

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Олимпийский комплекс «ЛУЖНИКИ»



ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники»



ИЗДАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

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

ОБОО «Национальный альянс медицины  
и спорта «Здоровое поколение»

Научного центра биомедицинских  
технологий РАМН

Континентальной хоккейной лиги (КХЛ)

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., академик РАЕН, зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, Президент Общероссийской общественной организации «Национальный альянс медицины и спорта «Здоровое поколение», член Общественного совета ФМБА России (Россия, Москва)

### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**ПОЛЯЕВ Б. А.** – проф., д.м.н., главный специалист Минздравоохранения РФ по спортивной медицине, зав. кафедрой лечебной физкультуры, спортивной медицины и реабилитологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Россия, Москва)

**МЕДВЕДЕВ И.Б.** – проф., д.м.н., Заслуженный врач России, Вице-президент по спортивной медицине КХЛ, Председатель медицинского комитета РФС

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

**Глазачев О. С.** – д.м.н., проф. 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 В. А.** – профессор кафедры восстановительной медицины МГМСУ, заслуженный деятель науки РФ, д.м.н.

**Иванова Г. Е.** – проф., д.м.н., главный специалист Минздравоохранения РФ по медицинской реабилитации (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 РАМН (Россия, Москва)

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

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

**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)

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

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

**Парастаев С. А.** – проф., д.м.н., зам. директора по науке Центра спортивной медицины и лечебной физкультуры ФМБА России (Россия, Москва)

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

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

**Пузин С. Н.** – акад. РАМН, проф., д.м.н., зав. кафедрой гериатрии и медико-социальной экспертизы ГБОУ ВПО РМАПО Минздравоохранения РФ (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)

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

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

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

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Алешин В. В.* – проф., д.э.н. (Россия, Москва)

*Агаджанян Н. А.* – Академик РАМН, проф., д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии медицинского факультета РУДН

*Безуглов Э. Н.* – директор научно-медицинского департамента ФК «Локомотив», 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)

*Городецкий В. В.* – к.м.н., доцент кафедры клинической фармакологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Россия, Москва)

*Дмитриев А. Е.* – Доктор нейробиологических наук (PhD in Neuroscience). Директор Центра Исследования Позвоночника при Walter Reed Army Medical Center, Вашингтон. Директор курса орто-

педической биомеханики Johns Hopkins University, Baltimore, MD. Ассистент кафедры хирургии и неврологии Uniformed Services University, Бетесда, шт. Мэриленд

*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 Клинического научно-практического центра спортивной медицины «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)

*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)

*Руненко С. Д.* – к.м.н., доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины 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)

*Фудин Н. А.* – член-корр. РАМН, проф., д.м.н., зам. директора НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина (Россия, Москва)

*Штейнердт С. В.* – зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Красноярского государственного медицинского университета им. В.Ф. Войно-Ясенецкого (Россия, Красноярск)

---

#### 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
- Основы законодательства в спортивной медицине
- Новости Общественной палаты РФ о работе Комиссии по охране здоровья, экологии, развитию физической культуры и спорта
- 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

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

[www.sportmed-mag.ru](http://www.sportmed-mag.ru) и [спорт-мед.рф](http://спорт-мед.рф)

Подписано в печать 15.09.2012. Формат 60x90/8

Тираж 1000 экз. Цена договорная

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

**ESTABLISHER:**

OAO "Olympic complex "LUZHNIKI"



OAO «Олимпийский комплекс «Лужники»

**IT IS PUBLISHED IN SUPPORT OF:**

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

All-Russian public organization «National alliance of medicine and sport «Healthy generation»

Of scientific centre in biomedical technologies of Russian Academy Medical Sciences

Continental Hockey League (CHL)

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., PhD in medicine, academic of Russian Academy of Natural Sciences, head of subdepartment of physical exercise and sports medicine of the First MSMU named by I. M. Sechenov, President of All-Russian public organization «National alliance of medicine and sport «Healthy generation», member of public council in FMBA of Russia (Russia, Moscow)

**DEPUTY CHIEF EDITOR:**

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

**MEDVEDEV I.B.** – M.D., Ph.D., D.Sc., Vice-president of Sports Medicine of KHL, Head of medical committee of RFU

**EDITORIAL BOARD:**

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

**Bioska F.** – prof., PhD 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)

**Glasachev O. S.** – PhD in medicine, professor in subdepartment of normal physiology of The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

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

**Epifanov V.A.** – prof. in subdepartment of recreation therapy in MSMSU, Honoured Science Worker RF, PhD in medicine

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

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

**Karkishenko V. N.** – prof., PhD in medicine, leader of department of preclinical studies in Research centre of biomedical technologies of RAMS (Russia, Moscow)

**Kasradze P. A.** – prof., PhD in medicine, director of department in sports medicine and recreation therapy in CCU and head of subdepartment of sports medicine and medicine rehabilitation in TSMU (Georgia, Tbiliso)

**Mariani P.-P.** – prof., PhD in medicine, head of surgical department in clinics "Villa Stuart" (Italy, Rome)

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

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

**Oganesayn A. S.** – leader of anti-dope service in Armenia, prof., PhD in biol. science (Armenia, Erevan)

**Parastayev S. A.** – prof., PhD in medicine, deputy director of research of Centre of sports medicine and exercise therapy in FMBA of Russia (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.** – PhD in medicine, head of Centre of physical rehabilitation FSI "Treatment-rehabilitation center" Ministry of health and social development of RF (Russia, Moscow)

**Pusin S. N.** – acad. RAMS, prof., PhD in medicine, head of subdepartment of geriatrics and medical and social examination (Russia, Moscow)

**Rodchenkov G. M.** – PhD in chemistry, director of FSUE "Anti-doping centre" (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)

*Habriev R. U.* – corresponding member of RAMS, professor, PhD in medicine, general manager of Russian anti-doping agency “RUSA-DA”, prorector RSMU named by Pirogov (Russia, Moscow)

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

#### EDITORIAL COUNCIL

*Aleshin V. V.* – prof., PhD in economics, assistant general director OAO “Olympic complex “Luzhniki” (Russia, Moscow)

*Agadjanian N. A.* – academician of RAMS, prof., PhD in medicine, professor in subdepartment of normal physiology of medical faculty of People’ Friendship University of Russia (Russia, Moscow)

*Bezuglov E. N.* – director of research medical department of SC “Locomotive”, assistant in subdepartment of exercise therapy and sports medicine of The First MSMU named by I. M. 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)

*Gorodetskiy V. V.* – PhD in medicine, assistant professor of clinical pharmacology of The First MSMU named by I. M. Sechenov (Russia, Moscow)

*Dmitriev A. E.* – PhD 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.* – PhD in medicine, head doctor in clinic of RI of food of RAMS (Russia, Moscow)

*Kukes V. G.* – acad. RAMS, prof., PhD in medicine, head in subdepartment of clinical pharmacology of the 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.* – PhD in technical sciences, prof., president of Academy of medico-technical sciences (Russia, Moscow)

*Paltsev M. A.* – academician of RAS and RAMS, prod., PhD in medicine, deputy director in medical and biological researches of “National research center “Kurchatovskiy institute” (Russia, Moscow)

*Rachmanin U. A.* – academician of RAMS, prof., PhD in medicine, director of RSI of human ecology and environmental hygiene (Russia, Moscow)

*Runenko S. D.* – PhD in medicine, assistant professor in subdepartment of exercise therapy and sports medicine 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)

*Fudin N. A.* – corresponding member of RAMS, prof., PhD in medicine, deputy director of RI of normal physiology named by P. K. Anohin (Russia, Moscow)

*Schteinerdt C. V.* – head in subdepartment of exercise therapy and sports medicine of Krasnoyarskiy state medical university named by V. F. Voyno-Yasenetscogo (Russia, Krasnoyarsk)

---

#### 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
- News of RF Public chamber in work of Committee for health protection, ecology, development of physical education and sport
- 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  
Tel/fax (499) 196-18-49, e-mail: [serg@profill.ru](mailto:serg@profill.ru)  
<http://sportmed-mag.ru> and [www.sport-med.pf](http://www.sport-med.pf)  
Subscribed into printing 15.09.2012, 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

### Функциональная диагностика

- А. М. Перхуров, О. С. Кулиненко**  
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМПЛИТУДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ПРИ ОЦЕНКЕ  
ТЕКУЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА..... 7
- А. А. Самотаев**  
СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ БАСКЕТБОЛИСТОВ СБОРНОЙ РОССИИ  
К ЧЕМПИОНАТУ ЕВРОПЫ 2011 Г. .... 12
- Д. Е. Батушенко, Е. А. Сухачев**  
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ОЦЕНКИ СРОЧНОГО И ОТСТАВЛЕННОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА У  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА..... 17
- М. А. Абрамова, К. М. Гаппарова, Г. А. Азизбеян, Ю. Г. Чехонина, И. С. Зилова, Д. Б. Никитюк**  
ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ И ФИЗИЧЕСКОГО СТАТУСА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
СПОРТСМЕНОВ-ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ..... 22

### Лекции

- Е. П. Рубаненко, А. В. Буторина**  
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ В ПЕРИОД ЗАНЯТИЙ ФИТНЕСОМ И СПОРТОМ ..... 26
- А. П. Ландырь, Е. Е. Ачкасов, О. Б. Добровольский, С. Д. Руненко**  
ЭНЕРГЕТИКА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ..... 30

### Обзоры литературы

- Д. В. Николаев, С. Г. Руднев**  
СОСТАВ ТЕЛА И БИОИМПЕДАНСНЫЙ АНАЛИЗ В СПОРТЕ (ОБЗОР) ..... 3

### Реабилитация

- О. Б. Добровольский, Е. Е. Ачкасов, С. Н. Пузин, Г. В. Дятчина, Е. В. Машковский, И. В. Пастухова,  
Т. В. Красавина, Е. В. Патрина**  
НОВЫЙ ВИД СПОРТА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ В РОССИИ – РЕГБИ НА КОЛЯСКАХ ..... 42

### Новости спортивной медицины

- Э. Н. Безуглов, С. А. Российский, А. Ю. Еманов**  
ОТЧЕТ О V МЕЖДУНАРОДНОМ СИМПОЗИУМЕ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ ..... 47
- С. А. Российский, Б. А. Тарасов**  
ОТЧЕТ О СЕМИНАРЕ ДЛЯ ГЛАВНЫХ ВРАЧЕЙ СОРЕВНОВАНИЙ КХЛ, ВХЛ И МХЛ ..... 50

**Подписной индекс в каталоге НТИ ОАО Агентства «Роспечать» 57981**

**Подписной индекс в каталоге «Пресса России» 90998**

## Content

### Functional diagnostics

- A. M. Perkhurov, O. S. Kulinenkov**  
EXPERIENCE OF USING AMPLITUDED CHARACTERISTICS OF ELECTROCARDIOGRAM IN ESTIMATION  
TO CURRENT FUNCTIONAL CONDITIONS OF SPORTSMEN IN CYCLIC KIND OF SPORT .....7
- A. A. Samotaev**  
SYSTEMATIC ESTIMATION OF READINESS BY BASKETBALL-PLAYERS OF RUSSIAN TEAM  
TO CHAMPIONSHIP OF EUROPE – 2011 .....12
- D. E. Batushenko, E. A. Sukhachev**  
OPTIMIZATION FOR METHOD OF ESTIMATION PRESSING AND PUTTING OFF TRAINING EFFECT BY  
HIGHLY SKILLED HOCKEY-PLAYER ON BASE OF INDEX OF CARDIAL RHYTHM. ....17
- M. A. Abramova, K. M. Gapparova, G. A. Azizbekyan, Yu. G. Chekhonina, I. S. Zilova, D. B. Nikityuk**  
ESTIMATION OF ACTUAL NUTRITION AND PHYSICAL STATE BY HIGHLY SKILLED  
WEIGHT-LIFTING ATHLETES .....22

### Lecture

- E. P. Rubanenko, A. V. Butorina**  
RATIONAL NUTRITION IN TIME OF SPORTS AND FITNESS EMPLOYMENT .....26
- A. P. Landyr, E. E. Achkasov, O. B. Dobrovolskiy, S. D. Runenko**  
POWER ENGINEERING OF MUSCULAR ACTIVITY .....30

### Literature review

- D. V. Nikolaev, S. G. Rudnev**  
BODY COMPOSITION AND BIOIMPEDANCE ANALYSIS IN SPORT .....34

### Rehabilitation

- O. B. Dobrovolskiy, E. E. Achkasov, S. N. Puzin, G. V. Dyatchina, E. V. Madhkovskiy, I. V. Pastukhova,  
T. V. Krasavina, E. V. Patrina**  
NEW KIND OF SPORT FOR PEOPLE WITH DISABILITIES IN RUSSIAN FEDERATION – WHEELCHAIR RUGBY .....42

### News of sports medicine

- E. N. Bezuglov, S. A. Rossiyskiy, A. Yu. Emanov**  
REPORT ABOUT V INTERNATIONAL SYMPOSIUM BY SPORTS MEDICINE AND REHABILITATION .....47
- S. A. Rossiyskiy, B. A. Tarasov**  
REPORT ABOUT SEMINAR FOR HEAD DOCTOR OF EMULATIONS CHL, RHL И YHL .....50

**Subscription index in catalogue of STI joint-stock company «Agency «Ruspress» 57981  
Subscription index in catalogue «Pressa Russii» 90998**

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМПЛИТУДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕКУЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

<sup>1</sup>А. М. ПЕРХУРОВ, <sup>2</sup>О. С. КУЛИНЕНКОВ

<sup>1</sup>Врачебно-физкультурный диспансер №5 г. Москвы,  
<sup>2</sup>«Центр спортивных технологий и спортивных команд» Москомспорта

### Сведения об авторах:

Перхуров Александр Михайлович – врач отделения спортивной медицины врачебно-физкультурного диспансера №5 г. Москвы, к.м.н.  
Кулиненко Олег Семенович – врач «Центра спортивных технологий и спортивных команд» Москомспорта

В статье продолжено изучение характеристик функционального индекса электрокардиограммы ( $FI_{ЭКГ}$ ), предложенных автором методик в предыдущих публикациях. При рассмотрении видов спорта, специфичных для развития выносливости (триатлон, велосипед), удалось установить статистические взаимоотношения уровня функционального состояния организма со спортивной результативностью атлетов. Частично это обусловлено устойчивостью параметров  $FI_{ЭКГ}$ , которые были рассмотрены в динамике годового цикла подготовки. Установлен уровень величин функционального индекса, указывающий на необходимость проведения мероприятий по индивидуализации тренировочных нагрузок и реабилитации. Выявлены симптомокомплексы электрокардиограммы, предложена их коррекция фармакологическими средствами. Более четко сформулированы практические рекомендации по оптимизации подготовки спортсменов. Дальнейшие исследования помогут повысить их результативность.

**Ключевые слова:** функциональный индекс, электрокардиограмма, фармакологическая коррекция, амплитудный анализ, соревновательный индекс.

The given work continues studying of characteristics  $FI_{ECG}$ . The technique has been offered by the author in the previous publications. Sports specific to endurance development (a triathlon, a bicycle) are considered. It was possible to establish high degree of correlation between functional conditions of an organism and sports result of athletes. Partially it is caused by stability of parameters  $FI_{ECG}$ , which have been seen by us in dynamics of an annual cycle of preparation. On the basis of sizes  $FI$ , the individualization of training loadings and rehabilitation is offered. Electrocardiogram symptoms are revealed, their correction by pharmacological means is offered. Practical recommendations about optimization of preparation of sportsmen are more accurately formulated. The further researches will help to raise their productivity.

**Key words:** functional index, an electrocardiogram, pharmacological correction, a peak analysis, competitive index.

### Введение

В современном большом спорте тренировочный процесс основан на использовании физических нагрузок, максимальных по объему и интенсивности. Выполнение тренировочных планов без последствий для здоровья спортсмена может быть обусловлено наличием высокого функционального резерва (ФР), который неизбежно испытывает активное воздействие на сильные и слабые звенья функциональной системы, в том числе и генетически обусловленных.

Преимущество совершенствования в циклических видах спорта имеют спортсмены с такими качествами СС-системы, как увеличение объема полости левого желудочка сердца, толщины его стенок, повышенный тонус парасимпатической нервной системы, выраженность синусовой аритмии, экономичность, нормативность величины основных функций сердца, способность к максимальной мобилизации на пределе нагрузок, эффективное восстановление. А также быстрый сброс напряжения по завершении нагрузки, психологическая устойчивость к стрессам, волевые качества личности.

В настоящее время при формировании резерва организма важная роль отводится методам коррекции функционального состояния (ФС), включая использование фармакологических препаратов, с помощью которых можно обеспечить поддержку «слабого резерва» функционирования, в первую очередь, в СС-системе. В этом направлении в функциональной диагностике остаются не до конца решенные вопросы надежности и доказательности данных электрокардиографического исследования. Отсутствуют методические разработки, помогающие оценке ФС организма общедоступными, скрининговыми методами, которые можно использовать при проведении текущего функционального контроля, в том числе в «полевых» условиях. Таким методом является электрокардиографическое исследование спортсменов. Интегральная оценка ЭКГ в спорте должна основываться на клинической трактовке ее записи, интервальном, амплитудном и аксонометрическом методах анализа, быть доступной для оценки и простой в техническом исполнении.

Отсутствие оценки электрокардиограммы (ЭКГ) в условиях нормы, предпатологии или патологии, препятствует

формированию симптомокомплексов для целенаправленного фармакологического воздействия, эффективной оценке его применения, коррекции тренировочного режима спортсмена.

В продолжение развития методики расчета данных ЭКГ, принятой в свое время в лаборатории спортивной медицины Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры (ВНИИФК) [1, 2, 4] нами, на примере лыжников-гонщиков разработан (1997г.) и используется «функциональный индекс» (ФИ), включающий 4 интервальных и 10 амплитудных показателей ЭКГ [5 – 7]. Акцент сделан на внедрение амплитудного метода анализа зубцов желудочкового комплекса [10]. Конкретные величины ЭКГ по результатам статистической обработки были переведены в баллы (по 5-балльной шкале), которая реализуется в соответствующем протоколе и вычерчивается в виде функционального профиля [5, 7]. Применение ФИ электрокардиограммы помогает оценивать состояние функциональной активности миокарда левого желудочка, уровень метаболического обмена в миокарде и степень напряженности адаптации миокарда желудочков сердца [7, 8].

Для этого в составе ФИ выделены три параметра, оценивающих в миокарде левого желудочка [9]:  $FI_{ЭКГ}$  – функциональное состояние,  $FI_1$  – состояние метаболизма,  $FI_2$  – степень дезадаптации.

Система ФИ электрокардиограммы в большей степени отражает уровень совершенства функционирования сердца или начальные признаки его снижения (донозологический аспект) и дополняет клиническую оценку патологических изменений на ЭКГ.

Целью данной работы явилось выявление перспективности использования методики вычисления ФИ электрокардиограммы на примере циклических видов спорта (триатлон, велощоссе) для обоснования оценки ФС организма и формирования корректирующего влияния на его уровень.

#### Задачи исследования

1. Определение параметров ФИ электрокардиограммы спортсменов (уровень функциональной активности миокарда левого желудочка, степень его адаптации и состояние метаболических процессов).

2. Изучение соревновательной деятельности спортсменов, вычисление и анализ «соревновательного индекса» (СоИ), его сопоставление с уровнем функциональной подготовленности, т. е. с параметрами ФИ.

3. Обоснование критериев к назначению спортсменам, с целью повышения функционального резерва, фармакологических препаратов, анализ эффективности проведенной коррекции ФС.

4. Повторное ЭКГ-исследование в динамике на этапах годового цикла подготовки спортсменов.

#### Контингент и методы исследования

Под наблюдением на этапах тренировочного цикла, начиная с базового периода подготовки, находились спортсмены (триатлон) высокого класса, всего – 34 человека; из них 21 мужчина в возрасте от 16 до 26 лет (в среднем  $18,7 \pm 0,6$ ) и 13 женщин в возрасте от 15 до 30 лет (в среднем  $18,2 \pm 0,7$ ). Спортивные разряды: мастера спорта международного класса (МСМК) и мастера спорта (МС) – 17 чел. (51,5%), кандидаты в мастера спорта (КМС) – 15 чел. (45,5%) и 1 перворазрядник (3%). Спортсмены-триатлеты разделены на 3 группы: группа I – мужчины с хорошим уровнем ФС, т.е. с высоким индексом  $FI_{ЭКГ}$  при нормальной ЭКГ; группа II – мужчины со сниженным ФС с признаками перегрузки или перенапряжения отделов сердца; группа III – женщины.

Полученные результаты сопоставлены с данными ЭКГ-исследования контрольной группы (IV группа) велосипедистов-шоссейников (мужчины), всего – 14 человек в возрасте от 16 до 22 лет (в среднем  $18,1 \pm 0,5$ ); разряды: 6 – МС (42,8%) и 8 – КМС (57,2%).

По возрасту, а также по уровню квалификации, группы спортсменов (триатлон) не различались; достоверная разница по спортивному разряду отмечена между I и IV группами (табл. 1).

Предварительно спортсмены прошли диспансерное обследование в условиях врачебно-физкультурного диспансера. По данным осмотра состояние здоровья подавляющего большинства участников было хорошим; все спортсмены были допущены к тренировочной деятельности и соревнованиям.

Контрольное ЭКГ-исследование триатлетов проведено трижды в динамике наблюдений с марта по ноябрь 2011 года, по срокам: март, апрель, ноябрь. Базовым был первый этап обследования.

ЭКГ-исследования проводили в состоянии относительного покоя испытуемых по общепринятой методике в 12-ти

Таблица 1

Характеристика контингента спортсменов

№ группы	Виды спорта	Функциональное состояние	n	пол	Возраст (лет)	Спортивный разряд (балл)
I	Триатлон	Хорошее	11	М	$18,9 \pm 1,0$	$4,1 \pm 0,2$
II		Сниженное	10	М	$18,6 \pm 0,97$	$3,5 \pm 0,32$
III		Среднее	13	Ж	$18,2 \pm 0,88$	$3,5 \pm 0,17$
IV	Велощоссе	Хорошее	14	М	$18,1 \pm 0,46$	$3,45 \pm 0,19$
Р	1,2				–	–
	1,3				–	–
	1,4				–	$< 0,05$

Примечание. Спортивный разряд – баллы: «5» – МСМК, «4» – МС, «3» – КМС, «2» – 1-ый разряд, «1» – 2-ой разряд



отведениях, дополненных грудным отведением  $V_3R$ . Интегральная оценка сдвигов на ЭКГ осуществлена с использованием четырех методик анализа кривой ЭКГ, как было уже представлено, и вычислением ФИ электрокардиограммы ( $ФИ_{ЭКГ}$ ). По результатам каждого исследования триатлета были выданы рекомендации по восстановлению или коррекции подготовки, включая использование фармакологических препаратов по назначению врача команды.

За период наблюдений спортсмены участвовали в соревнованиях самого высокого уровня; всего 32 человека выступили в 223-х соревнованиях.

В целях лучшего анализа соревновательной деятельности, всем участникам был подсчитан СоИ [5]. Расчет показателя СоИ учитывает число соревнований и занятые на них места, которые ранжируют в соответствии с уровнем их значимости: первенство Мира (ПМ), Европы (ПЕ), Российской Федерации (ПРФ), Москвы (ПМс) и др. Величина СоИ тем выше, чем более высок статус показанного результата. Так, наивысший балл получает спортсмен, выигравший ПМ, при этом СоИ составляет 10 единиц; выигравший ПЕ получает 9,1 единицы, ПРФ – 4,3 единицы, ПМс – 3,2 единицы. Другой пример, спортсмен показал в нескольких соревнованиях разные результаты, занимая на ПМ – 5-е, на ПЕ – 4-е, на ПРФ – 3-е и ПМс – 2-е места, и набирает 3,4 единицы. Таким образом, определяя соревновательную деятельность в условных единицах, показатель СоИ указывает на уровень мастерства спортсмена в соревновательной деятельности конкретного вида спорта, тем самым создавая возможность для сопоставления с поддерживающими его факторами медико-биологического плана. В частности, с параметрами функционального индекса ЭКГ, оценивающих функциональное состояние СС-системы.

Значительное превышение величиной СоИ показателя  $ФИ_{ЭКГ}$  выявляет экономичность функционирования и тем подтверждает высокий уровень мастерства спортсмена. И наоборот, заметное его отставание от уровня  $ФИ_{ЭКГ}$  может свидетельствовать о состоянии дезадаптации или недостаточной ФП спортсмена, либо указывать на отсутствие у него должной психологической мотивации на результат.

### Результаты исследования

Анализ данных показывает, что число случаев нормы ЭКГ-покоя составило 50% (17 из 34-х триатлетов) было наибольшим у женщин; у 26,5% состава выявлены признаки перегрузки отделов сердца, у 14,7% – наличие изменений на ЭКГ и у 8,8% – случаи дезадаптации. Однако в целом отклонения на ЭКГ не включали в себя случаи патологии, несовместимых с тренировочной деятельностью в режиме больших тренировочных нагрузок (табл. 2).

Исключение составили два случая перенапряжения 2-й степени и один – АВ-блокады 2-й степени (без выпадения комплексов). Все остальные сдвиги на ЭКГ носили функци-

ональный характер и определялись в связи с увеличением (либо уменьшением) тренировочных и соревновательных нагрузок.

Таблица 2

Анализ отклонений на электрокардиограмме по группам спортсменов-триатлонистов

Отклонения на ЭКГ	Всего	Группа		
		I	II	III
Эктопический ритм	5	2	1	2
Экстрасистолия (единичная)	4	3	–	1
НБПНП Гиса	15	7	5	3
АВ-блокада 1-й ст.	5	3	1	1
АВ-блокада 2-й ст.	1	–	1	–
Нарушение внутрижелудочковой проводимости	2	1	1	–
Синдром удлинённого QT	3	1	1	1
ГЛЖ (вольтажные критерии)	6	4	–	2
Состояние перенапряжения I (2)ст.	3	1	2	–
Дисбаланс метаболизма в миокарде	8	2	4	2
Признаки снижения функционального резерва миокарда левого желудочка	6	–	2	4
Признаки перегрузки правого желудочка	6	4	2	–
Всего:	64	28	20	16

Перегрузка правого желудочка была чаще отмечена такими признаками, как увеличение индексов  $R/T_{V1}$  и  $R_{V1}-T_{V1}$ , времени местной электронегативности (ВМЭН) в отведении  $V_1$  (более 0,03"), появлением признаков неполной блокады правой ножки пучка Гиса (НБПНП Гиса) и инверсией зубца Т в отведениях  $V_1-V_3$ . Значительно реже (в 2,2 раза) в триатлоне замечены признаки перегрузки левого желудочка сердца (инверсия зубца  $P_{V1}-P_{V3}$ , синдром  $R_{V5} > R_{V4}$  и превышение (свыше 35 мм) индекса Соколова–Лайона).

