинского управления России. Вместо канцелярии в 1763 году утверждается Медицинская коллегия.

В начале XVIII века в России было не более 250 врачей, в большинстве иностранцев. Лекари и врачи в основном обслуживали войска и придворных царя, народные массы практически не получали медицинской помощи. Среди населения свирепствовали тифы, холера, малярия, оспа и другие болезни, отмечалась высокая детская смертность. На родине Ломоносова – Европейском Севере России, кроме «повальных болезней», были широко распространены трахома, цинга, рахит, натуральная оспа. Больных людей лечили знахари, колдуны, костоправы и повивальные бабки, а коренных жителей Севера – ненцев и коми лечили шаманы [1, 2, 8].

М.В. Ломоносов уделял внимание недостатку медикаментов и аптек и в письме к И.И. Шувалову указывал, что «требуется по всем городам довольно число аптек», тогда как «у нас аптеками так скудно, что не токмо в каждом городе, но и в знатных великих городах поныне не устроены...». Он настаивал на развитии отечественного лекарственного растениеводства и вменял в обязанность профессору ботаники в Академии наук разводить ботанический сад и «стараться о познании здешних медицинских трав для удовольствия здешних аптек домашними материалами...» [5, 6, 7].

М.В. Ломоносов считал, что медицинская помощь населению, в первую очередь сельскому, является одной из неперемненных сторон государственного устройства и поэтому, намечая план учреждения государственной коллегии земского или сельского домостройства, в числе советников этой коллегии называл врача и в круг обязанностей коллегии включал «сношения с академиею и с медицинским факультетом».

Он понимал, что обеспечение страны медицинской помощью – это основное средство в борьбе со знахарством и шарлатанством, которым следует противопоставить лечение по правилам медицинской науки. В письме И.И. Шувалову М.В. Ломоносов писал: «...По большей мере простые безграмотные мужики и бабы лечат наугад, соединяя часто натуральные способы, сколько смыслят, с вороженьем и шептаниями, и тем не только не придают никакой силы своим лекарствам, но еще в людях укрепляют суеверие, больных приводят в страх унылыми видами и умножают болезнь, приближая их скорее к смерти [5, 7].

Обучение медицине проводилось в нескольких госпитальных школах, но число русских врачей было очень небольшим. Приглашение врачей из-за границы обходилось слишком дорого и поэтому не могло иметь широкого распространения. Подготовка врачей путем прикрепления русских юношей к иностранным врачам с требованием учить их «с великим прилежанием, ничего не тая», – шла также очень медленно и не обеспечивала страну нужным количеством врачей. Только немногие из иностранцев добросовестно относились к обучению русских медиков.

Царский указ 1737 года, подписанный Анной Иоанновной, требовал, чтобы в больших городах – Пскове, Новго-

роде, Твери, Ярославле и других – было хотя бы по одному лекарю. Но это требование практически не выполнялось. Многие провинциальные города оставались без профессиональных медиков.

Нужны были русские врачи, подготовленные в русских учебных заведениях. М.В. Ломоносов считал, что стране нужны не только узкие специалисты-лекари, но и дипломированные врачи, облеченные почетным званием доктора медицины. Поэтому наряду с требованием, усилить существовавшую подготовку врачей, он настойчиво добивался создания нового источника их подготовки – университета с медицинским факультетом.

По указанию Петра I в Москве в 1707 году открываются госпиталь и медицинская школа, которая явилась первым медицинским учебным заведением, а выпускники ее получали дипломы врача. Школа стала готовить хирургов, комплектовалась из слушателей Славяно-греко-латинской академии, имеющих основательную общую подготовку. Врачи и аптекари немцы не допускали русских к самостоятельной работе и десятки лет держали их в учениках. М.В. Ломоносов решительно выступил против такого положения и предложил «организовать подготовку медиков из природных россиян, учредить лечение по правилам медицинскую науку составляющим».

Российская Академия наук была учреждена Петром Великим в 1724 году. Здесь уместно вспомнить знаменитые строки составленного для императрицы Елизаветы Петровны М.В. Ломоносовым указа (1755 г.) об открытии Московского университета: «Всякое добро происходит от просвещенного разума, а, напротив того, зло – искореняется» [3, 10].

При создании Московского университета в 1755 году он считал необходимым учредить в нем медицинский факультет, разработал программу обучения и обязанности преподавателей. Ломоносов видел задачу факультета также в подготовке врачей-ученых. Впоследствии медицинский факультет отделился от университета и стал первым самостоятельным медицинским институтом России.

Вначале при университете работали философский и юридический факультеты, открытие медицинского факультета затянулось еще на девять лет. Лишь в 1764 году начались занятия на медицинском факультете. М.В. Ломоносов писал: «В Европейских государствах университеты разделяются на 4 факультета: на богословский, юридический, медицинский, философский. Здесь, хотя богословский оставляется святейшему синоду, однако прочих трех порядочное учреждение необходимо нужно: для обучения студентов прав вообще, для умножения в России российских докторов и хирургов, которых очень мало, для приумножения прочих ученых...». Ломоносов писал: «Другой желает быть медиком, не зная совершенно анатомии, фармацевтики и пр., как может врачевать болящего, различать травы и составлять лекарства?» [4, 5].

М.В. Ломоносов подробно разработал перечень обязанностей преподавателей медицинского факультета и программу обучения различным дисциплинам. При преподавании анатомии, например, он считал необходимым, чтобы профессор обязательно «показывал» практикою строение тела человеческого на анатомическом театре и приучал студентов к медицинской практике. Профессору химии вменялось обучение «аптекарской химии» и т.д.

М.В. Ломоносову не пришлось увидеть полностью осуществленным свой план Московского университета. На медицинском факультете до 1759 г. не было ни одного профессора, в 1759 г. весь факультет олицетворял один профессор Керстенс, читавший минералогию. В 1764 г. к нему присоединился профессор Эразмус, читавший анатомию и акушерство. Лишь с 1765 г., с появлением в Москве проф. С.Г. Забелина, начавшего читать «все части медицины теоретической», т.е. физиологию, диететику, патологию и общую терапию, а через несколько лет – анатомию, хирургию и химию, медицинский факультет стал отвечать своему назначению и выполнил предназначения своего великого создателя.

М.В. Ломоносов настойчиво добивался, чтобы Россия имела не просто врачей, но и врачей-ученых, докторов и профессоров медицины, и чтобы университет был доступен для детей из простого народа. Он прекрасно понимал, что дворянские дети стремятся к чинам и знатности – к тому, чего врачебная и научная деятельность в то время не давала.

Первыми русскими профессорами медицинского факультета явились славные питомцы университета С.Г. Забелин (кафедра теоретической медицины, в нее входили философия и патология, общая терапия и диететика), П.Д. Вениаминов и Ф.Г. Политковский (кафедра натуральной истории), И.А. Сибирский (кафедра химии и фармации) и А.П. Протасов. Трудом этих ученых – последователей М.В. Ломоносова начинается период становления отечественной медицинской науки.

В ряде произведений Ломоносова есть высказывания и о причинах болезней человека, которые, по его мнению, гнездятся во внешней среде, в погрешностях пищи, несоблюдении гигиены, изменении климата. Он вооружал своих современников – исследователей в области естествознания и медицины методом познания природы и считал, что опытные знания так же нужны, как и теоретические. По его мнению, теоретические познания рождаются из многократных опытов. Именно эти идеи стремились претворить в жизнь ученики и последователи М.В. Ломоносова.

Его ученик и последователь С.Г. Забелин неоднократно выступал с актовыми речами, в которых четко излагал гигиенические советы, правила здоровой жизни, разъяснял идею закаливания организма. Он пропагандировал народный метод прививок против оспы – возникли в Москве и Петербурге. В России с 1756 по 1780 гг. было сделано 20000

прививок против оспы. Россия стала первой страной после Англии, где метод вакцинации Дженнера получил широкое распространение [1].

Другой ученик М.В. Ломоносова – Н.М. Амбодик-Максимович впервые на русском языке написал большой труд «Искусство повивания, или наука о бабичем деле», который стал настольной книгой акушеров в России. Он считал, что детей нужно закаливать, чаще выносить на свежий воздух, и отдавал предпочтение грудному вскармливанию.

Во второй половине XVIII века С.Г. Забелин положил начало учению о сущности болезни и совершенно правильно призывал к необходимости изучения внешних влияний на человеческий организм. Человек должен знать, что ему полезно и что вредно. Ученый считал, что лучше бороться с болезнями не лекарствами, а полезным трудом и правильным образом жизни. Особое значение в тот период имела борьба с заразными болезнями.

Неоценим вклад отечественного ученого Д.С. Самойловича в ликвидацию чумы – этого страшного заболевания, уносившего в могилу целые города и даже страны. Ученый предложил систему предупредительных мероприятий (введение карантина, изоляции больных, окуривание помещений, дезинфекцию вещей, захоронение трупов), сам участвовал в ликвидации девяти эпидемий и трижды болел чумой. Уже после смерти М. Ломоносова он писал, что чума – прилипчивая болезнь, но удобно обуздываемая и пресекаемая, чем подавал надежду на спасение миллионам людей.

Многие русские ученые, такие как Н.И. Пирогов, С.П. Боткин, И.М. Сеченов, И.П. Павлов, И.И. Мечников, А.Л. Чижевский, В.И. Вернадский и другие, воспитаны материалистической школой Ломоносова.

Ломоносовские предложения об университетском образовании будущих медиков не забыты в наши дни. М.В. Ломоносова возмущали препятствия, которые ставились на пути молодежи к науке. Он остался верен своему стремлению к демократизации науки и ввел в свой проект следующее отличие («такую отмену») от иностранных правил: «не брать за произведение в казну нашу ни малейшей платы».

М.В. Ломоносов прекрасно понимал, что широкая подготовка русских ученых возможна не за границей, а только в России. Поэтому он настаивал на том, чтобы Академии наук и ее университету было присвоено право «инаугурации», т.е. возведения в ученые степени. М.В. Ломоносов настойчиво хлопотал о предоставлении Петербургскому университету этой привилегии. Он собственноручно составил проект привилегии Академии наук, который собирался вручить императрице на подпись. В этом проекте говорилось: «Дозволяем и повелеваем нашей академии и университету производить нашим именем и указом всех достойных студентов в ученые градусы по примеру европейскому, то есть в юридическом и медицинском факультете в лиценциаты и в докторы, а в философском – в магистры и в докторы...».

М.В. Ломоносов указал на потребность России в ученых, перечислил те отрасли народной жизни, которые ждут ученых людей: «Сибирь пространна, горные дела, фабрики, ход севером, сохранение народа, архитектура, правосудие, исправление нравов, купечество и сообщение с ориентом, единство чистия (дружба) веры, земледельство, предзнание погод, военное дело». Показательно, что и здесь сохранение народа указано на одном из первых мест.

Право возводить в ученую степень доктора медицины было присвоено Екатериной II новому созданному в 1764 году высшему органу медицинского управления в России – Медицинской коллегии. Однако Медицинская коллегия, в которой долгое время влиятельное большинство составляли иностранцы, не стремилась осуществлять свое право и в течение нескольких лет никому звания доктора медицины не присвоила. Лишь в 1768 году, преодолев сопротивление чиновников коллегии, добился от нее этого звания талантливый русский врач (финн по происхождению) Г. Орреус. Остальные русские врачи, желавшие получить звание доктора медицины, по-прежнему обращались за ним в иностранные университеты.

Право возводить ученых в степень доктора медицины было присвоено Московскому университету лишь в 1791 году. Впервые оно было использовано в 1794 году. Таким образом, мечта М.В. Ломоносова осуществилась лишь спустя 35 лет.

М.В. Ломоносов считал медицину неотъемлемой частью естествознания, тесно связанной с физикой, химией и другими естественными науками. Ломоносов был первым русским ученым, который утверждал, что движение материи совершается не только в живых организмах, но и в неживой природе. Это была для того времени слишком смелая мысль. М.В. Ломоносов придавал большое значение химии (рис. 2) и физике как наукам, дающим возможность понять окружающую нас природу, и в числе обязательных дисциплин рекомендовал при обучении медиков. Он считал, что «медик без довольного познания химии совершенен быть не может».

В труде «Слово о пользе химии» он писал: «Великая часть физики и полезнейшая роду человеческому есть наука медицина. Только благодаря изучению химии и физики становятся понятными физиологические функции человеческого организма, а также их нарушения – болезни».

[1, 2, 5] Ломоносов придавал большое значение изучению анатомического строения человеческого тела. Он писал: «Как можно рассуждать о теле человеческом, не

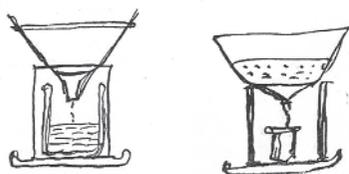


Рис. 2. Прибор для фильтрования, созданный Ломоносовым и в наше время имеется в каждой химической лаборатории. Из «Химических и оптических записок» М.В. Ломоносова. 1762–1763 гг.

зная ни сложения костей и суставов для его крепления, ни союза и положения мышц для движения, ни распространения нервов для чувствования, ни расположения внутренних жил для обращения крови, ни прочих органов сего чудного строения». Только химия, по мнению М.В. Ломоносова, позволяет познать природу основных соков организма, «жидких материй, к содержанию жизни человеческой нужных, обращающихся в теле нашем, которых качества, составляющие части и их полезные и вредные перемены и производящие и пресекающие их способы без химии никак испытаны быть не могут. Ею познается натуральное смешение крови и питательных соков...». Он напоминал, как важно для химиков не отвлекаться от «дел практических, в обществе полезных, чего от химии ожидают краски, литейное дело, медицина, экономия и прочее».

Знание строения и свойств тела для врачей, по мнению М.В. Ломоносова, – главное. Гениальный ученый ясно видел, что медицина, наука о болезнях и их лечении, зиждется на знании строения и жизнедеятельности организма в его нормальном состоянии. Без этого знания не может быть достигнута основная цель медицины – исцеление болезней. Для излечения болезней необходимо понять их непосредственную причину, а «причины нарушенного здравия», по словам М.В. Ломоносова, медицина «через познание свойств тела человеческого достигает».

Знание практической медицины впоследствии очень помогло М.В. Ломоносову, лечившему свою дочь, которую, как он сам писал, «дважды от смерти избавил».

М.В. Ломоносова интересовали вопросы физиологии и анатомии человека, пути передачи нервного возбуждения, функции органов чувств, вкусовые ощущения, обоняние, цветное зрение, теплообразование в организме. Он впервые объяснил сущность процессов окисления и дал научную основу для понимания акта дыхания. Ученый создал свою теорию светоощущения, в ее основе лежат колебания движения мельчайших частиц, которые способны, «простираясь до нашего ока, производить оное в черной перепонке на дне глаза и в оптическом нерве...» [1, 2, 3].

В 1747 году М.В. Ломоносов перевел на русский язык популярное руководство по земледелию и домоводству, вышедшее в свет в Риге в 1645 году. Он озаглавил свой перевод «Лифляндская экономия». Книга содержала ряд практических рекомендаций по лечению различных заболеваний.

В настоящее время физика и химия представляются смежными науками, лежащими в основе естествознания. Современная физическая химия именно Ломоносову обязана своим рождением. Вехой в этом отношении явился прочитанный им в 1751 году курс, в котором Ломоносов излагал основы своей корпускулярной (молекулярно-кинетической) теории, противостоящей господствовавшей в тот момент теории теплорода английского ученого Роберта Бойля. На-

мечая в плане курса физической химии (1752) программу физико-химического исследования основных качеств веществ, М.В. Ломоносов наряду со сцеплением, упругостью, цветом, вкусом, притяжением и т.п. называет и «лечебные силы».

Немало внимания Ломоносов уделял профилактике болезней и охране труда. В работе «Первые основания металлургии или рудных дел» (1741 г.) (рис. 3) он предлагал конкретные меры для облегчения тяжелых условий труда в шахтах. Например, он считал необходимым создать искусственную вентиляцию, разработал систему естественной замены загрязненного воздуха (рис. 4) и ряд приспособлений для безопасного труда, придумал специальную защитную одежду, предлагал создать места отдыха в шахтах, ввести семичасовой рабочий день и запретить подземный труд детей [9].

М.В. Ломоносов обращался к вопросам правильного питания для сохранения здоровья человека. Задолго до открытия витаминов он предусмотрел обеспечение длительных экспедиций противоцинготным продовольствием. При подготовке экспедиции Чичагова (рис. 5) в северные широты по его предложению членов экспедиции снабдили сосновой водкой, медом-сырцом, толченым хреном, горчицей, хмелем, луком, ржаным солодом и другими продуктами, богатыми витаминами.



Рис. 3. Иллюстрации к книге М. В. Ломоносова «Первые основания металлургии или рудных дел» (рудничные вентиляционные установки)

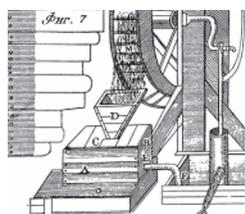


Рис. 4. Машина для закачивания чистого воздуха в рудники. Предложил Эдм Мариотт. Опубликовано М.В. Ломоносовым в книге «Первые основания металлургии, или рудных дел» 1763 г.