В динамике на всех этапах наблюдения негативация признаков (снижение величин индексов зубцов R/S и Т, функционального резерва по  $ФИ_{ЭКГ}$ , перегрузка правого желудочка, перенапряжение) отмечена, в 16 случаях, больше с 1 по 2 этап, что можно связать с прохождением спортсменами фазы активной адаптации к нагрузкам. На этих же этапах отмечено в 8 случаях положительная динамика (нормализация обменных процессов в миокарде, повышение вольтажа зубцов R/S, уровня функциональной активности по  $ФИ_{ЭКГ}$ , восстановление, нивелирование перегрузки желудочков). У двух человек от 1 к 3-му этапу динамика сдвигов отсутствовала.

Наибольшее число отклонений на ЭКГ выявлено на 1-м этапе у спортсменов мужчин I группы, наименьшее – у спортсменов (III группа): 2,5 случая на одного спортсмена

в I группе; 2,0 – во II группе; 1,2 – в III группе). Для спортсменов более высокой квалификации и уровня мастерства (I группа), типичны нарушения проводимости, наличие признаков перегрузки правого желудочка. Вместе с тем, анализ основных показателей ЭКГ не выявил между группами достоверных различий (табл. 3).

В табл. 4 приведены данные, характеризующие ФС и соревновательную деятельность по подгруппам спортсменов. Наибольшие величина параметров ФИ, равно как и СоИ, выявлены у спортсменов I группы, наименьшие – у мужчин II группы; спортсменки (III группа) уступают мужчинам I группы с достоверностью различий – лишь по  $FI_1$  и  $FI_2$ , т.е. по состоянию миокарда и степени его дезадаптации. Число участия в соревнованиях на одного спортсмена у мужчин I группы и у женщин III группа – одинаково.

Спортсменов II группы отличают от I группы достоверно низкие величины параметров ФИ (особенно  $FI_{ЭКГ}$ ), величины СоИ, меньшее число раз участия в соревнованиях.

ЭКГ-исследование показало, что у триатлетов соревновательный уровень в большей степени определяется уровнем функциональной подготовленности, что можно было предположить априори.

При сопоставлении мужчин I группа (триатлон) с данными велосипедистов-шоссейников различия по парам

трам ФИ отсутствовали. Это обстоятельство объяснимо, поскольку тренировки в велоспорте обеспечивают большой удельный вес в ФП триатлонистов.

Парный корреляционный анализ выявил в подгруппе мужчин (n=16) взаимосвязи между СоИ и параметром  $FI_{ЭКГ}$  на уровне  $r=0,43$  (при  $p<0,01$ ).

Анализ ЭКГ в динамике показал, что по всем параметрам ФИ различия на этапах наблюдения по группам спортсменов статистически значимых различий не имеют (табл. 5). Это может указывать на то, что параметры ФИ носят стабильный характер, определяемый особенностями вида спорта, уровнем подготовки и характером тренировочного режима. Под стабильностью мы понимаем устойчивость величин ЭКГ, получаемых при многолетних наблюдениях, и регистрации этих величин в одни и те же периоды годового цикла подготовки спортсменов высокого класса и уровня тренированности.

Сравнение данных 1-го и 2-го этапов обследования триатлетов показало снижение показателей, связанных с величиной зубца R в левых грудных отведениях, повышением суммы амплитуды зубца T в стандартных отведениях (с 6,3 см до 8,9 см) и величины QT (с 0,45" до 0,48"). Эти изменения подтверждают загруженность миокарда в микроцикле, предшествующего ответственным соревнованиям, и

направление энергетической составляющей тренировочного процесса. Величины других показателей ФИ электрокардиограммы были идентичны.

На этапах исследования проводили фармакологическую коррекцию состояния спортсменов. Препараты применяли общепринятыми методиками по дозам, срокам и способам введения [3].

Кроме фармакологических средств проводили:

Основные показатели электрокардиограммы по группам спортсменов

Группа	Вид спорта	Пол	ЧСС, уд/мин	$\Delta RR$ , мс	QT, мс	$RS-T_{V2-V4}$ , мм	$BMЭH_{V5}$ , мм
I	Триатлон	М	46,5±3,0	0,17±0,04	0,46±0,01	1,25±0,10	0,045±0,001
II	Триатлон	М	55,1±2,7	0,19±0,03	0,44±0,09	1,25±0,11	0,042±0,002
III	Триатлон	Ж	52,8±2,5	0,19±0,03	0,47±0,07	0,81±0,13	0,045±0,005
IV	Велошоссе	М	51,6±2,2	0,14±0,03	0,46±0,11	1,55±0,15	0,042±0,006

Таблица 3

Таблица 4

Характеристика соревновательной деятельности в сопоставлении с данными функционального индекса ЭКГ по подгруппам спортсменов (x±m)

Группы	ФС	N	Возраст, лет	Спортивный разряд	Число соревнований за сезон	СоИ, балл	ФИ, балл			
							$FI_{ЭКГ}$	$FI_1$	$FI_2$	
Триатлон	I	Хорошее	11	18,9±1,0	4,1±0,2	7,3±1,0	4,7±0,5	3,7±0,18	3,8±0,22	3,3±0,27
	II	Сниженное	10	18,6±0,97	3,5±0,32	5,7±0,26	2,8±0,43	2,9±0,1	2,2±0,24	2,4±0,1
	III	Среднее	13	18,2±0,88	3,5±0,17	7,3±0,52	3,9±0,26	3,6±0,16	3,0±0,19	2,6±0,26
Велошоссе	IV	Хорошее	14	18,1±0,46	3,45±0,19	–	–	3,4±0,18	3,8±0,53	3,0±0,2
Т-критерий	1,2		–	–	–	<0,05	<0,000	<0,001	<0,05	<0,05
	1,3		–	–	–	–	–	<0,05	<0,05	<0,05
	1,4		–	<0,05	–	–	–	–	–	–

Примечание. Спортивный разряд – баллы: «5» – МСМК, «4» – МС, «3» – КМС, «2» – 1-ый разряд, «1» – 2-ой разряд

Таблица 5

**Динамика функционального индекса  
электрокардиограммы у спортсменов в триатлоне**

Этап обследования	Дата обследования	N	Функциональный индекс		
			ФИ <sub>ЭКГ</sub>	ФИ <sub>1</sub>	ФИ <sub>2</sub>
1	18.03	11	3,4±0,13	3,48±0,27	2,92±0,23
2	30.03	11	3,4±0,13	3,47±0,26	2,75±0,2

1. Коррекцию двигательного режима.

2. Приведение в соответствие других нарушений адаптации: нейрпсихической (ноотропы, адаптогены); вегетативной нервной системы; иммунной системы; обмена липидов, аминокислот, в соединительной ткани (дисплазии).

3. Санацию очагов хронической инфекции.

**Заключение и выводы**

При рассмотрении функциональной подготовленности спортсменов (триатлон) с использованием данных электрокардиографии определяющим качеством дифференциации служат: уровень функциональной активности миокарда левого желудочка, выражаемый параметром ФИ<sub>ЭКГ</sub>; характер метаболических процессов в миокарде – параметр ФИ<sub>1</sub>; степень загруженности миокарда – параметр ФИ<sub>2</sub>.

Спортсменов с лучшей результативностью отличают наибольшие величины параметров функционального индекса электрокардиограммы (ФИ<sub>ЭКГ</sub>), соревновательного индекса (СоИ), более частое участие в соревнованиях, а также более высокий уровень спортивного разряда.

Спортсменки (триатлон) значительно уступают мужчинам с высокими спортивными результатами по уровню метаболического обмена в миокарде левого желудочка.

Велосипедисты-шоссейники по параметрам электрокардиограммы при сравнении со спортсменами (триатлон) с хорошим ФС не имели достоверных различий.

Использование критерия ФИ<sub>ЭКГ</sub> оценивающего функциональную активность миокарда левого желудочка, в сопоставлении с СоИ, определяющего уровень спортивного мастерства, придает надежную основу врачевным наблюдениям в видах спорта с преимущественным развитием выносливости.

Методики вычисления функциональных параметров ЭКГ и СоИ просты, доступны для расчета и хорошо просматриваются в динамике наблюдений при спортивной деятельности.

Предоставляется возможность целенаправленного воздействия фармакологическими средствами на функциональное состояние спортсменов и оперативный контроль их эффективности.

Для внедрения во врачебно-спортивную практику необходимо компьютерное программирование методики, что может повысить ее доступность, сократить время при проведении текущей оценки и контроля функционального состояния, в том числе в «полевых» условиях.

**Список литературы**

1. **Бутченко Л.А.** В кн.: «Сердце и спорт» / Под ред. В.Л. Карпмана и Г.М. Куколевского. М.: Медгиз, 1968. 519 с.
2. **Граевская Н.Д.** Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. М.: Медицина, 1975. 277 с.
3. **Кулиненко О.С.** Подготовка спортсмена: фармакология, физиотерапия, диета. М.: Советский спорт, 2009. 432 с.
4. **Летунов С.П.** Электрокардиография во врачебно-спортивной практике. М.-Л: ФиС, 1950. 242 с.
5. **Перхуров А.М.** Значение электропунктурного исследования в оценке функционального состояния спортсменов: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2000. 23 с.
6. **Перхуров А.М.** Очерки донозологической функциональной диагностики в спорте. М.: «РАСМИРБИ», 2006. 152 с.
7. **Перхуров А.М., Сидоров С.П.** Функциональный индекс электрокардиограммы как критерий оценки подготовленности спортсменов. // Матер. науч. конфер. памяти акад. РАЕН В.С. Ястребова: «Безопасность в экстремальных ситуациях: медико-биологические, психолого-педагогические и социальные аспекты» М.: РГУФК, 2006. С. 58–59.
8. **Перхуров А.М.** Принципы построения функционально-диагностического исследования спортсменов, имеющего донозологическую направленность. М.: МедПрактика, 2007. С. 74.
9. **Перхуров А.М.** Значение амплитудных характеристик электрокардиограммы в оценке функционального состояния спортсменов. / Матер. Всерос. конфер.: «Современные проблемы спортивной медицины и реабилитации в спорте», посвященной 60-летию образования БУЗ УР «Республиканский врачебно-физкультурный диспансер МЗ УР». Ижевск, 2011. С. 16–18.
10. **Sokolow M., Lyon T.** The Ventricular Complek in left Ventricular Hypertrophy as obtained by Unipolar Precordial and limb leads // Ann. Heart J. 1949. Vol. 37. P. 161–187.

**Контактная информация:**

Перхуров Александр Михайлович – врач отделения спортивной медицины врачебно-физкультурного диспансера №5 г. Москвы, к.м.н;

Адрес: 119034 г. Москва, ул. Остоженка, д. 6, ВФД №5,  
тел. моб.: 8 (985) 251-85-46; e-mail: aperhurov37@mail.ru

## СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ БАСКЕТБОЛИСТОВ СБОРНОЙ РОССИИ К ЧЕМПИОНАТУ ЕВРОПЫ 2011 г.

А. А. САМОТАЕВ

Уральская государственная академия ветеринарной медицины, Троицк, Челябинская область

### Сведения об авторах:

Самотаев Александр Александрович – профессор кафедры биологии и экологии Уральской государственной академии ветеринарной медицины (УГАВМ), д.б.н.

Используя алгоритм системного анализа, рассмотрены закономерности структурных взаимоотношений игроков мужской сборной России по баскетболу при подготовке к чемпионату Европы 2011 года. Установлено, что структуры тренерского совета из 15 призванных игроков смогли организовать двухэшелонную пирамиду, содержащую четыре подсистемы, что составляет 36,4% теоретических (идеальных) возможностей. В основании пирамиды, отражающей «физическую готовность» из 15 человек, системно оказались подготовлены семь баскетболистов. При этом ведущими игроками эшелона «физическая подготовка» явились: Быков → Мозгов → Кириленко. В эшелоне «командная игра» таким оказался Кириленко. Исходя из его лидерства, системно определены пятерки игроков с разным уровнем физической и командной готовности.

**Ключевые слова:** баскетбол, системный анализ, эшелоны, пирамида, управление.

Using the algorithm of system analysis examined patterns of structural relations between men's national team players of Russia on basketball in preparation for the European Championships in 2011. It is established that the structure of the board of the coaching of the 15 players were able to organize designed two-tier pyramid, with four subsystems, representing 36.4% of theoretical (ideal) capabilities. At the base of the pyramid, reflecting the «physical readiness» of 15 people have been systematically trained seven basketball players. At the same time the leading players in tier «physical training» were: Bulls → Brain → Kirilenko. In tier «team game» was so Kirilenko. Based on his leadership systematically identified the five players, with different levels of physical and command readiness.

**Key words:** basketball, system analysis, trains, pyramid management.

Мужской чемпионат Европы по баскетболу 2011 года привлекает не меньшее внимание любителей страны, чем прошедший недавно женский, где, как известно, с триумфом победила наша сборная. Истинный болельщик надеется на победу и хотел бы не только быть вместе с любимой командой, но и как-то помочь ей.

Корреспондентами, находящимися рядом с командой, приводятся интересные статистические данные о степени подготовки спортсменов и всей команды [3]. За три недели до начала чемпионата в статье приведены итоговые цифры первых трех тренировочных игр сборной на Кипре с Болгарией, Грецией и Италией (табл. 1, 2).

Цифровой материал таблиц сопровождается аналитическим описанием, не дающим полного представления о степени готовности отдельных игроков и команды в целом, поскольку не были использованы в полной мере современные научные подходы и, в частности математико-статистические методы на основе системного анализа.

Главным условием возможности выполнения системного анализа является наличие в представляемом цифровом материале структуры [5].

В данном случае она обнаруживается в табл. 1 как по строкам, так и по столбцам матрицы данных, а в табл. 2 только по ее строкам. Эти ограничения позволяют оценить системно в полной мере «ценность» технических действий игрока и команды в целом путем структурного совмеще-

ния по оси X результатов таблиц, «ценность» же конкретного игрока для команды можно установить, лишь используя данные табл. 1 после ее транспонирования.

### Результаты исследования

При определении задачи «ценность» игрока в команде проведение системного анализа показало, что структуры тренерского совета из 15 призванных игроков на момент исследования смогли организовать 2-эшелонную пирамиду, содержащую четыре подсистемы, что составляет 36,4% теоретических (идеальных) возможностей (рис. 1).

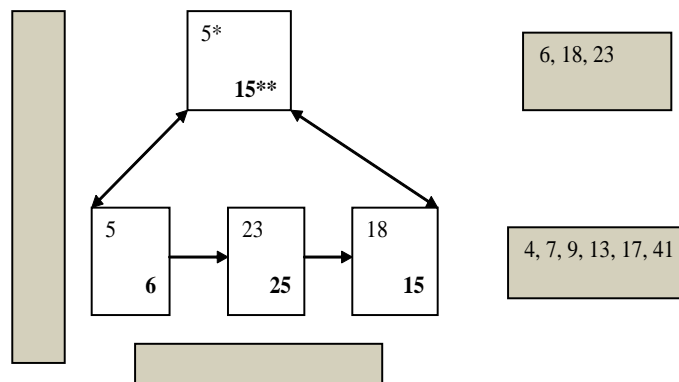


Рис. 1. Синергетические взаимоотношения подсистем и эшелонов в большой системе игроков сборной России, \* – элемент активизации, \*\* – итог деятельности

Таблица 1

Технические приемы игрока сборной в играх

№	Игрок	Подборы			ПР	ПХ	БШ	ПТ	Ф	ФС
		СЦ	ЧЦ	Вс						
4.	Воронцевич	2,0	1,0	3,0	0,7	1,3	-	1,0	4,0	0,3
5.	Жуканенко	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-
6.	Быков	1,5	1,0	2,5	1,0	1,5	-	1,0	2,5	2,0
7.	Фридзон	1,3	1,3	2,7	1,0	2,0	-	2,3	2,3	2,3
9.	Вяльцев	3,0	-	3,0	-	-	-	-	-	1,0
12.	Моня	3,3	0,3	3,7	1,3	0,3	0,3	1,7	1,3	1,3
13.	Хвостов	1,7	0,3	2,0	2,3	0,7	-	2,3	2,7	2,0
15.	Кириленко	4,0	1,5	5,5	3,5	2,5	2,0	3,0	1,5	8,5
17.	Антонов	1,0	1,0	2,0	-	-	-	-	1,5	1,5
18.	Воронов	0,5	1,5	2,0	0,5	0,5	-	1,5	1,0	-
21.	Шабалкин	1,7	1,0	2,7	0,7	-	-	0,3	1,7	1,3
23.	Швед	1,7	0,0	1,7	3,7	1,3	0,3	3,0	1,7	1,7
25.	Мозгов	5,7	1,7	7,3	0,3	0,3	1,7	2,7	3,7	5,0
33.	Понкрашов	3,0	1,0	4,0	5,0	0,5	-	2,0	1,5	3,5
41.	Григорьев	1,0	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0	-

Примечание: 4, 5, 41 и т.д. – номера игроков команды  
Сокращения (здесь и далее по тексту): СЦ – свой щит, ЧЦ – чужой щит, ПР – проходы; ПХ – перехваты; БШ – блокшоты; Ф – фолы; ФС – фолы соперника; ПТ – потери

По горизонтали пирамиды представлены подсистемы, а по вертикали – их эшелоны. В подсистемах эшелонов номерами обозначены наиболее важные показатели: в левом верхнем углу – элементы активизации, величины которых необходимо изменять, чтобы запустить подсистему; в правом нижнем углу – итог деятельности подсистемы. При этом, чем выше уровень подсистем в пирамиде, тем выше их значимость и важность образующих их элементов в деятельности анализируемого объекта. А стрелки показывают направление управления подсистемами [1].

При объяснении результатов выдвинута гипотеза, согласно которой эшелоны в пирамиде, формируемые структурными (многомерными) методами, исходя из предлагаемых показателей, определяют круг ведущих проблем в обеспечении физических кондиций игрока (основание пирамиды), второй – сыгранность баскетболиста в команде.

Ведущим фактором при организации системы и ее уровней (эшелон) выступает структура, формирование которой невозможно без ее ресурсного наполнения. Взаимодействие элементов в подсистеме, между подсистемами и эшелонами пирамиды реализуется за счет перемещения ресурсов, определяемых интеллектуально-информационными, энергетическими и наследственными потоками.

При рассмотрении механизма организации основания пирамиды оказалось, что в его структуре отсутствуют системообразующие элементы (игроки), что не позволяет говорить о полноценной устойчивости команды как системы на данном этапе подготовки (табл. 3).

Системоразрушающими были все 15 элементов. Минимальный запас ресурсов структуры присутствует у Жуканенко (2,314), максимальный – Шабалкина (8,253).

Уровень ресурсного потенциала был положительным и составил  $5,896 \pm 0,474$  усл.ед. Гистограмма распределения ресурсов, коэффициенты распределения ( $A_s = -0,814$ ,  $E_x = -0,487$ ), коэффициенты различия свидетельствуют об отсутствии отличий от кривой нормального распределения (рис. 2а).

В то же время у таких игроков, как Жуканенко, Кириленко, Воронов и Швед ресурсы «сдвинуты» влево по оси X и разобщены с остальными. Их ресурсы были в 2,15 раза меньше таковых остальных 11 игроков.

Ресурсы ряда показателей «приемов и действий», располагающиеся над теоретической кривой, содержат «негативный аспект», таковых оказалось 50,0% от общего числа.

В эшелоне «физическая готовность» вышестоящей системы формируется три подсистемы, через которые реализуются основные проблемы системы «сборная команда» (табл. 2).

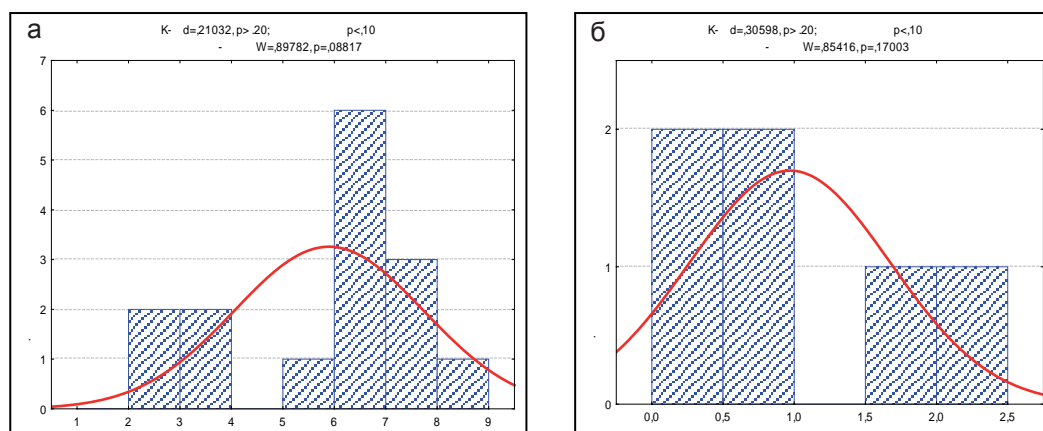


Рис. 2. Гистограмма и график плотности распределения ресурсного наполнения структур в системе «сборная команда»; а) физическая готовность, б) командная готовность

Интересно, что все подсистемы эшелона содержат по три элемента (игрока), на что необходимо обратить внимание тренерскому совету в тренировках по физической подготовке.

В подсистеме первого порядка после поступления ресурсов в структуру элемента активизации «Жуканенко» из окружающего пространства, его ресурсы перемещаются в структуру промежуточного элемента «Моня», откуда они передаются в итог деятельности «Быков», вызывая несущественный рост ресурсов заключительного элемента. Уровень ресурсов подсистемы был положительным (рис. 3).

В подсистеме второго порядка после удаления ресурсов из структуры элемента активизации «Швед» в окружающее пространство, его ресурсы перемещаются и в структуру промежуточного элемента «Шабалкин», откуда они передаются в итог деятельности «Мозгов», вызывая существенный рост ресурсов его структуры ( $F = 8,75$ ,  $p\text{-level} = 0,02$ ). Уровень ресурсов подсистемы был дефицитным. Создание наилучшей модели ввиду ресурсной слабости ведет к удалению промежуточного элемента подсистемы.

В подсистеме третьего порядка после удаления ресурсов из структуры элемента активизации «Воронов» в окружающее пространство, его ресурсы поступают и в структуру промежуточного элемента «Понкрашов», откуда они передаются в итог деятельности «Кириленко», вызывая несущественный рост ресурсов его структуры. Уровень ресурсов подсистемы был дефицитным. Создание наилучшей модели ввиду ресурсной слабости ведет к удалению промежуточного элемента подсистемы.

Ввиду слабости ресурсов игроки команды Вяльцев, Фридзон, Григорьев, Воронцевич, Хвостов и Антонов не

Таблица 2

Модели заключительных элементов подсистем в системе «сборная команда»

№ под-системы	Вид уравнения	Адекватность модели	
		F фактич.	F наилуч.
физическая готовность			
1.	$Y_6 = 0,760 + 0,846 X_5 + 0,363 X_{12}$	3,74	3,74
2.	$Y_{25} = 0,919 - 0,126 X_{23} + 2,344 X_{21}$	8,75*	20,0*
3.	$Y_{15} = 2,262 - 0,862 X_{18} + 0,883 X_{33}$	2,67	4,65
командная готовность			
1.	$Y_{15} = 2,059 - 1,774 X_5 + 0,568 X_{25}$	2,94	2,94

Примечание \* -  $p < 0,05 - 0,01$ ;  $X_{23}$  - удаляется из наилучшей модели

Продолжение табл. 1

Завершающие действия игрока сборной в играх

№	Игрок	Игр	Мин	Очки	1-х		2-х		3-х	
					заб	всего	заб	всего	заб	всего
4.	Воронцевич	3,0	20,6	5,3	0,3	0,7	1,0	2,3	1,0	1,7
5.	Жуканенко	2,0	2,2	1,0	-	-	0,5	0,5	-	-
6.	Быков	2,0	17,1	3,5	1,0	2,0	0,5	2,0	0,5	1,5
7.	Фридзон	3,0	20,2	16,7	5,0	5,7	2,3	4,0	2,3	4,7
9.	Вяльцев	1,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-
12.	Моня	3,0	19,3	6,3	0,7	1,0	1,3	3,0	1,0	3,0
13.	Хвостов	3,0	17,4	3,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,7
15.	Кириленко	2,0	26,4	16,5	5,5	7,5	4,0	8,0	1,0	2,0
17.	Антонов	2,0	10,3	6,0	-	1,0	1,5	2,5	1,0	1,0
18.	Воронов	2,0	11,5	1,5	-	-	-	1,0	0,5	0,5
21.	Шабалкин	3,0	12,0	6,7	1,0	1,3	2,3	3,3	0,3	1,3
23.	Швед	3,0	22,1	6,0	1,3	2,0	1,3	3,7	0,7	2,7
25.	Мозгов	3,0	25,1	15,0	4,7	7,3	3,7	5,7	-	-
33.	Понкрашов	2,0	22,2	5,0	4,0	5,0	0,5	0,5	-	2,0
41.	Григорьев	1,0	3,8	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: 4, 5, 41 и т.д. – номера игроков команды  
Сокращения (здесь и далее по тексту): «Игр» – число сыгранных игр игроком; «Минут» – число сыгранных игроком сборной минут за игру; «Очки» – набранные игроком сборной очки в среднем за игру; 1-х (заб. и всего) – забито и набрано очков игроком в 1-ой, 2-ой и 3-ей играх со сборными Болгарии, Греции и Италии.

вошли в состав подсистем эшелона «физическая готовность».