Обобщая опыт предшественников и свой личный, Ломоносов стремился найти средства, помогающие сохранить здоровье людей в экстремальных условиях. Представляет интерес составленная им инструкция для членов экспедиции, посланной на поиски Северного морского пути. Ученый предлагал, например, снабдить экспедицию запасами продуктов для предупреждения цинги. Ломоносов напоминал о таких проверенных опытом противоцинготных



Рис. 5. Карта маршрутов экспедиции В.Я. Чичагова, предпринятой по инициативе и проекту М.В. Ломоносову

средствах, как северные ягоды, в частности морошка, и свежее мясо. Он рекомендовал строительство изб-зимовий с русскими банями. В специальной «инструкции морским командующим офицерам» указывал, что если придется где-нибудь зазимовать, то следует «обороняться» от цинги употреблением сосновых шишек, шангры и питьем теплой звериной и птичьей крови [1, 2].

Во многих произведениях М.В. Ломоносов рассматривал вопросы о болезнях и их причинах. Если в медицине того времени были широко распространены идеалистические представления о природе болезней как результате побуждения души, то Ломоносов безоговорочно занял другую позицию. Непосредственную причину болезни М.В. Ломоносов сформулировал как «повреждение соков организма», «жидких материй к содержанию жизни человеческой нужных, обращающихся в теле нашем». Причину же этих «повреждений» он искал не в мистических «движениях души», а в конкретных проявлениях внешней среды.

Ошибаясь в частности, он был всегда прав в основном – в признании материальной причины болезней. Уже в 1741 году на вопрос: «Что за подлинные начала и причины всех болезней признать надлежит?» – ответ М.В. Ломоносовым был сформулирован следующим образом: «Первейшая причина есть воздух. Ибо при влажной, к дождю склонной и туманной погоде тело тяжело и дряхло бывает, от безмерно студеной – нервы очень вредятся; и этим подобные неспособности случаются. Потом едение и питье, которое немочи причиною быть могут, ежели кто их чрез меру примет... Еще принадлежат к причинам болезней и пристрастия души нашей: довольно известно, что вред нечаянное испуганье, гнев, печаль, боязнь и любовь нашему телу навести могут». Как видим, среди причин болезней упомянута и «душа», но в совершенно ином смысле: в связи душевной деятельности (нервной деятельности – сказали бы мы сейчас) с деятельностью всего организма. Здесь видно, что М.В. Ломоносов является, по сути, также и родоначальником невропатологии и психопатологии.

В диссертации «Размышления о причине тепла и холода» М.В. Ломоносов предвидел существование абсолютного нуля (нуля термодинамической температуры). Холод, как утверждал он, является низкотемпературной теплотой.

В конце 1759 года в Петербурге стояли сильные морозы до -37°C . В эти дни академик Йозеф Адам Браун и

М.В. Ломоносов проводили опыты над ртутью. С помощью охлаждающих смесей они сумели понизить температуру до -56°C и получить твердую ртуть, которую можно было ковать, рубить и пилить. О своей работе Браун рассказал на публичном заседании Академии наук в докладе «О удивительной стуже, искусством произведенной, от которой ртуть замерзла». Открытие замерзания ртути, сообщения о котором появились во множестве научных журналов, произвело настоящую сенсацию в ученом мире. Это явилось существенным ограничением в использовании ртути в термометрах, особенно наружных, т.к. морозы, близкие к точке замерзания ртути, в России не так-то и редки.

В своих размышлениях о причине теплоты Ломоносов отмечал, что тепло – это движение частиц тел, и роль движущей силы принадлежит субъекту, не находящемуся в равновесии с окружающей средой.

Сохраняя в своем материализме немалый элемент механицизма, М.В. Ломоносов был склонен строить строение и функции тела, а также причину отдельных заболеваний истолковывать по законам физики. Большое значение имеет разделение М.В. Ломоносовым растворов на такие, при образовании которых теплота выделяется, и на такие, для составления которых нужно затратить тепло. Он исследовал явления кристаллизации из растворов, зависимость растворимости от температуры и другие явления, широко используемые в современной фармации и аптечном деле.

Очень большое значение он придавал температуре воздуха. Зной, по его мнению, расслабляет человека, а главное, способствует порче воды и пищевых продуктов и появлению эпидемических болезней.

Холод же, особенно для привычных к нему русских людей, оказывается полезным, так как он предотвращает возникающие в знойном климате опасности. Именно в этом М.В. Ломоносов видел преимущество прохода в Индию с севера. При путешествии северным путем можно избежать опасностей тропического климата. В этом случае «не опасна долговременная тишина Севера по сравнению с великими жарами, от чего бы члены человеческие пришли в неудобную к понесению трудов слабость, ни порча воды и съестных припасов и рождение в них червей, ни моровая язва и бешенство в людях. Все сие стужею, которой так опасаемся, отвращено будет. Сама же стужа больше страшное, нежели вредное препятствие, которое для наших северных россиян будет не так пагубно, а наоборот превратится в помощь» [1, 2].

С середины 1740-х годов Ломоносов пытался разгадать тайну северных сияний. Во взглядах М.В. Ломоносова на роль солнечных затмений в происхождении болезней скрестились, с одной стороны, отголоски астральных теорий в эпидемиологии, с другой – гениальное предвидение значения солнечного излучения и связанного с ним электрического состояния атмосферы. Мнение о губительной роли солнечных затмений как о причине эпидемий и внезапных

смертей было достаточно распространено в то время. Что же касается роли затмения в происхождении эпидемий, то он осторожно отмечал: «Время научит, сколько может электрическая сила действовать в рассуждении поветрия».

Систематические наблюдения привели Ломоносова к убеждению, что эти явления имеют электрическую природу. К исследованию атмосферного электричества ученого подтолкнул объявленный Берлинской академией конкурс на решение задачи о причинах электрических явлений.

По мнению М.В. Ломоносова, солнце излучает «электрическую силу», благоприятно действующую на живые организмы. Отсутствие этого электричества заставляет растения «ночью спать», а затмение солнца, т.е. внезапное прекращение («крутое пресечение») действия этой силы на землю, вызывает воздействие на все живое. Растения вянут («страждут»), среди скота начинается падеж, среди людей – эпидемии, «поветрие». М.В. Ломоносов приводит мнение иностранных авторов, утверждавших, будто «во время солнечного затмения падают ядовитые росы». Преувеличенное представление Ломоносова о влиянии электрической силы на предотвращение эпидемий ошибочно. Но даже при его неправильности, для своего времени оно было прогрессивно, так как в противовес распространенным системам, согласно которым причины болезней лежат в движениях нематериальной души, подчеркивало роль материальных явлений, внешней среды [5].

В то время большинство авторов приводило «факты» без всяких объяснений, или же давало им астрологическое толкование, взгляды М.В. Ломоносова на роль солнца и солнечных затмений были свободны от мистицизма и суеверий астрологов и переносили вопрос в плоскость чисто материальных воздействий конкретной, хотя и не вполне понятной и изученной, электрической силы.

Одно из «Прибавлений» к «Волфьянской экспериментальной физике», включенных во второе издание ее перевода (1760), М.В. Ломоносов специально посвятил «электрической силе». Он писал: «В те времена, когда господин Вольф писал свою «Физику», весьма мало было знания о электрической силе, которая начала в ученом свете возрастать славою и приобретать успехи около 1740 года». Описав опыты образования электричества с помощью электрической машины и связанные с этим опасности, М.В. Ломоносов добавлял: «Но не все таковые опыты столь опасны; есть и приятные и великую надежду к благополучию человеческому показующие».

Ломоносов активно занимался исследованием электрической природы грозных явлений – это открытие незадолго до этого сделал американец Бенджамин Франклин и Георг Вильгельм Рихман (рис. 6). Усовершенствовав установку Франклина, Рихман создал «громовую машину», позволявшую регистрировать электрические разряды в атмосфере. Сотрудничая и споря друг с другом, Ломоносов и



Рис. 6. Профессор Георг Вильгельм Рихман, швед по национальности, родился в Пернове (Пярну). Поучившись в Галле и Йене, отправился в Петербург, где стал студентом Академического университета

Рихман старались не пропускать грозы, чтобы фиксировать колебания тока в «громовой машине».

26 июля 1753 года от удара молнии погиб профессор Рихман (рис. 7). М.В. Ломоносов пытался оживить его.

Вот что он сам в письме к Ивану Шувалову писал об этом: «Первый удар от привешенной линии с ниткою пришел ему в голову, где красно-вишневое пятно видно на лбу, а вышла из него громовая электрическая сила из ног в доски. Нога и пальцы сини, и башмак разорван, а не прожжен. Мы старались движение крови в нем возобновить, затем, что он еще был тем; однако голова его повреждена и больше нет надежды... Умер Рихман прекрасною смертию, исполняя по своей профессии должность» [5, 7].



Рис. 7. Гибель профессора Рихмана

Признание роли внешней среды в происхождении болезней может быть проиллюстрировано и мыслями М.В. Ломоносова по поводу цинги. В XVIII веке взгляды на природу и происхождение цинги были достаточно разноречивы. Наряду с правильными наблюдениями, связывающими происхождение этой болезни с недостатком свежих овощей, имели хождение и совершенно фантастические представления о цинге как о проявлении особой «гнилостности соков» и т.п. М.В. Ломоносов безоговорочно примкнул к первому направлению, основанному на опыте врачей и многовековых народных наблюдениях, и лучшими противцинготными средствами считал ягоды, особенно хорошо ему известную северную морошку, а также сосновые шишки [1, 2].