Итак, в полной физической готовности из 15 человек, отвечающих задачам команды как системы на момент ана-

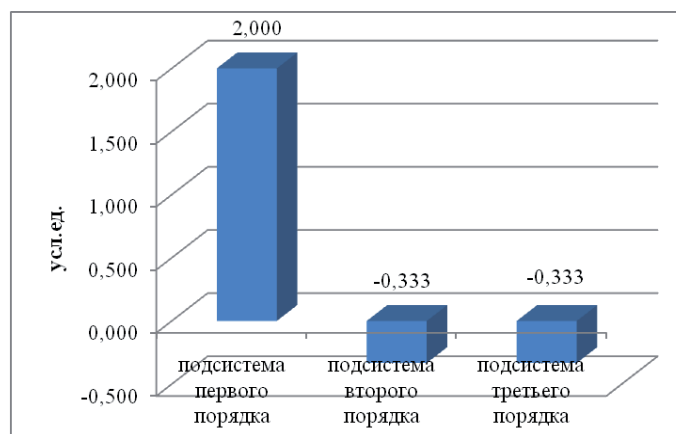


Рис.3. Ресурсы подсистем в эшелоне «физическая готовность» системы «сборная команда»

лиза оказались семь: Жуканенко, Моня, Быков, Швед, Мозгов, Воронов и Кириленко, хуже – Шабалкин и Понкрашов. Плохо: Вяльцев, Фридзон, Григорьев, Воронцевич, Хвостов и Антонов. Наиболее «проблемными» игроками эшелона явились: Быков → Мозгов → Кириленко.

При рассмотрении механизма организации эшелона «командная готовность» оказалось, что в его структуре, как и в основании пирамиды, отсутствуют системообразующие элементы (игроки), что не позволяет говорить об устойчивости команды, как системы на данном этапе подготовки (табл. 1).

Системоразрушающими были все шесть элементов. Минимальный запас ресурсов структуры сохраняется у Жуканенко (0,327), максимальный приобрел Быков (2,083).

Уровень ресурсного потенциала был положительным и составил  $0,970 \pm 0,288$  усл. ед. Гистограмма распределения ресурсов, коэффициенты распределения ( $A_s = 1,005$ ,  $E_x = -0,727$ ), коэффициенты различия свидетельствуют об отсутствии отличий от кривой нормального распределения, рис. 2, б.

То же время у Жуканенко, Кириленко, Воронова и Шведа они «сдвинуты» влево по оси X и разобщены с остальными

ми. Их ресурсы были в 3,44 раза меньше ресурсов Быкова и Мозгова.

В эшелоне «командная готовность» вышестоящей системой формируется подсистема, через которую реализуется основная проблема системы «сборная команда», таблица 2.

В управляющей подсистеме после удаления ресурсов из структуры элемента активизации «Жуканенко» в окружающее пространство и структуру промежуточного элемента «Мозгов», оттуда они передаются в итог деятельности «Кириленко», вызывая несущественный рост ресурсов его структуры. Уровень ресурсов подсистемы был дефицитным (-0,333).

Несовместимость ресурсов игроков команды Швед, Воронов и Быков не позволила организовать структуру.

Итак, в полной «командной готовности» из шести человек, отвечающих задачам команды как системы, на момент анализа оказались три игрока: Жуканенко, Мозгов и Кириленко. Кириленко является основной проблемой команды как системы, работающей в первую очередь на него.

Ресурсы структуры эшелона «физическая готовность» превышали ресурсы подсистем (их реализация) в 13,25 раза, для эшелона «командная готовность» – в 3,91 раза (рис. 4).

Отметим и тот факт, что, судя по направлениям стрелок в перемещении ресурсов, вышестоящая подсистема («командная игра») не совсем верно контролировала нижележащий эшелон, свидетельствуя о том, что тренерский совет на момент анализа первоочередным в подготовке игроков видит их «физическую готовность».

Известно, что полученные результаты часто отличаются от запланированных целей, т.е. цель всегда несет в себе элементы неопределенности [2].

Среди основных причин этого несоответствия лишь некоторые играют ведущую роль. К таковым можно отнести вопросы взаимоотношений «хаоса» и «порядка». В работах акад. Прангишвили И.В. было доказано, что они сосуще-

Таблица 3

**Ресурсодефицитные и ресурсоизбыточные элементы эшелонов в системе «сборная команда» России**

№	Игрок	Эшелоны системы*	
		физическая готовность	командная готовность
4.	Воронцевич	6,4799	-
5.	Жуканенко	2,3141	0,3271
6.	Быков	7,83514	2,0836
7.	Фридзон	6,2827	-
9.	Вяльцев	6,0026	-
12.	Моня	7,55113	-
13.	Хвостов	6,89810	-
15.	Кириленко	3,8024	0,7194
17.	Антонов	6,95611	-
18.	Воронов	3,7573	0,6363
21.	Шабалкин	8,25315	-
23.	Швед	2,9352	0,4592
25.	Мозгов	7,21612	1,5975
33.	Понкрашов	5,7905	-
41.	Григорьев	6,3748	-
Ресурсы, усл.ед.		$5,896 \pm 0,474$	$0,970 \pm 0,288$

\* - сумма и место занимаемое показателем в структуре эшелона большой системы объекта

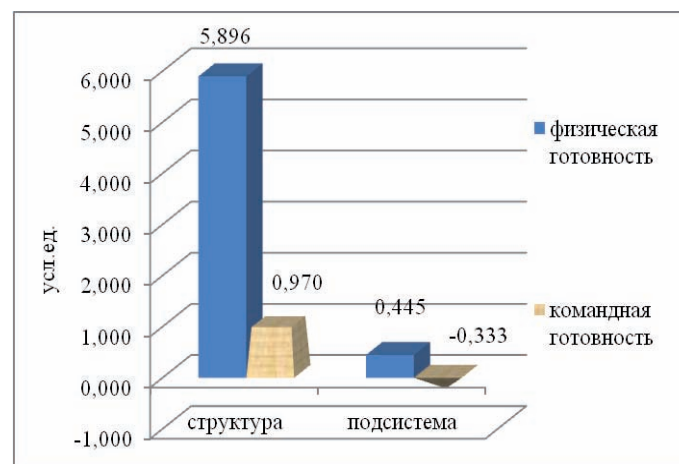


Рис. 4. Ресурсы структуры и подсистем в эшелонах системы «сборная команда»

ствуют, определяя тем самым устойчивость системы и эффективность ее деятельности [4].

Не является исключением здесь и деятельность спортсменов, направленная на наиболее результативную реализацию игры.

«Хаос развития», являющийся фактором развития системы «сборная команда», вызванный сменой ориентации формирующих структур вышестоящей системы, присутствовал в эшелоне «физическая готовность» у Быкова и Панкрашова, а в эшелоне «командная готовность» у Мозгова, составляя в целом 75,0% при норме 38,0%, превышая ее в 1,97 раза. Ресурсные составляющие «хаоса» были представлены исключительно «энергетическими» и «вещественными» потоками, при полном отсутствии «информационного» (рис. 5).

Итак, согласно результатам системного анализа наиболее «проблемным» игроком в системе «сборная команда» оказался Кириленко. В связи с чем, для лучшего выявле-

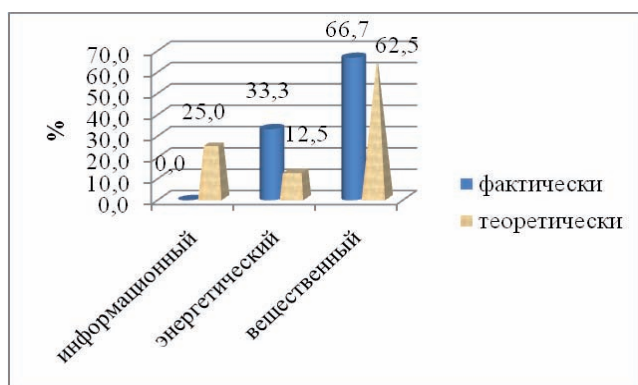


Рис. 5. Ресурсные составляющие «хаоса развития» в системе «сборная команда»

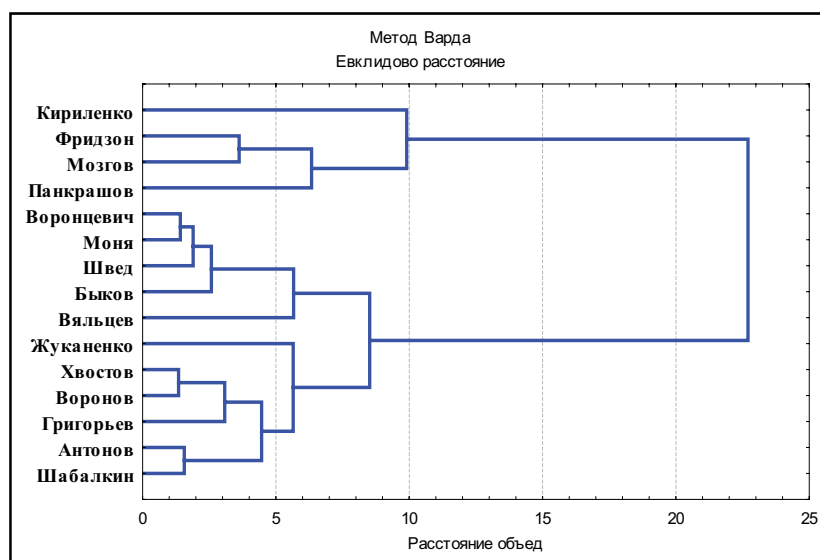


Рис. 6. Дендрограмма ценности игроков сборной России

ния проблем, связанных с подбором игроков в команду, их определяли на основе принципа «шкалированной близости» к Кириленко. Для чего данные таблиц 1 и 2 объединили сначала по строкам технических приемов и завершающих действий, а затем, для улучшения структурированности и максимального сближения, их подвергли индексации на количество игр, проведенных каждым баскетболистом, а затем кластеризации (рис. 6).

Как видно на дендрограмме, справа – налево сформировались три группы игроков. В первую наиболее сильную попали: Кириленко → Фридзон → Мозгов → Панкрашов и Воронцевич; во вторую: Мона → Швед → Быков → Вяльцев и Жуканенко; в третью: Хвостов → Воронов → Григорьев → Антонов → Шабалкин.

### Заключение

Системный подход не только подтвердил общеизвестную истину, но и выявил неизвестные и проблемные стороны тренировочного процесса сборной, ее игроков в процессе напряженных товарищеских игр. Учет полученных результатов поможет тренерскому составу и игрокам в достижении более высоких результатов.

### Список литературы

1. Гизатуллин Х.Н., Самотаев А.А., Дорошенко Ю.А. Структурные взаимоотношения в социально-экономической системе Челябинской области // Экономика региона. 2009. № 4. С. 60–70.
2. Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа : учеб. пособие. М.: Горячая линия — Телеком, 2007. 216 с.
3. Кучер К. «Барабанные палочки из Никосии». «Чемпионат com.» от 8.08.2011г. [Электронный ресурс] URL: /www. championat.com./basketball/.
4. Прангишвили И.В. Системный подход и общесистемные закономерности. М.: СИНТЕГ, 2000. 528 с.
5. Самотаев А.А., Дорошенко Ю.А. Структурный анализ экономических систем (теория и практика) // Тюмень: Изд. Ист. Консалтинг, 2010. 298 с.

### Контактная информация:

Самотаев Александр Александрович – профессор, кафедры биологии и экологии Уральской ГАВМ, д.б.н. Россия, г. Троицк, Челябинская область, ул. Гагарина, 13. Тел. 8 (35163) 2-36-80; г. Оренбург, тел. 8 (351) 2-63-58-55; e-mail: Samotaew@mail.ru.



## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ОЦЕНКИ СРОЧНОГО И ОТСТАВЛЕННОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

<sup>1</sup>Д. Е. БАТУШЕНКО, <sup>2</sup>Е. А. СУХАЧЕВ

<sup>1</sup>НП «СК «Авангард», Омская область

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО Сибирский государственный университет физической культуры,  
НИИ деятельности в экстремальных ситуациях

### Сведения об авторах:

Батушенко Дмитрий Евгеньевич – главный врач хоккейного клуба «Авангард», к.м.н.

Сухачев Евгений Александрович – директор НИИ деятельности в экстремальных ситуациях Сибирского государственного университета физической культуры, к.п.н.

В представленном исследовании авторы характеризуют особенности контроля функционального состояния хоккеистов с использованием специализированного приложения для оценки показателей сердечного ритма в процессе соревнований.

**Ключевые слова:** мониторы сердечного ритма, контроль функционального состояния, соревновательная нагрузка.

The author's study features the functional control of the hockey's players during competition exercises by means of the unique computer application.

**Key words:** heart rate monitors, functional state control, competitive workouts.

В настоящее время спортивная физиология прочно вошла в систему тренировки хоккеистов. Контроль и планирование тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов все чаще основываются на данных, полученных медико-биологическими методами. Очевидно, что тренеров и специалистов интересует самая различная информация о состоянии спортсменов, но особый интерес для них представляют данные о влиянии нагрузок на функции организма, полученные непосредственно во время соревновательной и тренировочной деятельности спортсменов. В таком аспекте особенно информативна динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) в течение упражнения.

Механизмы изменения сердечного ритма в начале и во время физического упражнения достаточно хорошо изучены. В меньшей степени исследован механизм снижения показателей ЧСС в заключительной стадии выполнения упражнения. В последнее время специалистами, связанными со спортивной медициной, достаточно активно изучается прогностический потенциал изменения сердечного ритма после физической нагрузки как предиктора состояний утомления, перенапряжения и перетренированности [2].

Внедрение в спортивную практику портативных мониторов сердечного ритма, автоматически регистрирующих и сохраняющих данные о сердечном ритме во время упражнения, позволило существенно расширить представления о физиологической стороне тренировочной и соревновательной деятельности. Вместе с тем, следует отметить, что

в спортивных играх, и в частности в хоккее, мониторы сердечного ритма оказались менее востребованы, чем в циклических дисциплинах с преимущественным проявлением выносливости.

В настоящее время в хоккее чаще всего используют мониторы сердечного ритма компаний Polar OY Electro (Финляндия), First Beat, Suunto (Финляндия), позволяющие отслеживать изменения ЧСС во время тренировочного занятия у группы спортсменов. Лидерами технологических решений для командных видов спорта являются компании Polar OY Electro (Финляндия) и Suunto (Финляндия). Программные продукты данных компаний ориентированы главным образом на получение и последующую обработку данных. Кроме того, функциональные возможности продуктов этих компаний имеют интегрированные модули, позволяющие проводить известные физиологические тесты, оценивающие работоспособность спортсменов. В своей работе мы используем приложение Polar OY Electro, позволяющее проводить всестороннюю оценку сердечного ритма, в том числе временной и спектральный анализ. Новое поколение систем Polar OY Electro (Финляндия) Polar Team2 позволяет вести online регистрацию ЧСС во время учебно-тренировочного процесса более чем у 26 игроков. Кроме того, возможности системы позволяют осуществлять хранение, обработку, анализ полученных данных.

При помощи Polar Team2 можно получать следующую информацию: кривую динамики ЧСС, дистрибуцию ЧСС, процентное соотношение времени, затраченного спортсме-

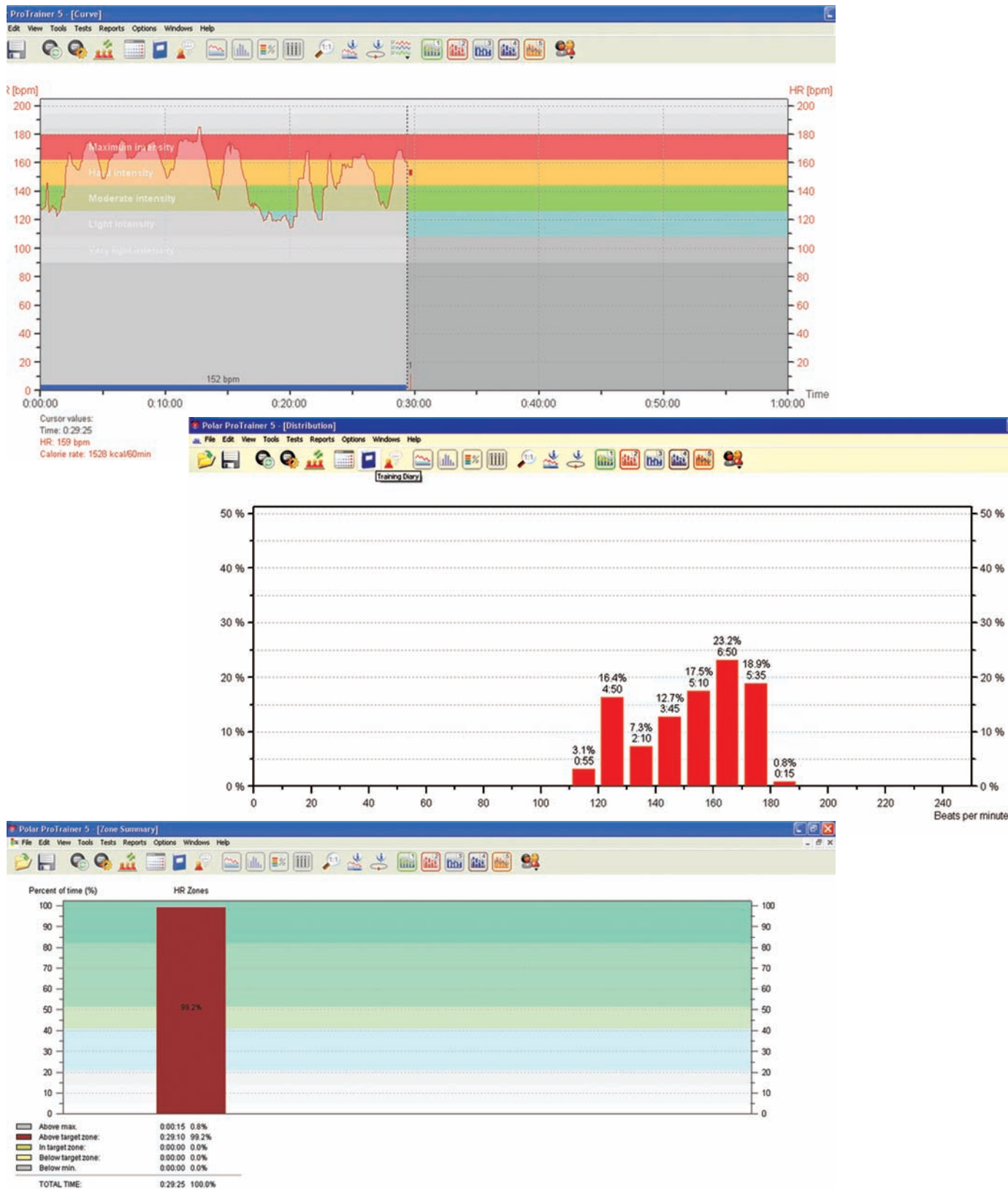


Рис. 1. Представление данных в программном обеспечении Polar ProTrainer 5

ном на нагрузку в различных зонах интенсивности, динамику основных показателей ЧСС по тренировкам. Пользователь получает данные о средней и максимальной ЧСС за тренировку или отрезок тренировки (рис. 1). Благодаря технологии ActiveX данные о ЧСС могут переноситься в другие программные продукты, в частности в Microsoft Excel для более углубленного анализа.

Кроме того, современные продукты могут быть укомплектованы устройствами, позволяющими измерять темп и скорость передвижения игроков при помощи технологий GPS или инерционных датчиков.

Однако, несмотря на большой спектр функций программного обеспечения, например Polar ProTrainer 5, оно в большей степени ориентировано на индивидуальную работу с представителями циклических видов спорта. Многолетний опыт практического применения систем компании Polar Oy Electro (Финляндия) в хоккейных командах позволил сформулировать несколько требований применительно к функциональным возможностям программного обеспечения, реализация которых, на наш взгляд, обеспечила бы тренеров дополнительной информацией.

Как известно, динамика ЧСС во время выполнения нагрузки соревновательного упражнения в хоккее характеризуется наличием фаз: нарастания показателей ЧСС, относительной стабилизации и снижения показателей до исходного уровня. Цикличность динамики ЧСС связана с количеством и интенсивностью смен, проведенных игроком (рис. 2).

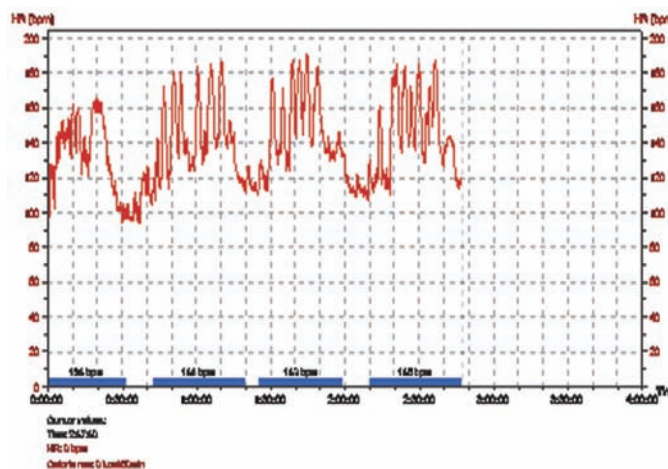


Рис. 2. Динамика ЧСС хоккеиста во время игры

Колебания ЧСС от 130 до 185 уд/мин<sup>-1</sup> и выше обусловлены вариативностью интенсивности выполняемой нагрузки в соответствии с условиями соревновательной деятельности хоккеиста. Динамика ЧСС имеет выраженную волнообразную структуру. В ответ на повышение или снижение интенсивности нагрузки происходит линейное изменение показателей ЧСС.

Исследование угла наклона прямой, в частности величины коэффициента «а» линейного уравнения вида  $y=ax+b$ , описывающего зависимость «ЧСС – время», позволяет получить ряд характеристик, отражающих процесс выполнения нагрузки (рис. 3).

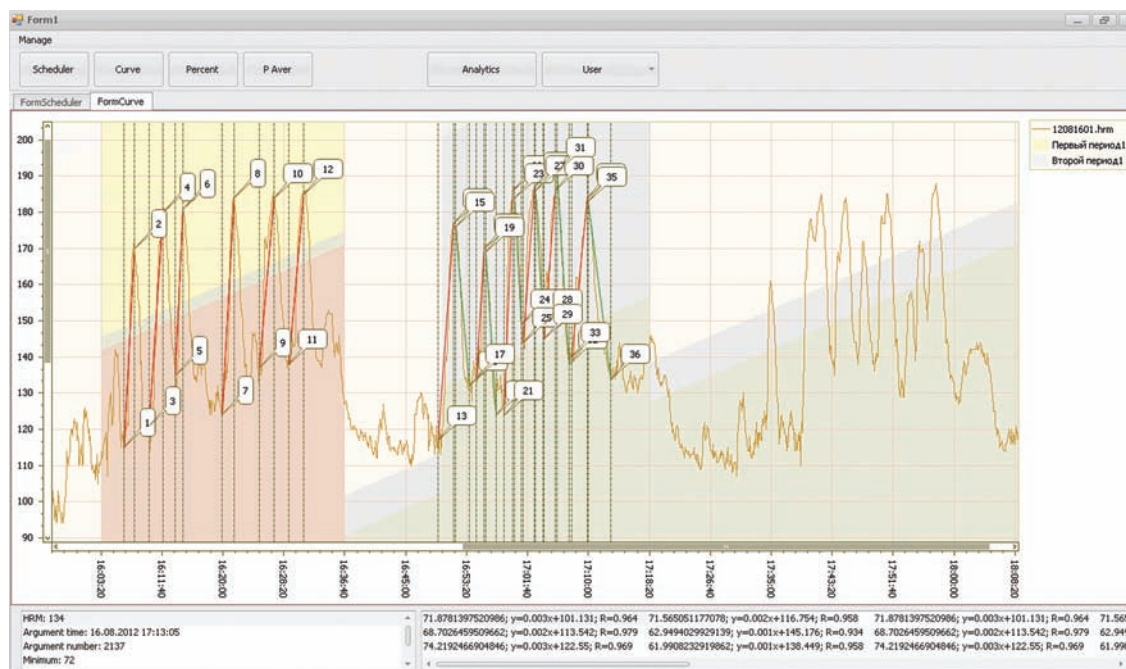


Рис. 3. Интерфейс приложения для расчета линейных уравнений  $y=ax+b$

Применительно к хоккею, исследование данного показателя представляет большую практическую значимость. Поскольку известно, что показатели пульсовой стоимости упражнения и периода восстановления имеют высокую корреляционную связь с показателями прямых измерений энергетических затрат [1]. В этом аспекте динамический анализ различных компонентов и частей игры (игра в меньшинстве и большинстве, периоды игры, домашние и выездные игры) позволит получить дополнительную информацию о функциональном состоянии как отдельного игрока, так и команды в целом.

Таким образом, мы посчитали целесообразным разработать программное приложение, дополняющее возможности Polar ProTrainer 5, на основе следующих критериев:

1. Функциональные характеристики приложения обеспечивают не только динамический анализ показателей, но представляют возможность их группировки в соответствии с различными критериями, например выделение групп «защитники», «нападающие».

2. В отличие от продукта Polar ProTrainer 5, позволяющего анализировать только одно занятие, в разработанном нами приложении реализованы функции, обеспечивающие возможность суммарного анализа нескольких занятий, объединенных по принципу структурных образований тренировочного процесса (микроциклы, мезоциклы) или по характеристикам нагрузок.

3. Разработанное приложение позволяет оптимизировать процесс построения уравнений вида  $y=ax+b$ , описывающих зависимость «ЧСС – время», что дает возможность более оперативного контроля над динамикой функционального состояния игрока или группы спортсменов.

Считаем, что такие дополнения к существующему приложению Polar ProTrainer 5 позволят существенно оптимизировать процесс обработки информации о функциональном состоянии игроков в различные периоды подготовки и соревнований. В ближайшее время запланирован релиз разработанного приложения, которое в настоящий момент находится в завершающей фазе тестирования.

#### Список литературы

1. **Волков Н.И.** Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения / Н.И. Волков, О.И. Попов, А.Г. Самборский // Физиология человека. 2003. Т. 29, № 3. С. 98–103.
2. **Kaikkonen P.** Heart rate variability dynamics during early recovery after different endurance exercises / P. Kaikkonen, A. Nummela, H. Rusko // Eur J Appl Physiol. 2007. Vol. 102. P. 79–86.