Известны негативные высказывания М. В. Ломоносова против учения о панацее, т.е. об универсальном лекарстве. В течение всего XVIII века было чрезвычайно живучим мнение об универсальном лекарстве, и свойство исцелять все или во всяком случае множество болезней приписывалось то одному, то другому лекарству. Еще в ранних работах М.В. Ломоносова и Г.В. Крафта утверждалось, что универсального лекарства не только нет, но и быть не может, т.к. оно неодинаково будет действовать на разные организмы и системы [1].

Именно Ломоносову наша отечественная медицина обязана основным своим направлением: гуманностью, профилактикой, стремлением рассматривать организм как единое

неразрывное целое, с учетом индивидуализации каждого случая заболевания.

Одной из первых работ молодого ученого, появившейся вскоре по возвращении его в Петербург, стал перевод статьи физика академика Г.В. Крафта «О сохранении здоровья». Ломоносов вложил в эту работу немало собственных мыслей. Вместе с Крафтом он выступил против популярного тогда учения о «панацее» – универсальном лекарстве, утверждая, что «лекарства действуют не токмо по одному состоянию своих собственных сил, но купно и по свойствам того тела, которое их принимает...». В статье утверждалось, что сохранению здоровья способствует правильный образ жизни, и давались рекомендации, как его организовать. Ценность статьи заключалась и в том, что она была напечатана в приложении к газете «Санкт-Петербургские ведомости – популярном издании «Примечания к ведомостям», рассчитанном на широкий круг читателей.

Гуманистическая направленность деятельности великого ученого наиболее полное выражение получила в его известном труде «О сохранении и размножении российского народа». Написанный в 1761 году в форме письма к видному вельможе И.И. Шувалову, он распространялся только в списках, так как содержал серьезную критику церковных обрядов и обычаев. Впервые это произведение было опубликовано лишь в 1819 году. Работа выходила за рамки медицинской тематики и касалась многих социальных вопросов [1, 5]. В указанном письме Ломоносов считает самым главным делом сохранение и размножение российского народа, в чем состоит величество, могущество и богатство всего государства, а не в обширности, тщетной без обитателей.

Ученого обеспокоили высокая детская смертность и отсутствие заботы государства о детях, малый прирост населения. По подсчетам М.В. Ломоносова, в России ежегодно умирало 100 000 детей в возрасте до трех лет, т.е. 5–7 детей из 10 родившихся. Особенно высокая детская смертность была среди крепостного крестьянства. Причины ее крылись в плохом уходе за грудными детьми и частых родовых травмах, в основном от неумения и невежества повивальных бабок. К числу основных заболеваний детей он относил «болезнь при выходе зубов, младенцам часто смертоносная, когда особливо падучую болезнь с собой приносит. Также грыжи, оспа, сухотка, черви в животе и другие смерти детской причины...». Он указывал на необходимость изучения причин заболеваемости детей, предлагал меры по предупреждению эпидемических болезней.

М.В. Ломоносов рекомендовал издать хорошие книги по повивальному делу, сочинить наставления на русском языке и требовал значительного увеличения числа квалифицированных повивальных бабок. Он предлагал составить учебник по детским болезням и дать рекомендации по лечению заболеваний, с указанием необходимых и доступных

для населения в каждой местности трав и времени их сбора для приготовления лекарств. Данные учебники издать массовым тиражом и повсеместно распространить, чтобы все священники и грамотные люди об этом знали. Особенно выделял Ломоносов отрицательное действие на здоровье детей религиозных обрядов и решительно выступал против санитарного невежества духовенства. Крещение детей в холодной воде нередко приводило к развитию самых разнообразных заболеваний, в том числе и психических расстройств. Он писал: «Упрямых попов, кои хотят насильно крестить холодною водою, почитаю я палачами, на том, что желают после рождения и крестин вскоре и похороны иметь для своей корысти».

Анализируя детскую смертность, М.В. Ломоносов не мог не коснуться и вопроса о судьбе «незаконнорожденных детей», матери которых нередко прибегали к детоубийству. Заботясь о судьбе и здоровье этих детей, он предлагает учредить специальные богадельные дома для их воспитания. Такой дом был создан в 1763 году, и ученый написал стихи, включенные в устав воспитательного дома [1, 5].

Не менее важными считал он и проблемы брака, рассматривая их как в медицинском, так и в социальном аспекте. В частности, касался вопросов допустимого различия возрастов супругов, гигиены и гармоничности брака. Низкий прирост населения, помимо высокой детской смертности, он ставит в зависимость и от возрастного состава супругов. Существовавший ранее в деревнях обычай женитьбы малых ребят на женщинах значительно их старше не позволял иметь больших семей. По его мнению, невеста жениха не должна быть старше, лучше, если муж жены старше на 7–10 лет, а может быть, и 15-ю годами.

К числу причин, пагубно влияющих на здоровье народа, он относил и церковные праздники. Особый вред видел в соблюдении семинедельного великого поста, который в России приходится на раннюю весну, до появления свежих овощей, и обрекает население на питание главным образом соленой и «цинготной» рыбой. Естественно, резкие перемены в питании, смена пищи, периоды большого излишества в ней, которые сменяются длительным голоданием и истощением организма, оказывали неблагоприятное влияние на здоровье человека, увеличивали заболеваемость населения. «Паче других... времен пожирают у нас масленица и святая неделя великое множество народа одним только переменным употреблением питья и пищи», – писал ученый, во время же великого поста люди так себя «изнуряют, что здоровья своего никоею мерою починить не могут...». Это был в то время смелый вызов духовенству. Столетие спу-

стя эту же мысль высказал и гениальный русский физиолог И.П. Павлов.

На протяжении всего XVIII века в России, как и в других странах, не было единодушного мнения, к чему причислить медицину – к знанию или умениям, считать ли медицину наукой или искусством, «художеством», выражаясь термином того времени. М.В. Ломоносов писал – «науки художествам путь показывают; художества происхождение наук ускоряют. Обои общею пользою согласно служат». Как видно из приведенных слов, великий ученый под наукой понимал теорию, а под художеством – практику и с поразительной пронизательностью подчеркивал их взаимную связь.

М.В. Ломоносов верил в человеческий разум, гуманизм научной деятельности и торжество добра. Чем дальше отделяет нас время от периода жизни М.В. Ломоносова, тем величественней его гений. Ученые всего мира с благодарностью относятся к работам М.В. Ломоносова, которые оставили неизгладимый след в истории отечественной науки, его мысли и взгляды способствовали формированию подлинно научного материалистического мировоззрения передовых ученых России и мира.

Список литературы

1. **Бычихин Н.П.** М.В. Ломоносов и его роль в развитии здравоохранения//Сбор. «Слово о Ломоносове». Архангельск, 1980. С. 160–171.
2. **Григорян Н.А.** М.В. Ломоносов и медицина//Советское здравоохранение. 1961. № 10. С. 72–78.
3. **Кассирский И.А.** О врачевании. М., 1995. 204 с.
4. **Кузьмин М.К.** История медицины. М., 1978. 254 с.
5. **Ломоносов М.В.** Полн. собр. соч. М.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 3. 352 с.
6. **Ломоносов М.В.** Избранная проза. М., 1986. 542 с.
7. **Ломоносов М.В.** Сочинения. М., 1987. 444 с.
8. **Морозов А.А.** Родина Ломоносова. Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1975. 232 с.
9. **Приходько П.Г.** Вопросы гигиены труда горнорабочих в трудах М.В. Ломоносова//Гигиена и санитария. 1949. № 6. С. 23–27.
10. **Тюрюканов А.Н., Федоров В.М. Тимофеев-Ресовский Н.В.** Биосферные раздумья. М., 1996. 368 с.
11. **Ушаков Д.А.** Беломорье. М., 1984. 503 с.

Контактная информация

Буторина Антонина Валентиновна – профессор кафедры реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, д.м.н.

Телефон 8 (905) 530-71-77, e-mail: avbutorina@gmail.com

XXXII ВСЕМИРНЫЙ КОНГРЕСС ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Ю. Л. ВЕНЕВЦЕВА

*Медицинский институт ФГБОУ ВПО Тульский государственный университет,
кафедра пропедевтики внутренних болезней*

Сведения об авторах:

Веневцева Юлия Львовна – зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней медицинского института ФГБОУ ВПО Тульский государственный университет, д.м.н.

XXXII Всемирный Конгресс по спортивной медицине проходил в Риме с 27 по 30 сентября 2012 года и собрал свыше 2000 участников из 117 стран. Представлен обзор докладов по основным темам конгресса: наблюдение за спортсменами и клиническая медицина; предсоревновательный скрининг, допуск и профилактика; генетика здоровья и спорта; молекулярная биология и спорт; пол, сексуальное здоровье и тренировка; адаптивная физическая активность и спорт инвалидов; усталость и восстановление в спорте; физическая активность как стиль жизни.