#### Контактная информация:

Батушенко Дмитрий Евгеньевич – НП «Спортивный клуб «Авангард», главный врач хоккейной команды «Авангард», кандидат медицинских наук

Тел.: 8(913)964-09-40; E-mail: Dr.Batushenko@yahoo.com

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](http://WWW.VITAWIN.COM)

CALL-ЦЕНТР «МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР КХЛ». ТЕЛ.: +7 (495) 287-4000. E-MAIL: MEDIC@KHL.RU

[WWW.KHL.RU](http://WWW.KHL.RU)



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК  
СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ  
КХЛ

## ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ И ФИЗИЧЕСКОГО СТАТУСА ВЫСОКОВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ

М. А. АБРАМОВА, К. М. ГАППАРОВА, Г. А. АЗИЗБЕКЯН, Ю. Г. ЧЕХОНИНА, И. С. ЗИЛОВА,  
Д. Б. НИКИТЮК

ФГБУ НИИ питания РАМН, лаборатория спортивного питания, г. Москва

### Сведения об авторах:

Абрамова Мария Александровна – младший научный сотрудник лаборатории спортивного питания ФГБУ НИИ питания РАМН

Гаппарова Камилат Минкаилловна – зав. отделением профилактической и реабилитационной диетологии Клиники лечебного питания ФГБУ НИИ питания РАМН, к.м.н.

Азизбекян Галина Афанасьевна – научный сотрудник лаборатории спортивного питания ФГБУ НИИ питания РАМН, к.б.н.

Чехонина Юлия Геннадьевна – научный сотрудник Клиники лечебного питания ФГБУ НИИ питания РАМН, к.м.н.

Зилова Ирина Сергеевна – старший научный сотрудник лаборатории спортивного питания ФГБУ НИИ питания РАМН, к.м.н.

Никитюк Дмитрий Борисович – зав. лабораторией спортивного питания ФГБУ НИИ питания РАМН, проф., д.м.н.

Для оценки ряда физиологических и биохимических показателей тяжелоатлетов (спортсменов высшей квалификации) использовали современные методы спортивной медицины и питания спортсменов. Оценивали физическое состояние, особенности пищевого статуса, адаптационный потенциал. Обследовано 30 членов сборной России по тяжелой атлетике (20 женщин – I группа, 10 мужчин – II группа). Контрольную группу составили 20 относительно здоровых человек, не занимающихся спортом с нормальной или избыточной массой тела. Во всех группах спортсменов отмечен нормальный уровень основного обмена, скорость окисления белков, жиров и углеводов также соответствовала норме. У спортсменов мужчин выявлены высокие показатели мышечной и костной тканей, свидетельствующие о хорошей физической подготовке. При анализе питания была отмечена несбалансированность рационов по белкам, жирам, углеводам, витаминам и микроэлементам. Полученные данные легли в основу разработки индивидуальных суточных рационов питания для спортсменов.

**Ключевые слова:** профессиональные спортсмены, тяжелоатлеты, физические и эмоциональные показатели, пищевой статус, диета спортсменов, способность к адаптации.

For an assessment of a number of physiological and biochemical indicators of athletes -weightlifters of the top skills were used by modern methods of sports medicine and nutrition of athletes. In quality indicators estimated a physical condition, features of the nutrition status, adaptable potential. Twenty women – athletes in weightlifting, ten sportsmen in weightlifting and a control group of twenty persons who have a normal weight and overweight in the anamnesis and at the moment of examination. The results showed that at all groups of athletes is noted normal level of the main exchange, speed of oxidation of proteins, fats and carbohydrates also corresponded to normal level. Sportsmen marked by high levels of muscle and bone tissue, indicating a good physical form of athletes. The analysis of power was marked by an imbalance of proteins, fats and carbohydrates, vitamins and micronutrients in the diet. These data formed the basis for the development of individual daily diets for athletes.

**Key words:** professional sportsmen, weightlifters, physical and emotional indicators, nutrition status, diet of athletes, ability to adaptation.

### Введение

На современном этапе в процессе тренировок и в соревновательный период спортсмены испытывают значительные физические и эмоциональные нагрузки. Для восстановления работоспособности и, следовательно, энергетических и психических затрат, организму спортсменов требуется активация анаболических процессов, обеспечение организма адекватным количеством энергии и незаменимыми факторами питания. Эти же факторы должны обеспечить организм спортсмена способностью к снижению или полной ликвидации иммунодефицитных состояний, т.е. обеспечить адекватный адаптационный потенциал.

Для достижений высоких результатов в современном спорте необходимо помимо новых методов тренировок и разработки тактики и стратегии во время соревнований,

обеспечить организм разнообразной и адекватной диетой с учетом специфики спорта, интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, эмоциональных нагрузок. В связи с этим, важное значение приобретает адекватность пищевого рациона спортсменов, возможность правильного соотношения белков: жиров: углеводов, минеральных элементов, витаминов. При этом весьма важным является выявления особенностей питания спортсменов различной спортивной специализации и квалификации. Следует отметить, что рациональное, с точки зрения адекватности, питание должно обеспечивать оптимальные физическую работоспособность и эмоциональное состояние, устойчивость к стрессовым факторам [1, 4]. Отметим, что любые отклонения от рационального питания значительно отражаются на эффективности тренировочных и соревновательных нагрузок, приводят к развитию патологических процессов,

особенно в рамках так называемых «открытых окон», т.е. повышают риск снижения иммунного потенциала.

В настоящее время известно, что при оценке пищевого статуса необходимо учитывать спортивную специфику спортсменов, особенности его антропологических характеристик, длительность и интенсивность тренировочных нагрузок, эмоциональный фон. Как один из критических моментов при составлении рационов питания следует отметить, что в некоторых видах спорта наблюдается необходимость изменения массы тела, при этом важным элементом является относительный лимит времени, когда возникает необходимость набора веса или наоборот резкого снижения [2, 3].

Таким образом, приходится констатировать, что вышеизложенные параметры, необходимые для выбора рационального, с точки зрения организма спортсмена, питания требуют серьезного изучения таких компонентов питания, как метаболизм макро- и микроэлементов [5, 6]. Учитывая особенности экспериментальных исследований (длительные тренировочные сборы спортсменов), необходимость современной аппаратуры, различную специфику спортсменов, необходимость сбора и анализа доступных образцов биологических субстратов, выполнение такого рода исследований представляется весьма сложной проблемой [7, 8].

**Цель работы.** Провести анализ фактического питания спортсменов в межсоревновательный период с учетом специфики спорта, изучить их антропометрические показатели и клинико-метаболический статус.

#### Материалы и методы

В настоящей работе представлены результаты исследования трех групп лиц, возраст которых был старше 16 лет. Первую группу составляли 20 спортсменок (члены сборной России (средний возраст 19,2±1,8 года), занимающихся тяжелой атлетикой 2 и более лет. Вторую группу составили 10 мужчин членов сборной России по тяжелой атлетике (10 человек) (средний возраст 19,5±2,7 года). В контрольную группу объединили 20 относительно здоровых человек, не занимающиеся спортом (средний возраст 23±3,2 года) с нормальной или избыточной массой тела.

Спортсмены тяжелоатлеты находились в условиях стационара в течение 48 часов. Спортсмены проходили комплекс обследований с помощью системы «Нутриспорт профи» ФГБУ «НИИ питания» РАМН. Фактическое питание собиралось анкетно-опросным методом с использованием компьютерной программы для обработки

данных о потреблении пищи («Анализ состояния питания человека» версия 1,2 ГУ «НИИ питания» РАМН, 2003–2005 гг.). При анализе состава тела оценивались жировая, тощая, активная клеточная масса и общая жидкость. Оценка проводилась биоимпедансометрическим методом и использованием анализатора «Inbody 520» фирмы «BIOSPASE» (Корея).

Основной обмен определяли с помощью стационарного метаболога «Vmax 229» фирмы «Sensor Medics» США. Расчеты показателей основного обмена проводились при помощи программы «Vmax-Spectra Software версия 12-1». Полученные результаты обрабатывались статистически и представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины ( $M \pm m$ ). Оценка достоверности проводилась с использованием t-критерия Стьюдента. Данные считались достоверными при  $P < 0,05$ .

#### Результаты исследований и обсуждение

Результаты оценки фактического питания спортсменов в межсоревновательный период выявили превышение в рационах спортсменов обоего пола белка и жира. Как следует из табл. 1 содержание белка в рационе составляло 113,9±9,5 г/сут и 169,6±23,4 г/сут и жира (199,6±14,8 г/сут и 243,8±37,7 г/сут у женщин и мужчин соответственно. Эти данные свидетельствуют о высокой энергетической ценности рациона питания, что превышает рекомендуемые среднестатистические нормы в 1,5–2,5 раза.

Таблица 1

Оценка фактического питания ( $M \pm m$ )

Показатели	Норма	Женщины тяжелая атлетика	Мужчины тяжелая атлетика
Общая калорийность, ккал	2200-2600	3580 ±240,2	4737±526
Белки, % (г/сут)	12-15 (70–90)	14,1 (113,9±9,5)	15,5 (169,6±23,4)
Жиры, % (г/сут)	25-30 (60–80)	41,6 (199,6±14,8)	46,8 (243,8±37,7)
Углеводы, % (г/сут)	55-63 (330–400)	44,2 (344,9±25,1)	37,7 (503,5±53,1)
Белки(г)/ жиры(г)/углеводы(г)	1/1/4	1/1,7/3	1/1,4/2,9
Пищевые волокна, г/сут	20-24	9,3±0,69	15,1±1,7
Витамин А, мкг	1000	1499±174,5	2006±190,3
Витамин С, мг	70	179±17,4	262±43,1
Витамин В1, мг	1,7	1,28±0,12	2,1±0,38
Витамин В2, мг	2,0	1,78±0,17	3,1±0,53
Ниацин, мг	20	17,3±1,6	29,4±4,7
Магний, мг	400	445±34,9	586,9±72,4
Са, мг	800–1250	1180±125,1	1456±216,2
Р, мг	800–1200	1881±146,3	2709±450,3
Са:Р	≥1,0	0,62±0,04	0,53±0,07

В процессе оценки фактического питания было выявлено, что помимо традиционных продуктов питания были использованы различные белково-витаминные коктейли, что не было включено в данные фактического опроса. Уровни потребляемого белка с расчетом белковых смесей были выше в среднем на 30–40 г. Потребление углеводов в среднем по группе тяжелой атлетики у женщин не превышало рекомендуемые нормы и составило  $344 \pm 25,1$  г/сут, в мужской группе этот показатель составил  $503,5 \pm 53,1$  г/сут и превышал рекомендуемые нормы. При оценке структуры потребляемых углеводов было выявлено недостаточное поступление пищевых волокон в рационах ( $9,3 \pm 0,69$  г/сут у женщин и  $15,1 \pm 1,7$  г/сут у мужчин), что говорит о преимущественном потреблении простых углеводов в питании спортсменов.

О несбалансированности рационов питания свидетельствует соотношение белков, жиров и углеводов (1:1,7:3 – в группе женщин и 1:1,4:2,9 – в группе мужчин).

Соотношение в рационах белков, жиров, углеводов не соответствует оптимальному (1:1,7:3 – в группе женщин тяжелой атлетики и 1:1,4:2,9 – в группе мужчин) и свидетельствует о несбалансированности рационов питания у данных групп спортсменов по макронутриентному составу. Анализ потребления микронутриентов показал избыточное поступление кальция ( $1456 \pm 216,2$  мг/сут) с рационом мужчин, что коррелировало с показателями массы костной ткани этой группе.

При анализе содержания фосфора в рационе выявлено превышение рекомендуемого уровня потребления, при этом у мужчин выявлены более высокие значения ( $2709 \pm 450,3$  мг/сут у мужчин и  $1881 \pm 146,3$  мг/сут у женщин).

Неадекватное соотношение Са:Р обнаруживалось практически во всех группах обследуемых спортсменов.

При оценке уровня потребления магния избыточное поступление в составе рационов отмечено у обеих групп

спортсменов ( $445 \pm 34,9$  мг/сут и  $586,9 \pm 72,4$  мг/сут женщин и мужчин соответственно).

При анализе содержания витаминов в рационах питания обследованных спортсменов выявили, что уровень потребления витаминов А и С превышал нормы физиологических потребностей у обеих групп спортсменов. Для рациона питания мужчин-тяжелоатлетов характерно высокое потребление витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ниацина, в то время как в рационе питания женщин-спортсменок выявлен недостаток их поступления.

В табл. 2 представлены данные по оценке состава тела. Обращает на себя внимание высокий индекс массы тела мужчин-тяжелоатлетов ( $30,3 \pm 1,5$  кг/м<sup>2</sup>) и соответственно – высокие показатели мышечной массы ( $45,8 \pm 1,7$  кг), что обусловлено лучшим развитием скелетной мускулатуры по сравнению с представителями контрольной группы. В то же время индекс массы тела (ИМТ) у женщин-спортсменок существенно не отличался от данного показателя группы контроля.

Согласно денситометрии выявлено повышение массы костной ткани у спортсменов-мужчин (в среднем  $3,8 \pm 0,11$  кг), хотя масса костной ткани у женщин-спортсменок и представителей контрольной группы различия не выявлены ( $2,89 \pm 0,12$  кг и  $2,89 \pm 0,1$  кг соответственно). При этом у обеих групп спортсменов (женщины и мужчины) обнаружены повышенные уровни плотности костной ткани (Т-критерий) –  $2,8 \pm 0,2$  и  $4,6 \pm 0,3$  соответственно.

Для спортсменов обеих групп (женщины и мужчины) характерно снижение жировой массы ( $13,7 \pm 1,5$  кг и  $14,9 \pm 1,9$  кг у соответственно) по сравнению с контрольной группой. Возможное объяснение данного явления – исследуемые в данной работе спортсмены относились к легким весовым категориям тяжелой атлетики.

При оценке общего состояния организма важное значение приобретает изучение метаболического статуса, позволяющее определить энерготраты покоя. Как следует из табл. 3, энерготраты покоя соответствовали показателям нормы, рассчитываемым с учетом пола, возраста, роста и массы тела. Для женщин-спортсменок показатели основного обмена в среднем составили  $1504,6 \pm 60,7$  ккал/сут, у мужчин –  $1997 \pm 185,4$  ккал/сут.

Данные по скорости окисления белков (15,8% у женщин и 18,4% у мужчин), жиров (34,2% и 34,2%) и углеводов (53,7% и 49%) также соответствовала расчетным нормативным значениям и не отличалась существенно по всем группам. Вместе с тем, эти результаты не совпадают с данными литературы о более экономной трате энергии в состоянии покоя у спортсменов [1, 9].

Данные результаты могут быть обусловлены тем обстоятельством, что выборка спортсменов обеих

Таблица 2

Оценка состава тела (M±m)

Показатели	Группа сравнения	Тяжелая атлетика женщины	Тяжелая атлетика мужчины
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$23,8 \pm 1,0$	$24,6 \pm 0,7$	$30,3 \pm 1,5^*$
Тощая масса, кг	$46,7 \pm 1,9$	$47,9 \pm 2,5$	$74,5 \pm 3,9$
Мышечная масса, кг	$24,2 \pm 1,8$	$26,8 \pm 1,6$	$45,8 \pm 1,7^*$
Жировая масса, кг	$16,7 \pm 1,5$	$13,7 \pm 1,5$	$14,9 \pm 1,9^*$
Общая жидкость, кг	$46,9 \pm 1,4$	$37,2 \pm 2,0$	$57,7 \pm 2,7$
Индекс талия/бедро	$0,82 \pm 0,01$	$0,86 \pm 0,01$	$0,87 \pm 0,02$
Костная ткань, кг	$2,89 \pm 0,1$	$2,89 \pm 0,12$	$3,8 \pm 0,11$
Т- критерии	$1,2 \pm 0,11$	$2,8 \pm 0,2^*$	$4,6 \pm 0,3^*$

Примечание.  $p^* < 0,05$  по сравнению с группой контроля.



групп состояла из лиц молодого возраста, у которых метаболические процессы протекают более интенсивно.

### Заключение

У всех групп обследованных спортсменов отмечен нормальный уровень основного обмена, скорость окисления белков, жиров и углеводов также соответствовала норме. Выявленный высокий ИМТ у спортсменов мужчин силовых видов спорта, по всей видимости, не может являться критерием ожирения, а указывает на избыточное развитие мышечной массы. У женщин, занимающихся тяжелой атлетикой, ИМТ был в пределах нормы.

При анализе питания отмечено не соответствие соотношения белков, жиров, углеводов суточных рационах питания. Соотношение Са:Р в них было неадекватным. Отмечено повышенное потребление витаминов А и С у всех обследуемых групп спортсменов. Содержание витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ниацина у мужчин превышало физиологическую норму, в женской группе отмечен недостаток поступления с рационом этих витаминов.

Полученные данные были положены в основу для разработки индивидуальных суточных рационов питания для высококвалифицированных спортсменов силовых видов спорта, основываясь на биологических и физиологических процессах, протекающих в организме при физических нагрузках. Также учитывались такие факторы, как калорийность пищи, ее объем, частота приема и сбалансированность по важнейшим нутриентам, включая макро- и микроэлементы.

### Список литературы

1. **Борисова О.О.** Питание спортсменов. М.: изд. Спорт, 2007. 342 с.
2. **Геселевич В.А., Аракелян В.Б., Левченко К.П.** Методы сгонки веса у борцов мастеров спорта / Ежегодник «Спортивная борьба». М.: изд. ФиС, 1977. С. 26–27.

Таблица 3

### Показатели энерготрат покоя (М±m)

Показатели	Группа сравнения	Тяжелая атлетика женщины	Тяжелая атлетика мужчины
Основной обмен, ккал/сут	1493±48,6	1504,6±60,7*	1997±185,4*
Белки, %	16,4	15,8	18,4
Жиры, %	33,3	34,2	34,2
Углеводы, %	50,2	53,7	49

Примечание. \* р<0,05 по сравнению с группой контроля.

3. **Кафаров К.А., Саксонов Н.Н.** Форсированная сгонка веса у тяжелоатлетов с помощью сауны. «Тяжелая атлетика», 1978. С. 53–57.
4. **Кристин А., Розенблюм М.** Питание спортсменов (перевод с англ.). Киев: изд. Наука, 2005. 535 с.
5. **ADA Reports.** Position of the American Dietetic Association, Dietition of Canada, and the American College of Sport Medicine: nutrition and athletic performance // J. Am. Diet Assoc. 2000. Vol. 100. P. 1543–1556.
6. **Burke L., Heeley P.** Dietary supplements and nutritional ergogenic aids in sport. / In: Burke L., Deakin V., eds. Clinical Sports Nutrition. Sydney, Australia: McGraw-Hill Book Co; 1994. P. 227–284.
7. **Clarkson P.M.** Trace Minerals // Nutrition in Sport / Maughan R.M. (Ed). Blackwell Science LTD., 2000. P. 255–339.
8. **Greenhaff P.L.** Creatine and application as an ergogenic aid // Int. J. Sport Nutr. 1995. Vol. 5 (suppl). P. 100–110.
9. **Lee C.D., Blair S.N., Jackson A.S.** Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause cardiovascular mortality in men // Am. J. Clin. Nutr. 1996. Vol. 68, №2. P. 373–380.

### Контактная информация:

*Абрамова Мария Александровна* – младший научный сотрудник лаборатории спортивного питания ФГБУ НИИ питания РАМН. E-mail: abr-maria1757@yandex.ru; тел. моб.8 (926) 155-84-44.

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ В ПЕРИОД ЗАНЯТИЙ ФИТНЕСОМ И СПОРТОМ (лекция)

**Е. П. РУБАНЕНКО, А. В. БУТОРИНА**

*ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет  
им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития РФ*

### **Сведения об авторах:**

*Рубаненко Елизавета Петровна* – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития РФ, к.м.н.

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

Представлен рацион питания лиц, занимающихся фитнесом и спортом, с учетом многих факторов, оказывающих влияние на расчет индивидуальных норм (возраст, рост, вес, рекомендуемый вес, тип телосложения, подробный анализ двигательной активности, характер, длительность и интенсивность тренировки, сон, вредные привычки, уровень стрессового напряжения и др.).

**Ключевые слова:** рациональное питание, фитнес, спорт, энергозатраты, рацион питания, спортивное питание, работоспособность, диетологи, основной обмен, здоровый образ жизни.

The food allowance of persons engaged in fitness and sports, taking into account many factors influencing calculation of individual norms (age, growth, the weight, the recommended weight, constitution type, the detailed analysis of impellent activity, character, duration and intensity of training, a dream, addictions, level of stressful tension, etc.) is presented.

**Key words:** balanced diet, fitness, sports, energy consumption, food allowance, sports food, working capacity, dieticians, main exchange, healthy lifestyle.

Роль рационального питания в современном фитнесе интенсивно изучается с точки зрения роли пищевых веществ в обеспечении физической работоспособности и выносливости, с одной стороны; с другой – рациональное питание является одним из условий здорового образа жизни в целом, важной составляющей успеха и эффективности всех современных фитнес-программ.

### **Диетические препараты и устройства**

Разнообразные диетические препараты и устройства продаются по рецептам и без них.

Многие препараты подавляют аппетит и эффективны для большинства людей только в течение 1–6 недель. Длительное применение их может привести к физической или психологической зависимости, нервозности, раздражительности и депрессии.

Диуретики вызывают временное снижение массы тела посредством выведения воды. Обезвоживание, тошнота, рвота относятся к побочным эффектам.

Слабительные препараты ускоряют прохождение пищи по пищеварительному тракту, сокращая поглощение питательных веществ из пищи до ее удаления из организма. Потери калорий минимальны, и любое потенциальное снижение массы тела окажется незначительным по сравнению с возможным риском для здоровья в результате продолжительного потребления слабительных препаратов.

Ношение резиновых и пластиковых костюмов во время физической нагрузки эффективно снижает содержание

воды, но не снижает содержание жиров. При двигательной активности организм должен постоянно выделять тепло, образуемое в ходе метаболизма. Потоотделение имеет значение для выделения тепла из организма. Резиновые и/или пластиковые костюмы препятствуют потоотделению и поэтому очень опасны, особенно когда температура и относительная влажность высокие.

Согласно рекламе эластичные и надувные пояса повышают температуру вокруг линии талии и «растопливают» жиры. Ошибочность этого утверждения очевидна, поскольку дефицит калорий не создается. В некоторых случаях пояса могут временно уменьшить размер талии, что обусловлено сжатием тканей и выполнением упражнений, укрепляющих брюшной пресс.

Для врачей и специалистов нарушения в питании это прежде всего проблема избыточного веса, атеросклероза и связанных с ними сердечно-сосудистых заболеваний, а также патологии ЖКТ, в том числе онкологической, сахарного диабета т.д.

Для обычных людей – не медиков, в том числе сторонников активного образа жизни, вопросы правильного питания, кроме профилактики вышеперечисленных заболеваний, обычно связаны с укреплением и сохранением здоровья, а чаще всего – с проблемой контроля веса, желанием похудеть или увеличить мышечную массу.

Так, например, решающий аргумент в пользу начала или возобновления регулярных физических тренировок у боль-

шинства клиенток фитнес-центров – это борьба с лишними килограммами, и более 80% всех занимающихся в спортивных клубах женщин называют жиросжигающий эффект главной целью своих занятий. Для клиентов-мужчин задача сбросить вес так же важна и популярна, как и желание укрепить, а по возможности, и увеличить в объеме мышцы. Проблема контроля веса актуальна и для многих спортсменов. И самые частые ошибки и неудачи связаны с попыткой решить эти задачи с помощью ограничительных диет.

Основное заблуждение кроется в самом определении этого понятия и связано с тем, что очень многие люди под диетами подразумевают лишь жесткое ограничение в питании.

На самом деле диета – это специально подобранный по количеству, химическому составу и калорийности рацион с определенными требованиями к режиму питания, а не синоним голодания. Большинство популярных диет не соответствует основным принципам рационального питания, порой являясь опасными для здоровья. Кроме того, статистические данные показывают, что количество «успешных» диет с целью похудения не превышает 5%.

Увлечение диетами, почерпнутыми из популярных журналов и передающихся из уст в уста, специалисты расценивают как некую опасную эпидемию. Существуют целые армии женщин, которые живут на хлебе и воде и все равно не худеют. Довольно часто гипокалорийные (ограничительные диеты) не только бесполезны, мучительны, принципиально неверны, но и очень опасны, т.к. не решают, а только усугубляют проблему избыточного веса.

Причина неэффективности самодеятельных бесконтрольных диет в том, что организм стереотипно отвечает на любое ограничение в питании автоматическим снижением уровня обмена. Мы меньше едим, он меньше тратит.

Принципиально, что большинство людей, особенно женщин, поправляется не всегда и не столько из-за переизбытка, сколько из-за снижения скорости метаболических процессов вследствие возрастных гормональных изменений и существенного ограничения двигательной активности (гиподинамии). Речь, безусловно, идет о практически здоровых людях, без эндокринной патологии (метаболического синдрома, инсулинрезистентности). Поэтому часто предпринимаемые попытки похудеть лишь с помощью гипокалорийных диет, которые еще больше снижают уровень обмена – принципиально не верны. Правильным будет – не есть меньше, а тратить больше, в связи с чем, проблема контроля веса – это не только рациональное питание, но и физические нагрузки.

Очень опасная и популярная тенденция в работе многих фитнес-клубов – это неистребимая привычка персонала давать непрофессиональные советы по питанию. Даже при наличии в штате диетолога или спортивного врача – тренеры, инструкторы, фитнес-консультанты никогда не упуска-

ют возможности порекомендовать очередную супер-диету, новый жиросжигатель, а то и запрещенные препараты.

В итоге универсальными советами для желающих похудеть будут: «меньше есть, меньше пить, принимать эфедрин с кофеином по схеме», а для желающих обрести объемные рельефные мышцы: «чем больше белка, тем лучше».

Вызывают опасения широкое распространение, безапелляционность и безответственность подобных рекомендаций. Ведь прежде чем покупать импортные ведра с протеином, необходимо тщательно проанализировать рацион, рассчитать количество требуемого белка и понять, какой % этой потребности можно удовлетворить натуральными продуктами. Расчет рациона – дело специалиста, для точных рекомендаций необходим биохимический анализ крови, показатели азотистого баланса, информация о функции печени и почек.

Диетологи предупреждают, что избыточное поступление (выше индивидуальной потребности) белков вызывает перенапряжение пищеварительного аппарата, усиливает нагрузку на печень и почки, снижает запасы кальция в организме, приводит к образованию продуктов гниения в толстом кишечнике с последующей общей интоксикацией, способствует инициации канцерогенеза, нарушает обмен мочевой кислоты (подагра, мочекаменная болезнь).

К сожалению, обилие доступной, не всегда качественной литературы на злободневную тему здорового питания (особенно специализированного спортивного) еще больше дезинформирует людей. Надо иметь очень хорошую профессиональную подготовку, чтобы разобраться в этом потоке откровений, диапазон которых – от добросовестного заблуждения до явной некомпетентности.

Возвращаясь к здоровому питанию. Какие же самые частые нарушения в рационе современного человека отмечают специалисты?

1. Избыточная энергоценность (калорийность), особенно в сочетании с малоподвижным образом жизни. Едим больше, чем тратим.
2. Обилие в рационе легко усваиваемых углеводов, продуктов с высоким гликемическим индексом.
3. Избыточное потребление жиров животного происхождения.
4. Избыточное потребление продуктов с высоким содержанием холестерина.
5. Дефицит растительных масел, особенно содержащих ПНЖК, – это оливковое масло, жирные сорта морской рыбы, нормализующие жировой обмен, снижающие уровень ЛПОНП и вместе с тем риск возникновения и прогрессирования атеросклероза.
6. Дефицит пищевых волокон (клетчатки), обладающих высокой адсорбционной способностью, снижающих уровень холестерина и вредных продуктов метаболизма в организме, улучшающих перистальтику, уменьшающих ско-

рость всасывания углеводов в кровь из пищеварительного тракта.

7. Дефицит витаминов.

8. Избыток потребления поваренной соли – более 8–10 граммов

9. Неправильный режим питания (редкие, обильные приемы пищи, поздние ужины)

10. Дефицит жидкости (воды) в рационе.

Эти нарушения привели к тому, что рацион современного человека стал разбалансированным (из-за преобладания животных жиров и легко усваиваемых углеводов), высококалорийным (превышающим энергозатраты) и неполноценным (из-за недостатка пищевых волокон, витаминов, минералов).

Что же такое рациональное питание? Лаконично его можно представить в виде девиза: «Меньше жирного, сладкого и соленого, больше растительной пищи и воды», а более обстоятельно и подробно – в виде теории сбалансированного питания, являющейся научной основой отечественной диетологии. Суть ее заключается в соблюдении ряда принципов:

1. В снабжении организма всеми пищевыми веществами в определенных соотношениях.

Оптимальное соотношение пищевых веществ в рационе: белки – 15%, жиры – 30%, углеводы – 55%.

Напомним, что речь идет о рационе практически здоровых людей. При некоторых обменных нарушениях (подагра, мочекаменная болезнь) количество белка в рационе следует ограничить. При атеросклерозе и избыточном весе необходимо уменьшить содержание углеводов (за счет легко усваиваемых) и жиров (животного происхождения). При занятиях спортом сбалансированность рациона имеет свои особенности: для представителей скоростно-силовых видов спорта и для роста мышечной массы необходимо увеличить содержание белка из расчета от 1,5 до 2,5 г на кг веса; для циклических видов спорта актуальным будет увеличение доли углеводов, как основных субстратов энергообеспечения высокоинтенсивной нагрузки до 10 г на кг веса.

2. В удовлетворении потребности организма в энергии по принципу соответствия энергоценности рациона суточным энергозатратам, которые зависят от возраста, пола, веса, уровня двигательной активности, вида спорта и других факторов. Т.е. человек должен получить с пищей ровно столько энергии, сколько тратит на все виды деятельности. Для определения этих потребностей в энергии необходимо рассчитать собственные энергозатраты, которые складываются из величины основного обмена (ОО) – энергозатрат на жизнедеятельность организма в состоянии покоя и затрат на двигательную активность.

Расчет суточных энергозатрат:

Основной обмен = Вес (кг) × 22 ккал/ч – для женщин  
× 24 ккал/ч – для мужчин

Суточные энергозатраты = ОО × 1,4 – низкий уровень активности; × 1,6 – средний уровень активности; × 1,8 – высокий уровень активности.

Пример: для мужчины 70 кг основной обмен = 1680 ккал; при среднем уровне активности: суточные энергозатраты = =2690 ккал.

Средние величины энергозатрат и рекомендуемое содержание основных пищевых веществ в рационе спортсменов зависит от вида спорта (табл. 1).

Таблица 1

**Средние величины энергозатрат и рекомендуемое содержание основных пищевых веществ в суточных рационах спортсменов различных специализаций**

Вид спорта	Суточные энергозатраты, ккал	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %
Циклические виды	5500 – 6500	14–15	25	60–61
Скоростно-силовые	3500 – 4500	17–18	30	52–53
Игровые виды	4500 – 5500	15–17	27–28	55–58
Единоборства	4500 – 5500	17–18	29	53–54

Зная суточные энергозатраты, можно рассчитать калорийность индивидуального рациона:

Рекомендуемый рацион = суточным энергозатратам при оптимальном весе.

Рекомендуемый рацион > суточных энергозатрат при недостаточном весе.

Рекомендуемый рацион < суточных энергозатрат при избыточном весе.

Следует помнить, что значительное ограничение в рационе может привести к снижению уровня обмена. Поэтому калорийность пищи не должна быть меньше величины основного обмена и не ниже 1000 ккал. Оптимальный дефицит энергии – 500 ккал в день. Из них 300 ккал рекомендуется израсходовать на физическую нагрузку, и 200 – за счет ограничения в калорийной пище, в первую очередь сокращая потребление простых углеводов и животных жиров.

3. В полноценности. Помимо калорийности и правильности соотношения пищевых веществ, принципом рационального питания будет полноценное удовлетворение потребностей организма в витаминах, минералах и пищевых волокнах (клетчатка).

4. В правильном питьевом режиме: в соответствии с последними рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) человеку необходимо выпивать не менее 1,5–2 литров в сутки, при ограничении потребления поваренной соли до 5–7 г в сутки.

5. Соблюдение правильного питьевого режима – это не только хороший цвет лица, но и профилактика запоров, тромбообразования, мочекаменной и желчнокаменной болезни, снижение концентрации и выведение из организма вредных продуктов метаболизма. Опасная тенденция – популярные советы псевдоспециалистов, рекомендующих для быстрого снижения веса меньше пить, принимать мочегонные и слабительные (в том числе завуалированные в травяных чаях и таблетках), которые на самом деле приводят к временному, но очень опасному обезвоживанию организма. Эти «жесткие» и жестокие методы похудения переключали в фитнес из спорта («сгонка» веса перед соревнованиями). Здесь задачи спорта и фитнеса расходятся, цена такого похудения «любой ценой» слишком высока, а проблему: «спорт высоких достижений и здоровье» – обсуждать не будем.

6. В соблюдении режима питания:

Рекомендуются частые приемы пищи, небольшими порциями, не поздние ужины. Согласно русской пословице: завтрак съешь сам, обед – с другом, ужин – отдай врагу. А согласно рекомендациям диетологов: 1-й завтрак должен составлять 25% суточного рациона, 2-й завтрак – 15%, обед – 35%, ужин – 20%, перед сном – 5%.

Итак, специалисты рекомендуют постепенное, но устойчивое изменение рациона, выступая не за кратковременные мучительные ограничения, а за изменение образа жизни и питания в целом. Тогда принципы рационального питания будет легче соблюдать, чем нарушать.

Составление индивидуального рациона – дело ответственное, которое, безусловно, лучше доверить специалисту. В настоящее время во многих фитнес-центрах г. Москвы и на кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова с этой целью успешно применяются аппаратно-програмные комплексы (АПК) «Индивидуальная диета» и «Оптимальное питание», созданные ЦМП «Истоки здоровья» совместно с НИИ питания РАМН. Эти программы используются непосредственно для составления индивидуального рациона и входят в состав АПК «ИПЗ» и «Фитнес-тест». Последний

разработан специально для фитнес-центров в целях комплексной оценки состояния здоровья, функциональных резервов организма для выбора индивидуальной программы тренировки и питания.

В представленной программе рацион для каждого человека определяется с учетом многих факторов, оказывающих влияние на расчет индивидуальных норм – это возраст, рост, вес, рекомендуемый вес, тип телосложения, подробный анализ двигательной активности, характер, длительность и интенсивность тренировки, сон, вредные привычки, уровень стрессового напряжения и др.

Отличительной особенностью новой версии программы «Оптимальное питание» является:

- расширение базы данных готовых блюд (2000 наименований) и продуктов – 1000 наименований, включая современные продукты быстрого приготовления;
- включение в базу данных БАД, прошедших сертификацию в институте питания РАМН;
- расширение в 2 раза нутриентного состава продуктов и готовых блюд;
- введение модуля оптимизации рациона – возможность быстро из типового рациона создать рекомендуемый с учетом индивидуальных пищевых предпочтений.

Как правило, тренеры, спортивные врачи команд и фитнес-клубов хорошо осведомлены обо всех новинках среди продуктов питания для спортсменов и в частных вопросах применения биологически активных добавках (БАД) и продуктов специализированного спортивного питания. Однако хотелось бы обратить внимание специалистов на то, что занимаясь частными вопросами, мы часто забываем о главном и первостепенном – правильном питании, т.к. даже спортсмены высокого класса зачастую питаются не правильно, не говоря уже о посетителях фитнес-центров.

#### **Контактная информация:**

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

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

## ЭНЕРГЕТИКА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (лекция)

<sup>1</sup>А. П. ЛАНДЫРЬ, <sup>2</sup>Е. Е. АЧКАСОВ, <sup>2</sup>О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, <sup>2</sup>С. Д. РУНЕНКО

<sup>1</sup>Тартуский университет, клиника спортивной медицины и реабилитации, Тарту, Эстония

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины, Москва, Россия

### 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 Минздравсоцразвития РФ, д.м.н.

Добровольский Олег Борисович – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, д.б.н., к.м.н.

Руненко Светлана Давидовна – доцент кафедры ЛФК и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, к.м.н.

В настоящей лекции, продолжающей цикл лекций по мониторингу сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте, отражены особенности энергообеспечения мышечной деятельности, даны представления о двух основных в организме механизмах энергообеспечения (аэробном и анаэробном), охарактеризована энергопродукция при максимальном физическом напряжении разной продолжительности. Показано, что знание порогов аэробного и анаэробного обмена необходимо при разработке границ частоты сердечных сокращений тренировочных зон спортсмена.

**Ключевые слова:** частота сердечных сокращений, сердечно-сосудистая система, спортсмены, физическая нагрузка, тренировочный процесс, мышечные волокна, аденозинтрифосфат (АТФ), аденозиндифосфат (АДФ), энергообеспечение, анаэробная энергопродукция, аэробная энергопродукция, кислород, вода, глюкоза, креатинфосфат, гликоген, жиры, лактат, энергетические субстраты.

This lecture, continuing the cycle of lectures about heart rate monitoring during physical training and sport activities, is dealing with the energy supply of the muscles. The lecture presents the two main mechanisms of muscle energy supply (aerobic and anaerobic), it describes the energy production during exercises of maximal intensity during different time frames. It is noted that when calculating the heart rate training zones it is of the essence to know the thresholds of aerobic and anaerobic energy supply.

**Key words:** heart rate, cardiovascular system, athletes, physical exercise, physical training, muscle fiber, adenosine triphosphate (ATP), adenosine diphosphate (ADP), energy supply, anaerobic energy production, aerobic energy production, oxygen, water, glucose, creatine phosphate, glycogene, fat, lactate, energy substrates.

Организму для обеспечения мышечной деятельности необходимо наличие энергии. Производство энергии в мышечных волокнах происходит путем расщепления богатой энергией молекулы аденозинтрифосфата (АТФ) на молекулу аденозиндифосфата (АДФ) с выделением энергии:

аденозинтрифосфат (АТФ) = аденозиндифосфат (АДФ) + энергия.

Количество образуемой энергии зависит от величины запасов АТФ в мышечных волокнах. Поскольку запасы АТФ в мышечных волокнах весьма ограничены, то их хватает для производства энергии в течении всего нескольких секунд. Такой механизм энергопродукции используется при развитии максимальной скорости, при максимальной скоростно-силовой деятельности и в начале интенсивной нагрузки. В организме, по мере выполнения физической нагрузки, появляется необходимость в пополнении запасов АТФ. Пополнение запасов АТФ и производство энергии происходит с помощью определенных механизмов с разной скоростью, которая определяется величиной, интенсивностью, продолжительностью и вариативностью физической

нагрузки. В организме существует два основных механизма энергообеспечения: аэробный и анаэробный [1].

### 1. Анаэробная продукция энергии

Субстратом анаэробной энергопродукции могут быть аденозинтрифосфат (АТФ), креатинфосфат (КФ), гликоген или глюкоза. Находящаяся в мышечных волокнах АТФ готова к использованию при мышечном сокращении. Производство энергии происходит без участия кислорода, анаэробным способом, и длится очень короткое время (1–4 секунды). В дальнейшем восполнение запасов АТФ в мышечных волокнах возможно тремя способами [1].

#### 1.1. Креатинфосфокиназный механизм воспроизводства АТФ

Производство энергии по этому механизму обеспечивается следующей реакцией:

креатинфосфат (КФ) + аденозиндифосфат (АДФ) → аденозинтрифосфат (АТФ) + креатин.

В ходе реакции не образуются продукты, содержащие молочную кислоту и ее соли (лактаты), оказывающие влияние на гомеостаз организма, поэтому такой механизм

энергообеспечения называется анаэробным алактатным. Скорость реакции высокая, поэтому запасы креатинфосфата расходуются быстро, в течении 8–10 секунд. Такой механизм энергообеспечения использует организм при выполнении скоростной или силовой нагрузки спринтерами, прыгунами, штангистами, метателями, боксерами, баскетболистами, футболистами и спортсменами других видов спорта. Для развития такого механизма энергообеспечения спортсменами в тренировочном процессе используются короткие упражнения скоростного или силового характера в виде серий с максимальной степенью напряжения. Восстановление между упражнениями неполное, а период отдыха между сериями достаточен для ресинтеза АТФ (3–5 мин.).

### 1.2. Гликолитический механизм воспроизводства АТФ

В основе этого механизма лежит следующая реакция:  
глюкоза + аденозиндифосфат (АДФ) →  
аденозинтрифосфат (АТФ) + лактат.

В процессе реакции образуются побочные продукты (лактаты – молочная кислота и ее соли), которые вызывают повышение кислотности (ацидоз) в мышцах и крови, уменьшают активность окислительных ферментов, что в значительной мере затрудняет мышечную деятельность. Развивающийся ацидоз в мышцах у спортсменов может вызывать чувство боли. Поскольку реакция идет без участия кислорода, такой механизм энергообразования называется анаэробным лактатным. Запасы глюкозы в организме в виде гликогена мышц и печени достаточно большие, поэтому такой механизм энергообеспечения позволяет обеспечивать организм энергией более продолжительное время. Представленный механизм энергообеспечения преобладает при интенсивных нагрузках у бегунов на 400 и 800 метров, борцов, боксеров, пловцов на 100 и 200 метров и тд. Для развития лактатного анаэробного механизма энергопродукции спортсмены используют интенсивную тренировочную нагрузку сериями при неполном восстановлении между нагрузками [1].

### 1.3. Миокиназный механизм воспроизводства АТФ

В основе процесса энергообразования лежит следующая реакция:

аденозиндифосфат (АДФ) + аденозиндифосфат (АДФ) →  
аденозинтрифосфат (АТФ) + аденозинмонофосфат (АМФ).

Такой механизм энергообеспечения является резервным, включается при истощении организмом других возможностей ресинтеза АТФ.

## 2. Аэробная продукция энергии

Основным субстратом, участвующим в производстве энергии, является глюкоза, реагирующая с кислородом [1]. Реакция протекает следующим образом:

глюкоза + кислород + аденозиндифосфат (АДФ) →  
аденозинтрифосфат (АТФ) + вода + углекислый газ.

Такая реакция весьма благоприятна для организма, кото-

рый получает достаточное количество энергии, а образующиеся при этом побочные продукты (вода и углекислый газ) легко выводятся из организма через кожу, легкие и почки. Поскольку продукты реакции не накапливаются в организме, то не происходит отрицательного влияния на гомеостаз организма и на скорость протекания энергообразующих реакций.

При продолжительных нагрузках в качестве субстрата аэробного энергообразования могут использоваться также жиры. В упрощенном виде реакция энергообразования имеет такой вид:

жир + кислород + аденозиндифосфат (АДФ) →  
аденозинтрифосфат (АТФ) + вода + углекислый газ.

Такой механизм энергообеспечения очень выгоден организму, поскольку позволяет получать энергию на протяжении длительного времени, а побочные продукты реакции легко выводятся из организма.

Аэробная энергопродукция, субстрат которой составляют углеводы и жиры, является основным механизмом энергообеспечения спортсменов многих видов спорта. Высокая аэробная производительность особенно важна спортсменам в видах спорта на развитие выносливости (лыжники, марафонцы, велогонщики и т.д.), поскольку в значительной степени оказывает влияние на спортивный результат. В начале физической нагрузки и при интенсивной нагрузке основным субстратом энергии являются углеводы (глюкоза, гликоген). Жиры являются основным субстратом энергообеспечения при продолжительной нагрузке умеренной мощности.

При истощающих нагрузках, когда запасы углеводов и жиров исчерпаны, в качестве субстрата энергообразования могут участвовать белки. В упрощенном виде реакция энергообразования выглядит следующим образом:

белок + кислород + аденозиндифосфат (АДФ) →  
аденозинтрифосфат (АТФ) + вода + углекислый газ +  
мочевина.

Об истощающем характере физической нагрузки свидетельствует повышение содержания мочевины в крови. При выполнении физических нагрузок умеренной и большой мощности в организме не возникает необходимость в вовлечении белка в процессе энергообеспечения. Уровень мочевины у спортсменов повышается при экстремальных нагрузках, при выполнении ударного микроцикла, при участии в многодневных соревнованиях (велогонщики, лыжники и т.д.), а также при развитии перенапряжения. В таких условиях организм не покрывает потребности в энергии за счет углеводов и жиров, поэтому белки включаются в процесс энергообеспечения.

Аэробный и анаэробный механизмы энергообеспечения обладают разной эффективностью. Мерой эффективности является количество энергии, образующееся из одной единицы субстрата. Эффективность аэробного механизма энергообеспечения организма в 16–19 раз выше анаэробного.

### 3. Энергопродукция при максимальном физическом напряжении разной продолжительности

В покое потребности организма в энергии обеспечивает аэробный механизм энергообеспечения. Этот же механизм энергообеспечения преобладает при физической нагрузке маленькой и умеренной мощности. Переход к анаэробному механизму энергообмена происходит при выполнении физической нагрузки большой, субмаксимальной и максимальной мощности.

Спортсмену и тренеру необходимо знать, с помощью каких механизмов энергообеспечения организм получает энергию для выполнения физических нагрузок разной мощности и интенсивности в тренировочном процессе. Для этого необходимо определить у спортсмена пороги аэробного и анаэробного обмена. Прямые методы определения этих порогов основаны на определении уровня лактатов крови и изменения содержания газов (кислорода и углекислого газа) в выдыхаемом воздухе при выполнении физических нагрузок. У обследуемого, выполняющего повышающиеся физические нагрузки, производится забор крови для определения уровня лактатов на разных этапах нагрузки. На основании полученных данных составляется график изменения концентрации лактата крови (лактатная кривая) при выполнении нагрузки повышающейся мощности. Такой график позволяет выявить зависимость между частотой сердечных сокращений (ЧСС) при определенной мощности выполняемой нагрузки или скорости движения и концентрацией лактата крови. В покое концентрация лактата в крови низкая (0,5–1 ммоль/л). Под влиянием физической нагрузки концентрация лактата крови повышается. У обследуемого за аэробный порог принимается уровень адаптации организма, соответствующий повышению содержания лактатов на 0,5 ммоль/л по сравнению с исходным (Rusko, 2003) [3]. В этот момент необходимо фиксировать у спортсмена ЧСС, мощность выполняемой нагрузки (скорость движения) и уровень потребления кислорода. Эти данные необходимы для определения тренировочных зон и планирования тренировочного процесса спортсмена.

При дальнейшем повышении величины и интенсивности нагрузки активность энергопродукции организмом повышается. Rusko (2003) [3] определил порог анаэробного обмена как состояние организма, при котором потребность организма в кислороде превышает возможности сердечно-сосудистой и дыхательной системы обеспечить энергией мышечную деятельность с помощью аэробного механизма энергопродукции. При определении порога анаэробного обмена необходимо основываться на изменениях концентрации кислорода и углекислого газа в выдыхаемом воздухе при выполнении физической нагрузки, на увеличении дыхательного коэффициента более 1,0 и на повышении концентрации лактата крови выше 4 ммоль/л (при индивидуальных колебаниях в пределах 3–5 ммоль/л). На уровне порога анаэробного обмена необходимо зафиксировать ЧСС, мощность выполняемой нагрузки (скорость движения), а также уровень потребления кислорода. Знание порогов аэробного и анаэробного обмена необходимо при разработке границ частоты сердечных сокращений тренировочных зон спортсмена.

При планировании тренировочных нагрузок можно использовать разработанную Janssen (1987) [2] зависимость между продолжительностью нагрузки при максимальном физическом напряжении, энергопродукцией, источниками энергии и продукцией лактатов (табл. 1).

Если известна ЧСС на уровне аэробного и анаэробного порогов, то по значениям измеренной ЧСС во время выполнения физической нагрузки можно получить информацию о механизмах энергопродукции при ее выполнении.

### 4. Ресурсы энергетических субстратов в организме

При планировании физических нагрузок необходимо знать ресурсы используемых для производства энергии субстратов в организме (табл. 2). Анаэробные механизмы энергопродукции являются весьма интенсивными, но действуют короткое время, так как запасы источников энергии истощаются быстро. Проблемой также является накопление лактатов в мышцах и крови, повышение их кислотности, снижение

Таблица 1

Энергопродукция при максимальном физическом напряжении (Janssen, 1987) [2]

Продолжит. нагрузки	Энергопродукция	Источники энергии	Примечания
1–4 сек.	Анаэробная алактатная	АТФ	–
4–20 сек.	Анаэробная алактатная	АТФ + КФ	–
20–45 сек.	Анаэробная лактатная	АТФ + КФ + гликоген	Высокая продукция лактатов
45–120 сек.	Анаэробная лактатная	Гликоген + глюкоза	Высокая продукция лактатов
120–240 сек.	Аэробная + анаэробная лактатная	Глюкоза + гликоген	Снижение продукции лактатов
240–600 сек.	Аэробная	Глюкоза	Низкая продукция лактатов
> 30 мин.	Аэробная	Глюкоза + жиры	Включение жиров в энергообразование



Таблица 2

**Энергопродукция при максимальном физическом напряжении (Janssen, 1987) [2]**

Субстрат	Энергопродукция	Запасы	Скорость энергопродукции
АТФ	Анаэробная алактатная	Очень ограничены	Максимальная
Креатинфосфат	Анаэробная алактатная	Очень ограничены	Очень высокая
Гликоген	Анаэробная лактатная	Ограничены	Высокая
Глюкоза	Аэробная	Ограничены	Медленная
Жиры	Аэробная	Не ограничены	Очень медленная

активности окислительных ферментов и дополнительные расходы энергии на поддержание гомеостаза организма. Возможности создания запаса субстратов для анаэробного энергопроизводства в организме ограничены [1].

Аэробная энергопродукция не является интенсивной, однако способна функционировать продолжительное время, поскольку запасы углеводов в организме большие, а запасы жиров практически не ограничены. Доля жиров в энергообеспечении организма повышается при выполнении продолжительной физической нагрузки с умеренной интенсивностью, что необходимо учитывать лицам, желающим уменьшить вес тела.

Создание запасов субстратов аэробной энергопродукции (гликогена в мышцах и печени) перед соревнованиями легко осуществимо с помощью специального питания, изменений объемов и интенсивности тренировочных нагрузок. Наиболее часто используют накопление энергетических субстратов для аэробной энергопродукции перед соревнованиями представители видов спорта, направленных на развитие выносливости.

Спортсмены могут повысить энергетический потенциал организма двумя способами: повысив запас соответствующего субстрата в организме и (или) развивая экономичность специфичной спортивной деятельности в избранном виде спорта. Выбор конкретного варианта повышения энергетического потенциала организма зависит от специфики вида спорта, уровня подготовленности спортсмена, направленности тренировочного периода, особенностей питания и участия в соревнованиях.

**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. **Janssen P.** Training lactate pulse rate. Polar Electro OY. Oulu, 1987.
3. **Rusko H.** Cross country skiing. Massachusetts: Blackwell Publishing, 2003.

Цикл лекций по мониторингу сердечной деятельности в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте продолжит лекция «Определение тренировочных зон частоты сердечных сокращений для спортсменов» в журнале «Спортивная медицина: наука и практика», №4 (9), 2012.

Предыдущие лекции цикла опубликованы в журнале «Спортивная медицина: наука и практика»: №1(6), 2012, стр. 32–35 (лекция «Регуляция частоты сердечных сокращений и воздействие разных факторов на частоту сердечных сокращений в покое у спортсменов») и №2(7), 2012, стр. 36–42 (лекция «Влияние физической нагрузки на основные параметры сердечной гемодинамики и частоту сердечных сокращений»).

**Контактная информация:**

*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 Минздравсоцразвития РФ, д.м.н.  
E-mail: 2215.g23@rambler.ru, тел.: +7(499) 248-03-40.

## СОСТАВ ТЕЛА И БИОИМПЕДАНСНЫЙ АНАЛИЗ В СПОРТЕ (обзор)

<sup>1</sup>Д. В. НИКОЛАЕВ, <sup>2</sup>С. Г. РУДНЕВ

<sup>1</sup>Научно-технический центр «МЕДАСС»,  
<sup>2</sup>ФГБУН Института вычислительной математики РАН

### Сведения об авторах:

Николаев Дмитрий Викторович – генеральный директор АО Научно-технический центр «Медасс»

Руднев Сергей Геннадьевич – старший научный сотрудник Института вычислительной математики РАН, к.ф.-м.н., доцент

В работе дана характеристика возможностей применения биоимпедансного анализа в спорте. Представлены данные, характеризующие состав тела спортсменов высокой квалификации в зависимости от вида спорта и спортивного амплуа, а также на этапах спортивной подготовки.