Ключевые слова: спортсмены; предсоревновательный скрининг; профилактика; генетика в спорте; молекулярная биология и спорт; женский спорт; утомление и восстановление; адаптивная физическая культура, спорт инвалидов.

The XXXII FIMS World Congress of Sports Medicine was held in Rome in September, 27-30th, 2012 and gathered over 2000 participants from 117 countries. The main congress topics: athlete care and clinical medicine; pre-participation screening; sport eligibility and prevention; genetic implications for health and performance; molecular biology and sport; gender, sexual health and reproduction training; adapted physical activity and disability exercise; fatigue and recovery in athletes; lifestyle-integrated physical activity are reviewed.

Key words: athletes; pre-participation screening; prevention; genetic implications for health and performance; molecular biology and sport; the female athlete; fatigue and recovery in athletes; paralympic athletes and adapted physical activity.

XXXII Всемирный конгресс по спортивной медицине, состоявшийся в столице Италии – Риме с 27 по 30 сентября 2012 года, собрал свыше 2000 специалистов из 117 стран. Россию представляли 8 участников: главный внештатный специалист по спортивной медицине Минздрава России проф. Поляев Б.А., доцент кафедры реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова Е.П. Рубаненко, заместитель директора Центра спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд Москомспорта И.Т. Выходец, начальник Управления медико-биологического обеспечения Ю.В. Матюнина, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней медицинского института Тульского государственного университета, проф. Ю.Л. Веневцева, главный врач национальной сборной России по футболу, ассистент кафедры ЛФК и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Безуглов Э.Н., главный врач национальной сборной России по волейболу Смакотнин Я.Ю., тренер по физической подготовке ФК «Локомотив» М.Ю. Бурова.

В научную программу конгресса был включен устный доклад «Синдром ранней реполяризации как маркер напряженности адаптации у спортсменов» Ю.Л. Веневцевой

с соавторами и постерный доклад «Йога или аэробика: что лучше?» (Ю. Веневцева, П. Шишкин, А. Мельников, С. Антоненко, И. Переломова, Тула).

Конгресс под девизом: «Спортивная медицина, выбор для глобального здоровья: куда идем?» проходил одновременно в четырех залах конференц-центра отеля Cavalieri и затрагивал различные аспекты спортивной медицины, включая спорт инвалидов, допинг-контроль, физическую активность лиц пожилого возраста и пациентов с разной патологией.

Первое пленарное заседание «Физическая активность, сердце и здоровье» было посвящено вопросам предсоревновательного скрининга для предупреждения внезапной смерти у спортсменов. Все участники конгресса получили 4-е издание «Рекомендаций по допуску к соревнованиям» на английском языке (2012), составленное большой группой итальянских ученых. Было довольно интересно слушать выступление Доменико Коррадо (Domeniko Corrado) из университета Падуи, убедительно обосновывающего необходимость и эффективность предсоревновательного скрининга (анамнез, объективное исследование, ЭКГ в 12 отведениях), который проводится в итальянском регионе Венето в тече-

ние 30 лет. Американская модель обследования в настоящее время включает только анамнез и физикальное обследование с измерением АД, а запись ЭКГ представляется нецелесообразной с финансовой точки зрения.

Как тут не вспомнить диспансерное наблюдение не только ведущих спортсменов и учащихся ДЮСШ, которое было обязательным в СССР, но и занимающихся в группах здоровья! Накопленный во врачебно-физкультурных диспансерах того времени уникальный отечественный опыт, оказывается, и сейчас интересен мировому научному сообществу, о чем свидетельствуют результаты диссертационных исследований, защищенных еще в середине 90-х гг. прошлого века, о синдроме ранней реполяризации.

В докладе Грега Уайта (Greg Whyte) из университета Ливерпуля, Великобритания, освещались вопросы часто обсуждаемого в настоящее время факта появления биомаркера повреждения миокарда – тропонина Т (двухпиковая динамика, отличная от инфаркта миокарда) у лиц, закончивших марафонскую дистанцию. Диагноз повреждения миокарда, поставленный только по анализу крови, травмирует психику спортсмена и требует дальнейших материальных затрат для дообследования. Вместе с тем, более частое выявление сложных сердечных аритмий у бывших спортсменов с большим объемом тренировочных нагрузок, очаги фиброза миокарда при МРТ и результаты аутопсий не позволяют исключить наличие связи между объемом выполняемой тренировочной нагрузки и «здоровьем» сердца.

На втором пленарном заседании обсуждались вопросы молекулярной биологии в спортивной медицине. Так, П. Церретелли (P. Cerretelli, Италия) представил данные о молекулярных механизмах адаптации к гипоксии на примере тибетских шерпов. Обоснована новая стратегия интервальной гипоксической тренировки для получения дозозависимого влияния на метаболизм митохондрий путем активации фактора, индуцированного гипоксией (ФАГ-1). При проживании в горах целесообразна низкая тренировочная нагрузка, а на равнине – высокая. Экспозиция гипоксии должна составлять не менее 22 часов в сутки в течение не менее 4-х недель при нахождении на оптимальной высоте (2000–2500 м). Эта тактика используется не во всех, а только в некоторых тренировочных циклах. Вместе с тем, при спуске с гор возрастает оксидативный стресс.

Ханс Хопплер (Hans Hoppler) из университета Берна, Швейцария, остановился на экспрессии генов в скелетных мышцах при тренировке на выносливость и силу. В первом случае совершенствуется система доставки и потребления кислорода, во втором – рост миофибрилл, повышающих сократимость. Изучение молекулярных механизмов обоих процессов обнаружило их тесное взаимодействие и взаимозависимость, что объясняет фенотипическую мышечную пластичность.

На третьем пленарном заседании «Внедрение здорового образа жизни для профилактики неинфекционных за-

болеваний: роль спортивной медицины» была представлена компьютерная программа, реализованная в Кейптауне (Cape Town), ЮАР. Программа предусматривает заочную консультацию (через сайт) с последующим назначением двигательного режима, питания, психологической коррекции и мониторингом эффективности использования рекомендаций. В этом случае редуционистский подход (направленный на ликвидацию болезни – например, реабилитация при онкологических заболеваниях, при диабете и т.д.) сменяется комплексным пациент-центрированным подходом, при этом врачи по спортивной медицине должны курировать все аспекты здоровья пациента, а не ограничиваться только двигательным режимом. Для снижения риска травматизма широко рекомендуются занятия в бассейне, а также обучение (просвещение) пациента по аспектам здорового образа жизни.

Проблемы усталости и восстановления у спортсменов были в центре внимания двух докладчиков из Университета Кента, Великобритания – А.М. Mauger и S.M. Marcora. Дебаты между ними («за» и «против») были посвящены модели центрального регулятора выносливости и усталости. Хотя модель, предложенная в 1996 году Тимом Ноакесом (Tim Noakes), за 15 лет подверглась пересмотру и дополнениям, центральная идея осталась без изменений: выполнение длительных упражнений на выносливость регулируется многими «умными» функциональными системами мозга, сохраняющими гомеостаз и предохраняющими организм от истощения. Вместе с тем, противопоставление «мозга» и «мышц» как источника усталости некорректно.

Современные представления о тактике питания для восстановления при остром утомлении прозвучали в докладе Р. Fiorella (Болонья, Италия). «Время» приема и «состав» питания являются центральными факторами. Рекомендуется прием углеводов от 3–5 до 10–12 г/кг/день в зависимости от тренировочной нагрузки (ее длительности и интенсивности). В первые 30–60 минут после ее окончания надо принять углеводы и белки в соотношении 2:1 или 3:1, при этом лучшее сочетание – шоколадное молоко. В то же время необходимы дальнейшие исследования в области «периодизации спортивной диеты».

Вопросам восстановления было посвящено выступление G. Banfi (Милан, Италия). Многие исследователи рекомендуют использование холодных или контрастных водных процедур. Общая криотерапия при -110 в течение 2 мин. способствует восстановлению лучше, чем пассивный отдых. Дополнительные техники – низкоинтенсивная нейромускулярная стимуляция, вибрация всего тела, инфракрасное излучение также могут применяться для уменьшения отставленной болезненности мышц и улучшения восстановления. Нейроповеденческая (психо)терапия необходима для элитных спортсменов, испытывающих недостаток сна, пересекающих часовые пояса и имеющих нарушения биоритмов.