**Ключевые слова:** спортивная медицина, функциональная диагностика, состав тела, биоимпедансный анализ, жировая масса тела, безжировая масса, скелетно-мышечная масса, активная клеточная масса.

In this paper, we describe possibilities of bioimpedance analysis application in sport. The data on body composition in elite athletes are presented depending on kind of sport, sports competence and phase of training cycle.

**Key words:** sports medicine, functional diagnosis, body composition, bioimpedance analysis, fat mass, fat-free mass, skeletal muscle mass, body cell mass.

### Введение

Одним из ключевых разделов спортивной медицины является функциональная диагностика, включающая оценку физической работоспособности, функционального состояния и готовности спортсменов к соревновательной деятельности [5]. Для характеристики состояния тренированности спортсменов на протяжении последних 50–60 лет применяются методы оценки компонентного состава тела [2–25].

Состав тела в спорте рассматривается как один из факторов, определяющих результативность спортивной деятельности. Классические работы в этой области опирались, главным образом, на антропометрию и метод подводного взвешивания [2, 13, 26]. В последние десятилетия набор инструментальных методов для оценки состава тела и соответствующий понятийный аппарат значительно расширились, опубликован ряд обобщающих трудов по теме [6, 15–17].

Наиболее распространенным методом определения состава тела человека на сегодняшний день является биоимпедансный анализ [8]. В течение последних 15 лет метод применяется для характеристики состава тела спортсменов [23]. Биоимпедансный анализ основан на измерении полного электрического сопротивления (импеданса) тела с использованием специального устройства – биоимпедансного анализатора. Для получения сопоставимых результатов важным требованием является стандартизация условий, при которых проводят измерения. Преимущество биоимпедансного анализа перед другими методами заключается в возможности оперативной и неинвазивной оценки широкого спектра параметров состава тела и проведения динамических обследований спортсменов силами штатного персонала спортивных клубов и школ. Физические основы метода с характеристикой способов измерений и интерпретации данных были рассмотрены в нашей предшествующей публикации [7].

К числу наиболее важных требований, предъявляемых к спортивно-медицинским тестам, относятся надежность и валидность [4]. Под надежностью, как правило, понимается воспроизводимость теста, а под валидностью – точность оценки интересующего параметра [5]. Погрешность измерения импеданса тела при повторных измерениях одного и того же пациента составляет порядка 1–1,5% [8]. Вопросы валидности биоимпедансных оценок состава тела у спортсменов были изучены в ряде зарубежных публикаций. Так, в работе [21] показана применимость биоимпедансного анализа для оценки безжировой массы тела и %ЖМТ у спортсменов путем сопоставления с результатами применения эталонного метода – гидростатической денситометрии. При этом подчеркивалось значение контролируемых условий биоимпедансных измерений (примерно через два часа после приема пищи и до тренировки), что позволило снизить ошибку оценки безжировой массы тела на 30% по сравнению с неконтролируемыми условиями. Аналогичные результаты получены в других работах [16, 27].

### Состав тела спортсменов

Регулярные тренировки и высокий уровень физической активности приводят к существенным изменениям жировой и тощей массы, при этом оптимальные значения данных показателей для разных видов спорта могут отличаться. В табл. 1 представлены антропометрические данные и результаты исследования состава тела элитных спортсменов – участников Олимпийских игр в Токио (1964) и Мехико (1968) в зависимости от вида спорта и спортивного амплуа [22]. Максимальные различия наблюдались по величине %ЖМТ с пределами изменений от 2,7% у марафонцев до 30,9% у метателей диска, ядра и молота.

Табл. 2 дает представление о половом диморфизме значений %ЖМТ. Избыток жировой массы снижает мобильность

Таблица 1

**Антропометрические данные и состав тела элитных спортсменов – участников Олимпийских игр в Токио и Мехико [22]**

Спортивная специализация	Место проведения Олимпиады	N	Возраст, лет	Рост, см	Масса тела, кг	БМТ, кг	%ЖМТ
Спринт	Токио	172	24,9	178,4	72,2	64,9	10,1
	Мехико	79	23,9	175,4	68,4	62,8	8,2
Марафон	Токио	74	28,3	170,3	60,8	59,2	2,7
Десятиборье	Токио	26	26,3	178,4	83,5	68,5	18,0
	Мехико	8	25,1	175,4	77,5	67,1	13,4
Прыжки	Токио	89	25,3	181,5	73,2	67,2	8,2
	Мехико	14	23,5	182,8	73,2	68,2	6,4
Метание диска, молота, ядра	Токио	79	27,6	187,3	101,4	71,6	29,4
	Мехико	9	27,3	186,1	102,3	70,9	30,9
Плавание	Токио	450	20,4	178,7	74,1	65,1	12,1
	Мехико	66	19,2	179,3	72,1	65,6	9,0
Баскетбол	Токио	186	25,3	189,4	84,3	73,2	13,2
	Мехико	63	24,0	189,1	79,7	73,0	8,4
Гимнастика	Токио	122	26,0	167,2	57,0	57,0	9,9
	Мехико	28	23,6	167,4	57,2	57,2	7,0
Гребля	Токио	357	25,0	186,0	70,6	70,6	14,1
	Мехико	85	24,3	185,1	69,9	69,9	15,4

организма, поэтому для целого ряда видов спорта характерны нормальные и пониженные значения ЖМТ. В то же время дефицит жировой массы может приводить к серьезным нарушениям здоровья [12]. Согласно [9, 20], минимально допустимые значения %ЖМТ составляют 5–7% для мужчин и 12–16% для женщин в зависимости от вида спорта и индивидуальных особенностей организма. При уменьшении %ЖМТ ниже установленных пределов женщины-спортсменки подвергаются риску развития синдрома, называемого «триадой спортсменок»: нарушение питания (анорексия и пр.), отсутствие менструаций в течение трех и более месяцев (аменорея) и резкое снижение минеральной массы тела (остеопороз). Такая ситуация нередко наблюдается у молодых спортсменов и в тех видах спорта, где достижение наилучших результатов связано с низкими значениями массы тела. Значения %ЖМТ у 12–16-летних гимнасток и легкоатлеток близки к таковым у детей и подростков, страдающих нервной анорексией [10]. Задержка полового созревания, типичная для юных спортсменок, может быть связана с нехваткой гормона лептина, вырабатываемого жировой тканью [28]. Ввиду высокой мотивации к поддержанию установленных стандартов телосложения спортсменки подвержены более серьезному риску нарушений состояния питания по сравнению с женщинами, не занимающимися спортом [11]. В практике зарубежной спортивной медицины рекомендуется информировать тренеров и спортсменов об оптимальных для данного вида спорта, а также минимально допустимых значениях %ЖМТ [24].

Из табл. 1 видно, что значения БМТ у представителей различных видов спорта различаются не так значи-

тельно по сравнению с %ЖМТ. При этом для большинства видов спорта значения БМТ, как правило, выше среднепопуляционных значений. В работе [19] было проведено сравнительное исследование состава тела элитных сумоистов и бодибилдеров. Сумоисты имели значительно более высокие показатели безжировой массы, достигая максимума 121,3 кг при массе тела 181 кг, длине тела 186 см и процентном содержании жировой массы 33%. На этом основании авторы предположили, что верхний предел безжировой массы у человека составляет 0,7 кг на 1 см длины тела. У элитных сумоистов и бодибилдеров среднее процентное содержание жира в теле в указанной работе составило 26,1% и 10,9% соответственно.

Результаты биоимпедансного исследования спортсменов высокой квалификации, полученные в отделе питания и лабораторного мониторинга ВНИИФК и характеризующие групповые средние значения %ЖМТ, %СММ и фазового угла, представлены на рис. 1–3 на фоне кривых нормальной возрастной изменчивости признаков в общей популяции [8]. Точками показаны средние значения параметров для групп спортсменов – представителей различных видов спорта. Средняя сплошная линия на рисунках характеризует зависимость от возраста средних значений параметра для общей популяции, а крайние сплошные линии – одного стандартного отклонения от среднего.

Для большинства групп спортсменов-мужчин величина %ЖМТ оказалась в пределах одного стандартного отклонения от средних значений в общей популяции, а для отдельных видов спорта, таких как биатлон, велоспорт, лыжное двоеборье, лыжи и тройной прыжок (группы 3, 5, 7, 8, 10), наблюдались

Таблица 2

Типичные значения %ЖМТ у женщин и мужчин в различных видах спорта [14,18,29]

Вид спорта	%ЖМТ, мужчины	%ЖМТ, женщины
Академическая гребля	8–15	14–18
Баскетбол	7–11	20–27
Бейсбол	12–15	–
Бодибилдинг	6–9	9–13
Велоспорт	8–10	15
Волейбол	11–12	16–25
Гимнастика	5–10	10–17
Конькобежный спорт	11	15–24
Легкая атлетика		
Бег на длинные дистанции	6–13	10–19
Бег на короткие дистанции	8–16	11–19
Бег на средние дистанции	7–12	10–14
Десятиборье	8–9	–
Метание диска	16	25
Прыжки в длину	7–8	8–14
Пятиборье	–	11
Толкание ядра	16–20	20–28
Триатлон	5–11	7–17
Лыжный спорт		
Бег на лыжах	7–12	16–22
Горные лыжи	7–14	21
Прыжки с трамплина	14	–
Плавание	9–12	14–24
Спортивные танцы	8–14	13–20
Теннис	15–16	20
Тяжелая атлетика	10–12	–
Футбол	10	–
Хоккей с шайбой	8–15	–

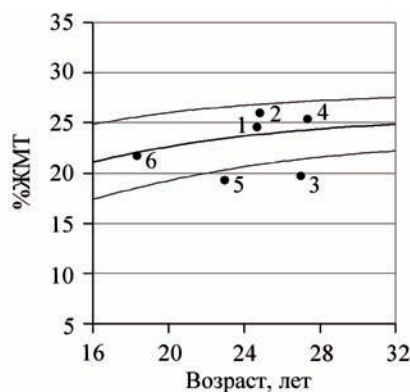
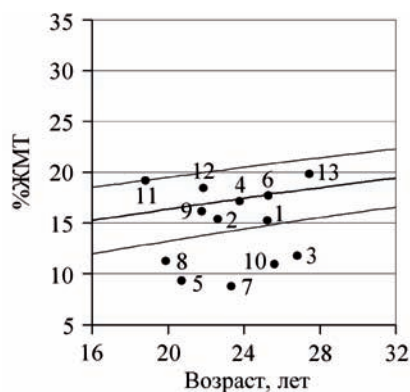


Рис. 1. Средние значения %ЖМТ у спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта. Справа – данные для женщин (1 – академическая гребля, 2 – баскетбол, 3 – биатлон, 4 – волейбол, 5 – лыжи, 6 – синхронное плавание), слева – для мужчин (1 – академическая гребля, 2 – байдарка, 3 – биатлон, 4 – бокс, 5 – велоспорт, 6 – волейбол, 7 – лыжное двоеборье, 8 – лыжи, 9 – плавание, 10 – тройной прыжок, 11 – тяжелая атлетика, 12 – футбол, 13 – хоккей с мячом)

пониженные и низкие значения %ЖМТ (рис. 1 слева). Аналогичный результат был получен у спортсменов, величина %ЖМТ у них оказалась в пределах строгой возрастной нормы для общей популяции (рис. 1 справа), за исключением биатлонисток и лыжниц (группы 3, 5). Для целого ряда спортивных дисциплин полученные оценки хорошо согласуются с результатами зарубежных исследований (см. табл. 1, 2).

Наиболее сильно на фоне нормы выделялись значения процентной доли скелетно-мышечной массы в тощей массе (%СММ) у байдарочников и тяжелоатлетов (группы 2, 11) (рис. 2 слева). У спортсменов-мужчин значения %СММ находятся в пределах 54–58%, а у женщин – в пределах 50–53%. Для сравнения, по данным антропометрии, оптимальная тактика подготовки к ответственным соревнованиям у мужчин предусматривает монотонный рост %СММ до 54–56% с одновременным снижением %ЖМТ до 7–9% [6].

На рис. 3 показаны средние значения фазового угла, которые оказались предсказуемо выше средних для общей популяции как у мужчин, так и у женщин. У спортсменов-велосипедистов, тяжелоатлетов и у специалистов в тройном прыжке значения фазового угла были значительно выше нормы.

Состав тела спортсменов зависит не только от вида спорта и половой принадлежности, но и от уровня квалификации, интенсивности и длительности тренировочных нагрузок, а также фазы тренировочного процесса. На рис. 4 показана зависимость одного из биоимпедансных параметров – фазового угла – у юных спортсменов-пловцов в зависимости от уровня квалификации [1]. Точки соответствуют индивидуальным Z-значениям, т.е. количеству стандартных отклонений от среднего для данного пола и возраста.

#### Сезонная и внутрисезонная изменчивость состава тела

Удобным инструментом анализа сезонной и внутрисезонной изменчивости могут служить графики изменений состава тела спортсменов. На рис. 5 показана динамика параметров активной клеточной массы (АКМ), жировой массы (ЖМТ) и массы тела (МТ) молодого футболиста, регулярно проходившего биоимпедансное обследование. Измерения выполнялись с использованием анализатора ABC-01 «Медасс» (АО НТЦ «Медасс», Москва).

На рис. 5 отчетливо видны периоды интенсивных тренировок, пика спортивной формы и межсезонного снижения тренировочных нагрузок. Чем чаще и синхроннее с границами этапов тренировочной активности проводится обследование, тем детальнее определяются особенности сезонных и межсезонных изменений состава тела и состояния тренированности. Систематические биоимпедансные исследования могли бы стать дополнительной основой для выработки рекомендаций об оптимальной эволюции параметров состава тела и режимов

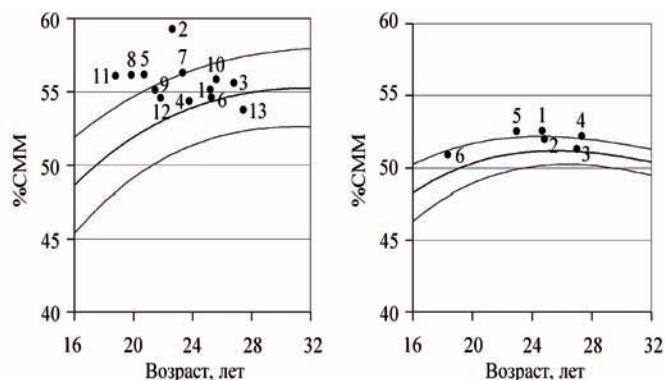


Рис. 2. Средние значения %СММ у спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта. Справа – данные для женщин, слева – для мужчин. Обозначения те же, что и на рис. 1

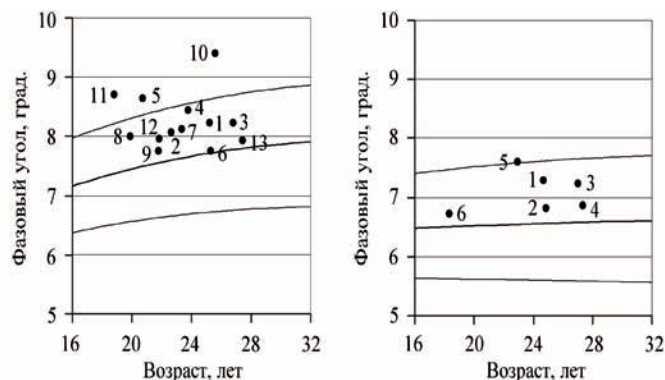


Рис. 3. Средние значения фазового угла у спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта. Справа – данные для женщин, слева – для мужчин. Обозначения те же, что и на рис. 1

тренировочных нагрузок в многолетнем цикле подготовки спортсменов.

На рис. 6 показаны графики внутрисезонных изменений параметров состава тела одной из команд российской футбольной премьер-лиги во время первых двух учебно-тренировочных сборов 2009 г. На рисунке видно, что скорость снижения %ЖМТ была выше во время первого сбора, когда основное внимание уделялось общей физической подготовке. Отсутствие обратных изменений %СММ и %ЖМТ в период между сборами свидетельствует о достаточном уровне физических нагрузок. Выраженные изменения претерпевали значения фазового угла: значительный рост и уменьшение разброса этого показателя во время первого сбора свидетельствуют о возможности его использования в качестве индикатора физической подготовленности. В промежутке между первым и вторым сборами наблюдалось уменьшение величины фазового угла, что указывает на снижение функционального состояния спортсменов при отсутствии структурных изменений, так как значения %ЖМТ и %СММ в этот период практически не изменялись. Более умеренная динамика увеличения фазового угла и постоянство внутригруппового разброса значений показателя во время второго учебно-тренировочного

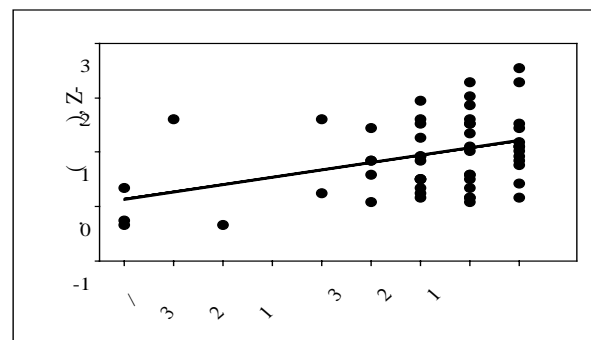
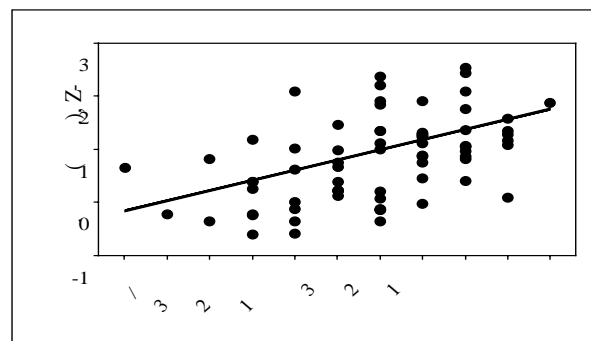


Рис. 4. Диаграмма рассеяния значений фазового угла импеданса у юных спортсменов-пловцов в зависимости от уровня квалификации (сверху – юноши ( $r=0,37$ ,  $p=0,001$ ), снизу – девушки ( $r=0,37$ ,  $p=0,005$ ) [1]

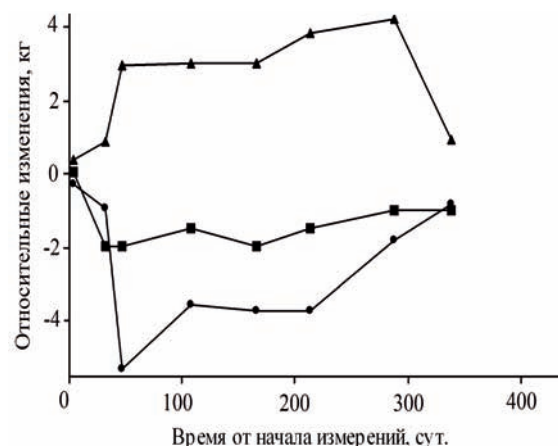


Рис. 5. Относительные изменения значений АКМ (■), МТ (▲) и ЖМТ (●) у футболиста С. в сезонах 2007–2008 г. Начальное измерение выполнено в феврале 2008 г.

сбора характеризуют преимущественно игровую направленность второго сбора и преобладание специальных (игровых) видов подготовки над общефизической подготовкой.

Обследования, проводимые в рамках одного учебно-тренировочного сбора, дают информацию об эффективности общей физической подготовки спортсмена. На рис. 7 показаны типичные варианты изменений %ЖМТ и %СММ в ситуациях оптимального выбора тактики подготовки (рис. 7а), снижен-

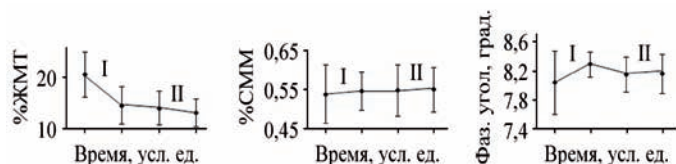


Рис. 6. Динамика изменений интегральных оценок %ЖМТ, %СММ и фазового угла у футболистов во время первого (I) и второго (II) учебно-тренировочных сборов

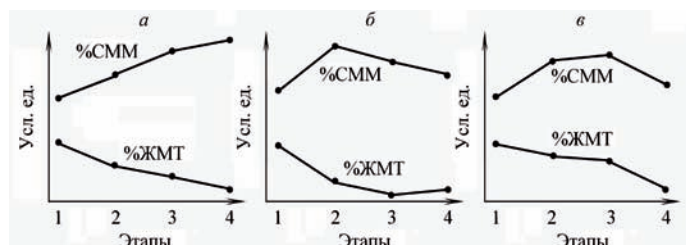


Рис. 7. Типичные варианты динамики %СММ и %ЖМТ в рамках учебно-тренировочного сбора: а – оптимальная динамика, б – недостаточное внимание общей физической подготовке, в – перетренированность [6]

ной интенсивности общефизической подготовки в середине и конце учебно-тренировочного сбора (рис. 7б) и перетренированности (рис. 7в).

### Примеры

На рис. 8 приведены данные биоимпедансного исследования одного из ведущих пловцов сборной команды

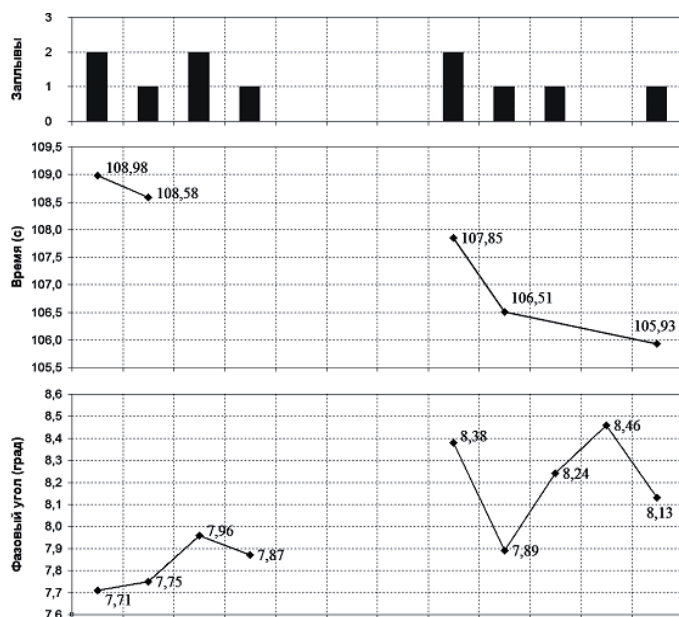


Рис. 8. Результаты выступлений на соревнованиях и биоимпедансные измерения у спортсмена-пловца. Слева – на чемпионате России (май 2010 г.), справа – на чемпионате Европы (август 2010 г.). Сверху вниз: количество заплывов за каждый день соревнований, результаты на дистанции 200 м вольным стилем, значения фазового угла

России – заслуженного мастера спорта России – полученные в ходе двух соревнований: чемпионата России (май 2010 г.) и чемпионата Европы (август 2010 г.). Измерения проводились в отведении запястье-голеностоп в утренние часы (май) и в послеобеденное время (август). Можно видеть, что во время чемпионата Европы на следующий день после максимальной соревновательной нагрузки (верхняя диаграмма на рис. 8 справа) значения фазового угла снижались. После одного дня отдыха (13.08.2010) значения фазового угла существенно выросли. Повышенным средним значениям фазового угла соответствовали более высокие спортивные результаты (рис. 8).

На рис. 9 показан график изменений фазового угла у спортсмена-триатлониста высокой квалификации во время учебно-тренировочного сбора 2011 года, акцентированного на общефизической подготовке. Измерения проводились ежесуточно утром до завтрака и перед второй тренировкой в послеобеденное время. Наблюдается положительный тренд средних значений показателя. Зубчатая форма графика обусловлена циркадными колебаниями значений фазового угла с максимумами, наблюдаемыми в утренние часы, а нарушения периодичности – длительным периодам восстановления после нагрузок.

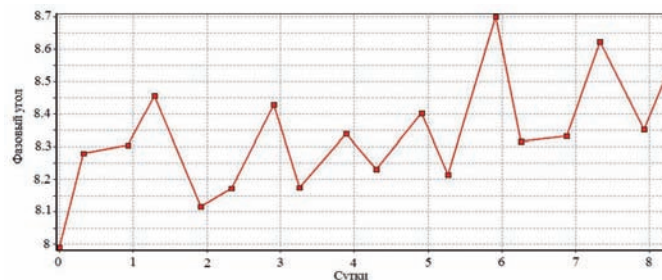


Рис. 9. График изменений фазового угла у высококвалифицированного спортсмена-триатлониста на первой неделе первого учебно-тренировочного сбора в сезоне 2011 года

На рис. 10 приводятся сглаженные кривые динамики фазового угла двух спортсменов в 4-х недельном цикле, демонстрирующие различную тактику тренировочного процесса. На верхнем графике наблюдается быстрое достижение высокой физической формы и тщательное удержание результатов в течение последующих 3-х недель, на нижнем – медленное вращивание с подведением к пику формы в начале 4-ой недели тренировочного процесса.

### Индивидуальные и групповые протоколы

На рис. 11 показан первичный протокол биоимпедансного исследования высококвалифицированного российского спортсмена-триатлониста. Видно, что среди всех представленных в протоколе параметров состава тела резко увеличено значение %АКМ, что свидетельствует о высоком уровне работоспособности. Перцентильная оценка данного параметра, равная 99,865 (см. рисунок), указывает на крайне редкую встречаемость таких значений %АКМ в общей популяции.