Один из симпозиумов был посвящен вопросам женского спорта. После подтверждения хорошо известных морфофункциональных особенностей женского организма (рост меньше на 13 см, вес – на 14–18 кг, жировая масса больше на 3–6 кг, меньшие анаэробные способности и сила из-за меньшей мышечной массы, лучшие фиброэластические свойства), было указано, что в беге на длинные и марафонские дистанции женщины могут быть успешнее мужчин! Относительное увеличение МПК при одинаковой тренировочной программе (интенсивность, длительность, частота) у мужчин и женщин не различается, как и адаптация центральной и периферической гемодинамики.

Однако репродуктивные гормоны (эстроген, прогестерон) влияют на вентиляцию, метаболизм, терморегуляцию, вследствие чего на фоне более низкого уровня анаболических гормонов относительный прирост мышечной массы при тренировке с сопротивлением у женщин меньше, чем у мужчин.

Особенности «спортивного сердца» женщин прозвучали в докладе М. Rizzo (Университет «Foro Italico», Рим). По данным ЭхоКГ, толщина стенок сердца у женщин в среднем составляет 8 (6–12) мм, только у 8% спортсменок размер полости левого желудочка (ЛЖ) превышает 54 мм, а 60 мм – всего в 1% (у мужчин – в 14%). У спортсменок стенки ЛЖ не толще 12 мм, а у спортсменов это наблюдается в 2% случаев. Размер левого предсердия у женщин меньше на 4%, размер аорты – на 2%. У чернокожих женщин, как и у мужчин, чаще встречается гипертрофия левого желудочка сердца и отклонения на ЭКГ.

Триаде женщин-спортсменок, включающей нарушение питания – спортивную анорексию, нарушения менструального цикла и остеопению, проявляющейся ночными болями и риском травматизма, было посвящено выступление Y. Alleyne из университета Торонто, Канада. Для коррекции этих взаимосвязанных процессов и создания положительного имиджа собственного тела необходимо участие не только врачей, но и диетологов, психологов и психотерапевтов. Восстановление при недостаточной массе тела надо проводить постепенно, увеличивая суточный рацион на 150 ккал до достижения 3000 ккал/сут, при этом нормализуется менструальный цикл. Следует избегать безжировой диеты.

Дополнительную информацию можно найти на сайте www.femaleathletetriad.org, созданном международным консорциумом.

Вопросы профилактики спортивного травматизма у женщин освещались в обзорном докладе С. Maury (Милан, Италия). Частота травм у женщин, занимающимися одними и теми же видами спорта, выше, чем у мужчин, особенно на тренировках. Это объясняется особенностями кинематики сегментов нижних конечностей в фазу опоры при беге, предъявляющих повышенные требования к мускулатуре люмбо-сакральной и тазовой области, а также относительная слабость и гипермобильность суставов.

Для лечения повреждений мышц доказана эффективность акупунктуры, ультразвука, криотерапии, компрессии, противовоспалительных средств, гипербарической оксигенации с подогревом, стретчинга и массажа. В профилактике повреждений передней крестообразной связки положительно зарекомендовала себя проприоцептивная тренировка, при этом вся цепь последовательных упражнений выполняется с открытыми глазами. Плиометрические упражнения (plyometrics), направленные на развитие скорости и силы (например, повторные прыжки), также необходимы в соответствующих видах спорта. Тут уместно упомянуть известного советского ученого Ю.В. Верхошанского, автора методики силовой подготовки, которая по-английски звучит как «плиометрика» и богато иллюстрирована в Интернете!

Наиболее интересным на симпозиуме «Генетические основы здоровья и спортивной работоспособности» был доклад Claudio Franceschi (Университет Болоньи, Италия) «Геномика здоровья». Речь шла о столетних долгожителях, которые живут на 20–30 лет дольше, чем основное население и умирают в течение нескольких дней (т.е. не страдают хроническими болезнями). 78,2% этих лиц – женщины, 21,8% – мужчины, в большинстве случаев оба их родителя также жили долго. У долгожителей имеется умеренная гипопункция щитовидной железы (Т4), снижен уровень кортизола как утром, так и вечером, а также инсулиноподобного фактора роста (IGF-1) с хорошей биодоступностью, отсутствует инсулинорезистентность, повышен уровень IL-6 и адипонектина.

Хотя характер питания долгожителей еще изучен недостаточно, ограничение калорийности может выступать в качестве незначительного стрессового фактора с небольшой активацией по оси гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Хорошие врожденные способности купирования стресса определяют высокий уровень здоровья у этих лиц. В качестве модели ускоренного старения сейчас рассматривается болезнь Дауна, при этом дети по биологическому возрасту сравнимы с их матерями.

В докладе «Частые и редкие генетические факторы нарушений сердца у юных спортсменов» Carlo Napolitano (Павия, Италия, и Нью-Йорк, США) упоминались такие потенциально опасные для жизни состояния, как острая активация симпатической нервной системы при синдроме удлинённого интервала QT и катехоламиновой желудочковой тахикардии, синдром Бругада, укорочение интервала QT, аритмогенная дисплазия правого желудочка и синдром ранней реполяризации. При этом у спортсменов с исходной брадикардией с ростом ЧСС скорректированный интервал QT может удлиняться, что требует проведения суточного мониторинга. Вместе с тем, современные исследования показывают, что генотипирование не решает всех вопросов.

Выступление Yanis Pitsiladis из Университета Глазго, Великобритания, «Профилактика связанных спортивных

повреждений путем генетического скрининга: факты и фикция» развеяло миф о возможности профилактики на основании исследования одного, гипотетически значимого гена. Сейчас предсказательная мощьность этих тестов на нуле, однако, генетическое тестирование может стать частью персонализированной медицины.

На симпозиуме, посвященном параолимпийцам и адаптивной физической активности, были затронуты вопросы автономной дизрефлексии в повышении результативности спортсменов-инвалидов, определяемой путем предстартового измерения АД (за 10 минут до старта). Подобное исследование на Параолимпиаде в Пекине в 2008 году с участием 38 спортсменов не выявило использования запрещенного метода, т.е. АД не превышало 180 мм рт. ст. Во втором сообщении (С. Perret и соавт., Швейцария) были приведены сведения об отсутствии влияния на спортивную работоспособность силденафила цитрата у спортсменов с повреждением спинного мозга. По данным М. Bernardi (Италия), преодоление дистанции (1–15 км) на лыжах в положении сидя сопровождается выраженным физическим напряжением и требует интенсивной интервальной тренировки.

На пяти постерных секциях было представлено свыше 500 докладов, в том числе из республик бывшего СССР – Грузии, Эстонии и Украины. Следует отметить очень высокий научный уровень всех работ. На сайте Конгресса имеются все его материалы в открытом доступе [1]. Следующий, XXXIII Всемирный конгресс по спортивной медицине пройдет в Ванкувере, Канада, в 2014 году.

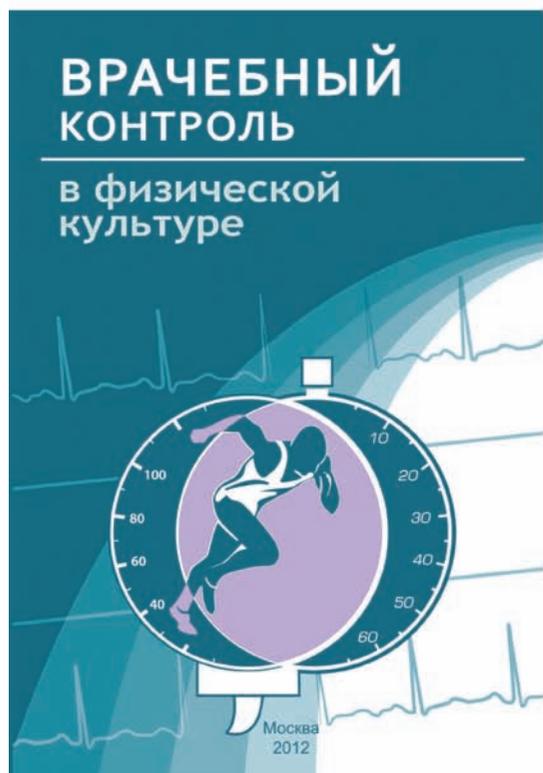
Список литературы

1. Сайт XXXII Всемирного Конгресса по спортивной медицине (Рим, Италия): <http://www.fimsroma2012.org>

Контактная информация

Веневцева Юлия Львовна – заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней медицинского института ФГБОУ ВПО Тульский государственный университет, профессор, д.м.н.

Тел. моб. 8 (920) 275-01-15; e-mail: ulvenevtseva@rambler.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

Вся продукция сертифицирована в установленном 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

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ СЕМИНАРЕ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И ТРАВМАТОЛОГИИ ПОД ЭГИДОЙ КХЛ И РФС (13-15 ДЕКАБРЯ 2012 Г., РИМ, ИТАЛИЯ)

^{1,2}Э. Н. БЕЗУГЛОВ, ²С. А. РОССИЙСКИЙ

¹ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины,

²Континентальная хоккейная лига, медицинский центр

Сведения об авторах

Безуглов Эдуард Николаевич – ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, врач национальной сборной России по футболу, начальник медицинского центра Континентальной хоккейной лиги (КХЛ), член медицинского комитета Российского футбольного союза (РФС)

Российский Сергей Анатольевич – заместитель начальника Медицинского центра КХЛ, к.п.н.