В некоторых видах спорта, таких как теннис, фехтование, армрестлинг, метание копья, молота и диска, нагрузки на правые и левые конечности при выполнении упражнений отлич-

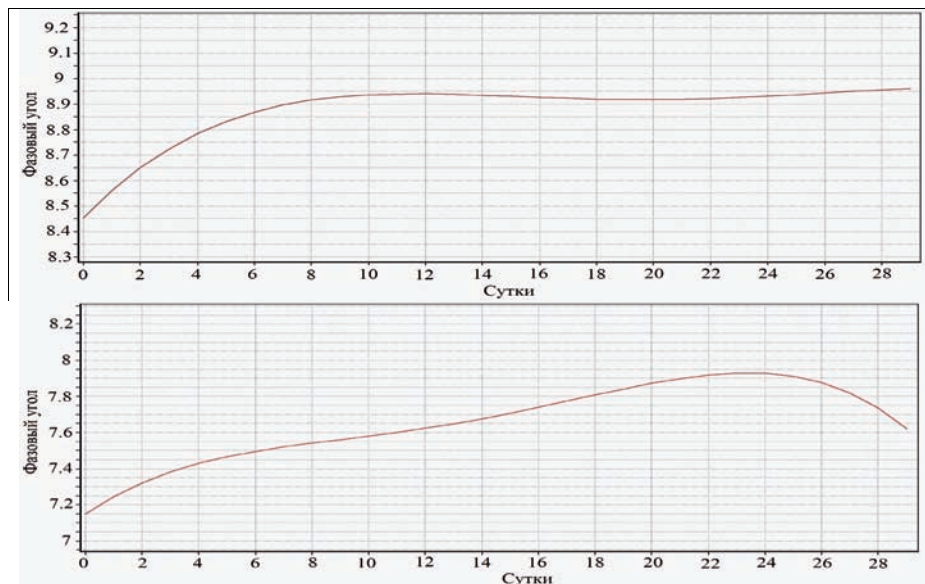


Рис. 10. Графики изменений фазового угла двух спортсменов-триатлонистов во время 4-недельного учебно-тренировочного сбора. Вверху – быстрое вработывание и поддержание формы, внизу – медленное вработывание, пик формы в середине 4-й недели тренировок.

чаются столь существенно, что могут приводить к развитию асимметрии конечностей, а с возрастом – и к неблагоприятным изменениям в костной системе: искривлению позвоночника, дефектам межпозвоночных дисков. Определение биоимпедансных параметров асимметрии конечностей дает возможность оценить количественно происходящие изменения в ходе тренировочного процесса и своевременно корректировать их. Оценки жировой и безжировой массы конечностей дают представление о морфологических изменениях, а измеренные значения фазового угла – о функциональном состоянии мышечной ткани. На рис. 12 показан фрагмент протокола региональных оценок значений фазового угла (ФУ), безжировой (БЖМ) и жировой массы (ЖМ) конечностей у российского спортсмена-теннисиста высокой квалификации [3].

Для удобства сравнительного анализа результатов исследования состава тела группы спортсменов, принято пользоваться групповыми протоколами (см. рис. 13). Групповые протоколы формируются в том числе и по трем основным для спорта параметрам: %ЖМТ, %СММ и ФУ на фоне интервалов нормальных значений, характерных для выбранного вида

#### Регионы

Регионы	Акт.сопр. R (Ом)		Фаз. угол(град) 50 кгЦ	БЖМ(кг)	Асим. БЖМ(%)	ЖМ(кг)	Асим. ЖМ (%)	Объем дин. (л)
	5 кгЦ	50 кгЦ						
Пр.рука	285,7	249,2	6,8	3,26		0,56		3,82
Лев.рука	296,0	260,7	6,6	3,12	-4,23	0,68	20,02	3,80
Лев.нога	258,8	223,7	7,2	7,88		4,53		12,41
Пр.нога	256,7	223,1	6,9	7,88	0,00	4,53	0,00	12,41
Туловище	26,4	22,0	16,1	35,29		7,28		42,57

Рис. 12. Фрагмент протокола оценок биоимпедансных параметров для различных регионов тела в программе ABC01-0454 [8]

спорта. На приведенных протоколах высокой столбиков гистограммы показаны значения %ЖМТ группы из пяти спортсменов в начале и в конце тренировочного сбора, продолжительностью 24 дня. Видно, что у второго слева спортсмена %ЖМТ снизился и вышел из интервала нормальных значений. У пятого спортсмена %ЖМТ повысился и тоже вышел из интервала нормальных значений. На групповых протоколах тренер может следить за изменениями состава тела группы численностью до 30 спортсменов.

#### Заключение

Современная система подготовки спортсменов высокого класса основана на физических нагрузках, по интенсивности и объему приближающихся к пределу физиологических возможностей человека. В свою очередь, это может приводить к синдрому перенапряжения и во многом объясняет обилие спортивных травм, представляющих угрозу здоровью спортсменов и нередко вынуждающих раньше времени завершить спортивную карьеру. В связи с

этим актуально использование методов оперативной оценки функционального состояния спортсменов, эффективности тренировочного процесса и прогнозирования спортивных результатов. Данные отечественных и зарубежных исследований свидетельствуют о целесообразности применения биоимпедансного анализа для этих целей.

#### Список литературы

1. Баранова-Намазова Л.С., Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Николаев Д.В., Руднев С.Г., Смирнов А.В., Сорокин А.А. Оценка состояния тренированности спортсменов с использованием биоимпедансного анализа состава тела (новая медицинская технология). М.: НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения НЦЗД РАМН, 2011. 46 с.
2. Башкиров П.Н., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И., Чтецов В.П. Строение тела и спорт. М.: Изд-во Московского ун-та, 1968. 236 с.
3. Динь Тхи Май Ань, Ерюкова Т.А., Корнеева И.Т. и соавт. Оценка функциональной мышечной асимметрии у теннисистов с использованием биоимпедансного анализа // Материалы 14-й научно-практической конференции: «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы» (Москва, Главный клинический госпиталь МВД России, 28 марта 2012 г.). М., 2012. С. 129–132.
4. Зацюрский В.М. Основы спортивной метрологии. М.: ФиС, 1979.
5. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: ФиС, 1988. 208 с.



# SPORT

НТЦ "Медасс"



## Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

Пациент: Т

Базовые данные			
Дата обследования	11.02.2011 6:14:07	Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом	685 / 561 / 89
Возраст, лет	27	Фазовый угол (50 кГц), град	8.96
Рост, см / Вес, кг	181 / 70.0	Внутриклеточная жидкость, кг	25.8
Окр. талии / Окр. бедер, см	80 / 92	Основной обмен, ккал/сут.	1796
Состав тела			
Индекс массы тела	21.4	20.0 - 24.9	33 / 95%
Жировая масса (кг), нормированная по росту	13.3	7.2 - 14.5	75 / 122%
Тощая масса (кг)	56.7	47.8 - 71.5	40 / 95%
Активная клеточная масса (кг)	37.3	26.4 - 39.4	75 / 114%
Доля активной клеточной массы (%)	65.8	53.0 - 59.0	99.865 / 117%
Скелетно-мышечная масса (кг)	30.4	23.4 - 36.4	53 / 102%
Доля скелетно-мышечной массы (%)	53.6	49.3 - 59.3	44 / 99%
Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.)	940.1	882.7 - 984.8	55 / 101%
Общая жидкость (кг)	41.5	35.0 - 52.3	40 / 95%
Внеклеточная жидкость (кг)	15.8	14.0 - 20.9	31 / 90%
Соотношение талия / бедра	0.87	0.80 - 1.00	38 / 97%
Классификация по проценту жировой массы (ожирение)	18.9	13.2 - 26.8	44 / 95%
		Истощение   Фитнес-стандарт   Норма   Избыточный вес   Ожирение	

Рис. 11. Первичный протокол биоимпедансного исследования спортсмена-триатлониста высокой квалификации

6. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.

7. Николаев Д.В., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов (лекция) // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №2.

8. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.

9. American College of Sports Medicine. Weight loss in wrestlers: position stand // Med. Sci. Sports Exerc. 1996. Vol. 28.

10. Bale P., Doust J., Dawson D. Gymnasts, distance runners, anorexic body composition and menstrual status // J. Sports Med. Phys. Fitness. 1996. Vol. 36. P. 49-53.

11. Beals K.A., Manore M.M. The prevalence and consequences of subclinical eating disorders in female athletes // Intern. J. Sports Nutr. 1994. Vol. 4. P. 175-179.





Рис. 13. Групповые протоколы биоимпедансного исследования состава тела для первого (вверху) и 24-го (внизу) дня тренировочного цикла. Высота столбцов соответствует значениям %ЖМТ у пяти членов команды

12. **Brownell K.D., Rodin J., Wilmore J.H. et al.** Eating, body weight and performance in athletes: disorders of modern society. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992.

13. **Carter J.E.L.** Physical structure of Olympic athletes. Basel: Karger, 1982.

14. **Fleck S.J.** Body composition of elite American athletes // Amer. J. Sports Med. 1983. Vol. 11. P. 398–403.

15. **Forbes G.B.** Human body composition: growth, aging, nutrition and activity. N.Y.: Springer-Verlag, 1987. 350 p.

16. **Fornetti W.C., Pivarnik J.M., Foley J.M., Fiechtner J.J.** Reliability and validity of body composition measures in female athletes // J. Appl. Physiol. 1999. Vol. 87, №3. P. 1114–1122.

17. **Heymsfield S.B., Lohman T.G., Wang Z., Going S.B. (eds.)** Human body composition (2<sup>nd</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. 533 p.

18. **Heyward V.H., Wagner D.R.** Applied body composition assessment. Champaign I.L.: Human Kinetics, 2004. 280 p.

19. **Kondo M., Abe T., Ikegawa S. et al.** Upper limit of fat-free mass in humans: a study on Japanese sumo wrestlers // Am. J. Hum. Biol. 1994. Vol. 6. P. 613–618.

20. **Lohman T.G.** Advances in body composition assessment. Champaign I.L.: Human Kinetics, 1992. 150 p.

21. **Lukaski H.C., Bolonchuk W.W., Siders W.A., Hall C.B.** Body composition assessment of athletes using bioelectrical impedance measurements // J. Sports Med. Phys. Fitness. 1990. Vol. 30. P. 434–440.

22. **McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L.** Sports and exercise nutrition (3<sup>rd</sup> ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer, 2008. 704 p.

23. **Segal K.R.** Use of bioelectrical impedance analysis measurements as an evaluation for participating in sports // Am. J. Clin. Nutr. 1996. Vol. 64 (Suppl.). P. 469–471.

24. **Sinning W.E., Dolny D.G., Little K.D. et al.** Validity of “generalized” equations for body composition analysis in male athletes // Med. Sci. Sports Exerc. 1985. Vol. 17, №1. P. 124–130.

25. **Stewart A.D., Sutton L.** Body composition in sport, exercise and health. L.: Routledge, 2012. 232 p.

26. **Tanner J.M.** The physique of the Olympic athlete. London: Allen & Unwin, 1964.

27. **Volpe S.L., Melanson E.L., Kline G.** Validation of bioelectrical impedance analysis to hydrostatic weighing in male body builders // Acta Diabetol. 2010. Vol. 47. P. 55–58.

28. **Weimann E.** Gender-related differences in elite gymnasts: the female athlete triad // J. Appl. Physiol. 2002. Vol. 92. P. 2146–2152.

29. **Wilmore J.H.** Body composition in sport and exercise: Directions for future research // Med. Sci. Sports Exerc. 1983. Vol.15. P. 21–31.

#### Контактная информация:

Николаев Дмитрий Викторович – генеральный директор АО НТЦ «Медасс».

Тел.: 8(962)927-39-10, email: dvn@medass.ru.

## НОВЫЙ ВИД СПОРТА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ В РОССИИ – РЕГБИ НА КОЛЯСКАХ

<sup>1</sup>О. Б. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, <sup>1,4</sup>Е. Е. АЧКАСОВ, <sup>1,2</sup>С. Н. ПУЗИН, <sup>1</sup>Г. В. ДЯТЧИНА,  
<sup>1</sup>Е. В. МАШКОВСКИЙ, <sup>1,3</sup>И. В. ПАСТУХОВА, <sup>1</sup>Т. В. КРАСАВИНА, <sup>1</sup>Е. В. ПАТРИНА

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ,  
кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

<sup>2</sup>ГБОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования,  
кафедра гериатрии и медико-социальной экспертизы

<sup>3</sup>Федеральное бюро медико-социальной экспертизы, отдел спортивной медицины

<sup>4</sup>Научный центр биомедицинских технологий РАМН

### Сведения об авторах:

*Добровольский Олег Борисович* – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, Президент Всероссийской федерации регби на колясках, д.б.н., к.м.н.

*Ачкасов Евгений Евгеньевич* – заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины, профессор кафедры госпитальной хирургии №1 л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, заведующий лабораторией спортивной биомедицины Научного центра биомедицинских технологий РАМН, Президент Общероссийской общественной организации «Национальный альянс медицины и спорта «Здоровое поколение», Вице-президент Всероссийской федерации регби на колясках, д.м.н.

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

*Дятчина Галина Владимировна* – ассистент кафедры ЛФК и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, к.м.н.

*Машковский Евгений Владимирович* – аспирант кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ

*Пастухова Инна Викторовна* – заведующая отделом спортивной медицины Федерального бюро медико-социальной экспертизы, доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ

*Красавина Татьяна Владиславовна* – ассистент кафедры ЛФК и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, к.м.н.

*Патрина Елена Владимировна* – студент 6 курса лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ

В статье представлена история развития спорта инвалидов и Паралимпийских игр. Подчеркнута роль адаптивного спорта как важного средства реабилитации и социальной адаптации инвалидов. Рассмотрены основные аспекты нового для России вида спорта – регби на колясках, отражены первые итоги создания Всероссийской федерации регби на колясках и перспективы развития этого вида спорта в России.

**Ключевые слова:** инвалиды, регби на колясках, паралимпийские игры, реабилитация, социальная адаптация, спорт, травма опорно-двигательного аппарата, Всероссийская федерация регби на колясках.

This article is dealing with the history of sports for people with disabilities and the history of Paralympic Games. It emphasizes the role of adaptive sports for rehabilitation and social adaptation for people with disabilities. It discusses the main aspects of wheelchair rugby, which is a new sport in Russia. Also, it reflects the first conclusions after the establishment of the Russian Wheelchair Rugby Federation and perspectives on development of this sport in Russia.

**Key words:** people with disabilities, wheelchair rugby, Paralympic Games, rehabilitation, social adaptation, sport, musculoskeletal injuries, Russian Wheelchair Rugby Federation.

### Введение

Во все времена и у всех народов одним из самых эффективных средств укрепления здоровья и воспитания характера были, есть и будут – занятия физической культурой и спортом. Трудно переоценить их значение в реабилитации и социальной адаптации людей с ограниченными физическими возможностями (инвалидов). Многолетняя практика работы специалистов разных стран с инвалидами, особенно инвали-

дами на колясках, свидетельствует, что одним из самых эффективных методов восстановления такого контингента является реабилитация средствами спорта.

Мало кому из спортсменов приходится преодолевать столько преград на своем пути, сколько спортсменам-инвалидам. И тем не менее в последнее время все больше инвалидов занимается профессиональным спортом. Распространению инвалидного спорта, по крайней мере, отчасти, способствуют измене-

ния законодательства и повышение внимания государства призванного обеспечить каждому равные возможности.

Актуальность развития инвалидного спорта свидетельствует мировая статистика. Каждый десятый житель Земли является инвалидом. Войны, инфекционные и наследственные заболевания, несчастные случаи, врожденные дефекты, травмы – все это приводит к увеличению числа инвалидов до 23 тысяч человек в день, что составляет более 8 миллионов в год. Сегодня в мире насчитывается свыше 800 миллионов инвалидов [1].

Несмотря на все усилия специалистов, полное восстановление трудоспособности инвалидов и возвращение их к предыдущей профессиональной деятельности наблюдается крайне редко. В связи с этим особую ценность приобретает способность адаптивного спорта успешно реализовывать основные социально значимые функции человека – соревновательную, зрелищную, гуманистическую, воспитательную, социализирующую, коммуникативную, развивающую, обучающую, коррекционно-компенсаторную и многие другие.

С тех пор как инвалидам были созданы условия для занятий спортом, он стал набирать среди них все большую и большую популярность. Его польза несомненна: инвалиды, занимающиеся спортом, в среднем обладают более высокой самооценкой, получают больше удовольствия от жизни и реже страдают от депрессии, чем те, кто спортом не занимается. Как и у здоровых людей, регулярные тренировки снижают у инвалидов риск сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний органов дыхания, артериальной гипертонии и сахарного диабета [6].

### История паралимпийского движения

Инвалидному спорту уже более 100 лет, но активное привлечение лиц с повреждениями опорно-двигательного аппарата в спорт и его быстрое развитие началось только после Второй мировой войны как способа реабилитации раненых ветеранов и гражданских лиц. В 1944 году по инициативе правительства Великобритании в городе Сток-Мандевиль (Stoke Mandeville) на базе местного госпиталя был создан центр спинномозговой травмы. Его возглавил нейрохирург Людвиг Гуттман (Ludwig Guttmann), который поставил задачу реабилитации больных с травмами позвоночника и интеграции их в общество. Он считал спорт эффективным средством реабилитации, позволяющим человеку восстановить физическую силу и укрепить чувство собственного достоинства. В Сток-Мандевильском госпитале в качестве обязательной части комплексного лечения была включена спортивная программа, девизом которой стали слова доктора Гуттмана «Главное не утраченное, главное сохраненное!» [1].



Фото 1. Людвиг Гуттман, 1977 год



Фото 2. Сток-Мандевильские игры, август 1953 года. Участница соревнований Маргарет Уэбб

Вскоре из лечебного средства инвалидный спорт превратился в развлечение и затем достиг профессионального уровня. 28 июля 1948 г. в день открытия XIV Летних Олимпийских игр в Лондоне Людвиг Гуттман на зеленой лужайке госпиталя устроил первое состязание в соревнованиях по стрельбе из лука среди 16 пациентов-ветеранов, инвалидов на колясках, которое получило название Сток-Мандевильских игр [7]. Именно с этой даты принято начинать отсчет Паралимпийского движения. Спустя три года эти игры стали интернациональными: помимо британцев в них приняли участие голландские ветераны, и был учрежден Комитет по международным Сток-Мандевильским играм [3] (фото 2).

Можно предположить, что простое совпадение, одновременное проведение в 1948 году XIV Олимпийских Игр в Лондоне и первых соревнований среди инвалидов с параплегией по стрельбе из лука, натолкнуло на идею проведения масштабных, комплексных соревнований для инвалидов с различными отклонениями.

В 1960 году для изучения проблем спортсменов-инвалидов была организована рабочая группа по инвалидному спорту. В результате ее деятельности в 1964 году создана Международная спортивная организация инвалидов, которая открывала дорогу спортсменам, не охваченным Комитетом по международным Сток-Мандевильским играм, а именно, спортсменам с ампутированными конечностями, слабовидящим и спортсменам с детским церебральным параличом. Одновременно стали появляться и другие, более специализированные организации инвалидов. В 1982 году эти организации совместно сформировали Координационный совет международных спортивных организаций для инвалидов, из которого впоследствии 21 сентября 1989 года в Дюссельдорфе (ФРГ) образовался Международный Паралимпийский комитет (International Paralympic Committee, IPC) [8].

В том же 1960 году 400 спортсменов из 23 стран собрались в Риме (Италия) на первые Паралимпийские игры [9]. А что же такое Паралимпийские игры и как они стали масштабным спортивным событием мирового уровня? Паралимпийские игры – международные соревнования людей с инвалидностью. Название первоначально было связано с параплегией – пара-

личом нижних конечностей. Однако сегодня термин «паралимпийский» приобрел значение «рядом, параллельно Олимпиаде (от греческого: пара)» – имеется в виду параллелизм и равноправие паралимпийских соревнований с олимпийскими.

В программу первых Паралимпийских игр вошли восемь видов спорта. Для сравнения, в летних Паралимпийских играх 2004 г. в Афинах уже приняли участие 3806 спортсменов из 136 стран, а летние Паралимпийские игры 2012 г. в Лондоне стали самыми крупными в истории и прошли при участии более 4200 спортсменов-инвалидов из 166 стран, которые соревновались в 20 видах спорта: стрельба из лука, легкая атлетика, бочча, велоспорт (шоссе, трек), конный спорт, футбол для 5 игроков, футбол для 7 игроков, голбол, дзюдо, пауэрлифтинг, гребля, парусный спорт, стрельба, плавание, настольный теннис, волейбол сидя, баскетбол на колясках, фехтование на колясках, регби на колясках, теннис на колясках [9].

Право на участие в Паралимпиаде-2012 завоевали более 180 российских спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата и нарушением зрения в 12 видах спорта (легкая атлетика, плавание, настольный теннис, дзюдо, стрельба (пулевая стрельба, стрельба из лука), фехтование на колясках, пауэрлифтинг, волейбол сидя (муж), академическая гребля, велоспорт, дзюдо, футбол инвалидов с заболеванием церебральным параличом).

Сейчас уже все знают, что крупнейшее спортивное соревнование планеты – Олимпийские игры – не заканчивается с церемонией закрытия игр, ведь начиная с 1960-го года, через несколько дней после этого открываются Паралимпийские игры, которые почти не уступают по масштабу Олимпийским.

При этом растет не только количество участников, но и уровень выступлений спортсменов. Начиная с Паралимпийских игр 1988 года (Сеул, Южная Корея) соревнования проходят на тех же спортивных объектах, что и Олимпийские, с использованием аналогичных ритуалов и атрибутики – флага белого цвета с расположенным в центре паралимпийским символом. Спортсмены-паралимпийцы произносят клятву, по своему духу похожую на олимпийскую. Философская концепция жизни, которая концентрируется в олимпизме и объединяет в единое целое тело, волю и разум, в свое время нашла отражение в паралимпийском девизе – «Разум, тело, дух». В 2008 году Пекин принимал Паралимпийские Игры, которые считаются лучшими до сегодняшнего дня. Тогда было установлено 279 новых мировых рекордов. Общее число телепросмотров по всему миру достигло 3,8 миллиарда, а еще 3,44 миллиона зрителей смотрели состязания с трибун [4].

Современный адаптивный спорт – неотъемлемая составляющая современного олимпийского движения. В нем реализуется право каждой личности на занятия спортом и участие в создании средствами спорта лучшего мира, без

дискриминации, на основе взаимопонимания, дружбы, солидарности и справедливой борьбы.

Чтобы соревнования были честными и состязались между собой люди с сопоставимыми возможностями, спортсменов-инвалидов распределяют по разным группам с помощью особой классификационной системы. ВОЗ сформулировала свою терминологию для многостороннего обсуждения проблем инвалидности. Инвалидность вызвана определенным физическим или психическим недостатком – отсутствием или аномалией той или иной анатомической структуры либо физиологической или психической функции. Недостаток влечет за собой ограничение жизнедеятельности – неспособность осуществлять ту или иную деятельность нормальным способом или в нормальном объеме. Ограничение жизнедеятельности вызывает, в свою очередь, социальную неполноценность – ущербность инвалида, не способного в достаточной степени исполнять ту социальную роль, которая считается нормальной для людей его возраста, пола и образования [1].

Первоначально классификационная система основывалась на остаточной силе мышц, отражавшей уровень поражения спинного мозга, но затем, по мере того как к состязаниям стали допускаться все новые группы инвалидов, она эволюционировала и к 1992 году превратилась в функциональную классификационную систему, опирающуюся на характер движений, необходимых для того или вида спорта [10].

Участников Паралимпийских игр делят на следующие шесть основных категорий:

1. Спортсмены на инвалидных колясках.
2. Спортсмены с ампутированными конечностями.
3. Спортсмены с детским церебральным параличом
4. Слабовидящие спортсмены.
5. Спортсмены с умственной отсталостью.

6. Другие. В эту группу попадают все остальные спортсмены-инвалиды, например, больные карликовостью, несовершенным остеогенезом, миопатией или артрогрипозом.

Большинство из инвалидов, занимающихся спортом на инвалидных колясках, перенесли в прошлом травму спинного мозга. В зависимости от уровня поражения спинного мозга результатом травмы оказывается нижняя параплегия (паралич ног и потеря чувствительности в них) или тетраплегия (паралич рук и ног и потеря чувствительности в них). Нижняя параплегия возникает при повреждении спинного мозга ниже позвонка Th1, а тетраплегия – при повреждении на уровне шейных позвонков [5].

Внутри каждой категории спортсмены-инвалиды распределяются на классы в соответствии со своими функциональными возможностями. Отнесение к тому или иному классу зависит не только от особенностей болезни или травмы, но и от конкретного вида спорта [10].

Надо признать, что в силу уникальности предоставляемых возможностей для участия в соревнованиях и реализации личностного потенциала спортсменов-инвалидов, вид

спорта регби на колясках является одним из самых популярных среди игроков на инвалидных колясках.

**История регби на колясках.** Регби на колясках был предложен в 1977 году в г. Виннипеге (Канада) группой спортсменов с тетраплегией, которые искали альтернативу баскетболу на инвалидных колясках. Они хотели, чтобы был вид спорта, который позволит игрокам с пониженными функциями рук и кистей в равной степени участвовать в соревнованиях [2].

На протяжении 1980-х годов регби на колясках завоевывал все большую популярность в разных странах, где проводились местные и национальные турниры, а в 1989 году в Торонто (Канада) состоялся первый международный турнир с участием команд из Канады, Великобритании и США [1].

В 1993 году 15 стран, активно участвующих в соревнованиях и где регби на колясках был признан официальным видом спорта для спортсменов с ограниченными возможностями, создали Международную федерацию регби на колясках (International Wheelchair Rugby Federation, IWRF), и уже на следующий год эта спортивная дисциплина была официально признана Международным Паралимпийским комитетом [8]. Первый чемпионат мира по регби на колясках был проведен в 1995 году в Ноттвиле (Швейцария) с участием восьми стран [2]. Несмотря на то, что этот вид спорта относительно молодой, динамика его распространения по миру очень высока. В 1996 году регби на колясках дебютировал на Паралимпийских играх в Атланте, где мгновенно приобрел множество сторонников и поклонников [2].

На сегодняшний день, около 5000 человек принимают участие в инвалидном регби на колясках по всему миру, 26 стран практикуют этот вид спорта под эгидой Международной федерации регби на колясках и еще более 15 стран имеют национальные программы развития этого вида спорта [2]. Первоначально названная как Murderball, спортивная игра – регби на колясках сочетает в себе элементы регби, волейбола, баскетбола и хоккея с шайбой. Играют в инвалидный регби на баскетбольных площадках волейбольным мячом, но цель игры – введение мяча в зону в качестве гола, взята из регби. Спортсмены соревнуются на ручных инвалидных колясках, которые специально созданы для спорта (фото 3).

Будучи смешанным видом спорта, регби на колясках допускает участие мужчин и женщин в соревнованиях вместе в одной команды. Спортивная команда состоит из четырех человек (фото 4) [1].