В Риме (Италия) 13–15 декабря 2012 г. состоялся Международный семинар по спортивной медицине и травматологии под эгидой Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) и Российского футбольного союза (РФС), в котором приняли участие врачи более 50 спортивных клубов игровых видов спорта из России, Италии, Украины, Белоруссии, Латвии, Чехии и Азербайджана. Основными темами семинара были диагностика, лечение, профилактика повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов. Также рассмотрены вопросы черепно-мозговой травмы, пубалгии и спортивной грыжи.

Ключевые слова: спортивная медицина, спортивная травма, опорно-двигательный аппарат, травма мышц, сотрясение головного мозга, лучевая диагностика, плечевой сустав, тромбоцитарные факторы роста, пубалгии, спортивная грыжа, телемедицинские технологии, реабилитация.

This paper is a report about an international seminar in sports medicine and traumatology held in Rome (Italy) in December 13-15, 2012 by the Kontinental Hockey League (KHL) and the Russian Football Union (RFU). Physicians from more than 50 sports clubs in team sports from Russia, Italy, Ukrain, Belarus, Latvia, Check Republic, Azerbaidjan took part in the seminar where the main topics of discussion were diagnostics, treatment and injury prevention in athletes. Also, questions about head injuries, athletic pubalgia and sports hernia were discussed.

Key words: sports medicine, sports injury, musculoskeletal system, muscle injury, concussion, radiography, shoulder joint, platelet derived growth factor, athletic pubalgia, sports hernia, telemedical technologies, rehabilitation.

Еще несколько лет назад и представить было невозможно, что местом сбора ведущих отечественных врачей в рамках международного российско-итальянского сотрудничества (рис. 1) станет один из красивейших городов мира – столица Италии, Рим.



Рис.1. Флаги стран-организаторов Международного семинара по спортивной медицине и травматологии под эгидой КХЛ и РФС, 13-15 декабря 2012 г.

С 13 по 15 декабря 2012 года в ведущем итальянском университете «Форо Италико» (Universito degli studi di Roma «Foro Italico») (Италия, Рим) (рис. 2) собрались врачи более пятидесяти спортивных клубов (рис. 3) разных игровых видов спорта (хоккей, футбол, волейбол и др.) из России, Италии, Украины, Белоруссии, Латвии, Чехии и



Рис. 2. Информационные плакаты в итальянском университете «Foro Italico» с логотипами организаторов и партнеров Международного семинара по спортивной медицине и травматологии: КХЛ, РФС, клиники «Вилла Стюарт» («Villa Stuart sport clinic») (Италия, Рим), Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва) и др.

Азербайджана, чтобы принять участие в Международном семинаре по спортивной медицине и травматологии под эгидой КХЛ и РФС (Италия, Рим), организованном Континентальной хоккейной лигой и Российским футбольным союзом.



Рис. 3. Участники семинара

нентальной хоккейной лигой и клиникой «Вилла Стюарт» («Villa Stuart sport clinic») (Италия, Рим) при партнерской поддержке медицинского комитета Российского футбольного союза и Первого МГМУ имени И.М. Сеченова.

Настоящий симпозиум стал очередным научно-практическим и образовательным мероприятием, наряду с ежегодным Международным симпозиумом по спортивной медицине и реабилитологии (Россия, Москва, Олимпийский комплекс «Лужники») [1, 2, 3], в рамках сотрудничества Континентальной хоккейной лиги и Российского футбольного союза с ведущим медицинским вузом страны – Первым Московским государственным медицинским университетом им. И.М. Сеченова, по развитию спортивной медицины и образовательных технологий в этой области.

Первый день семинара проходил в университетском конференц-зале, и перед российскими участниками выступили 12 известных итальянских врачей и ученых, рассказавших о наиболее актуальных проблемах, с которыми приходится сталкиваться врачам в своей повседневной работе. Предваряли же заседания приветственные слова президента Всемирной федерации спортивной медицины профессора Фабио Пигоцци и вице-президента КХЛ, председателя медицинского комитета РФС, профессора Игоря Медведева (рис. 4).



Рис. 4. Президиум Международного семинара по спортивной медицине под эгидой КХЛ и РФС: проф. Фабио Пигоцци – президент Всемирной федерации спортивной медицины; проф. И.Б. Медведев – вице-президент КХЛ, председатель медицинского комитета РФС; Э.Н. Безуглов – врач национальной сборной России по футболу, начальник медицинского центра КХЛ, ассистент кафедры ЛФК и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

Были заслушаны доклады: «Повреждения коленного сустава: лечение мениско-капсулярных травм и связочного аппарата», Пьер Паоло Мариани (Рим, Италия); «Повреждения челюстно-лицевой области в спорте», Бруно Песуччи (Рим, Италия); «Травмы плечевого сустава: диагностика, лечение и принципы реабилитации», Алесандро Кастанья (Милан, Италия); «Травмы лучезапястного сустава и верхней конечности у профессиональных спортсменов: лечение и принципы реабилитации», Массимо Массарелла (Перуджа, Италия); «Лучевая диагностика при травмах капсульно-связочного и мышечно-сухожильного аппарата у спортсменов», Сильвана Джаннини (Рим, Италия); «Сотрясение мозга в спорте: неотложная помощь, диагностика, лечение и реабилитация», Антонио Санторо (Рим, Италия); «Тром-

боцитарные факторы роста: клиническое применение при травмах скелетно-мышечного аппарата и принципы реабилитации после их применения», Рита Гвیتالди (Рим, Италия); «Операции на плечевом суставе у спортсменов, протоколы ускоренной реабилитации», Симоне Капато (Генуя, Италия); «Пубалгия: диагностика и лечение патологии приводящих мышц, тазобедренного сустава и паховой области», Симона Черулли (Рим, Италия); «Спортивная грыжа: хирургическое лечение и функциональное восстановление», Антонио Гульельми (Рим, Италия); «Травмы мышц: с момента повреждения до возвращения в игру» Марчелло Манзуоли (Флоренция, Италия); «Повреждение вертлужной губы при синдроме бедренно-ацетабулярного соударения», Рауль Зини (Болонья, Италия).

Несмотря на насыщенность научной программы (12 лекций), все выступления сопровождались дискуссиями, которые показали высокий уровень заинтересованности и квалификации отечественных специалистов.

После окончания пленарных заседаний участники отправились на дружественный ужин, организованный руководством клиники «Вилла Стюарт», и обсуждение интересующих врачей вопросов затянулось далеко за полночь. Однако уже на следующее утро в полном составе участники семинара продолжили свою работу непосредственно в стенах клиники. Там им продемонстрировали возможности современных телемедицинских технологий, а также провели мастер-класс по текар-терапии, во время которого ведущий физиотерапевт компании Sixtus наглядно показал все преимущества данной методики.

После окончания демонстрации всем желающим врачам провели экскурсию по клинике, после которой ни у кого не осталось сомнений в том, что «Вилла Стюарт» по праву является одним из 22 центров по всему миру, рекомендованным ФИФА для лечения футболистов – оборудование и применяемые технологии лечения и реабилитации поражают воображение.

После экскурсии всем участникам семинара вручили сертификаты, а также многочисленные подарки от организаторов.

В заключение хочется отметить, что семинар был блестяще организован во многом благодаря стараниям наших итальянских партнеров – клиники «Вилла Стюарт» и лично ее директора Бруно Туркетты, который все сделал на самом высоком уровне, что отметили и все российские врачи.

Список литературы

1. Ачкасов Е.Е., Безуглов Э.Н., Патрина Е.В. Отчет 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. Отчет о IV Международном симпозиуме по спортивной медици-

не и реабилитологии//Спортивная медицина: наука и практика. 2011. № 3. С. 44–46.

3. Безуглов Э.Н., Российский С.А., Еманов А.Ю. Отчет о V Международном симпозиуме по спортивной медицине и реабилитологии//Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 3. С. 47–48.

Контактная информация

Безуглов Эдуард Николаевич – ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, врач сборной России по футболу, начальник медицинского центра КХЛ, член медицинского комитета РФС.

Тел. моб. 8 (962) 964-62-04; e-mail: adim@list.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>



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ**

Москва,

ул. Октябрьская, д.2

call-центр: (495) 681 23 45 круглосуточно

www.medvedev.ru

КОМПЛЕКСНОЕ медицинское сопровождение спортивного клуба

- Оценка функционального состояния;
- повышение работоспособности спортсмена;
- организация спортивного питания;
- современная диагностика;
- фармакологическое планирование;
- восстановительные программы;
- лечение травм любой сложности;
- консультации ведущего специалиста в области спортивной травматологии Томаса Пфайфера;
- стационарное лечение;
- полное медицинское обеспечение клуба;
- работаем 365 дней в году.



Официальный партнер
Континентальной
Хоккейной Лиги

Партнеры:



СБЕРБАНК





ПОЗДРАВЛЯЕМ С 60-ЛЕТНИМ ЮБИЛЕЕМ

НИКОЛАЕВА ДМИТРИЯ ВИКТОРОВИЧА!

31 марта 2013 года исполняется 60 лет ученому, организатору, педагогу, блестящему лектору, постоянному автору журнала «Спортивная медицина: наука и практика», руководителю ЗАО Научно-технический центр «МЕДАСС» – Николаеву Дмитрию Викторовичу. Его многолетний труд и опыт руководителя, неиссякаемая энергия и оптимизм заслуженно пользуются уважением как в деловых, так и медицинских кругах.

Свой непростой путь исследователя и разработчика Дмитрий Викторович начал с далеких 70-х годов. Одним из ведущих направлений его профессиональной деятельности стали разработка и исследование метода многочастотного биоимпедансного анализа для неинвазивной оценки баланса жидкостей в организме и состава тела человека. На сегодняшний день это уникальный метод является наиболее распространенным методом исследования состава тела, дающий в руки тренеров и спортивных врачей современный инструмент для объективной оценки и контроля состояния спортсмена.

Высокий профессионализм, талант организатора и уверенность в своих силах позволили Дмитрию Викторовичу создать в 1989 году Научно-технический центр «МЕДАСС» – предприятие, одно из ведущих на постсоветском пространстве. В настоящее время под его руководством осуществляется разработ-

ка и производство диагностического медицинского оборудования на основе измерения электрической проводимости тела, которое сейчас является бесспорным лидером среди отечественных производителей биоимпедансной техники.

Во многом благодаря глубоким знаниям и профессиональному опыту Дмитрия Викторовича, биоимпедансные исследования в России обеспечены высококачественным оборудованием, не уступающим зарубежным аналогам, а по некоторым параметрам даже превосходящим продукцию иностранных фирм. Анализаторами состава тела «АВС-01 МЕДАСС» оснащены многие лечебные, санаторно-курортные и спортивные учреждения нашей страны. Устройства, разработанные в НТЦ «МЕДАСС», используются в рамках действующей программы медико-биологических исследований на Международной космической станции.

Для нужд спортивной медицины под руководством Дмитрия Викторовича разработана специальная программа «СПОРТ» для анализатора оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением «АВС-01 МЕДАСС».

Блестящий лектор и педагог Дмитрий Викторович более 10 лет на постоянной основе проводит обучающие семинары по практическому освоению биоимпедансного метода, является одним из организаторов и спонсоров ежегодной научно-практической конференции по диагностике и лечению заболеваний сердечно-сосудистой системы. Обучающие семинары «Методы коррекции избыточного веса. Использование диагностических приборов для контроля результатов» неизменно востребованы у диетологов, эндокринологов, спортивных врачей, тренеров фитнес-центров и других специалистов в области борьбы с избыточным весом и ожирением.

Активная жизненная позиция и талант Дмитрия Викторовича как наставника позволяют привлекать все больше молодых ученых, специалистов и последователей. Им ведется энергичная образовательная деятельность в ведущих медицинских учебных учреждениях нашей страны (Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, РМАПО и др.). Он является автором ряда монографий в т.ч. «Биоимпедансный анализ состава человека» и «Технологии и методы определения состава тела человека». На страницах нашего журнала неоднократно публиковались лекции и научные обзоры, в которых автором приведены практические рекомендации по применению биоимпедансного анализа в спорте, описаны физические основы метода и общие подходы к анализу и интерпретации результатов обследования.

Уважаемый Дмитрий Викторович! Редакционная коллегия журнала «Спортивная медицины: наука и практика» и коллектив кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова от всей души желают Вам крепкого здоровья и благополучия! Новых Вам творческих успехов в Вашей профессиональной научной деятельности, укреплении позиций предприятия, его славных традиций и авторитета в России и международном медицинском сообществе! Мы уверены, что результаты Вашей работы будут всегда способствовать выздоровлению пациентов и повышению спортивных результатов наших спортсменов.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА: НАУКА И ПРАКТИКА»

(Составлено на основе «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», – International committee of medical journal editors. Uniforms requirements of manuscripts submitted to biomedical journals. Ann. Intern. Med., 1997; 126: 36-47)

Общие требования

- Общими положениями работ, принимаемых для публикации в журнале, являются: актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или практическом аспектах.
- В конце статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, полностью указаны фамилия, имя, отчество, точный почтовый адрес, телефон лица, ответственного за переписку.
- Структура статьи оригинального исследования должна быть следующая: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, список литературы, иллюстративный материал, резюме на русском и английском языках. Описания клинических случаев, обзоры, лекции, краткие сообщения, рецензии могут иметь другую структуру.
- Титульная страница должна содержать: 1) фамилии, инициалы авторов статьи, 2) наименование статьи, 3) полное наименование учреждения, в котором проводилась работа, 4) телефон и электронная почта лица, ответственного за переписку, 5) источники финансирования в форме грантов, оборудования, лекарств (если имеются).
- Фамилии авторов и названия учреждений надо снабжать цифрами, чтобы было понятно, кто в каком учреждении работает.
- Начало статьи оформляется по образцу: индекс статьи по универсальной десятичной классификации (УДК); название, авторы, полное название учреждений, в которых выполнялось исследование.
- Резюме на русском и английском языках приводятся на отдельных страницах. Объем каждого резюме не более 1/3 страницы. В английском резюме обязательно переводят фамилии и инициалы авторов, название, полное наименование учреждения.

Технические требования

- Весь материал печатается в двух экземплярах через 2 интервала 12 кеглем, с полями 25 мм на бумаге формата А4. Это правило должно распространяться на все разделы статьи, включая таблицы и рисунки. Все разделы статьи должны быть напечатаны на отдельных листах. Все страницы должны быть пронумерованы.
- К статье должен прилагаться диск с текстом статьи в формате “.doc” или “.rtf”, с рисунками и фотографиями.
- Максимальный размер для статьи 8–10 страниц (без учета резюме, таблиц, иллюстраций, списка литературы); краткие сообщения и письма в редакцию – 3–4 страницы; лекции, обзоры – 15 страниц.
- Статья должна быть тщательно проверена автором: формулы, таблицы, дозировки, цитаты визируются автором на полях.
- Каждая таблица, рисунок печатается на отдельной странице, вверху которой указывается полное наименование статьи, фамилии и инициалы авторов, название таблицы или рисунка.
- Микрофотографии должны быть четкими, каждая представляется на отдельном листе и на обороте указывается «верх» и «низ», а также номер фотографии, фамилии авторов, название микрофотографии, увеличение, а при необходимости – способ окраски.
- Вместо рентгенограмм присылайте четкие черно-белые фотографии на глянцевой бумаге, обычно размерами 127×173 мм.
- Каждый рисунок должен быть выполнен на белой бумаге черной тушью или в виде компьютерной распечатки.
- Графики и рисунки печатать на лазерном или струйном принтере с разрешением не менее 600 dpi.
- Рисунки должны быть предоставлены на CD в графических форматах TIFF, BMP, JPG. Каждый рисунок должен быть представлен в виде отдельного файла, озаглавленного Fig1, Fig2 и т.д. Фотографии присылать в 2 экземплярах в виде оригиналов. На каждом рисунке или фотографии карандашом на обороте указать номер рисунка, фамилию первого автора и название статьи, обозначить верх и низ. Подписи к рисункам и фотографиям должны быть вынесены на отдельную страницу (на дискете выделены в файл «Podpisi»).
- Сканированные штриховые рисунки должны иметь разрешение не менее 600 dpi.
- Сканированные полутонные рисунки и фотографии должны иметь разрешение не менее 300 dpi.
- Цитируемая литература приводится в виде списка в порядке ее появления в тексте. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы. В тексте в квадратных скобках дается ссылка на порядковый номер списка.
- Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом 7.1-84.
- При упоминании в тексте иностранных фамилий в скобках необходимо давать их оригинальное написание (за исключением общеизвестных, например встречающихся в энциклопедии, а также в случае, если на эти иностранные фамилии даются ссылки в списке литературы).
- При упоминании иностранных учебных заведений, фирм, фирменных продуктов и т.д. в скобках должны быть даны их названия в оригинальном написании.

Не допускается направление в редакцию работ, которые уже опубликованы или посланы для публикации в другие издания.

Редакция оставляет за собой право на редактирование статей.

Авторский гонорар не предусмотрен. Рукописи, не принятые к печати, авторам не возвращаются. Корректур авторам не высылаются. Высылаются мотивированный отказ в публикации.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Материалы высылаются по почте на адрес издательства: 123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, дом 15/16, редакция журнала «Спортивная медицина: наука и практика» или по e-mail: serg@profill.ru или по e-mail: mednauka@bk.ru