Этот вид спорта считается одним из самых экстремальных, т.к. существует крайне жесткий контакт между специальными игровыми колясками, где спортсмены-инвалиды используют свои коляски, чтобы блокировать и удерживать соперника (фото 5).

Чтобы получить право играть в регби на колясках, люди должны иметь инвалидность, которая влияет на руки и ноги. Большинство игроков имеют повреждения спинного



Фото 3.  
Игроки на специальных спортивных колясках.



Фото 4. Команда в регби на колясках (4 игрока).



Фото 5. Игровые эпизоды в регби на колясках.

мозга с полным или частичным параличом ног и частичный паралич рук. Другие группы инвалидности, которые допускаются к соревнованиям, включают церебральный паралич, мышечную дистрофию, ампутации, полиомиелит и других неврологических заболеваний.

Спортсменам-инвалидам для участия в соревнованиях присваивается допуск в соответствии с принципами спортивно-медицинской классификации, основанной на уровне их инвалидности. Команды должны иметь полевых игроков с определенными значениями классификации, что позволяет игрокам с различными функциональными возможностями конкурировать друг с другом.

#### **Регби на колясках в России**

Из 20 видов спорта, представленных на летних Паралимпийских играх 2012 г. в Лондоне, российские спортсмены участвовали только в 12 видах. Регби на колясках явилось тем видом спорта, в котором сборная России не принимала участие ввиду долгого отсутствия в России такого вида спорта и, соответственно, спортивной федерации, развивающей регби на колясках. Участие России на Паралимпийских играх в соревнованиях по видам спорта, где ранее рос-

сийские спортсмены не принимали участие, конечно будет способствовать улучшению общекомандного результата Российской сборной и имиджа России в целом.

По статистике в России насчитывается свыше 14 миллионов инвалидов, из которых более 300 тысяч инвалидов-колясочников с поражениями опорно-двигательного аппарата. При этом около 50 тысяч инвалидов с тетрапарезом (важно ослабление функции рук), для которых многие виды спорта, в том числе волейбол сидя и баскетбол на колясках, недоступны, ввиду отсутствия полноценной функции рук. В этой ситуации регби на колясках для таких людей является одним из немногих приемлемых видов спорта и остается единственным доступным паралимпийским видом спорта.

История регби на колясках в России только начинается. В развитие Резолюции Комиссии по охране здоровья, экологии, развития физической культуры и спорта Общественной Палаты РФ от 22 апреля 2011 года была образована Общероссийская общественная организация «Всероссийская федерация регби на колясках» (свидетельство ОГРН 1117799018149). Всероссийская федерация регби на колясках (ВФРК) включена во Всероссийский реестр видов спорта Министерства юстиции РФ и принята в члены Общероссийского союза общественных организаций «Федерация физической культуры и спорта инвалидов России с поражением опорно-двигательного аппарата» при Паралимпийском комитете России. С октября 2012 года Всероссийская федерация регби на колясках принята в члены Международной федерации регби на колясках.

Деятельность ВФРК направлена на социальную адаптацию и поддержку лиц, которые перенесли тяжелейшие удары судьбы, такие как военные кампании последних десятилетий, травмы и врожденный паралич конечностей.

Приоритетными задачами деятельности ВФРК являются:

1. Развитие интереса к паралимпийскому виду спорта регби на колясках в России и вовлечение новых членов в ВФРК.
2. Пропаганда регби на колясках как примера духовного и физического совершенствования, преодоления трудностей и достижения намеченного результата.
3. Обеспечение полноценного материально-технического, научно-методического, медицинского и антидопингового сопровождение подготовки спортсменов-инвалидов, команд в регионах страны и сборной команды России по регби на колясках.
4. Проведение учебно-тренировочных сборов и соревнований, опираясь на международный опыт и с участием игроков-инвалидов, спортивных тренеров, судей и классификаторов Международной федерации регби на колясках.
5. Планомерное и целенаправленное, с учетом интересов России, сотрудничество с Международной федерацией регби на колясках, участие в международных соревнованиях, турнирах, чемпионатах Европы, Мира и Паралимпийских играх.

С момента создания Федерация активно включилась в работу по реализации основных положений Устава. На дан-

ный момент уже проделана большая организационная, методологическая и информационная работа. Наша деятельность охватывает уже многие регионы нашей страны и тесно связана с восстановительными центрами, интернатами и сиротскими домами для инвалидов. Менее чем за год существования ВФРК к занятиям регби на колясках уже привлечено свыше 500 спортсменов-инвалидов по всей стране.

Занятия регби на колясках, одним из немногих видов спорта для лиц, страдающих тетрапарезом и инвалидностью ему эквивалентной, – мощный стимул реабилитации и установления контакта инвалидов с окружающим миром, пример духовного и физического совершенствования, преодоления трудностей и достижения намеченного результата.

Создание Всероссийской Федерации регби на колясках – это вклад в дело построения социально-ориентированного государства, заботящегося о больных и немощных гражданах. Наша Федерация (ВФРК) действует в интересах роста и развития инвалидного регби по всей стране. Если есть лица, заинтересованные в открытии вида спорта регби на колясках в Вашем регионе, мы здесь, чтобы Вам помочь. Сайт ВФРК еще находится на стадии разработки, и Вы можете пока воспользоваться нашей электронной почтой – E-mail: arwrfinfo@gmail.com.

### Список литературы

1. **Брискин Ю.А., Евсеев С.П., Передерий А.В.** Адаптивный спорт. М.: Советский спорт, 2010. 315 с.
2. Сайт [www.iwrf.com](http://www.iwrf.com)
3. Сайт [www.paralympic.org](http://www.paralympic.org).
4. Сайт [www.paralymp.ru](http://www.paralymp.ru)
5. **Bhambhani Y.**, Physiology of wheelchair racing in athletes with spinal cord injury. *SportsMedicine*2002,32, 23-51.
6. **Halpern B.C., Boehm R., Cardone D.A.** The disabled athlete. In *Principles and Practice of Primary Care Sports Medicine* (Garrett, W.E., Kirkendall, D.T., Squire, D.L. eds.). Philadelphia: Lippincott Williams, Wilkins, 2001. P. 115–129.
7. **History** of Sport for Persons with a Disability, <http://www.paralympic.org>. Accessed January 29, 2006.
8. **Special Olympic History.** <http://www.specialolympics.org>. Accessed January 29, 2006.
9. **Sport Specific Classification.** <http://www.paralympic.org>. Accessed January 29, 2006.
10. **White S.** The disabled athlete. / In: *Clinical Sports Medicine*, 2<sup>nd</sup> ed. (Brukner P., Khan K. eds.). Australia: McGraw-Hill, 2002. P. 705–709.

### Контактная информация:

*Добровольский Олег Борисович* – доцент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины л/ф ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д.б.н., к.м.н. E-mail: odobrovolskiy9@gmail.com, тел. моб. +7(926) 924-96-31.

## ОТЧЕТ О V МЕЖДУНАРОДНОМ СИМПОЗИУМЕ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ

<sup>1,2,3</sup>Э. Н. БЕЗУГЛОВ, <sup>2</sup>С. А. РОССИЙСКИЙ, <sup>3</sup>А. Ю. ЕМАНОВ

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ,  
кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины,  
<sup>2</sup>Континентальная хоккейная лига, медицинский центр  
<sup>3</sup>АНО «Объединение спортивных врачей»

### Сведения об авторах:

Безуглов Эдуард Николаевич – главный врач сборной России по футболу, член медицинского комитета Российского футбольного союза, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ

Российский Сергей Анатольевич – начальник Медицинского центра Континентальной хоккейной лиги, к.п.н.

Еманов Антон Юрьевич – исполнительный директор АНО «Объединение спортивных врачей»

В последней декаде марта этого года в Москве в пресс-центре БСА ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники» уже по традиции собрались спортивные врачи из стран СНГ и Балтии на V международный симпозиум по спортивной медицине и реабилитологии под эгидой Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) и Объединения спортивных врачей (ОСВ) (26–27 марта 2012 года) (фото 1).



Фото 1. Участники V Международного симпозиума по спортивной медицине и реабилитологии в пресс-центре БСА ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники»

Юбилейный симпозиум стал самым крупным по количеству участников и, пожалуй, впервые прошел при активном участии практикующих спортивных врачей и реабилитологов, представляющих различные клубы России.

Неизменным остался лишь состав организаторов — АНО «Объединение спортивных врачей», Континентальная хоккейная лига и ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники», но эта стабильность только радует, так как является гарантией высочайшего уровня организации симпозиума и качества лекций.

Как и во время предыдущих симпозиумов, заседания вел директор службы научно-медицинского обеспечения ФК «Анжи» (Махачкала), заместитель председателя медицинского комитета

РФС Безуглов Эдуард, длительное время возглавлявший медицинскую службу в ФК «Локомотив» (Москва) (фото 2).



Фото 2. В Президиуме симпозиума слева направо: Безуглов Э.Н. – директор службы научно-медицинского обеспечения ФК «Анжи» (Махачкала), член медицинского комитета РФС, ассистент кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины ММА им. И.М. Сеченова; Ачкасов Е.Е. – заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, профессор, д.м.н.; Медведев И.Б. – вице-президент КХЛ, профессор, д.м.н., Российский С.А. – начальник Медицинского центра Континентальной хоккейной лиги, к.п.н.

В качестве партнера выступил, как и на большинстве предыдущих симпозиумов, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ, благодаря чему состав лекторов становится более авторитетным и был представлен известными учеными, специалистами в области фармакологии, иммунологии, медицинской психологии, лучевой диагностики, судебно-медицинской экспертизы, нейрохирургии, медицинской реабилитации, антидопингового контроля: проф. Каркищенко Н.Н. – директор научно-го центра биомедицинских технологий, член-корр. РАН; Караулов А.В. – зав. кафедрой клинической иммунологии и аллергологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, чл.-корр.,

РАМН, проф., д.м.н.; Творогова Н.Д. – зав. кафедрой медицинской психологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, проф.; Клевно В.А. – заместитель начальника Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области, профессор, д.м.н.; Дзукаев Д.Н. – руководитель нейрохирургического центра ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗ г. Москвы (фото 3); Родченков Г.М. – директор ФГУП «Российский антидопинговый центр», к.х.н. (фото 4); Ахмеджанов Ф.М. – заведующий отделением лучевой диагностики клиники медицинского центра «МЕДСИ», к.м.н. и др.

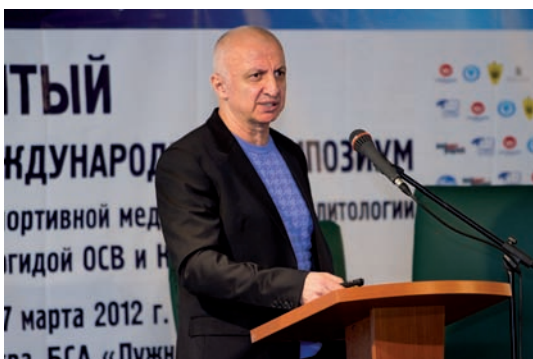


Фото 3. Докладывает Дзукаев Д.Н. – руководитель нейрохирургического центра ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗ г. Москвы.

Необходимо отметить, что особенностью выступлений помимо их актуальности были и оживленные дискуссии, следовавшие сразу после них. Среди наиболее активных участников прений были врачи казанского «Рубина», киевского «Динамо», московских «Локомотива» и «Динамо», хоккейного клуба «Лада» из Тольятти.

В общей сложности заседания симпозиума посетили врачи и реабилитологи, представляющие более 60 спортивных клубов из стран, представляющие республики бывшего СССР, а также Чехии и даже Ирака!

В этот раз очень представительная делегация, возглавляемая председателем медицинского комитета ФФУ профессором Поповым, прибыла из Украины, что позволило



Фото 4. Докладывает Родченков Г.М. – директор ФГУП «Российский антидопинговый центр», к.х.н.

значительно расширить диапазон мнений во время дискуссий.

Большинство докладов доступны для всех желающих на сайте АНО «объединение спортивных врачей» ([www.footballmed.com](http://www.footballmed.com)), и специалисты самостоятельно смогут составить свое мнение. Наряду с ведущими отечественными специалистами были лекторы из США и Испании — доктор Роберт Портман (фото 5) и тренер по физической подготовке ПФК ЦСКА Паулино Гранеро.



Фото 5. Докладывает доктор Портман Роберт (США), управляющий директор компании Signal Nutrition

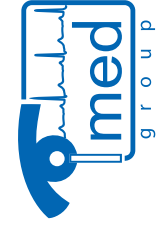
В заключение, хочется выразить отдельную благодарность профессору И.Б. Медведеву, вице-президенту КХЛ, председателю медицинского комитета Российского футбольного союза и профессору Е.Е. Ачкасову – заведующему кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО Первого МГМУ имени И. М. Сеченова, главному редактору журнала «Спортивная медицина: наука и практика» (фото 6), оказывающего постоянную информационную поддержку симпозиуму. Благодаря объединению ведущих ученых, практикующих врачей спортивных клубов, инициативе организационного комитета симпозиум продолжает развиваться и по праву занимает одно из ведущих мест среди подобных мероприятий не только в России, но и Европе.



Фото 6. Участники симпозиума получают журнал «Спортивная медицина: наука и практика» – информационного партнера симпозиума



# Периодическое комплексное медицинское обследование



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР  
ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

Москва,  
ул. Октябрьская, д.2

call-центр:  
(495) 681 23 45  
круглосуточно

[www.medvedev.ru](http://www.medvedev.ru)

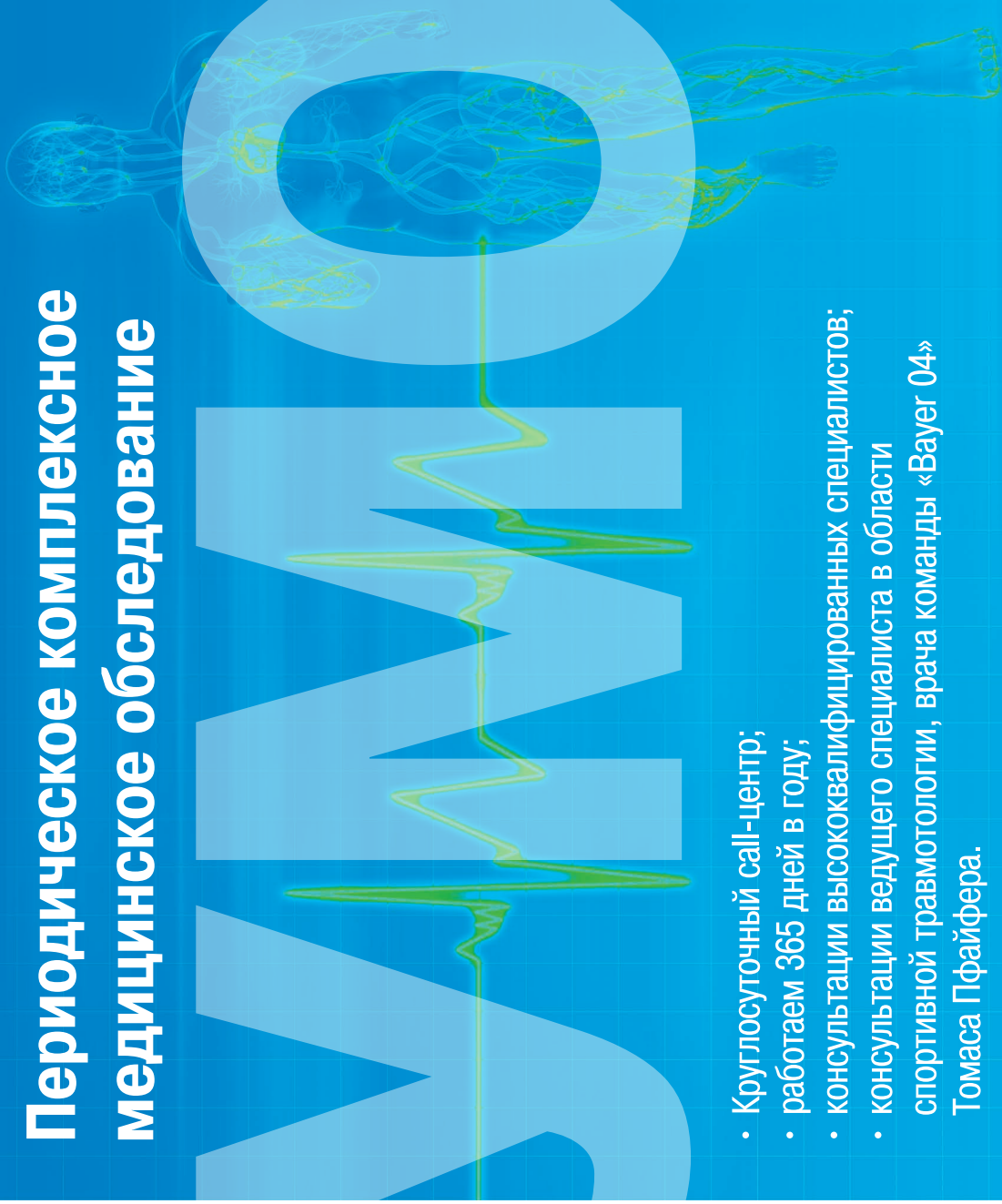


Официальный партнер  
Континентальной  
Хоккейной Лиги

Партнеры:



- Круглосуточный call-центр;
- работаем 365 дней в году;
- консультации высококвалифицированных специалистов;
- консультации ведущего специалиста в области спортивной травматологии, врача команды «Bayern 04» Томаса Прайфера.



## ОТЧЕТ О СЕМИНАРЕ ДЛЯ ГЛАВНЫХ ВРАЧЕЙ СОРЕВНОВАНИЙ КХЛ, ВХЛ И МХЛ

**С. А. РОССИЙСКИЙ, Б. А. ТАРАСОВ**

*Континентальная хоккейная лига, медицинский центр*

### Сведения об авторах:

*Российский Сергей Анатольевич* – начальник Медицинского центра КХЛ, к.п.н.

*Тарасов Борис Александрович* – начальник Медицинской службы ВХЛ, к.м.н.

22 августа 2012 года на «Арене Мытищи» состоялся впервые организованный Медицинским центром КХЛ и медицинской службой ВХЛ специальный семинар для главных врачей соревнований КХЛ, ВХЛ и МХЛ. В работе семинара приняли участие более 40 делегатов, в том числе из 7 стран, входящих в систему Континентальной хоккейной лиги. Проведение такого семинара оказалось особенно важным в преддверии старта нового хоккейного сезона, в котором мероприятиям по обеспечению качественной медицинской помощью всех его участников будет уделено самое пристальное внимание.

Перед участниками семинара с докладами выступили ведущие специалисты в области спортивной медицины, которые затем ответили на многочисленные вопросы своих коллег в рамках Круглого стола. Главный специалист Минздрава России по спортивной медицине проф., д.м.н. Борис Поляев (рис. 1) и заместитель директора Государственного казенного учреждения г. Москвы «Центр спортивных инновационных технологий и сборных команд» Департамента физической культуры и спорта г. Москвы (ГКУ ЦСТиСК Москомспорта) к.м.н. Игорь Выходец (рис. 2) рассказали об особенностях российского законодательства в области медицинского обеспечения спортивных соревнований. В выступлениях были подробно рассмотрены международные и национальные правовые акты, применяющиеся для ме-

дицинского обеспечения соревнований. На национальном уровне ключевыми документами являются Федеральный закон №323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», Федеральный закон №329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации», Приказ Минздрава России №613н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий», СанПиН 1567-76 «Санитарные правила устройства и содержания мест занятий по физической культуре и спорту».

Приближаются значимые международные события: Универсиада 2013 в Казани, Олимпийские и Паралимпийские игры 2014 в Сочи, Чемпионат мира по хоккею 2016 года, уже начинаются предолимпийские тестовые соревнования. Поэтому медицинскому обеспечению соревнований уделяется самое пристальное внимание. В качестве примера успешной реализации требуемых законодательством положений был приведен регламент КХЛ, содержащий в себе все новеллы требований к медицинскому обеспечению соревнований.

Консультант Всемирной организации здравоохранения Мария Бородина (рис. 3) на примере недавно завершившегося чемпионата Европы по футболу поделилась с участниками семинара международным опытом по обеспечению медицинской помощью во время проведения массовых спортивных мероприятий. Были рассмотрены ключевые



Рис. 1. Выступает главный специалист Минздрава России по спортивной медицине проф., д.м.н. Б.А. Поляев

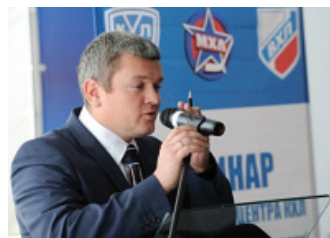


Рис. 2. Выступает заместитель директора Центра спортивных инновационных технологий и сборных команд Департамента физической культуры и спорта г. Москвы, к.м.н. И.Т. Выходец



Рис.3. Консультант Всемирной организации здравоохранения Мария Бородина

вопросы: передача глобального опыта массовых мероприятий, их основные риски, планирование поддержки и наследия массовых мероприятий.

В рамках ВОЗ функционирует виртуальная междисциплинарная экспертная группа по массовым мероприятиям Virtual Interdisciplinary Advisory Group for MGs (VIAG). Эксперты VIAG по запросу могут оказать поддержку в планировании массовых мероприятий: предоставление/анализ медицинских планов массовых мероприятий, выявление пробелов в ресурсах и поиск возможных решений, предоставление консультаций по отдельным сферам общественного здоровья (система эпиднадзора, оперативное управление (оперативные штабы), оценка рисков, готовность к ЧС и пр.). Большое внимание ВОЗ уделяет программам по обучению персонала массовых мероприятий, волонтеров, врачей команд, организаторов.

Три главных вывода для организации массовых мероприятий:

1. Холистическое планирование. Ни одно ведомство не обладает всеми ресурсами. Нужно всем работать совместно.

2. Раннее планирование позволит заранее выявить любые проблемы и разработать и улучшить любой план.

3. Планируйте наследие. Позитивное наследие не останется случайно – его нужно планировать заранее.

Руководитель отдела Медицинского обслуживания оргкомитета Олимпийских Игр в Сочи Всеволод Бенцианов представил доклад «Медицинское обеспечение хоккейных турниров XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи». На ближайшие 2 года планируется несколько тестовых соревнований на готовящихся олимпийских объектах (рис. 4). Идет большая



Рис. 4. Медицинская инфраструктура на готовящихся олимпийских объектах к Олимпиаде «Сочи-2014»

работа по подготовке медицинского обеспечения и набору персонала.

Слушатели семинара во время доклада начальника Медицинского центра КХЛ, к.п.н. Сергея Российского (рис. 5) обсудили порядок работы, права и обязанности главных врачей матчей КХЛ, ВХЛ и МХЛ и их взаимодействие с Медицинским центром КХЛ и медицинской службой ВХЛ. Одним из важных моментов семинара стало обсуждение алгоритма работы главных врачей соревнований вместе с бригадами скорой медицинской помощи, которые работают непосредственно на спортивных сооружениях во время проведения хоккейных матчей и входят во врачебную бригаду матча (рис. 6).



Рис.5. Начальник Медицинского центра КХЛ, к.п.н. С.А. Российский и главный специалист Минздрава России по спортивной медицине, проф., д.м.н. Б.А. Поляев

Итоги семинара подвел Вице-президент по спортивной медицине КХЛ, Заслуженный врач России, проф., д.м.н. Игорь Медведев:

– В настоящее время создана система главных врачей соревнований, в обязанности которых входит контроль за подготовкой медицинских и антидопинговых служб к матчу, подготовка путей эвакуации травмированного игрока, проверка готовности бригад скорой помощи, организация медицинского обеспечения в ходе матча и другие важные функции. На семинаре впервые представлен специальный журнал главного врача соревнований, в который будет вноситься вся необходимая информация, связанная с работой



Рис.6. Схема состава врачебной бригады хоккейного матча

медицинских бригад во время проведения официальных матчей.

Кроме этого, в Регламент соревнований КХЛ, ВХЛ и МХЛ внесен пункт о том, что теперь акт готовности спортооружения к проведению конкретного матча чемпионата будет подписываться в обязательном порядке, в том числе и главным врачом соревнований. И пока главный врач не убедится в том, что участникам и зрителям созданы все условия по обеспечению медицинского благополучия, матч начинаться не будет. Все эти мероприятия направлены на повышение качества оказываемой медицинской помощи как для самих хоккеистов, так и для болельщиков, приходящих на ледовые арены.

Медицинским центром КХЛ на постоянной основе обеспечивается контроль и методическая поддержка за проведением медицинских обследований хоккеистов в Клубах. Результаты двух углубленных медицинских обследований заносятся в электронный медицинский портал и постоянно анализируются. Регулярно проводятся разнообразные мероприятия для повышения квалификации медицинских работников клубов: семинары, конференции, симпозиумы.

В рамках деятельности Научно-методического совета КХЛ по спортивной медицине ведется работа по выпуску методических материалов с критериями допуска спортсменов с сердечно-сосудистыми заболеваниями к занятиям хоккеем.

В случае необходимости организуются медицинские консилиумы для определения пригодности к занятиям профессиональным спортом. В состав консилиумов включаются ведущие специалисты по спортивной медицине, кардиологии, травматологии, лабораторной диагностике. По итогам консилиумов в сезоне 2011/2012 гг. двум спортсменам были даны рекомендации прекратить занятия хоккеем, и они перестали выступать в системе КХЛ, ВХЛ, МХЛ. Не-

сколько хоккеистов по-прежнему находятся на постоянном контроле у себя в клубах и в Медицинском центре КХЛ. В случае отрицательной динамики в состоянии здоровья и работоспособности им будут немедленно даны рекомендации прекратить соревновательный и тренировочный процессы.

Необходимо подчеркнуть, что Медицинский центр КХЛ дает только рекомендации и осуществляет административный контроль. Непосредственное решение о допуске спортсмена к занятиям профессиональным спортом принимают лечебно-профилактические учреждения, имеющие государственную лицензию на осуществление подобной деятельности по месту расположения клуба, – отметил И.Б. Медведев.

Также в рамках семинара (рис. 7) под эгидой Медицинского центра КХЛ прошла презентация компании Vitawin, представители которой обсудили условия коммерческой деятельности с клубами КХЛ, ВХЛ и МХЛ.



Рис. 7. Участники семинара для главных врачей соревнований КХЛ, ВХЛ и МХЛ